

GEOGRAFIA E GEOTECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA: REDUÇÃO E MITIGAÇÃO DE DESASTRES POR MEIO DA PRÁTICA EDUCATIVA

GEOGRAPHY AND GEOTECHNOLOGIES IN BASIC EDUCATION: REDUCTION AND MITIGATION OF DISASTERS THROUGH EDUCATIONAL PRACTICE

GEOGRAFÍA Y GEOTECNOLOGÍAS EN LA EDUCACIÓN BÁSICA: REDUCCIÓN Y MITIGACIÓN DE DESASTRES A TRAVÉS DE LA PRÁCTICA EDUCATIVA

GÉOGRAPHIE ET GÉOTECHNOLOGIES DANS L'ÉDUCATION DE BASE: RÉDUCTION ET ATTÉNUATION DES CATASTROPHES PAR LA PRATIQUE ