

**ENSINO DA GEODIVERSIDADE: O USO DO *GOOGLE EARTH* NA ANÁLISE DA
PAISAGEM EM CASA NOVA/BA**

TEACHING GEODIVERSITY: THE USE OF GOOGLE IN LANDSCAPE ANALYSIS IN
CASA NOVA/BA

ENSEÑANZA DE LA GEODIVERSIDAD: EL USO DE GOOGLE EN EL ANÁLISIS DEL
PAISAJE EN CASA NOVA/BA

Karine Souza Castro¹

Ítalo Rodrigo Paulino de Arruda²

Resumo: O presente trabalho tem por objetivo apresentar a aplicabilidade de um *software* como ferramenta de apoio no ensino da geodiversidade, nas séries do ensino fundamental e ensino médio, em específico para as dunas eólicas localizadas no município de Casa Nova/BA, de forma interativa, lúdica e didática em sala de aula. Para tanto, realizou-se um vasto levantamento bibliográfico, tendo como descritores: campo dunar, geotecnologia e ensino, além de consultar trabalhos de campo e registros fotográficos, nos anos de 2021 a 2023. O *Google Earth* tornou-se um recurso tecnológico indispensável e de grande relevância na análise ambiental da paisagem local. Configura-se como um instrumento didático bastante viável em sala de aula, uma vez que, por meio dele, é possível analisar detalhadamente a dinâmica e ocupação da terra. Sabe-se que é no espaço geográfico que a dinâmica homem - sociedade - natureza ocorre. Trata-se de um estudo pioneiro envolvendo geotecnologias, ensino e dunas interioranas, que através da ludicidade e do aporte teórico científico, podem contribuir com o ensino das geociências, atreladas à compreensão dos aspectos bióticos e abióticos.

Palavras-chave: Campo dunar; Elementos abióticos; Geografia escolar; Tecnologias da informação.

Abstract: The present work aims to present the applicability of software as a support tool in the teaching of geodiversity, in elementary and high school grades, specifically for the wind dunes located in the municipality of Casa Nova/BA, in an interactive, playful way. and teaching in the classroom. To this end, a vast bibliographical survey was carried out, using the following descriptors: dune field, geotechnology and teaching, in addition to consulting fieldwork and photographic records, in the years 2021 to 2023. Google Earth has become an indispensable technological resource and of great relevance in the environmental analysis of the local landscape. It is a very viable teaching tool in the classroom, since it is possible to analyze in

¹ Mestra em Geografia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (Ceres/UFRN). Professora da Rede Privada. Caicó/RN. E-mail: karinekastro09@gmail.com Lattes iD: <http://lattes.cnpq.br/9462325911559423> Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0001-9517-6217>

² Doutorando em Geociências, Programação de Pós-Graduação em Geociências da Universidade Federal de Pernambuco. Recife/PE. E-mail: italo.arruda@ufpe.br Lattes iD: <http://lattes.cnpq.br/5425707701516433> Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0003-2621-5993>

detail the dynamics and occupation of land. It is known that it is in geographic space that the man - society - nature dynamic occurs. This is a pioneering study involving geotechnology, teaching and inland dunes, which, through playfulness and scientific theoretical support, can contribute to the teaching of geosciences, linked to the understanding of biotic and abiotic aspects.

Keywords: Dune field; Abiotic elements; School geography; Information technologies.

Resumen: El presente trabajo tiene como objetivo presentar la aplicabilidad del software como herramienta de apoyo en la enseñanza de la geodiversidad, en los grados de enseñanza básica y media, específicamente para las dunas de viento ubicadas en el municipio de Casa Nova/BA, de forma interactiva, lúdica y enseñanza en el aula. Para ello se realizó un amplio levantamiento bibliográfico, utilizando los siguientes descriptores: campo dunar, geotecnología y docencia, además de consultar trabajos de campo y registros fotográficos, en los años 2021 a 2023. Google Earth se ha convertido en un recurso tecnológico indispensable y de gran relevancia en el análisis ambiental del paisaje local. Es una herramienta didáctica muy viable en el aula, ya que es posible analizar en detalle la dinámica y ocupación del suelo. Se sabe que es en el espacio geográfico donde se produce la dinámica hombre – sociedad – naturaleza. Se trata de un estudio pionero que involucra la geotecnología, la enseñanza y las dunas interiores, que, a través de la lúdica y el sustento teórico científico, puede contribuir a la enseñanza de las geociencias, vinculadas a la comprensión de aspectos bióticos y abióticos.

Palabras clave: Campo de dunas; Elementos abióticos; Geografía escolar; Tecnologías de la información.

Introdução

Atualmente, a sociedade educacional que é a comunidade escolar, encontra-se em uma fase em que as geotecnologias, como o *Google*, permeiam as disciplinas de ensino, tais como a Geografia escolar (Silva; Lima, 2020), e também estão presentes em áreas como: estudos de paisagens, geomorfologia, geologia, geoecologia, biogeografia, biologia, dentre outros, de forma interdisciplinar.

As ferramentas disponibilizadas pelo *Google* (*Maps*; *Earth Pro* e; *Google Earth Engine – Timelapse*), especialmente o *Google Earth*, concedem a visualização de qualquer área do Planeta Terra através da utilização de imagens de satélites (atuais e históricas), algumas em níveis de detalhes que são essenciais para identificar paisagens, observar características da vegetação associadas ao clima, da hidrologia, topografia, uso da terra e monitorar os processos naturais e antrópicos que levam as rápidas mudanças ambientais (Crispim; Albano, 2016; Rigo, 2023). As ferramentas do *Google* facilitam a compreensão, por meio de um objetivo específico, de toda a dinâmica de um espaço geográfico e as múltiplas relações entre o homem, sociedade e natureza.

Nesse sentido, a utilização do *Google Earth* na educação em geral é crucial, pois permite introduzir as novas tecnologias da informação (TICs) nas escolas de forma dinâmica

pedagógica, incluindo os docentes e discentes na área da geoinformação (Sousa; Albuquerque, 2017), já são previstas nos documentos normativos, currículos e formação pedagógica (Arruda e Guimarães, 2019). Além de que, a utilização desse instrumento, em específico nas unidades escolares, carrega uma concepção integradora e lúdica, tornando mais aprazível a análise de diversas temáticas (geologia e geomorfologia, por exemplo) em sala de aula (Rigo, 2023).

