

A importância da interpretação ambiental e do uso de tecnologias para o turismo em áreas vulcânicas

The importance of environmental interpretation and the use of technologies for tourism in volcanic areas

La importancia de la interpretación ambiental y el uso de tecnologías para el turismo en áreas volcánicas

Tatiane Ferrari do Vale¹
Jasmine Cardozo Moreira²
Francesca Salari³

Resumo: O turismo em áreas vulcânicas atrai milhões de visitantes todos os anos, e novas possibilidades de ensino e divulgação das geociências emergem com o uso de meios interpretativos e recursos tecnológicos. Os meios interpretativos são recursos utilizados para promover a compreensão da paisagem e do que está sendo observado e podem auxiliar no processo de educação e sensibilização ambiental. Assim, os objetivos deste estudo foram identificar a principal motivação para a realização de visitas às áreas vulcânicas e a opinião sobre os meios interpretativos e uso de tecnologias. A metodologia aplicada foi de caráter qualitativo e quantitativo e as técnicas de pesquisa adotadas foram bola de neve e por julgamento. O instrumento de coleta de dados foi um questionário online, que resultou em 103 respostas consideradas válidas. Como principais resultados, identificou-se que a principal motivação é a recreação, turismo e/ou cultura, e que os visitantes consideraram importantes a presença de meios interpretativos e do uso de tecnologias em áreas vulcânicas.

Palavras-Chave: Turismo em vulcões; meios interpretativos; novas tecnologias; geoturismo.

Abstract: Tourism in volcanic areas attracts millions of visitors every year, and new possibilities for teaching and promoting geosciences emerge with the use of interpretive means and technological resources. Interpretative means are resources used to foster understanding of the landscape and what is being observed and can assist in the process of education and environmental awareness. Thus, this study aimed to identify the main motivation for carrying out visits to the volcanic areas and opinions on the interpretative means and use of technologies. The applied methodology was qualitative and quantitative, and the research techniques adopted were snowball and purposive. The data collection instrument was an online questionnaire, which resulted in 103 responses considered valid. The main results identified that the main motivation is recreation, tourism and/or culture, and that visitors consider the presence of interpretive means and the use of technologies in volcanic areas important.

Key words: Volcano tourism; interpretative means, new technologies; geotourism.

Resumen: El turismo en zonas volcánicas atrae a millones de visitantes cada año, y surgen nuevas posibilidades de enseñanza y difusión de las geociencias con el uso de medios interpretativos y recursos tecnológicos. Los medios interpretativos son recursos utilizados para promover la comprensión del paisaje y lo que se está observando y pueden ayudar en el proceso de educación y sensibilización ambiental. Así, los objetivos de este estudio fueron identificar la principal motivación para realizar visitas a las áreas volcánicas y la opinión sobre los medios

¹ Mestre em Gestão do Território e Turismóloga pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. ORCID: 0000-0003-2624-9747. E-mail: tatianefdovale@gmail.com.

² Doutora em Geografia pela UFSC e pós-doutorado pelas Universidades de Zaragoza e West Virginia. Professora associada da Universidade Estadual de Ponta Grossa. ORCID: 0000-0002-8127-2184. E-mail: jasmine@uepg.br.

³ Geóloga e Especialista em Ciências e Tecnologias Geológicas pela Universidade de Perúgia. ORCID: 0000-0002-2901-8015. E-mail: salarifrancesca@gmail.com.

interpretativos y el uso de tecnologías. La metodología aplicada fue de carácter cualitativo y cuantitativo y las técnicas de investigación adoptadas fueron bola de nieve y de juicio. El instrumento de recopilación de datos fue una encuesta en línea, que resultó en 103 respuestas consideradas válidas. Como principales resultados se identificó que la principal motivación es la recreación, el turismo y/o la cultura, y que los visitantes consideran importante la presencia de medios interpretativos y el uso de tecnologías en áreas volcánicas.

Palabras clave: Turismo en volcanes; medios interpretativos; nuevas tecnologías; geoturismo.

1 Introdução

Os vulcões são uma das mais impressionantes forças da natureza e podem despertar fascínio e terror naqueles que tem a oportunidade de observar uma erupção de perto. A demanda de pessoas interessadas em visitar estas áreas é crescente, e muitos destinos turísticos são estruturados para atendê-las.

Com isto, uma gama de novas atividades tem surgido nestas áreas, relacionadas principalmente ao turismo de natureza. Estas atividades incluem, por exemplo, escalada até a cratera dos vulcões, exploração de cavidades vulcânicas e atividades menos comuns como o *heliskiing* (prática de esqui na neve com o suporte de um helicóptero).

Estes locais são próprios para o ensino e divulgação das geociências e são uma excelente forma de conhecer parte do passado geológico do planeta. De acordo com Lopes (2008, p.15) “Uma viagem até um vulcão é, potencialmente, uma aventura inesquecível e, ao mesmo tempo, uma aula excepcional sobre como o planeta funciona e, em muitos casos, como a história foi construída.”

Os vulcões (e as áreas vulcânicas) são verdadeiros laboratórios de geologia ao ar livre, e com a devida compreensão dos seus aspectos geoculturais, podem ser recursos de educação e sensibilização ambiental. Para isto, no entanto, são necessários recursos que possibilitem tal compreensão, como os meios interpretativos. Além dos meios interpretativos, buscando inovar e despertar a curiosidade dos visitantes, estão sendo cada vez mais utilizadas as novas tecnologias.

Assim, este estudo teve como objetivo investigar a motivação e a opinião dos visitantes sobre os meios interpretativos e o uso de tecnologias como recursos de interpretação em áreas vulcânicas.

2 Procedimentos metodológicos

De caráter exploratório e visando atender os objetivos propostos foi utilizado como técnica de coleta de dados um questionário estruturado, contendo nove questões fechadas. A aplicação ocorreu de outubro de 2016 a março de 2017 e em abril de 2018, mediante a aplicação do questionário *online* em quatro idiomas (português, inglês, espanhol e italiano) na Plataforma *Google Forms*. As categorias de análise motivacional foram elaboradas com base nos estudos de Erfurt-Cooper (2010).

A amostragem utilizada teve como base, principalmente, a técnica metodológica não probabilística bola de neve (*snowball*), que é definida como “Uma técnica que visa encontrar sujeitos de pesquisa. O sujeito dá ao pesquisador o nome de outro sujeito, que por sua vez fornece o nome de um terceiro e assim por diante” (Vogt, 1999). Tal aspecto metodológico foi pertinente, pois a chance de os entrevistados conhecerem outros membros que visitaram áreas vulcânicas era maior.

