

MAQUETES EM REALIDADE AUMENTADA DO PARQUE NACIONAL DO ITATIAIA COMO APOIO PARA O ENSINO DE GEOLOGIA

Beatriz Nóbrega¹

Thallyta Lameu¹

Gustavo Mota¹

1. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - Departamento de Geografia - BR-465, Km 7, Seropédica/Rio de Janeiro (beatrizanobrega@gmail.com; lameu.thallyta@gmail.com; gustavoms@ufrj.br)

RESUMO

O trabalho em questão traz como discussão a necessidade do uso de tecnologias como instrumento de apoio ao ensino. A educação assim como tantas outras áreas precisa se reinventar para sair da mesmice da sala de aula convencional. Para isso, a tecnologia é uma opção como ferramenta de auxílio para promover um diferencial nos assuntos abordados pelos professores. A Realidade Aumentada (RA) se trata de uma tecnologia na qual objetos virtuais são acrescentados ao mundo real através de uma tela, permitindo assim a interação entre o indivíduo e um objeto virtual, em uma cena do mundo real. A partir disso, elaborou-se um aplicativo educacional, que permite a visualização da maquete em RA do Parque Nacional do Itatiaia, que está localizado na Serra da Mantiqueira, a noroeste do estado do Rio de Janeiro, nos municípios de Resende e de Itatiaia, e ao sul de Minas Gerais, nos municípios de Bocaina de Minas e de Itamonte, além de ser divisa também com o Estado de São Paulo. O aplicativo permite a visualização desse modelo por meio de um QR code, no qual o usuário aponta a câmera do seu dispositivo móvel para o marcador, que captura a imagem e a transmite para o software de RA fazendo com que o objeto virtual apareça. A RA chegou com o intuito de ser uma facilitadora em tornar algo possível de observar, o que antes não tinha como sair do campo imaginário, e está cada dia mais se tornando um recurso muito interessante para apoio ao ensino de diversas matérias de diferentes graus escolares.

Palavras-chave: Realidade Aumentada; Ensino; Geologia

ABSTRACT

The work in question brings as a discussion the need to use technologies as an instrument to support teaching. Education, like so many other areas, needs to reinvent itself to get out of the sameness of the conventional classroom. For this, technology is an option as an aid tool to promote a differential in the subjects addressed by teachers. Augmented Reality (AR) is a technology in which virtual objects are added to the real world through a screen, thus allowing the interaction between the individual and a virtual object, in a real world scene. From this, an educational application was developed, which allows the visualization of the model in AR of the Itatiaia National Park, which is located in Serra da Mantiqueira, northwest of the state of Rio de Janeiro, in the municipalities of Resende and Itatiaia, and to the south of Minas Gerais, in the municipalities of Bocaina de Minas and Itamonte, in addition to being on the border with the State of São Paulo. The application allows the visualization of this model through a QR code, in which the user points the camera of his mobile device to the marker, which captures the image and transmits it to the AR software, making the virtual object appear. AR arrived with the intention of being a facilitator in making something possible to observe, which before had no way of leaving the imaginary field, and is increasingly becoming a very interesting resource to support the teaching of various subjects at different school grades.

Keywords: Augmented Reality; Teaching; Geology

INTRODUÇÃO

A implementação de novas tecnologias vem sendo estudadas e inseridas cada vez mais no meio acadêmico e cultural pelo fato de existir uma busca maior pela informação eficiente e precisa. Para usufruir e adaptar essa nova realidade na comunidade, é necessário operar dispositivos eletrônicos utilizando diferentes técnicas, como por exemplo coletor de dados, mapas para melhor observação e entendimento, e as tecnologias imersivas como a Realidade Virtual (RV) e a Realidade Aumentada (Santos, et. al.; 2016).

A evolução da tecnologia impacta no conhecimento geocientífico permitindo a integração e comunicação entre diferentes áreas da ciência com a unificação de maquinários e técnicas utilizadas para diferentes temáticas de estudos. A Geologia é uma das chamadas ciências da Terra que se aproveita do aparato geotecnológico, provando sua efetividade em áreas específicas como mapeamento geológico, geoquímica, geomorfologia, ensino da geologia dentre outras.