É importante frisar que, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) revê para a Educação Básica um olhar diferenciado por parte do docente e preciso na preparação dos adolescentes (métodos didáticos eficientes), para que progridam com o mínimo de sensibilidade e entendimento a respeito do cenário que os cercam (Brasil, 2017). Esse documento normativo presume ainda a necessidade da criação de estímulos que promovam o desenvolvimento das relações espaciais topológicas, projetivas e euclidianas, além do raciocínio geográfico (Brasil, 2018).

Projetando tal necessidade na análise da paisagem dunar (por exemplo, as típicas de ambientes costeiros e em regiões específicas), é notório que para o contexto sala de aula, no quesito ensino da geodiversidade, podem ser realizadas condutas com o auxílio das ferramentas do *Google Earth* e trabalhos práticos, ambos de forma sistemática, interdisciplinar e transversal.

As dunas interiores do município de Casa Nova são a área de estudo, localizadas no Extremo Noroeste do estado da Bahia (Castro, 2023). Essa paisagem dunar, em especial, teve sua gênese datada no Período Quaternário, sendo essas dunas depósitos de areias quartzosas que foram remobilizadas através dos processos eólicos (Cabral, 2014). Percebe-se que esse contexto geomorfológico diverge das áreas litorâneas, uma vez que, trata-se de um geoambiente localizado especificamente em um ambiente semiárido.

Na atualidade, muitas excursões são atraídas pela beleza cênica das dunas interiores, movimentando o setor turístico e o ramo da construção civil que investem em áreas de lazer para tornar a área ainda mais atrativa (Castro, 2021).

Considera-se que esse tipo de formação geomorfológica se diferencia das áreas circunvizinhas e que possui contexto histórico, social e cultural bastantes pertinentes, uma vez que, o turismo se destaca na região e é promovido através da interação homem e natureza. De forma recorrente, a utilização desses espaços sem gerenciamento, planejamento e políticas de educação ambiental eficientes guia o processo de deterioração e/ou problemas irreversíveis. Portanto, é na sala de aula que conceitos e ações em prol da conservação dos ambientes abióticos e bióticos podem ser contemplados.

Nesse sentido, justifica-se a análise da paisagem desse geoambiente com o auxílio das ferramentas do *Google Earth*, pois tornam-se de suma importância para o ensino da geodiversidade, da conservação e análise do território local. É de grande relevância compreender a dinâmica da paisagem atrelada ao viés da Geoeducação, visto que, a junção da temática e o método proposto são inovadores dentro da literatura (Arruda; Mariano; Guimarães, 2024). Por isso, Barbosa; Listo e Bispo (2022) salientam o uso de ferramentas digitais, pois elas contribuem com o processo de ensino-aprendizagem de temas ligados à Geografia, aumentando a consciência crítica dos discentes e tornando as aulas mais envolventes.

Por se tratar de um tema recente, existe uma necessidade maior de atenção e análise adequada. Dessa maneira, o objetivo deste estudo é propor a utilização do *Google Earth* para análise da paisagem no viés da educação básica, no ensino da geodiversidade em Casa Nova/BA postulados com base nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e ao Pacto Global firmados pela Organização das Nações Unidas (ONU).

O trabalho foi estruturado em introdução (apresentando a ideia central do texto, a justificativa e os objetivos), materiais e métodos (semiestruturado com base nas revisões bibliográficas), resultados (apresentação da área de estudo), discussão (aplicabilidade do *software* e o ensino de geodiversidade com base nas temáticas curriculares) e as considerações finais.

Materiais e Métodos

No decorrer desta pesquisa foi realizada uma revisão bibliográfica através de artigos, livros, trabalhos de conclusão de curso, dissertações e teses, entre outras fontes de pesquisas (congressos) relativas aos conteúdos de geodiversidade (geomorfologia, hidrografia, dentre outros) para Educação Básica, associados à utilização das ferramentas tecnológicas em sala de aula.

A presente pesquisa tem caráter descritivo, mostra-se como um processo metodológico feito a partir da análise pessoal e da reflexão de documentações escritas, designada de fontes. Assim, o método qualitativo se mostra como um instrumento investigativo mais adequado para entender os acontecimentos mais complexos (Silva; Oliveira; Silva, 2021).

Com base em levantamentos bibliográficos, fica constatado que há pesquisas que apontam a utilização das ferramentas do *Google* como aporte pedagógico, podendo ser conferido nos trabalhos de Crispim; Albano (2016); Rigo (2023); Castillo; Sánchez; Malagón (2024). Em se tratando do ensino da geodiversidade, por meio da geoeducação destaca-se:

Guimarães (2016); Moura-Fé *et al.* (2016); Moura-Fé; Nascimento; Soares (2017). Sobre a temática do *Google* e o ensino de Geografia, tem-se Arruda; Guimarães (2019); Regô; Serafim (2015); Sperandio; Gomes; Viçozzi (2020).

A utilização do *Google Earth* em sala de aula será feita com o auxílio da ferramenta *Maps* (tendo como atividade a visualização das feições sedimentológica); *Earth Pro* (observando o aumento e/ou diminuição dos sedimentos dunares) e; *Google Earth Engine – Timelapse* (análise da paisagem no decorrer dos anos, investigando as alterações realizadas na área) que proporciona a interação entre o leitor e a imagem, sendo assim apresentado como principal dispositivo para a visualização de áreas singulares, proporcionando aos discentes participações mais dinâmicas e que tenham proximidade com a realidade dos assuntos tratados em aula, além de permitir que os alunos identifiquem fisionomias físicas, vegetação e antrópica (Costa; Menezes; Mucida, 2019).

O *software Google Maps* pode ser adquirido gratuitamente pelo endereço eletrônico <<https://www.google.com/maps>>; o *Google Earth Pro*, <<https://www.google.com/intl/pt-BR/earth/about/versions/>>, sendo instalado no computador de mesa e/ou notebook e, o *Earth Engine – Timelapse*, <<https://earthengine.google.com/timelapse/>>, todos podem ser utilizados na versão web e *Android/IOS*, e servirem para facilitar a visualização das paisagens.

No que tange a aplicabilidade deste estudo, ela pode ser feita em qualquer série do ensino básico, pois permite ao discente a interação com as ferramentas tecnológicas, além de propiciar o conhecimento sobre as temáticas da geodiversidade, corroborando o entendimento dos elementos abióticos do seu município.