Outra técnica de amostragem adotada foi seleção por julgamento que ocorre quando “Um especialista seleciona as unidades amostrais de acordo com seus propósitos específicos”. (Neder, 2008, p.14). Assim, entrevistas foram enviadas para potenciais respondentes que visitaram áreas vulcânicas de acordo com o conhecimento e pesquisa prévia dos autores.

Tal estudo assume caráter não-probabilístico devido as técnicas amostrais adotadas. Durante a coleta de dados foram obtidas 119 respostas, sendo 103 consideradas válidas. O questionário possui três partes: motivações, meios interpretativos e uso de tecnologias.

3 Referencial teórico

3.1 Aspectos geológicos dos vulcões e das áreas vulcânicas

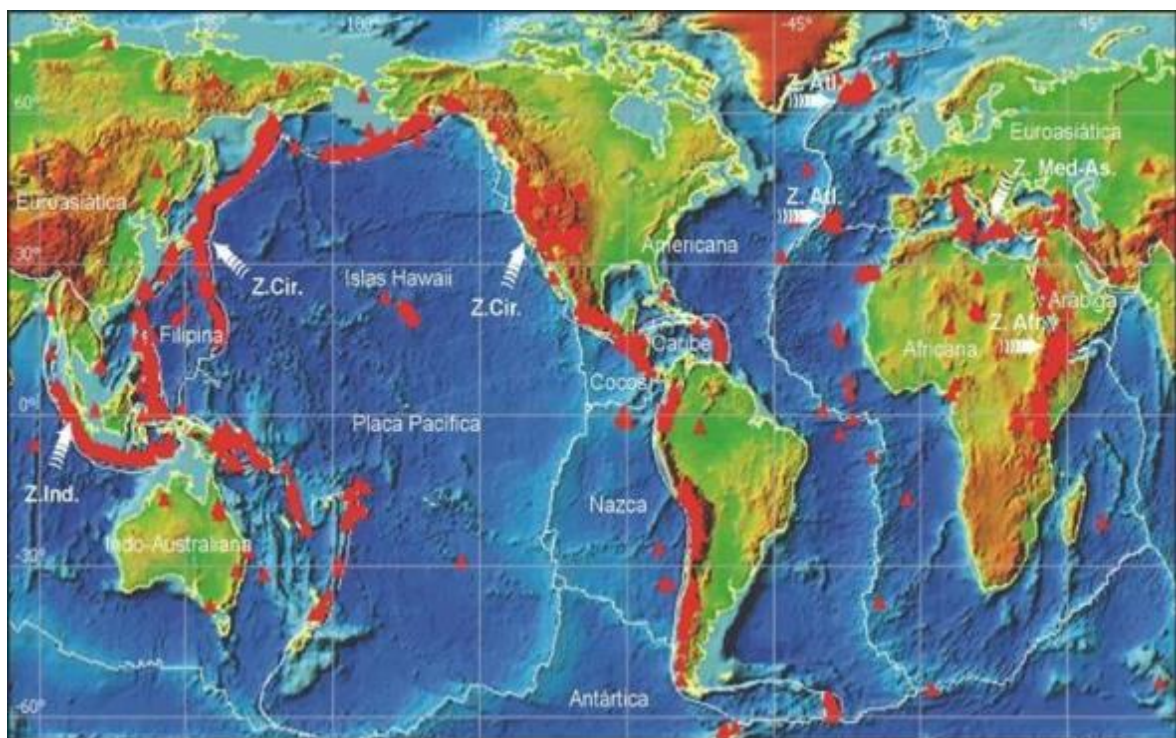
As áreas vulcânicas são partes da superfície (terrestre e marinha) do planeta que passaram por processos geológicos relacionados a ascensão do material magmático contido no seu interior. Segundo Sigurdsson, Houghton, McNutt, Rymer e Stix (2015, p.3),

Vulcanismo é fluxo de energia e matéria. É uma expressão do armazenamento da energia interna da terra, derivada em parte do resfriamento de um planeta originalmente quente e em parte do calor resultado da decadência radioativa de urânio, potássio, tório e outros radionuclídeos presentes no fundo do planeta terra. Portanto, as erupções vulcânicas são a expressão superficial desses processos profundos da Terra.

Já os vulcões são um tipo de estrutura geológica que de acordo com Loczy (1981, p. 208) são “um conduto ou fissura da crosta terrestre que se comunica com o interior da Terra e a partir do qual são expelidos fluxos de lava, fontes de jato incandescentes, explosões repentinas de gases, cinzas e material rochoso fragmentário”.

Os vulcões estão localizados principalmente na borda das placas tectônicas (Perft & Davidson, 2015), e podem estar ativos, inativos ou extintos. Na figura 1 pode-se verificar a distribuições dos vulcões no planeta.

Figura 1: distribuição dos vulcões pelo mundo



Fonte: <https://educacion.uncomo.com/articulo/cuales-son-las-zonas-volcanicas-del-mundo-10130.html>

De acordo com Leinz e Amaral (2003) no interior dos continentes as atividades vulcânicas são raras, exceto no continente africano, que é atravessado no sentido norte-sul por uma faixa de tectonismo ativo, repleta de fraturas que vão desde o Mar Vermelho até as proximidades de Moçambique.

3.2 Os vulcões como um produto turístico

O turismo em vulcões é uma atividade que atrai cerca de 200 milhões de visitantes todos os anos, com distintas motivações (Erfurt-Cooper, 2010), e que quase sempre estão relacionadas ao fascínio e desejo em conhecer uma das mais poderosas forças da natureza. Esta atividade pode ser conceituada como:

O turismo em vulcões envolve a exploração e o estudo da atividade vulcânica e formas da paisagem geotermal. Turismo em vulcões também inclui visitas as regiões a regiões vulcânicas dormentes e extintas onde remanescentes de atividade atraem visitantes com um interesse em patrimônio geológico (Erfurt-Cooper, 2010, p.3).

Em conformidade com este conceito, vale ressaltar que esta atividade não inclui apenas vulcões ativos, mas também todos os locais nos quais houve fenômenos geológicos relacionados ao vulcanismo. Vulcões ativos são, no entanto, um importante atrativo para destinos turísticos, pois atraem um público especialmente interessados em observar erupções. De acordo com Lopes (2008, p.15):

Vulcões ativos são, hoje em dia, a última palavra em destino de aventura. Quem já teve a sorte de ver uma fonte expelindo fontes de lava às alturas, ou pesadas nuvens de vapor subindo quando a lava se derrama no oceano, podem confirmar que os vulcões oferecem uma das cenas mais impressionantes da Terra.