Este trabalho desenvolvido, tem como propósito tratar a questão das geotecnologias como uma ferramenta de suporte no ensino e entendimento da Geologia. Segundo Richter, Sousa e Seabra (2012), o uso das ferramentas tecnológicas tende a ampliar a compreensão dos conteúdos, ressignificar os processos de aprendizagem, além de despertar a sensibilidade para o conhecimento visual.

A Realidade Aumentada (RA) foi a principal tecnologia adotada neste estudo, pois além de ser considerada um agente transformador nas práticas de ensino, foi também pensada para facilitar o cotidiano da sociedade moderna. A RA é descrita por Azuma (1997) como sendo uma mistura do mundo real com objeto virtual, onde você consegue interagir com os dois mundos (virtual e real), com o propósito de melhorar as habilidades e os sentidos dos seus usuários. Deste modo, a mistura desses dois elementos permite com que os conceitos apresentados em sala de aula sejam assimilados mais facilmente através do manuseio de *smartphone* ou de *tablet*, de acordo com a tecnologia em questão.

De acordo com Grotzinger (2013), a Geologia é definida como a ciência que estuda o ciclo da Terra: como nasceu, como evoluiu e como funciona atualmente, além de ser uma espécie de guia sobre como podemos ajudar a preservar os habitats que sustentam a vida. É uma disciplina relativamente nova e nem sempre palpável, exigindo na maioria das vezes muito da imaginação humana para compreender os processos geológicos. Além disso, para o ensino da Geologia, muito se utiliza de mapas, observação e interpretação da paisagem, e é justamente pelo fato de permitir interatividade, uma melhor visualização e conseqüentemente compreensão dos processos que transformaram a paisagem no que é possível se observar hoje em dia (muitas das vezes

simplificando o conteúdo disponibilizado aos discentes) que a Realidade Aumentada se torna uma ferramenta de excelente ajuda.

Um exemplo para utilização da Realidade Aumentada por meio de um aplicativo para o ensino da Geologia é o Mendanha RA (Figura 1), desenvolvido por Lameu et al. (2021), em que o usuário ao apontar a câmera do dispositivo utilizado para o QR Code disponível consegue visualizar mapas temáticos sobrepostos ao relevo em maquete virtual da área correspondente ao Maciço do Gericinó-Mendanha, como por exemplo o mapa da Geologia e o mapa da Geomorfologia. Por meio desse aplicativo, é possível compreender, integrar conceitos e informações a respeito da área, geomorfologia, cartografia, geologia, hidrografia, além de aprender a se localizar no espaço.