Aporte Teórico

Os documentos normativos, a exemplo da BNCC (2018), são bem expressivos no que tange à aprendizagem geográfica, em específico, as habilidades e competências que precisam ser trabalhadas em sala de aula. O mesmo instrumento define o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os alunos precisam reproduzir ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, preconizando que os estudantes devem desenvolver a habilidade de ler, analisar, compreender e elaborar diversos tipos de mapas temáticos, assim como as múltiplas representações utilizadas na análise espacial.

É importante que os alunos utilizem esse recurso como suporte para uso do raciocínio geográfico. Dessa forma, as novas geotecnologias são de suma importância para a interação

com várias disciplinas curriculares, facilitando o estudo das temáticas previstas, assim como os assuntos interdisciplinares e transversais.

O Referencial Curricular da Bahia (Bahia, 2019) propõe para o ensino de Geografia, nas séries de Ensino Fundamental e Médio, que sejam desenvolvidas habilidades e competências para o pensamento espacial e o raciocínio geográfico, que permitam ao aluno resolver problemas, dominar o conhecimento factual e exercitar a cidadania atrelada à compreensão dos elementos físicos-naturais e a relação homem e natureza (BNCC, 2018).

Dessa forma, com base nas áreas de interesse da Geografia escolar, dos conteúdos que são necessários e das habilidades a serem construídas, o *Google* permite associar a parte teórica à prática. Assim, com o uso da ferramenta, diversas aplicabilidades (Quadro 1) podem ser elaboradas e executadas em sala. Reforça-se, ainda, a importância de planos de aulas e/ou sequências didáticas que promovam o pensamento e raciocínio geográfico, a compreensão dos elementos físicos-naturais e o desenvolvimento do senso crítico.

Quadro 1: Aplicabilidades do *Google* nos conteúdos curriculares previstos no Referencial Curricular da Bahia para a Educação Básica.

Áreas de Interesse	Conteúdos	Aplicabilidades em sala
Geologia	Formação do Planeta Terra;	Observar afloramentos rochosos (aberturas de estradas; rochas <i>in situ</i> e outras); Distribuição ao longo da paisagem; Comparação de áreas.
Solos	Tipos de solos;	Aberturas de terra (sem agricultura); Cortes de estrada; Áreas de desertificação.
Água	Tipos de Rios; Barragens;	Identificar os rios que estão localizados no perímetro da área em estudo, nas áreas urbanas; Identificar áreas de desembocadura, tipos de rios e suas formas, barras, ilhas fluviais etc.
Geomorfologia	Paisagem; Morfoestruturas; Erosão;	Morfologia do relevo; Localizar áreas de declive acentuado, áreas planas, tipos de relevo, processos erosivos, entre outros; Apresentar as áreas de dunas no litoral e no sertão na realidade do NE do Brasil.
Impactos Ambientais	Poluição; Educação Ambiental; Vulnerabilidade;	Identificar áreas de lixões a céu aberto, cursos d'água poluídos, áreas atingidas pela erosão, áreas suscetíveis a deslizamentos, áreas de queimadas, entre outros.
Uso e ocupação da terra	Ocupações históricas; Agricultura;	Por meio de imagens históricas, observar áreas de interesse da geodiversidade e os processos de

	Áreas industriais;	ocupação irregular, especulação imobiliária desenfreada, turismo e outras.
--	--------------------	--

Fonte: Adaptado de Arruda (2024, no prelo).

Somado a isso, as temáticas transversais precisam estar intrinsecamente presentes no planejamento do docente. Na atualidade, o repertório ambiental está ligado aos 17 ODS propostos pela ONU e firmados por diversas nações do mundo, inclusive pelo Brasil. Entre eles, o objetivo (4) ligado à “Educação de qualidade” que prevê a garantia do acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, além da promoção de oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos (IPEA, 2014). Reitera que esse objetivo próprio, dialoga com o nosso objetivo específico, visando uma educação de excelência, com foco na sustentabilidade e práticas ecológicas e ambientais.

Portanto, enfatiza-se a importância de o discente compreender a dinâmica interna e externa da terra, sua morfologia e os processos que caracterizam a paisagem. A soma dos estudos envolvendo os elementos bióticos (biodiversidade) e abióticos (geodiversidade) tornam-se de grande valia à ciência geográfica e temáticas afins (Arruda *et al.*, 2024).

Diante da relevância dos estudos da geodiversidade, que tratam sobre os variados aspectos (geologia, geomorfologia, hidrografia, pedologia, dentre outros), faz-se necessário o entendimento a respeito do conceito de geoeducação, compreendida como uma área específica da educação ambiental a ser utilizado na geoconservação dos recursos naturais, e que seja analisado, promovido e explanado nos lugares formais e não formais de ensino (Moura-Fé *et al.*, 2016).

Nesse sentido, temos a aplicação da geoeducação (independente da área ou formalização) que deve ser antecedida por uma base teórica (Moura-Fé; Nascimento; Soares, 2017) no intuito de associar ensino, ciência e práticas conservadoras. Dessa forma, é muito importante a caracterização de uma boa fundamentação acerca da temática abordada em sala. Posteriormente, o uso do *software* como elemento chave para associar a teoria e a prática digital.

No que se refere ao currículo, faz-se necessário dar certa prioridade aos questionamentos locais, associando-os com os globais. O docente tem a necessidade de saber explicar conceitos de paisagem, território, região, lugar, espaço e escala de maneira que os discentes possam treinar a análise de mundo (Martins, 2022). Dessa maneira, evidencia-se a necessidade da aplicação dessas práticas tecnológicas relacionando-as aos conteúdos teóricos.

A propósito, no que tange ainda a BNCC e os currículos, ambos possuem ações integrantes para garantir os conhecimentos fundamentais determinados para cada fase da

Educação Básica, uma vez que, tais conhecimentos são processados através de um conjunto de medidas que representam o currículo em ação, sendo uma dessas práticas o estabelecimento das formas de ordenação interdisciplinar das matérias e o fortalecimento da habilidade pedagógica dos grupos escolares ao praticar planos lúdicos, participativos e colaborativos com o processo de ensino-aprendizagem, podendo ocorrer através da utilização das Tecnologias Digitais Da Informação e Comunicação (TICs) (Martins, 2022).