O turismo em vulcões é uma atividade geoturística, e como tal, requer a promoção de uma cultura geocientífica ao público que a pratica. O geoturismo é “o turismo que sustenta e incrementa a identidade de um território, considerando a sua geologia, ambiente, cultura, valores estéticos, patrimônio e o bem-estar dos seus residentes.” (Declaração de Arouca, 2011, p.1).

Além de uma atividade geoturística, a prática de observar vulcões pode ser denominada de “*geowatching*”. Garofano (2015, p.29) a define como:

Atividade de observar características geológicas no local, ou seja, *in situ*. O aspecto chave do *geowatching* é a intenção clara – não remover ou danificar o objeto ou alterar o fenômeno e permitir sua conservação em condição natural e inalterada para observações futuras.

Neste sentido, é importante salientar que o turismo em vulcões deve ser uma atividade sustentável, o que requer que os impactos negativos sejam minimizados. Segundo Ramírez

(2015, p.48-49) a maioria dos trabalhos recentes em geoturismo vulcânico agrupa atrações turísticas em oito categorias:

1. O cenário ou beleza das geografias eruptivas;
2. O espetáculo das atividades vulcânicas (erupções);
3. Fontes termais e *spas* naturais;
4. A prática de esportes de risco e aventura em vulcões;
5. Atividades de ecoturismo e geoturismo;
6. Praias de areia vulcânica;
7. Arqueologia sobre vulcões;
8. Os vínculos da atividade vulcânica com a religião.

Para Doniz-Paéz, Guillén, Ramíres, e Kereszturi, G. (2010, p.74) “vulcões são apresentados como elementos a serem valorizados, uma herança excepcional para a ciência e um recurso social inquestionável (cultivos do solo, geotermia, rochas-construção, turismo, etc.)”. Segundo Sigurdson e Lopes-Gautier (2000) apud Doniz-Paéz et al., (2010) apesar dos múltiplos benefícios para a sociedade, oriundos dos recursos energéticos e minerais, atualmente, o principal recurso econômico dos vulcões é o turismo.

A ideia de herança do patrimônio vulcanológico pode ter auxiliado algumas áreas a serem reconhecidas com o título de Patrimônio da Humanidade e/ou Geoparque. O selo de reconhecimento da Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) como um geoparque global valoriza os aspectos científicos, educativos e turísticos de muitas áreas vulcânicas (por exemplo, as ilhas Oki, Açores e Lesbos).

Muitos vulcões são verdadeiros ícones de um destino, como o Monte Vesúvio (Itália) e o Monte Fuji (Japão), que além de possuírem singularidade geológica, tem significado cultural e religioso. O Monte Vesúvio, tem sua história relacionada a erupção de 79 a.C, que dizimou praticamente toda a população da cidade de Pompéia. Já o Monte Fuji, é considerado uma das três montanhas sagradas e todos os anos recebe milhares de peregrinos que escalam a montanha.

O vulcanismo também está relacionado ao turismo de saúde e ao turismo de bem-estar, visto que o termalismo apresenta-se como um produto medicinal. De acordo com Brasil (2010, p.21) o termalismo

compreende as diferentes maneiras de utilização de água mineral e sua aplicação em tratamento de saúde. Refere-se a banhos quentes e é usado de maneira genérica para designar o emprego das águas minero-medicinais com finalidades terapêuticas.

Alguns exemplos desta prática são as termas do município de Poços de Caldas (Minas Gerais, Brasil), as fontes termais dos Açores (Portugal, figura 2) e as termas de Chillán (Chile).

Figura 2: fonte termal no Parque Terra Nostra (Ilha de São Miguel, Açores)



Fonte: Tatiane Ferrari do Vale (2016)

A importância do turismo nestas áreas evidencia-se principalmente pelo número de visitantes recebidos (tabela 1) e pelos recursos econômicos oriundos do setor. Nos Estados Unidos há parques nacionais relacionados ao vulcanismo que recebem um número significativo de visitantes. Na tabela 1 são apresentados alguns parques relacionados com este fenômeno geológico:

Tabela 1: número de visitantes em algumas áreas protegidas dos Estados Unidos relacionadas ao vulcanismo

Vulcão/área vulcânica	Número de visitantes (2019)
Parque Nacional de Yellowstone	4,020,288
Parque Nacional dos Vulcões do Hawaii	1,368,376

Parque Nacional Monte Rainier	1,501,621
Parque Nacional Vulcânico Lassen	517,039

Fonte: National Park Service (NPS, 2020)

Os benefícios econômicos gerados pelo turismo são importantes para o manejo destas áreas e geram milhões de dólares. O Parque Nacional de Yellowstone, por exemplo, foi o sexto desta categoria de área protegida mais visitado em 2019 (CNN Travel, 2020), com uma receita de US\$ 546,596 em gastos do visitante, que apoiaram 7.003 empregos e geraram um benefício de US\$ 4,020,288. Já os visitantes do Parque Nacional Vulcões do Havaí gastaram US\$ 166,455, apoiaram 1.279 empregos e geraram um benefício de US\$ 1,368,375 (NPS, 2020).

Os gestores de áreas protegidas (e vulcânicas) buscam cada vez mais formas de sensibilizar os visitantes quanto a importância da conservação da biodiversidade e da geodiversidade. Para isto, técnicas de educação ambiental são adotadas, como a interpretação ambiental, que dispõem de vários recursos que podem auxiliar os visitantes neste processo.

3.3 A importância da interpretação ambiental

A interpretação ambiental é utilizada como uma técnica de comunicação visando facilitar a compreensão do ambiente natural (e urbano), principalmente em áreas protegidas. Esta técnica é parte da educação ambiental e inclui vários recursos que auxiliam na decodificação da paisagem.

Tilden foi o primeiro a definir a interpretação ambiental, como sendo “uma atividade educativa que visa revelar significados e relacionamentos através do uso de objetos originais, pela experiência em primeira mão, e por mídia, em vez de simplesmente comunicar informações factuais” (Tilden, 1957, p.8). Esta definição foi revista pelo autor ainda na década de 1970.

De acordo com Morales (1992) apud Vasconcellos (2003) os meios interpretativos podem ser classificados como personalizados e não personalizados. Os meios interpretativos personalizados são aqueles que utilizam uma pessoa (intérprete), enquanto que os não personalizados, utilizam apenas objetos e aparatos. Segundo o autor, os principais meios interpretativos são os apresentados no quadro 01.