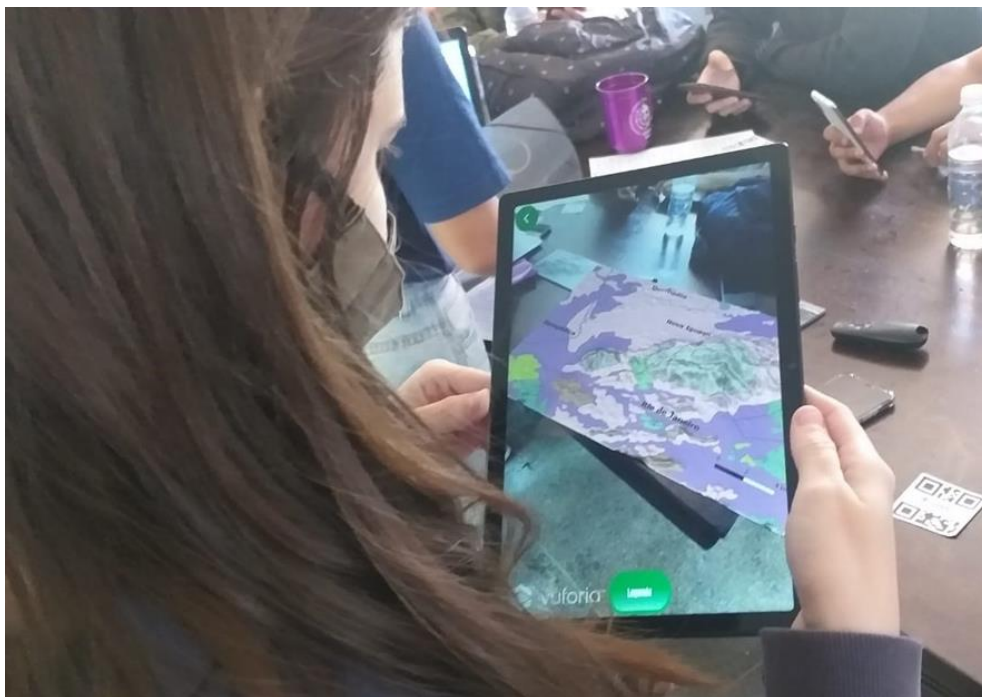


Figura 1: Teste do aplicativo Mendanha RA.

De acordo com Prensky (2012), o uso das tecnologias tem permitido uma formação mais significativa, mudando a forma como a informação é compartilhada entre professores e alunos na sala de aula. Isso mostra o quão benéfico é o uso desses instrumentos na educação, onde o mergulho dos discentes nos aplicativos reflete em motivação e interesse pelo assunto e pela forma como está sendo ensinado. Aliás, é importante salientar que o emprego de tal atividade não tem uma idade limite, atingindo assim vários níveis da educação (do ensino infantil à universidade) e se tornando cada vez mais uma realidade no ensino. Porém, apesar do conteúdo ser mais facilmente absorvido pelos alunos com o uso de tais técnicas, não se descarta a necessidade do embasamento teórico para melhor fixação e uma educação bem sucedida.

O Parque Nacional do Itatiaia (PARNA Itatiaia) foi escolhido como área para tal estudo devido a sua importância histórica, geológica e geomorfológica que representa a Unidade de Conservação mais antiga do país (Figura 2), possui uma área de aproximadamente 30.000 ha e está localizado na Serra da Mantiqueira, a noroeste do estado do Rio de Janeiro, nos municípios de Resende e de Itatiaia, e ao sul de Minas Gerais, nos municípios de Bocaina de Minas e de Itamonte, além de ser divisa também com o Estado de São Paulo.