Além da resistência em criar um estudo interdisciplinar, os docentes também mostram dificuldade em usar as tecnologias como instrumentos para intensificar essa integração e tornar o procedimento de ensino-aprendizagem mais lúdico, atraente e relevante para os discentes. Tal resistência, pode também estar associada à ausência de habilidades em manipular dispositivos, a carência de formações e capacitações que promovam o aprendizado e a escassez desses dispositivos nas escolas (Martins, 2022).

Atualmente, o ensino da Geografia aplicado nas escolas é uma das ciências que passam por alterações para se adequar ao “novo conhecimento”. Está desatualizada a antiga teoria que singulariza a análise do Planeta Terra por meio de um mapa-múndi, assim sendo atualmente agregadas as tecnologias digitais no ensino-aprendizagem. Hoje, grande parte dos discentes possuem um *smartphone* com GPS e noções suficientes para ter acesso a qualquer tipo de mapa e recurso *web* para análise do ambiente que os cercam, desde uma investigação no *Google Earth* até uma ilustração de satélite (Castillo; Sánchez; Malagón, 2024).

De acordo com Arruda e Guimarães (2019), o aumento das investigações na área das Geociências usando dispositivos (a exemplo das ferramentas do *Google Earth*) avançou nas últimas décadas, permitindo assim, avanços e melhores resultados em seus trabalhos, sendo obtidos de formas mais simples. E que os mesmos, quando manipulados pelo docente, não necessitam de tantos trâmites e/ou conhecimento avançado.

A tecnologia, a exemplo das ferramentas *Google*, não devem ser somente inseridas, mas também convertidas em dispositivos pedagógicos, na intenção de fortalecer ou proporcionar um real processo de ensino-aprendizagem (Regô; Serafim, 2015). Assim, essas ferramentas se incorporam na educação das Geociências como facilitadoras para transpassarem as barreiras presentes no ensino da Geografia (Sperandio; Gomes; Viçozzi, 2020).

Na realização de pesquisas, o *Google Earth* propicia um comparativo entre distintas regiões e municípios, possibilitando ao discente uma riqueza de detalhes que há certo tempo, através de literatura e atlas, seria difícil tamanha interação (Evangelista; Moraes; Silva, 2017).

Resultados e Discussões

Como supracitado, as dunas interiores de Casa Nova/BA foram áreas de análise, essa paisagem integra diversos elementos da geodiversidade de forma sistemática. Assim, sendo utilizada a área que se denomina por Dunas do Velho Chico, um local que devido à singularidade está sofrendo alterações advindas do turismo sem planejamento, de pessoas e/ou empresas privadas que estão investindo em torná-la uma área de atração para a comunidade circunvizinha e excursionistas (Castro, 2021).

A atividade turística na região começa a ganhar destaque, devido a isso, foram realizadas algumas alterações para favorecer um melhor acesso dos excursionistas, que antes pleiteavam quiosques para compra de comidas e bebidas e melhorias no acesso até a margem do rio, para que então houvesse a retirada de parte dos sedimentos (Castro, 2021; Pacheco *et al.*, 2020; 2021).

Os pontos propostos a serem trabalhados são: 1-geomorfologia dunar (gênese e evolução), 2-hidrografia local, a 3-interação e/ou importância do meio biótico (vegetação), por meio das ferramentas do *Google*, observando a relevância desses fatores, além de envolverem o 4- ensino da geodiversidade, que trata sobre os elementos abióticos (geologia, geomorfologia, hidrografia, pedologia e dentre outros).

Conforme a Figura 1, observa-se a área de análise - as dunas interiores do município de Casa Nova/BA. Este geoambiente é bastante aproveitado pela comunidade local no turismo de sol e rio. No entanto, o uso e ocupação de forma desorganizada e sem princípios de conservação acarretam processos ambientais danosos irreversíveis. Hoje na sociedade, é clara a importância de conservação dos ambientes bióticos e abióticos frente aos desafios das mudanças climáticas.

Figura 1: Dunas interiores de Casa Nova/BA

Fonte: Acervo da primeira autora.

Por conseguinte, as ferramentas do *Google* podem ser aplicadas nos mais variados estudos, abrangendo diversas temáticas do ensino geográfico, da geodiversidade, com a aplicação da tecnologia como aporte metodológico, que auxilia na análise minuciosa da paisagem.

Nesse sentido, por meio das imagens obtidas pelo *Google Earth Pro* por terem intervalos de tempo, é possível observar os sedimentos (aumento ou diminuição), as barracas que foram sendo instaladas na faixa de areia próximas ao rio, a vegetação espaçada, a importância da mesma para o acúmulo de sedimentos dando fisionomia a paisagem dunar.

Aproveitando-se ainda dessas imagens históricas, será possível analisar o uso e ocupação da área de estudo nos últimos 10 anos. Fazendo com que os alunos criem um senso crítico e indaguem sobre o manejo antrópico na região.

Em sala de aula, utilizando o *Google Earth*, pode ser observada na área a disposição das feições dunares, além da distribuição da vegetação sobre os campos; no *Earth Pro*, por meio das imagens de satélite, é possível visualizar fotos recentes, podendo ser realizada uma atividade cronológica, enfatizando e/ou investigando o motivo do aumento e da diminuição dos sedimentos que estão às margens do rio e; *Google Earth Engine – Timelapse*, analisar a

paisagem dunar, por meio de fotografia de satélites que mostram a evolução, mudanças e alterações que ocorrem nessa área ao longo dos anos.

No que tange ao ensino da geodiversidade, o professor poderá exemplificar na área diversos exemplos com base nos eixos temáticos trabalhados, sendo eles: da geologia, geomorfologia, hidrografia, pedologia, dentre outros, tendo como auxílio as ferramentas tecnológicas. Logo, a presença de docentes do ensino básico conscientes dos vários usos dos elementos abióticos nas comunidades é fundamental à caracterização dos componentes de significância nos locais e para a disseminação dos demais valores da geodiversidade, proporcionando a utilização sustentável desses elementos, inserindo conhecimento (Pereira; Rios; Garcia, 2016).

De acordo com Lima *et al.* (2023), estudos corroboram com teses de que esses instrumentos de visualização, a exemplo do *Google Earth*, têm competência para serem incluídos no conhecimento formal sobre diversos conteúdos referentes às indagações ambientais. Nesse sentido, as ferramentas disponibilizadas pelo *Google* podem ser utilizadas nas discussões envolvendo todas as abordagens do ensino da geodiversidade (geologia, geomorfologia, hidrografia e dentre outras), principalmente na área de análise, pois a mesma propicia a observação minuciosa da paisagem.