Quadro 1: tipos de meios interpretativos

Meios interpretativos não personalizados	Meios interpretativos personalizados
Sinalização e placas indicativas	Trilhas guiadas
Painéis interpretativos	Passeios em veículos não motorizados e motorizados, com o acompanhamento de guias
Publicações (informações impressas, livros, folhetos, guias e mapas)	Audiovisuais com atendimento pessoal
Trilhas autoguiadas	Palestras
Audiovisuais	Atividades como representações teatrais, jogos e simulações
Exposições, entre outros	

Fonte: Morales (1992) apud Vasconcellos (2003)

Para Vasconcellos (2003) há vantagens e desvantagens em cada tipo de meio interpretativo. As vantagens dos meios interpretativos não personalizados são: são autoexplicativos; estão sempre disponíveis; garantem a transmissão da mensagem planejada; atendem grande número de visitantes; e constituem forma rápida de educação. As desvantagens deste tipo de meio são: não permitem o esclarecimento de dúvidas; a mensagem é dirigida para um público médio; é difícil manter o interesse do visitante e; estão sujeitos a vandalismo.

Quanto aos personalizados as vantagens são: possibilitam comunicação efetiva entre visitante e intérprete; a presença e atuação do intérprete despertam maior interesse e; a mensagem pode ser adequada para diferentes públicos. Já as desvantagens são: requerem o treinamento e a presença do intérprete; sua efetividade depende da habilidade do intérprete; atendem pequenos grupos e; geralmente tem de médio a longo custo a longo prazo.

Como destacam Pacheco e Brilha (2014) qualquer recurso utilizado na interpretação ambiental apresenta vantagens e desvantagens, e a eficácia da mesma dependerá da qualidade e variedade de recursos utilizados. Segundos os autores, a seleção dos meios interpretativos deve ser ponderada, visto que a escolha depende da temática e dos objetivos definidos em um plano interpretativo, da natureza dos objetos a interpretar, dos tipos de visitantes, e das características locais.

A interpretação ambiental tem como objetivo a conservação dos recursos naturais e busca aumentar a satisfação dos visitantes (Moreira, 2011) e uma boa apresentação e interpretação fazem o turista sentir o lugar que estão visitando especial (Murta & Albano, 2005).

De acordo com Moreira (2008), geralmente, os recursos interpretativos em áreas protegidas abordam mais os aspectos bióticos, deixando de lado os abióticos. Neste sentido, considera-se que a interpretação ambiental pode e deve ser utilizada, visando valorizar os elementos da geodiversidade. Hose (2012, p.17) definiu a geo-interpretação “como sendo a arte ou ciência de determinar e comunicar o significado de um fenômeno, evento ou local geológico ou geomorfológico.”

Moreira (2011) destaca que como as rochas e paisagens não estão vivas como os animais e as plantas, elas dependem de explicações para se tornarem mais interessantes. Para Newsome e Dowling (2006), com a interpretação adequada, os aspectos da geodiversidade podem ser tão impressionante quanto os da biodiversidade. A interpretação desta parte da natureza “não viva” é um desafio, que com os meios adequados, atinge objetivos satisfatórios no processo de educação ambiental. Já a Declaração de Arouca (2011) preceitua que:

Recorrentemente as experiências de valorização e informação do património geológico não são inteligíveis pelo público em geral. Normalmente deparamos com autênticos tratados científicos que, ao usarem uma linguagem altamente especializada, implicam a incompreensão dos visitantes e limitam a sua utilidade turística. A disponibilização de informação deverá ser acessível e inteligível para o público em geral, vertida em poucos conceitos básicos e apresentados de forma clara, em resultado da conjugação dos esforços de cientistas, especialistas de interpretação e técnicos de design.

A interpretação é uma importante ferramenta na formação de uma consciência ambientalista e como reforçam Pacheco e Brilha (2014, p.103) “A interpretação geológica é uma estratégia que pretende estimular o interesse dos visitantes num determinado objeto geológico ou geossítio e encorajá-lo a voltar a visitá-lo e a descobri-lo mais profundamente, por sua iniciativa.”

Atualmente há áreas protegidas que utilizam a interpretação ambiental para sensibilizar os visitantes quanto a importância da conservação ambiental. Nos Estados Unidos, por exemplo, há diversos parques nacionais que usam painéis interpretativos, materiais impressos, jogos e atividades lúdicas, excursões guiadas e centros de visitantes como recursos de sensibilização ambiental. Moreira (2011) destaca que os painéis interpretativos de alguns parques americanos contêm informações sobre o que visitar e como chegar a determinados atrativos que estão a menos de quatro horas dos centros de visitantes. Estes painéis incentivam e auxiliam na definição de roteiros por parte dos visitantes e na divulgação de atrativos turísticos, informando sobre a geodiversidade da região.

No Parque Nacional Vulcões do Havaí há painéis interpretativos (figura 3) com informações sobre os aspectos do vulcanismo local. Além destes painéis há trilhas guiadas e autoguiadas, bem como materiais impressos que valorizam tais aspectos.

Figura 3: painel interpretativo no Parque Nacional Vulcões do Havaí (Estados Unidos)



Fonte: Jasmine Cardozo Moreira (2013)

No Brasil, um exemplo de interpretação das características vulcânicas, foram os painéis implantados pelo Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro (DRM-RJ) ao longo da Estrada da Cachoeira (Nova Iguaçu, RJ), no âmbito do Projeto Caminhos Geológicos. Apesar de haver duas hipóteses diferentes para a interpretação geológica da área, a possibilidade de haver um vulcão mesmo que extinto no Brasil tem atraído muitos visitantes (Oliveira & Costa, 2014).

Os museus, centros de visitantes, centros de ciência e os centros de educação ambiental, também são um recurso para a interpretação ambiental, pois além de frequentemente exibirem exposições, contribuem para compreensão dos aspectos geológicos locais. Para Moreira (2011, p.116), nestes locais “as exposições mais simples são as mais efetivas, visto que a mensagem a ser transmitida deve ser passada com rapidez. Deve-se atrair a atenção do visitante e mantê-la o tempo necessário até que seja captada toda a mensagem.”

Diversos geoparques utilizam estes centros para promover a geodiversidade, e alguns exemplos são os centros de ciência e de educação ambiental, localizados no território do Geoparque Açores, como o Centro de Ciência do Observatório Vulcanológico dos Açores e o Centro de Interpretação Ambiental da Caldeira Velha (figura 4), ambos localizados na ilha de São Miguel.

Figura 4: Centro de Interpretação Ambiental da Caldeira Velha (Açores)



Fonte: Tatiane Ferrari do Vale (2016)

Nestes locais é possível realizar visitas guiadas e há também painéis, vídeos, amostras de rochas, maquetes e outras réplicas que auxiliam na interpretação. Esse centro possibilita que o público sane suas dúvidas e encontre especificações sobre a geodiversidade insular.