Mapa de Localização do Parque Nacional do Itatiaia

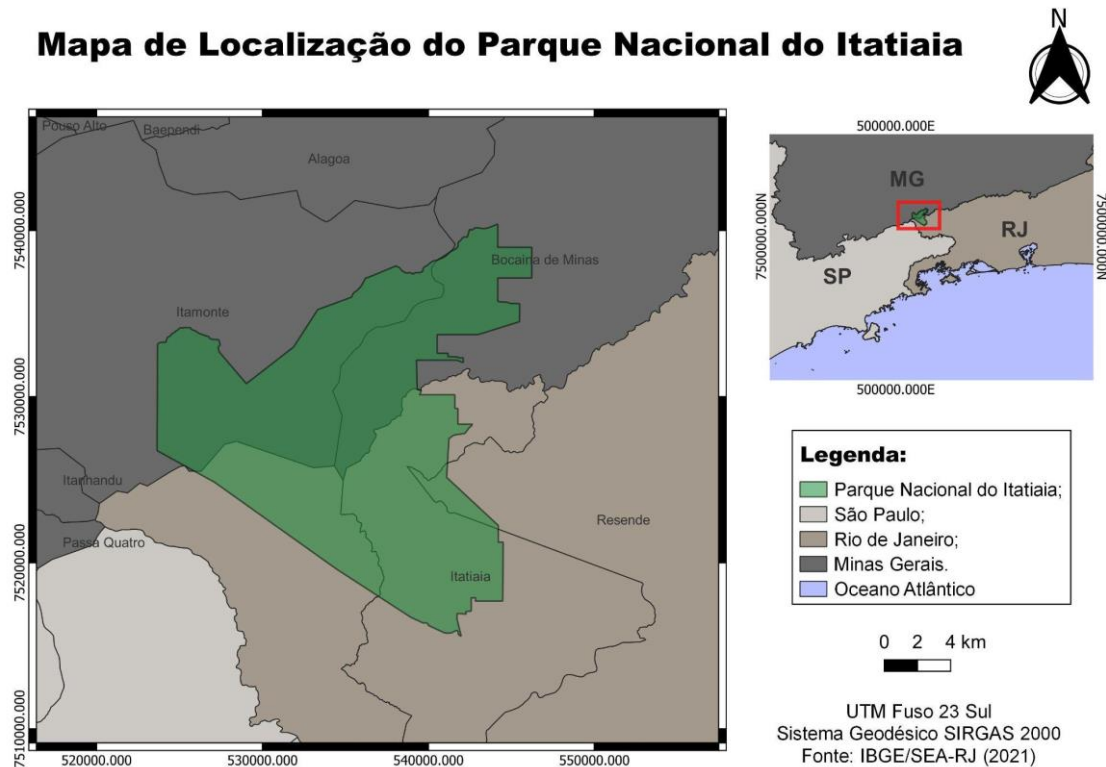


Figura 2: Mapa de localização da área de estudo.

O Maciço do Itatiaia é um grande afloramento de rochas intrusivas de quartzo sienitos com abruptas elevações que, de acordo com Tomzhinski (2012), possuem altitudes que variam em torno de 540 m a 2.791,55 m, do qual se trata o ponto mais alto, conhecido como Pico das Agulhas Negras. O Parque está localizado sobre o embasamento cristalino, de idade pré-cambriana; sobre rochas intrusivas alcalinas dos maciços de Itatiaia e de Passa Quatro, do Cretáceo Superior; sobre sedimentos terciário-quaternários da bacia de Resende e sobre sedimentos aluvionares e coluvionares quaternários. A geologia do Parque Nacional do Itatiaia é constituída por: gnaisses, nefelina-sienitos-foiaitos (sendo eles os mais recorrentes), quartzo sienitos, granito alcalino, brecha magmática, sedimentos coluvionares e sedimentos aluvionares. Segundo Ribeiro Filho (1967) tais rochas apresentam diversidade na granulação, na textura, no arranjo dos componentes minerais e consequentemente no aspecto

macroscópico. Geralmente, são constituídas por minerais do tipo: micropertita, albita, nefelina e sodalita, tendo como acessórios hornblenda, biotita, titanita, apatita, magnetita e raramente zircão. A erosão dessas rochas forma solos argiloarenosos (FBDS, 2000).

Após a percepção sobre a necessidade de se estudar mais sobre o Parque, por ser uma área que pode ser muito explorada por estudantes e por ser possível visualizar diversas feições geológicas-geomorfológicas, surgiu a ideia de aplicar a Realidade Aumentada em uma maquete virtual que pudesse auxiliar as aulas de geomorfologia e de geografia física. Conforme Sousa e Aquino (2014), a maquete permite que vários elementos cartográficos sejam trabalhados ao mesmo tempo. Ou seja, esse artifício faz com que vários elementos e conceitos sejam trabalhados ao mesmo tempo sem que seja algo monótono, fazendo com que o aluno reflita, visualize os elementos com mais facilidade e fixe os conceitos aprendidos. O que realmente torna mais fácil o aprendizado geológico-geográfico, já que é muito mais fácil compreender tornando o assunto possível de ser observado e tocado do que ser um processo imaginário.

Além disso, ao acessar a maquete, os alunos podem interagir com o conteúdo de dentro de suas casas, não ficando presos a espaços tradicionais de ensino como por exemplo salas de aulas, laboratórios e bibliotecas. Tornando assim, o estudo muito mais atrativo, incomum e envolvente, o que é uma das reais contribuições da Realidade Aumentada no ensino, como vimos anteriormente.