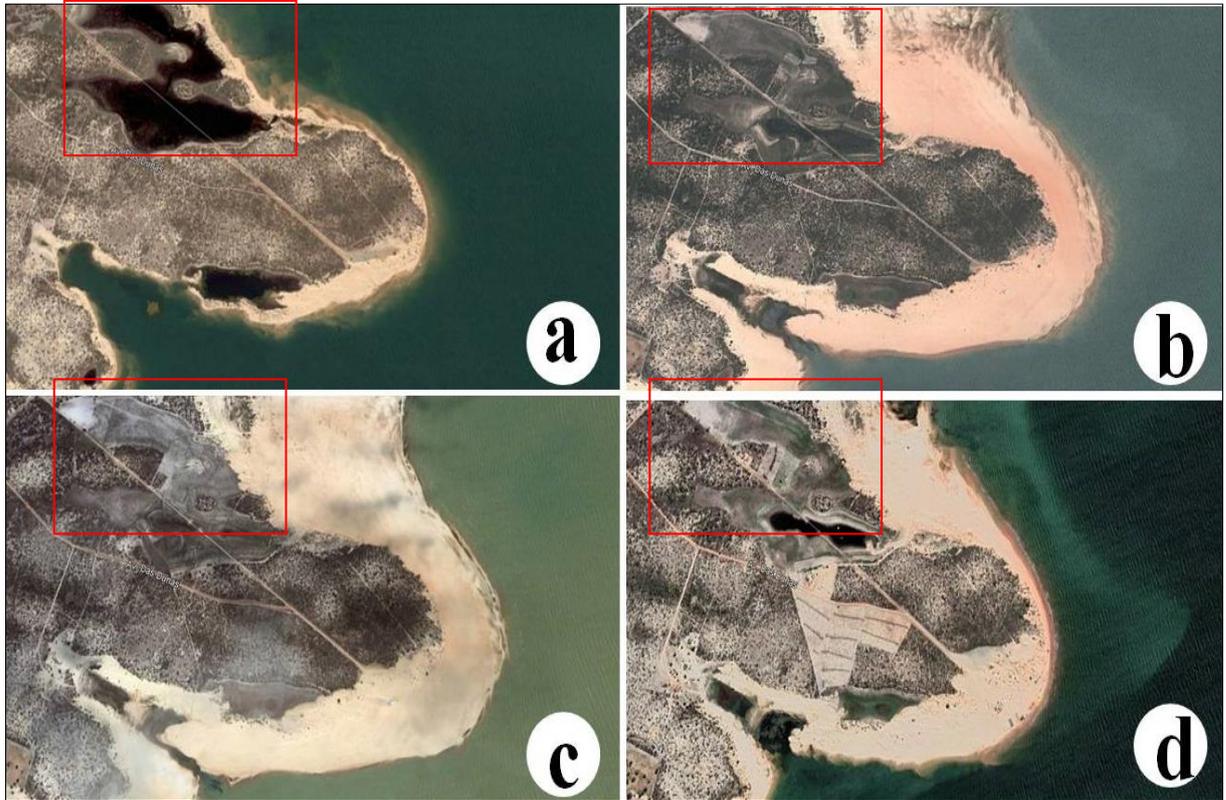
No que tange ao ensino geomorfológico, podem ser observados os sedimentos quartzosos que ao longo do tempo ficaram submersos pelas águas do Rio São Francisco, ingressados ao contexto da hidrografia. De acordo com Santos, Melo e Silva (2019), o *Google Earth Pro* possui uma excelente qualidade no que diz respeito à resolução das imagens disponibilizadas, sendo de grande ajuda na observação do relevo delimitado, substituindo o trabalho de campo na realidade escolar, bem como a visualização em três dimensões do relevo, por meio da ferramenta de extrapolação.

No tocante à hidrografia, é analisado como os sedimentos foram sendo transportados, mediante as estiagens que aconteceram ao longo do tempo. No quesito localização, conteúdo do ensino da Geografia discute-se que, as dunas interiores estão inseridas na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (Castro, 2021), assim também podendo ser discutido em aula a importância da construção e os impactos que barragem de Sobradinho causaram à vida dos moradores locais (Melo, 2017).

Conforme a Figura 2, visualiza-se a evolução dos sedimentos na extensão das margens do Rio São Francisco no decorrer dos anos de 2004, 2010, 2013 e 2021. Assim, ainda é possível

observar lagoas que, no decorrer dos anos e com uma maior carga de sedimentos, foram secando com o passar do tempo, na foto 1 (d) - ano de 2021- tem-se o acúmulo de água no mesmo local.

Figura 2: Paisagem dunar de Casa Nova/BA, com destaque para a formação de lagoas.



Fonte: Google Earth Pro (a-2004; b-2010; c-2013; d-2021).

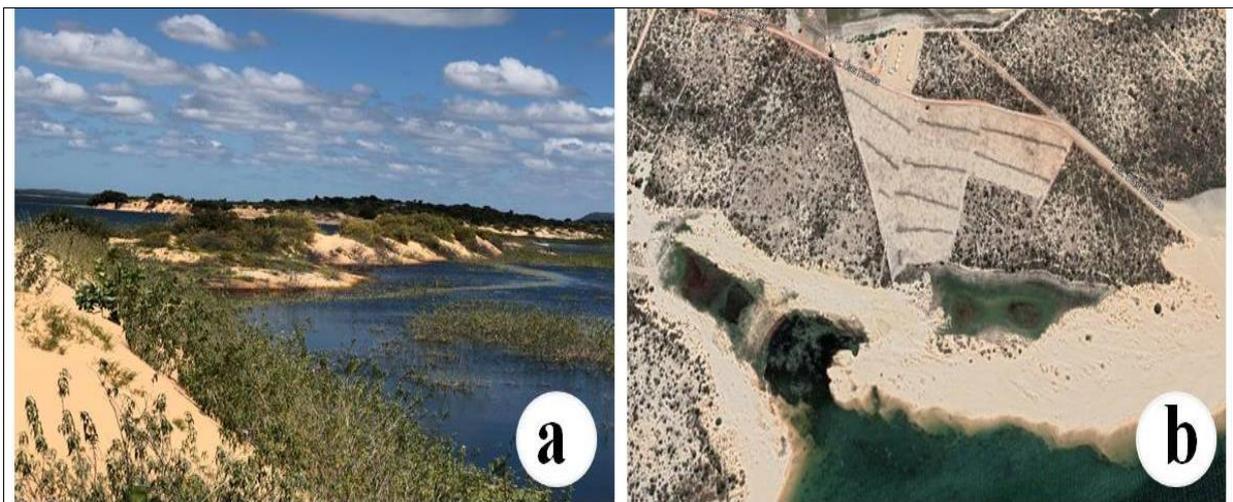
Conforme a Figura 3, observa-se o estacionamento no início do campo dunar. Existe uma superlotação nesta área em fins de semana e datas comemorativas. No local não existem medidas de conservação e/ou planejamento.