Um exemplo de meio interpretativo personalizado são as trilhas guiadas realizadas no Geoparque Açores, como a Trilha da Barquinha (Figura 5). No decorrer do percurso, os visitantes têm contato com parte da geodiversidade açoriana e há painéis contando fatos históricos da região. Segundo Moreira (2011) um dos meios interpretativos mais eficientes são as trilhas interpretativas conduzidas, pois visam enriquecer a experiência dos visitantes. Como há um condutor presente é possível realizar um trabalho educativo voltado para as questões ambientais e conscientizar os participantes quanto a importância da proteção da biodiversidade e da geodiversidade.

Figura 5: guia de turismo realizado uma trilha guiada no Geoparque Açores (Portugal)



Fonte: Tatiane Ferrari do Vale (2016)

Assim, é apropriado afirmar que a interpretação ambiental é importante quando se busca uma mudança de comportamento dos visitantes. No entanto, é necessário que os recursos selecionados atendam as especificidades locais, e busquem cada vez mais integrar novas tecnologias, como forma de aprimorar os recursos já existentes.

3.4 O uso de tecnologias como recurso de interpretação ambiental

Com o processo de globalização e o surgimento dos primeiros computadores na década de 1940 e da internet no final de 1960, houve uma verdadeira revolução tecnológica. A criação destes recursos, possibilitou um salto em várias áreas, como a comunicação, medicina, robótica, engenharia, etc. Estes avanços tecnológicos possibilitaram o estabelecimento de uma rede global de computadores e de aparelhos móveis conectados, facilitando a comunicação a distância.

Com relação ao uso da *internet* há uma estimativa de 7.796.949,710 bilhões de usuários, a maior parte procedente da Ásia, seguido de Europa, África, América Latina e Caribe, América do Norte, Oriente Médio e Oceania/Austrália (Internet World Stats, 2020). Com o crescente aumento na utilização de *smartphones*, houve também um crescimento dos aplicativos móveis,

que são utilizados para as mais diversas finalidades. Com isto, estes recursos passaram também a ser utilizados como ferramenta para pesquisa científica e manejo de áreas protegidas.

Os recursos tecnológicos como meio interpretativo têm sido adotados como uma forma inovadora de interpretação ambiental nestas áreas. Alguns exemplos de novas tecnologias utilizadas como recursos de interpretação ambiental são os *QR Code*, aplicativos para *smartphone*, realidade aumentada e painéis interativos. Os três primeiros exemplos, utilizam *smartphones* para sua execução.

Os recursos tecnológicos, apesar de serem importantes para a interpretação ambiental, devem ser utilizados com cautela buscando não descaracterizar os locais. Vale, Moreira e Robles (2016) realizaram um estudo sobre a utilização de recursos tecnológicos no Centro de Visitantes do Projeto Tamar de Fernando de Noronha, no qual constaram que 96% dos entrevistados gostariam de algum tipo de tecnologia no local. No entanto, quando indagados se preferiam assistir uma palestra em 3D ou uma palestra tradicional, 80% respondeu a segunda opção. Esta questão, evidenciou que apesar do desejo por novas tecnologias, o público não trocaria a possibilidade de interagir com um pesquisador.

Segundo Baptista e Moreira (2017) ignorar o uso de *smartphones* ou deixá-lo em segundo plano significa não competir e nem explorar totalmente este canal de comunicação. Os autores apresentam uma proposta interpretativa para o Parque Estadual de Vila Velha (PEVV), utilizando quatro placas com *QR Code*. O PEVV é uma Unidade de Conservação localizada na cidade de Ponta Grossa (Paraná), que possui feições geológicas singulares, e com isso os autores salientam nas frases do app informações geológicas e a importância de conservá-las.

Uma prática muito comum é a utilização de *QR Codes* em painéis (figura 6) como complemento a interpretação ambiental. Esta prática é uma boa forma de atrair diferentes públicos, pois os mais jovens estão frequentemente conectados, enquanto que o público mais velho pode optar por recursos mais tradicionais.

Figura 6: painéis interpretativos e no detalhe um *QR Code*, no geossítio Poço da Pedreira (Ilha de Santa Maria, Açores)



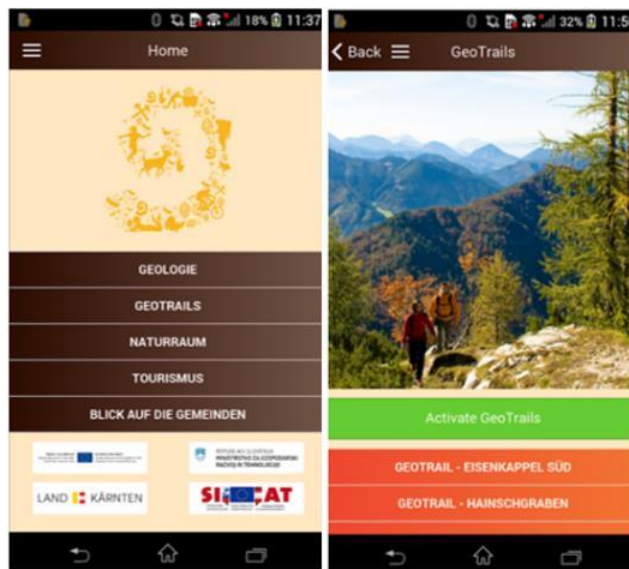
Fonte: Tatiane Ferrari do Vale (2016)

Outro exemplo relacionado ao uso de tecnologias em *smartphones* são os aplicativos (apps) de geoparques, que geralmente possuem informações sobre a geologia local, geossítios, tours, trilhas, atividades, restaurantes, hospedagem, etc. O Geoparque Karawanken, localizado na Áustria e Eslovênia, desenvolveu um app (figura 7) contendo algumas destas informações, como geologia, geotrilhas, natureza e comunidades.

Em 2017, o jogo de realidade aumentada “Pokémon GO” se tornou muito popular, principalmente entre o público jovem. Com isso, viu-se uma oportunidade para atrair este público para os parques, incentivando a busca dos Pokémon nestas áreas.

Durante anos, agências governamentais como o Serviço de Parques Americanos têm lutado no sentido de encontrar uma forma de envolver e incentivar o público mais jovem, com experiência em tecnologia, para que saia visitar os Parques e use o #FindYourPark. De repente, no fim de semana, os nossos parques agora estão lotados pelos caçadores de Pokémon, explorando todos os cantos e recantos de nossos parques em sua busca para "caçar todos eles". (...) Portanto esta é uma oportunidade fascinante para explorar esse envolvimento do visitante com essa inovação tecnológica. (Digitalgov, 2016)

Figura 7: tela do aplicativo do Geoparque Karawanken



Fonte: <https://play.google.com/store/apps/details?id=at.aec.solutions.GeoPulseApp>

O site do governo norte-americano Digitalgov (2016), explica que na capital, Washington, os guarda-parques estavam explorando formas criativas para motivar os jogadores para que, ao mesmo tempo em que jogam, também pudessem receber informações interpretativas.