METODOLOGIA

O fluxograma da figura 3 apresenta as principais etapas realizadas nesta pesquisa para a obtenção do modelo em Realidade Aumentada.

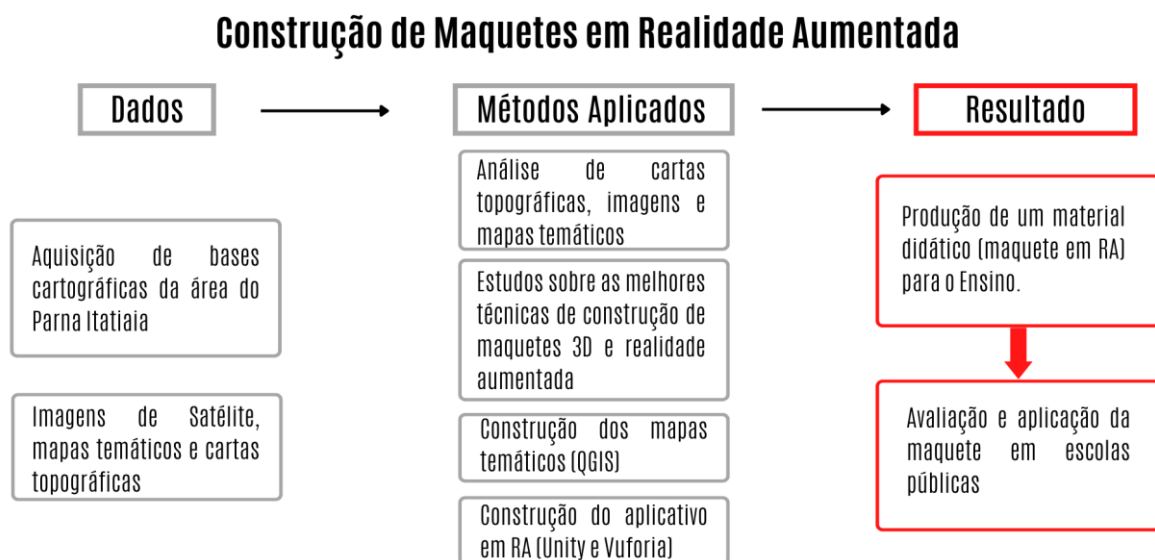


Figura 3 - Fluxograma metodológico

De acordo com o que foi observado, antes da construção de uma maquete em Realidade Aumentada é necessário a escolha da área de estudo que será representada, para este trabalho, adotou-se a área correspondente ao Parque Nacional do Itatiaia.

Logo, para a produção de um modelo tridimensional será utilizado o *software* de geoprocessamento QGIS, utilizando como dados cartográficos vetoriais a base contínua do IBGE (2021a) em escala 1:250.000 (BC250) com os limites municipal e estadual, rodovias e hidrografia; os limites das Unidades de Conservação foram adquiridos do ICMBIO (2020). Os dados temáticos vetoriais de geologia e geomorfologia foram adquiridos através do Banco de Dados de informações Ambientais (IBGE, 2021b). O relevo foi adquirido no site Earth Explorer da NASA com um Modelo Digital de Elevação (MDE) gerado a partir do sensor PALSAR (*Phased Array L-band Synthetic Aperture Radar*) que está a bordo do satélite ALOS que possui uma resolução espacial aproximada de 30 metros.

O QGIS foi utilizado para a construção dos mapas temáticos que farão parte do aplicativo que tiveram a visualização em 3D realizada com o auxílio do plugin Qgis2threejs que faz o exagero vertical no modelo, tornando-o tridimensional e, posteriormente o mapa é exportado através de um arquivo glTF.

A construção do aplicativo em Realidade Aumentada ocorreu através do Vuforia, que é uma das plataformas mais famosas para desenvolvimento de RA e o Unity, que serviu como editor e foi o passo final para inserção dos mapas sobrepostos à maquete dentro do aplicativo.