Figura 3: Estacionamento nas dunas

Fonte: Acervo da primeira autora.

No aspecto biótico, pode-se observar a flora local e o acúmulo da mesma, que colaboram com a formação das feições dunares. Dessa forma, nota-se alguns tipos de vegetação, como: arbórea, estando próximas ao rio; ou arbustiva e herbácea, que se fixam sobre as dunas interiores (Pacheco, 2022). Conforme a Figura 4, é possível visualizar a vegetação.

Figura 4: (a) – vegetação arbórea, às margens do rio e, arbustiva e herbácea sobre as dunas; (b) imagem do Google Earth Pro, mostrando a distribuição da vegetação.

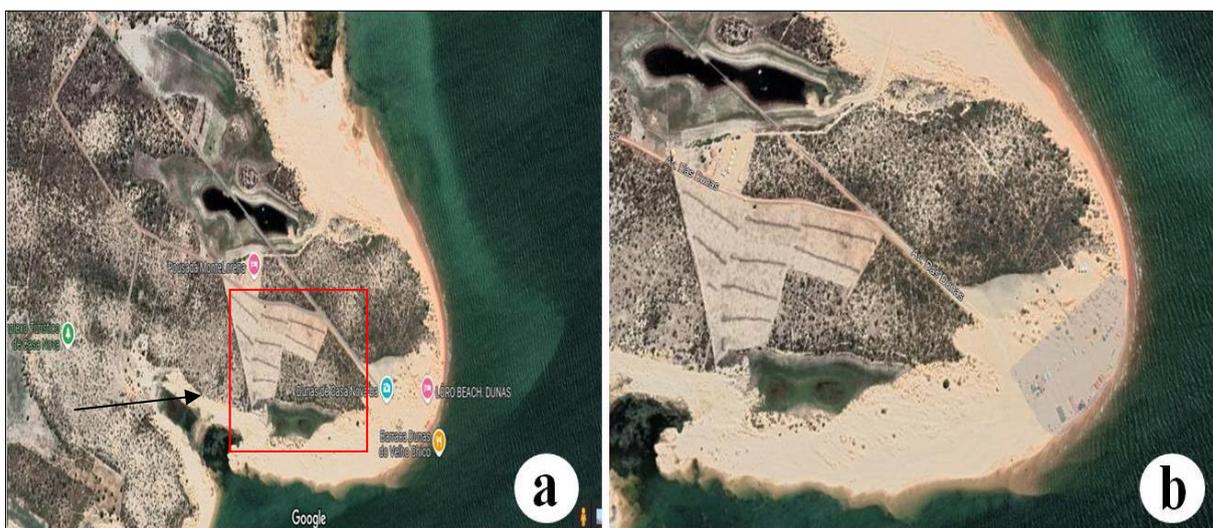


Fonte: a – Acervo da primeira autora.; b – Google Earth Pro.

No aspecto dos trabalhos interdisciplinares, o uso do *Google Maps* como mecanismo educativo pedagógico pode favorecer o interesse dos discentes pelo conhecimento da Geografia e demais áreas (Martins, 2022). Podendo ser trabalhado no campo de estudo a relevância da vegetação, área da Biologia na geodinâmica atual da área dunar (Castro, 2023).

No uso e ocupação da área, é possível ser realizada uma atividade utilizando a ferramenta de polígonos de medição do *Google Earth Pro*, compreendendo que o setor turístico e da construção civil está presente no local, por meio da disposição de quiosques (comidas, bebidas e roupas) e a construção de condomínios e espaços de lazer (Castro, 2021), entendendo que existe no local a retirada da vegetação nativa (área desmatada), conforme a Figura 5.

Figura 5: (a) Área desmatada para construção de condomínios e chalés; (b) polígono do setor turístico.



Fonte: (a) Google Maps; (b) Google Earth Pro (2021).

No que tange as alterações, considera-se a retirada dos sedimentos quartzosos para a passagem de carros até a margem do Rio São Francisco, fazendo com que as pessoas sejam poupadas do cansaço durante o trajeto (Pacheco *et al.*, 2020), tem-se a construção de estacionamentos para facilitar o trajeto dos visitantes (Figura 3). Por receber excursões das cidades circunvizinhas todos os finais de semana, várias empresas de turismo promovem atividades de lazer na área, por isso, empresas privadas juntamente com a comunidade decidiram realizar melhorias nesse espaço (Castro, 2021). Como prática em sala de aula, pode-se investigar os motivos que levaram as autoridades a retirarem os sedimentos, investigando as consequências dessas práticas para a paisagem dunar.

Por meio do *software*, é possível realizar um mapeamento geomorfológico abundante em detalhes. A prática permitirá ao aluno compreender as unidades geomorfológicas da área, além de englobar os processos formadores da paisagem. De acordo com Silva e Albuquerque (2020) os produtos cartográficos, enquanto principais elementos de trabalho no Google Earth, além de permitir a abordagem com as novas formas de ensino, permitem ao próprio aluno elaborar seu mapa de acordo com suas especificidades e interesses.

Ainda em sala de aula, utilizando o *Google Earth*, pode ser proposta a observação mais detalhada da área referente à disposição das feições dunares, além da distribuição da vegetação sobre os campos; no *Earth Pro* através das imagens de satélite é possível visualizar fotos recentes, podendo ser realizada uma atividade cronológica, enfatizando e/ou investigando o motivo do aumento e da diminuição dos sedimentos que estão às margens do rio e ainda o *Google Earth Engine – Timelapse* para analisar a paisagem dunar, por meio da fotografia de satélites que revelem a evolução, mudanças e alterações que ocorrem nessa área ao longo dos anos.