Souza, Horodyski e Medeiros (2016) realizaram um estudo na cidade de Ponta Grossa (Paraná), no qual foi possível constatar que os jogadores do “Pokemón Go” acreditam que os locais onde se concentram os principais recursos do jogo (Pokestop, Ginásio e Área de caça) são atrativos, e todos passaram a observar mais os detalhes da cidade, como monumentos, estátuas e construções a partir do jogo.

Outro exemplo deste recurso foi descrito por Fino, Martín-Gutiérrez, Fernández e Davara (2013) que exemplificaram a utilização de uma animação para a realização um tour guiado pelos edifícios históricos da cidade de Laguna (Espanha).

Painéis interpretativos interativos são frequentemente utilizados em museus e centros de ciência. Este tipo de tecnologia também atrai a atenção principalmente do público jovem, que vê nos painéis um meio de aprender “brincando.”

Um exemplo de museu que utiliza computadores interativos como ferramenta de interpretação é o “*Lave Center – Iceland*”. No local há informações sobre os aspectos geológicos da Islândia (Lava Center, 2018). No Brasil, alguns exemplos são o Museu do Amanhã (Rio de Janeiro) e o Museu Catavento (São Paulo).

Além dos exemplos citados, outros recursos como mídias virtuais interativas podem auxiliar no processo de compreensão dos elementos geológicos e geomorfológicos. Martin (2014), desenvolveu aplicações web interativas para três locais na Suíça com bases nas características geomorfológicas locais.

4 Resultados

O presente estudo teve como objetivo identificar as motivações do turista que visitam vulcões e áreas vulcânicas, e verificar a existência de meios interpretativos e do uso de tecnologias nestas áreas, bem como a opinião quanto ao uso de tais recursos. Foram entrevistados visitantes que foram pelo menos uma vez a áreas vulcânicas por meio de um questionário *online* estruturado.

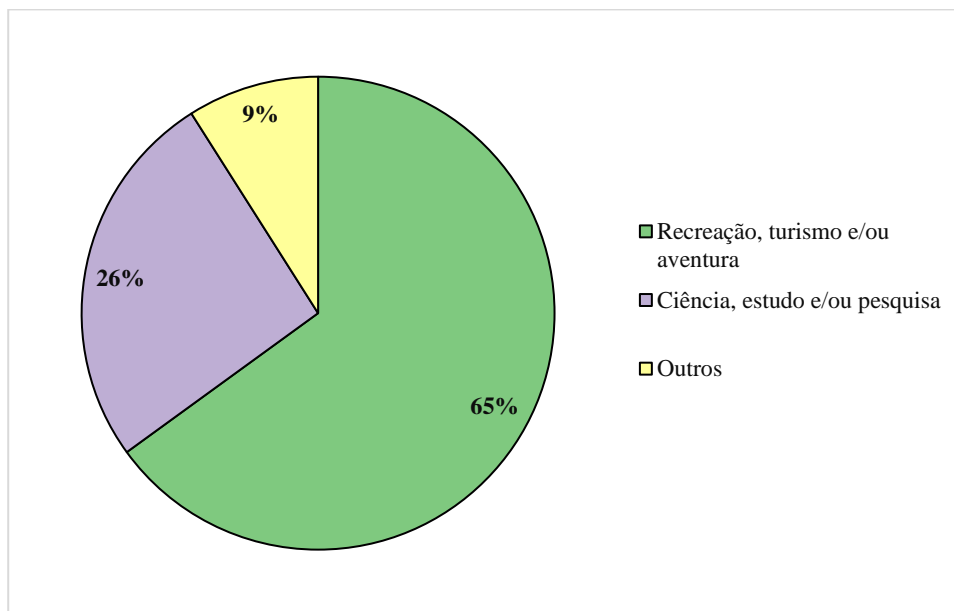
A principal questão deste estudo buscou identificar a motivação para a visita à área vulcânica, e o principal motivo foi a recreação, turismo e/ou aventura (65%), seguido de ciência, estudo e ou pesquisa (26%) e outras motivações (9%). Quanto as outras motivações, as respostas foram: trabalho (2%), eventos (2%), arte e geologia (1%), contemplação (1%), mora próximo da área (1%) ou estava de passagem (1%).

A próxima questão visou averiguar a existência de meios interpretativos nestas áreas na perspectiva dos respondentes, e 84% consideraram que havia ao menos um recurso, enquanto que, 13% julgou que não, e 6% não sabiam se havia ou não.

Assim, entre aqueles que observaram algum tipo de meio interpretativo, a próxima questão buscou verificar quais os meios interpretativos que estavam disponíveis, e as respostas foram: sinalização e placas indicativas (20%), painéis interativos (17,10%), mapas (14,84%), trilhas guiadas (13,26%), trilhas autoguiadas (10,32%), entre outros, conforme o quadro 3.

A próxima questão objetivou verificar se a percepção do lugar foi alterada com a existência de tais meios interpretativos, e dos 84 respondentes desta questão, 85% afirmam que sim, enquanto 15% que não. Os respondentes também foram indagados se acham importante a existência de meios interpretativos em áreas vulcânicas, e 99% responderam que sim, enquanto 1% que não.