O arquivo glTF gerado pelo QGIS foi inserido no Unity, através do complemento UniGLTF. A criação de marcador foi necessária para servir de alvo para a visualização das maquetes virtuais temáticas, sendo assim, adotou-se um QR code que foi baixado dentro da plataforma Vuforia. Além disso, esse código foi impresso, no intuito de facilitar os testes para a aplicação. Com todos esses processos concluídos, o último passo foi criar um projeto no Unity, usando uma configuração 3D, sendo necessário ativar o Vuforia na plataforma.

Posteriormente, é importante utilizar as maquetes temáticas em RA em conjunto com atividades práticas de leitura e interpretação dos mapas temáticos, sejam por meio de oficinas ou minicursos em escolas públicas, como forma de divulgação e avaliação desse material didático no intuito de ver o quão eficiente ele pode ser para o ensino.

RESULTADOS

Para se ter um instrumento e utilizá-lo como um agente facilitador do ensino, ele precisa ser fácil de manusear e ter uma linguagem acessível. A junção desses fatores faz com que chegue ao resultado esperado, logo, é notável como as maquetes tridimensionais, aqui apresentadas, servem como um material de apoio interessante para a educação. Inicialmente, a maquete virtual do PARNA Itatiaia (Figura 4) foi elaborada em um aplicativo conciliável com o sistema android, permitindo a visualização de qualquer smartphone compatível com esse sistema operacional e sem a necessidade de uma rede de internet ativa, permitindo operações independentes de pacotes de dados ou wifi. O aplicativo em questão foi compilado no programa Unity no formato APK e possui 40mb de memória, que não ocupa grande espaço.



Figura 4 - Maquete em RA dos limites municipais do entorno do Parna Itatiaia.

O aplicativo é intuitivo e fácil de ser manuseado, tem um *design* e uma interface lúdica. O primeiro passo para a utilização do mesmo é apontar o *QR Code* para a câmera do celular, a imagem é capturada e emitida para o software de RA. Esse código que é fundamental na funcionalidade do aplicativo está disponível no mesmo para ser impresso, tornando viável o manuseio para os usuários, visto que a maquete tridimensional pode ser movimentada e vista na palma da mão, em cima da mesa, de dentro de algum livro, pois o *QR Code* pode ser impresso de diversos tamanhos e ser observado de diversas maneiras (Figura 5).



Figura 5 - QR code para visualização da maquete.

Muitos conceitos podem ser trabalhados através desse modelo, como por exemplo a geologia local, a geomorfologia com a visualização das drenagens e a forma dos terrenos, a geografia com o que é fronteira e o que é limite, além de ser possível observar a ação do homem na natureza, a cartografia com o trabalho de localização no mapa e outros. Além disso, é possível obter informações dos mapas no aplicativo através de *cards* (Figura 6), que ampliam o conhecimento da região do PARNA Itatiaia.



Figura 6 - Card informativo sobre a Geologia da área de estudo.

O aplicativo carrega o nome de Parna-Itatiaia RA e está disponível no momento somente na versão APK, mas futuramente estará também na biblioteca da *Play Store* do Laboratório integrado de Geografia Física Aplicada (LiGA-UFRRJ). Ele é compatível apenas com o sistema android e é gratuito, buscando atingir ao maior número de

peçoas, para que possa se efetivar como um recurso de apoio no processo de aprendizagem de conteúdos de materiais sobre o Parque Nacional do Itatiaia.

CONCLUSÕES

A partir do que foi observado, podemos notar como a Realidade Aumentada tem se mostrado uma tecnologia imersiva muito eficiente nas diversas áreas em que ela se encontra, servindo como um ótimo recurso didático para se trabalhar conteúdos de forma lúdica e proporcionando a experimentação de várias perspectivas através da tela dos dispositivos eletrônicos.