De forma interdisciplinar, o professor poderá preparar os alunos para que construam mapas simples (croquis) e/ou mais elaborados (contendo os principais elementos de um mapa), solicitar que em grupos os alunos formem rodas de conversas, debates e/ou seminários para explanação dos achados. Na oportunidade, os alunos, por intermédio do docente, poderão comparar as áreas de dunas e a área de estudo com as áreas de dunas litorâneas, realizando um levantamento sobre a questão urbana, o turismo, a disposição dos sedimentos ao longo dos anos, o aporte vegetal e/ou das morfologias da paisagem.

Poderá ser apresentado também as formas e/ou medidas conservacionistas para a região. Para o setor do turismo, poderão ser trabalhadas as estratégias de conservação, tendo como base o geoturismo e a geoeducação, instigando ao corpo discente medidas para a cuidado da área supracitada, bem como, a criação de materiais geoeseducativos a serem apresentados nos ambientes formais (escolas) e não formais (praças, shoppings), na tentativa de popularizar as geociências e levar a conscientização da conservação a esses espaços ricos em elementos abióticos, com base nos ODS.

Tem-se como fundamental esse tipo de estudo, visto que, ele relaciona as ferramentas tecnológicas ao ensino, possibilitando aulas mais lúdicas e/ou dinâmicas, atraindo os discentes e despertando o interesse pela geodiversidade local, tendo como o auxílio as temáticas abordadas.

Considerações Finais

Atualmente, as ferramentas do *Google* são importantes artefatos que podem ser utilizados na sala de aula para auxiliar os estudos da geodiversidade, faz-se necessário que essas ferramentas sejam incorporadas nas aulas, tornando-as mais lúdicas, além de propiciar a transposição didático-pedagógica, podendo haver a disseminação no entendimento acerca dos elementos abióticos presentes no entorno das comunidades.

Para tanto, ficou evidente a contribuição do *software* no ensino dos mais variados aspectos da geodiversidade, favorecendo o entendimento do campo de dunas, a importância da conservação, dentre outros, para a aprendizagem geográfica em escala local. Trata-se de uma ferramenta simples e de fácil manuseio, aliada às percepções da paisagem, do território e/ou qualquer superfície do globo terrestre. O docente poderá trabalhar os diferentes tipos de escalas, recortes, os conceitos cartográficos, a dinâmica geossitêmica e a evolução dos espaços com ou sem a interferência antrópica, além de propiciar facilidades no processo de ensino e aprendizagem da Geografia e áreas afins.

Nesse sentido, as ferramentas do *Google* sendo, o *Maps*; *Earth Pro* e; *Google Earth Engine – Timelapse* possibilitam uma melhor visualização da paisagem dunar, podendo ser observadas as alterações dos sedimentos, que ao longo do tempo foram sendo alterados, seja pelos processos físicos ou pelos antrópicos.

Portanto, essa pesquisa é fundamental no que tange ao desenvolvimento dos discentes no contexto da geodiversidade e com as tecnologias que podem ser utilizadas como aportes metodológicos no ensino-aprendizagem, além desse tipo de recurso poder ser incorporado no ensino fundamental II e no ensino médio a partir das habilidades e competências da BNCC, assim, vê-se a necessidade de expandir e incluir novos métodos e formas de aprendizado acerca de temáticas que envolvam elementos, através das ferramentas disponibilizadas pelo *Google*.

Referências

ARRUDA, I. R. P. **Geodiversidade do litoral norte de Pernambuco: inventário do patrimônio geológico e estratégias de geoconservação**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Geociências, 2024 (No prelo).

ARRUDA, I. R. P., MARIANO, G., & GUIMARÃES, T. D. O. Caracterização do geopatrimônio pernambucano: Análise do índice de geodiversidade do Litoral Norte – Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira De Geografia Física**, 17(1), 709–731, 2024. DOI: <https://doi.org/10.26848/rbgf.v17.1.p709-731>.

ARRUDA, I. R. P et al. Aplicação da Geodiversidade e suas abordagens no geopatrimônio pernambucano: Um estudo de caso. **Rev. Geociênc. Nordeste**, Caicó, v. 10, n.1, p. 290-316, 2024. DOI: <https://doi.org/10.21680/2447-3359.2024v10n1ID33292>.

ARRUDA, I. R. P; GUIMARÃES, T. O. O uso do software microdem como ferramenta para o ensino de Geografia Física. **Revista Ensino de Geografia**, Recife, v. 2, n.3, p. 63-79, 2019. DOI: <https://doi.org/10.51359/2594-9616.2019.242761>.

BARBOSA, B.; LISTO, F. Luiz R.; BISPO, C. O. O Google Earth como ferramenta didática para o ensino dos parâmetros fisiogeográficos: aplicação na Chapada do Araripe, Nordeste do Brasil. **PESQUISAR–Revista de Estudos e Pesquisas em Ensino de Geografia**, v. 9, n. 18, p. 24-39, 2022.

BAHIA. Secretaria da Educação do Estado da Bahia. **Documento curricular referencial da Bahia para educação infantil, ensino fundamental e médio**. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2019.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017.

BRASIL. MEC – Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**, 1996. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/cienciah.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2024.

BRASIL. MEC – Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – Ensino Médio**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf>. Acesso em: 5 mar. 2024.

BRASIL. MEC – Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – Ensino Fundamental**. Brasília, 2018.

CABRAL, C. J. **Caracterização paleoclimática e paleoambiental do campo de dunas de Petrolina em Pernambuco**: um subsídio para a reconstituição do submédio São Francisco. Recife. 152f. Dissertação (Mestrado)- Centro de Filosofia e Ciências Humana Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Pernambuco. 2014.

CASTILLO, L. Z.; SÁNCHEZ, Y. B.; MALAGÓN, A. G. El uso de Google Earth en la formación de profesores de Geografía. **Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas**, v.17, n. 2, p. 135-153, 2024.

CASTRO, K. S. **Geoturismo como alternativa para a geoconservação e o desenvolvimento local**: paleodunas de Casa Nova/BA. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado de Licenciatura em Geografia – Universidade de Pernambuco – UPE/ Campus Petrolina. 2021.

CASTRO, K. S. **Dunas interiores de Casa Nova, Bahia: geomorfologia, geoconservação e serviços ecossistêmicos no semiárido nordestino**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós

Graduação, Centro de Ensino Superior do Seridó - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2023.

COSTA, S. L.; MENEZES, R. S.; MUCIDA, D. P. Roteiro de uso do Google Earth como proposta complementar ao ensino-aprendizagem da cartografia no ensino básico. **Geomae**, Campo Mourão, v.10, n.2, p.92-108, 2019.