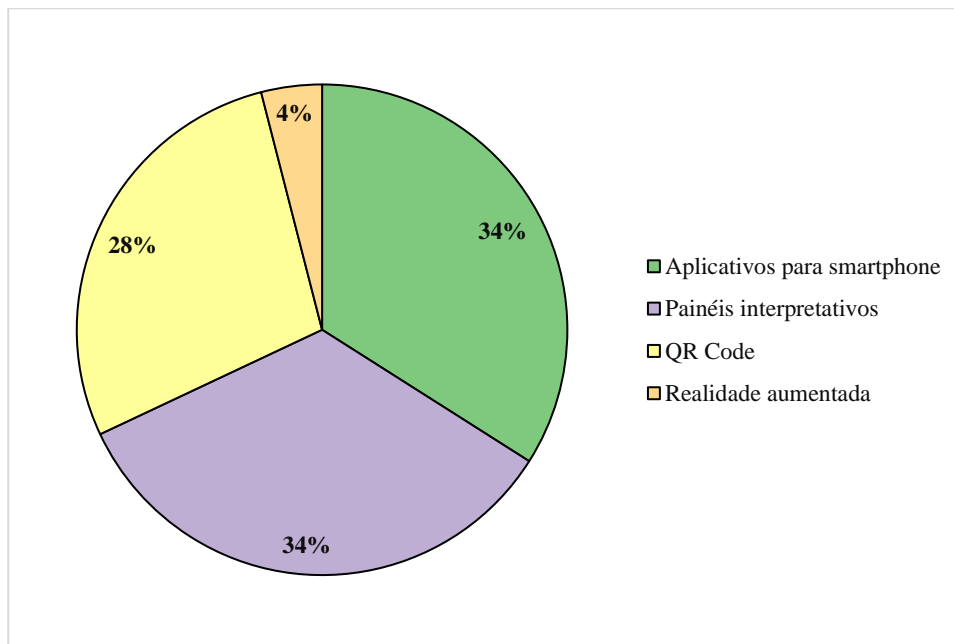
Gráfico 1: principal motivação da visita a área vulcânica



Fonte: Elaborado pelas autoras a partir da coleta de dados (2018)

A pergunta seguinte teve como intuito averiguar se nos locais visitados são usados recursos tecnológicos como ferramenta de interpretação ambiental, e 18% responderam que sim, 54% que não e 31% não sabiam. Deste modo, averiguou-se também quais recursos estavam disponíveis e as respostas foram: painéis interpretativos (34%), aplicativos para *smartphone* (34%), *Qr Code* (28%) e realidade aumentada (4%).

Gráfico 2: recursos tecnológicos disponíveis em áreas vulcânicas



Fonte: Elaborado pelas autoras a partir da coleta de dados (2018)

Os respondentes foram questionados se caso não houvesse estes recursos disponíveis, quais eles gostariam que fossem utilizados, e as respostas foram: painéis interativos (38%), seguido de aplicativos para *smartphone* (31%), realidade aumentada (20%) e *Qr Code* (11%). A última questão indagou se os entrevistados achavam importante o uso de tecnologias em meios interpretativos, e 95% responderam que sim e 5% que não.

5 Discussões

De acordo com os dados apresentados é possível observar que a maior parte dos respondentes que visitaram áreas vulcânicas foram motivados por recreação, turismo e/ aventura, mas uma parcela significativa deste público busca conhecimentos a respeito de ciência, estudos e/ou pesquisa. Dadas estas evidências, pode-se considerar que as pessoas se interessam por conhecer estas áreas e o patrimônio geológico local, mesmo que não seja com um intuito científico.

Com isso, é importante considerar que os meios interpretativos devem ter uma linguagem acessível para todos os tipos de público, buscando despertar a curiosidade dos visitantes sobre os aspectos geológicos e a importância da conservação da natureza.

O público indicou que a existência de meios interpretativos altera a percepção sobre as áreas visitadas, o que evidencia a importância destes recursos, principalmente quando há patrimônio geológico de importância científica, educativa e turística. Neste sentido, vale ressaltar a relevância dos condutores e dos guias de turismo, pois estes profissionais devem ser capazes de cativar os visitantes quanto a singularidade e o contexto geológico destes locais.

Quanto ao uso de tecnologias, verificou-se que apenas 16% dos respondentes observaram estes recursos, e os mais frequentes são painéis interativos e aplicativos para *smartphone*. O desejo por novos recursos tecnológicos foi apontado por 83% dos participantes, e suas preferências também foram painéis interativos e aplicativos para *smartphone*.

Os dados sobre meios interpretativos e o uso de tecnologias, bem como as motivações e preferências dos respondentes não encerram as discussões, no entanto, fornecem indícios sobre as possibilidades de implantação e a importância da educação e da interpretação ambiental em áreas vulcânicas.

Apesar de indicações que não havia determinados meios interpretativos ou recursos tecnológicos em determinadas áreas, não significa que não estivessem disponíveis, mas apenas que os visitantes podem não ter tido acesso. Isto se verifica, por exemplo, no caso do Havaí e dos Açores, nas quais outras respostas indicaram o contrário.

Conhecer um vulcão ou área vulcânica é como viajar milhões de anos, descobrindo parte do processo de formação do planeta. Programas educativos nestas áreas também podem auxiliar a difusão do conhecimento geocientífico, bem como a existência de museus, centros de ciência, centros de educação ambiental e centros de visitantes.

Atividades de turismo em áreas naturais como turismo de aventura, ecoturismo etc., podem utilizar meios interpretativos e recursos tecnológicos para incrementar a experiência dos visitantes. No entanto, é importante considerar que não deve haver uma descaracterização do local, e o impacto visual deve ser mínimo, buscando integrar estes recursos de interpretação com a paisagem.

Esta pesquisa evidencia a importância de novos estudos sobre a temática no Brasil, pois apesar do país não possuir uma diversidade de ambientes de vulcanismo recente, esta temática também se aplica a diferentes categorias de áreas protegidas e ambientes naturais.

6 Considerações finais

O turismo em áreas vulcânicas é uma atividade capaz de sensibilizar os visitantes sobre a importância do patrimônio. No entanto, para que isto ocorra deve haver recursos interpretativos capazes de transmitir conceitos e informações para diferentes tipos de público, de modo que os mesmos, compreendam os processos geológicos e geomorfológicos do local e as consequências causadas pelo vulcanismo nestas áreas.

Com este estudo foi possível verificar que cerca de 85% dos entrevistados consideram que a percepção do local foi alterada devido à presença de meios interpretativos, o que comprova a importância destes recursos. Outro fator identificado foi que 99% consideram os meios interpretativos e o uso de recursos tecnológicos importantes.

O presente estudo não permite fazer generalizações, no entanto, apresenta algumas evidências que colaboram para compreensão das motivações do público que viaja para áreas vulcânicas, bem como a opinião sobre os meios interpretativos e o uso de tecnologias.

Assim, conclui-se que para a parcela de público investigada a principal motivação de mais da metade dos visitantes destas áreas é recreação, turismo e/ou aventura, e que a existência de recursos interpretativos e tecnológicos são importantes e podem melhorar a experiência turística nestas áreas.