Logo, é notório o progresso da aplicação desse recurso no dia a dia da educação, onde cada vez mais está sendo implementado como uma ferramenta interessante devido a sua facilidade de manuseio, melhor visualização, baixo custo e necessidade de apenas um aparelho que permita a leitura de um marcador, trazendo um grande diferencial para as aulas que terão maior interesse por parte dos alunos e conseqüentemente um maior aprendizado.

Trabalhar o Parque Nacional do Itatiaia através das maquetes em Realidade Aumentada permite uma experiência única ao aluno, dando vida a conceitos abstratos e permitindo uma aproximação com esta paisagem, já que em muitos casos, os alunos não tiveram oportunidade de visitar o parque ou até mesmo tenham pouco conhecimento em relação a ele.

Da mesma maneira como esse aplicativo, elaborado por parte da equipe do LiGA-UFRRJ, existem muitos outros disponíveis para serem baixados de maneira gratuita para trabalhar diversos conteúdos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZUMA, R. A survey of augmented reality. Presence. Vol. 6, pp. 355-385. 1997.

FBDS – Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável. O Parque Nacional do Itatiaia. Cadernos da Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável. 173 p. 2000.

GROTZINGER, J; JORDAN, T.. Para Entender a Terra. Bookman Editora. Vol. 6, pp. 25. 2013.

IBGE. Base cartográfica contínua do Brasil em escala 1:250.000 - BC250., 2021a. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/bases-cartograficas-continuas/15759-brasil.html?=&t=acesso-ao-produto>

IBGE. Banco de Dados de informações Ambientais - BDIA., 2021b. Disponível em: <https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/home>

ICMBIO. Limites das Unidades de Conservação Federais., 2020. Disponível em <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/servicos/geoprocessamento/mapa-tematico-e-dados-geoestatisticos-das-unidades-de-conservacao-federais/mapa-tematico-e-dados-geoestatisticos-das-unidades-de-conservacao-federais>.

LAMEU, T. S. K; G. M; MARINO, T. B. Uso de maquetes em Realidade Aumentada e sua contribuição para a Educação Ambiental. Encontro de Pesquisa e Educação Ambiental do Comitê Guandu (1. : 2021) Caderno de resumos [recurso eletrônico] / I Encontro de Pesquisa e Educação Ambiental do Comitê Guandu; I Encontro de Pesquisadores da Flora Mário Xavier; Karine Bueno Vargas (Org.) .- 1. ed. - Seropédica: Associação dos Amigos do Instituto Histórico, 2021.

PIMENTA, J. P. D. O.; GOUVEIA, I. C. M. C.; CORREIA, R. C. M. Simuladores de processos geológicos e geomorfológicos: contribuições para o ensino e formação em geociências e ciências da terra. *GEOSABERES: Revista de Estudos Geoeducacionais*, 10(20), 1-13. 2019.

PRENSKY, M. Aprendizagem baseada em jogos digitais. São Paulo: SENAC São Paulo, 575 p. 2012.

RICHTER, M.; SOUSA, G. M.; SEABRA, V. S. O Desafio do Ensino das Geotecnologias. In: CARDOSO, C.; OLIVEIRA, L. D. Aprendendo Geografia: reflexões teóricas e experiências de ensino na UFRRJ. 1 ed. Seropédica: EDUR, v.1, p. 64-75. 2012.

SANTOS, I.; HENRIQUES, R.; MARIANO, G.; PEREIRA, D. I. Metodologias para representar e promover o patrimônios geológico utilizando VANT'S, tecnologia multimédia e realidade aumentada. I Seminário Internacional UAV. 2019.

SOUSA, L. S.; AQUINO, M. S. A maquete como ferramenta facilitadora do processo ensino e aprendizagem em geografia: um estudo de caso na escola Ney Rodrigues de Vasconcelos, Timon/MA. *Geosaberes*, Fortaleza, v. 5, n. 9, p.68-79, jan. / jun. 2014.

TOMZHINSKI, G. Análise Geoecológica dos Incêndios Florestais no Parque Nacional do Itatiaia. 2012.