CRISPIM, L. C.; ALBANO, A. O uso das imagens de satélite como recurso didático no ensino de geografia. **Pesquisar–Revista de Estudos e Pesquisas em Ensino de Geografia**, v. 3, n. 4, p. 46-57, 2016.

EVANGELISTA, A. M.; MORAIS, M. V. A. R.; SILVA, C. V. R. Os usos e aplicações do Google Earth como recurso didático no ensino de Geografia. **PerCursos**, v. 18, n. 38, p. 152-166, 2017. DOI: <https://doi.org/10.5965/1984724618382017152>.

GOOGLE. **Google Earth Pro**. Disponível em: <https://www.google.com/intl/pt-BR/earth/about/versions/>. Acessado em: 10 mai. 2024.

GUIMARÃES, Thaís de Oliveira. **Patrimônio geológico e estratégias de geoconservação: popularização das geociências e desenvolvimento territorial sustentável para o litoral sul de Pernambuco (Brasil)**. Recife. 406f. Tese (Doutorado) – Centro de Tecnologia e Geociências Programa de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal De Pernambuco. 2016.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada; IBGE –Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Objetivos do Desenvolvimento Sustentável**. Brasília: IPEA; IBGE, 2014.

LIMA, T. B. et al. Aplicação de sala de aula invertida e de tecnologias digitais na educação profissional. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, v. 13, n. 39, p. 511-521, 2023. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7790481>.

MARTINS, A. V. O. **O google maps e o ensino interdisciplinar de geografia nos anos iniciais do ensino fundamental**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Inovação em Tecnologias Educacionais do Instituto Metrópole Digital Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2022.

MELO, M. M. M. S. **Análise das possíveis alterações dos extremos climáticos devido à formação do lago artificial da hidrelétrica de Sobradinho - Bahia**. Campina Grande. 56f. Dissertação (Mestrado em Meteorologia)- Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, 2017.

MOURA-FÉ, M. M.; PINHEIRO, M. V. A.; JACÓ, D. M.; OLIVEIRA, B. A. Geoeducação: a educação ambiental aplicada na geoconservação. In: **Educação Ambiental & Biogeografia**. 1 ed. Ituiutaba-SP: Barlavento, 2016, v. II, p. 829-842.

MOURA-FÉ, M. M.; NASCIMENTO, R. L.; SOARES, L. N. Geoeducação: princípios teóricos e bases legais. **Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento**, v. 1, p. 3054-3065, 2017.

PACHECO, Clecia Simone Gonçalves Rosa et al. Geosistêmica Paleodunar no Curso do Rio São Francisco: uma análise ecodinâmica. **Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Scienc**, v. 9, n. 2, p. 226-249, 2020. DOI: <https://doi.org/10.21664/2238-8869.2020v9i2.p226-249>.

PACHECO, Clecia Simone Gonçalves Rosa et al. A relação sociedade-natureza nos territórios paleodunares do rio São Francisco/BA. **Diversitas Journal**, v. 6, n. 4, p. 3825-3847, 2021. DOI: <https://doi.org/10.48017/dj.v6i4.1957>.

PACHECO, Clecia Simone Gonçalves Rosa et al. Paisagens Paleodunares no curso do Rio São Francisco e a complexidade da gestão e da conservação ambiental. Paleodunar landscapes in the São Francisco Rio course and the complexity of environmental management and conservation. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 6, p. 54776-54795, 2021. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv7n6-059>.

PACHECO, C.S.G.R. **Território Paleodunar em Casa Nova/BA: Agroecologia, Meio Ambiente e (In)sustentabilidade**. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Vale do São Francisco, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial (PPGADT), 2022.

PEREIRA, R. G. F. A.; RIOS, D. C.; GARCIA, P. M. P. Geodiversidade e Patrimônio Geológico: ferramentas para a divulgação e ensino das Geociências. **Terræ Didática**, v. 12, n. 3, p. 196-208, 2016.

REGÔ, E. E.; SERAFIM, M. L. A utilização dos aplicativos Google Maps e Google Earth no ensino de geografia: múltiplas possibilidades. **II Congresso Nacional da Educação**. 2015.

RIGO, C. M. **Material didático para capacitação de professores do ensino básico no uso da ferramenta Google Earth Pro**. TCC (Graduação) – Comissão de Graduação do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza, do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2023.

SANTOS, L. F. L. dos, Melo, R. F. T. de, & Silva Listo, D. G. da. (2019). Proposta de utilização do Google Earth pro para a confecção de mapeamento geomorfológico de detalhe do maciço estrutural de Água Branca (AL/PE). **Revista de Geografia**, 36(3), 147–159. DOI: <https://doi.org/10.51359/2238-6211.2019.241120>.

SILVA, T. J. S., ALBUQUERQUE, E. L. S. Google Earth como ferramenta didática no ensino de geografia no ensino médio. **Revista do Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica**, v.8, n. 1, p.132-143, jan. / jun. 2020.

SILVA, Í. R. F.; LIMA, R. F. P. A aplicação do software Google Earth Pro como possibilidade de geotecnologia para o ensino de cartografia escolar em Geografia. **Diversitas Journal**. Santana do Ipanema, v.5, n.1, p.392-408, 2020. DOI: <https://doi.org/10.17648/diversitas-journal-v5i1-1068>.

SILVA, M. M.; OLIVEIRA, G. S.; SILVA, G. O. A pesquisa bibliográfica nos estudos científicos de natureza qualitativos. **Revista Prisma**, v. 2, n. 1, p. 91-103, 2021.

SOUSA, L. M. S.; ALBUQUERQUE, E. L. S. Google earth e ensino de cartografia: um olhar para as novas geotecnologias na Escola Santo Afonso Rodriguez, município de Teresina, estado do Piauí. **Geosaberes: Revista de Estudos Geoeducacionais**, v. 8, n. 15, p. 94-104, 2017. DOI: <https://doi.org/10.26895/geosaberes.v8i15.573>.

SPERANDIO, D. G.; GOMES, C. H.; VIÇOZZI, A. P. Mapa geológico interativo: proposta para ensino de Geociências. **Terræ Didática**, v. 16, p. e020019-e020019, 2020. DOI: <https://doi.org/10.20396/td.v16i0.8658885>.

Recebido em 15 de maio de 2024.

Aceito em 10 de junho de 2024.

Publicado em 01 de agosto de 2024.