Referências

- Baptista, L., & Moreira J. C. (2017). Simbiose entre tecnologia móvel e patrimônio natural: uma proposta pedagógica. *Revista Brasileira de Ecoturismo*, São Paulo, 10 (2), 227-246. DOI: <https://doi.org/10.34024/rbecotur.2017.v10.6606>
- Brasil. (2010). *Turismo de Saúde: orientações básicas*. Brasília: Ministério do Turismo.
- CNN Travel. (2020). *America's most popular national parks is...* Recuperado a partir de <https://edition.cnn.com/travel/article/most-popular-national-park-service-sites-2019/index.html> [Acesso em: 07 nov. 2020].
- Declaração de Arouca. (2011). *Declaração de Arouca. Documento do Congresso Internacional de Geoturismo – “Geoturim in Action”*. Arouca.
- Digitalgov. (2017). *Catch the Mall with Pokemon and digital services*. Recuperado a partir de <https://digital.gov/2016/07/12/catch-the-mall-with-pokemon-and-public-services> [Acesso em: 04 abr. 2017].

Dóniz-Páez, J., Guillén, C., Ramíres, R. B., & Kereszturi, G. (2010). Volcanes y turismo: patrimonio, atractivo, recurso y producto. *Turismo*, 2, 73-79.

Erfurt-Cooper, P. (2010). Introduction. In: Erfurt-Cooper, P., & Cooper, M. *Volcano and Geothermal Tourism: Sustainable Geo-resources for Leisure and Recreation*. (pp. 3-31). Londres: Earthscan.

Fino, E. R., Martín-Gutiérrez, J., Fernández, M. D. M., & Davara, E. A. (2013). Interactive tourist guide: connecting web 2.0, augmented reality and QR Codes. *Procedia Computer Science*, 25, 338-344. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2013.11.040>

Garfano, M. (2015). Geowatching, a term for the popularisation of geological heritage. *Geoheritage*, 7 (1), p. 25-32. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12371-014-0114-z>

Hose, T. A. (2012). 3G's for modern geotourism. *Geoheritage*, 4, (1-2), 7-24). DOI: <https://doi.org/10.1007/s12371-011-0052-y>

International World States. (2020). Recuperado a partir de <https://www.internetworldstats.com/stats.htm>. [Acesso em: 08 nov. 2020].

Lava Center. (2018). *Volcanoes: The inside story and the experience*. Recuperado partir de <https://lavacentre.is/the-experience/>. [Acesso em: 28 abr. 2018].

Leinz, V., & Amaral, S. (2003). *Geologia Geral*. 14 ed. rev. São Paulo: Companhia Editora Nacional.

Loczy, L. de. (1981). *Geologia Estrutural e Introdução à Geotectônica*. São Paulo: Edgard Blücher.

Lopes, R. (2008). *Turismo de Aventura em Vulcões*. São Paulo: Oficina de Textos.

Martin, S. (2004). Interactive visual media for geomorphological heritage interpretation. Theoretical approach and examples. *Geoheritage*, 6 (2), 149-157. <https://doi.org/10.1007/s12371-014-0107-y>

Moreira, J. C. (2011). *Geoturismo e Interpretação Ambiental*. Ponta Grossa: Editora UEPG.

Moreira, J. C. (2008). *Patrimônio Geológico em Unidades de Conservação: Atividades interpretativas, educativas e geoturísticas*. Tese de doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

Murta, S. M., & Albano, C. (2005). Interpretação, Preservação e Turismo: Uma Introdução. In: Murta, S. M., & Albano, C. *Interpretar o patrimônio: Um exercício do olhar*. (pp. 9-12). Belo Horizonte: Editora UFMG.

Neder, H. D. (2008). *Amostragem em pesquisas socioeconômicas*. Campinas: Editora Alínea.

Newsome, D., Dowling, R. The scope and nature of geoturismo. (2006). In: Dowling, R; Newsome, D. (ed.). *Geotourism*. (pp. 3-25). Oxford: Elsevier Butterworth Heinemann.

NPS. (2020). *National Park Visitor Spending Effects Economic: Contributions to Local Communities, States, and the Nation*. Recuperado a partir de <https://www.nps.gov/subjects/socialscience/vse.htm>. [Acesso em: 07 nov. 2020].

Oliveira, F. L., & Costa, N. M. C da. (2014). PARQUE NATURAL MUNICIPAL DE NOVA IGUAÇU: Um peculiar patrimônio geológico-geomorfológico na Baixada Fluminense, RJ. *Revista Eletrônica História, Natureza e Espaço*, 2 (2). DOI: <http://dx.doi.org/10.12957/hne.2013.12116>

Pacheco, J., & Brilha, J. B. (2014). Importância da interpretação na divulgação do patrimônio geológico: uma revisão. *Comunicações geológicas*, 101 (1), 101-107.

Perfit, M. R., & Davidson, J. P. (2015). Plate Tectonics and Volcanism. In: Sigurdsson, H., Houghton, B., McNutt, S., Rymer, H., & Stix, J. (ed.). *The encyclopedia of volcanoes*. (pp.89-114). Londres: Elsevier.

Ramírez, R. B. (2015). El relieve volcánico de argamasilla de calatrava y su entorno: geodiversidad y geopatrimonio. In: Rey, R. U. G., Ramírez, R. B., Lahoz, E. E., Cárdenas, E. G. (coord.). *El Patrimonio Natural de Argamasilla de Calatrava*. (pp. 7-64). Cidade Real: Instituto de Estudios Manchegos (Consejo Superior de Investigaciones Científicas).

Sigurdsson, H., Houghton, B., McNutt, S., Rymer, H., & Stix, J. (2015). *The encyclopedia of volcanoes*. 2. ed. Londres: Elsevier.

Souza, A. A. e., Horodyski, G. S., & Medeiros, M. L. (2016). Realidade Aumentada no Turismo: Estudo do Jogo Pokémon Go. *Revista Hospitalidade*, 13, 01-21. DOI: <https://doi.org/10.21714/1807-975X.2016v13nEp0121>

Tilden, F. (1957). *Interpreting our heritage: Principles and practices for visitor services in parks, museums, and historic places*. Chapel Hill, University of North Carolina Press.

Vale, T. F. do.; Robles, R. A., Moreira, J C. (2016). O Uso de Tecnologias em Museus e Centros de Visitantes: Estudo de Caso do Centro de Visitantes do Projeto Tamar de Fernando de Noronha – PE (Brazil). *Applied Tourism*, 1 (1) 97-112. DOI: <https://doi.org/10.14210/at.v1n1.p97-112>

Vasconcellos, J. (2003). Interpretação ambiental. In: Mitraud, S. (org.). *Manual de ecoturismo de base comunitária: ferramentas para um planejamento responsável*. (pp. 261-294). Brasília: WWF Brasil.

Vogt, W. P. (1999). *Dictionary of Statistics and Methodology: A Nontechnical Guide for the Social Sciences*. London: Sage.

Artigo recebido em: 17/11/2020

Avaliado em: 27/11/2020

Aprovado em: 05/02/2021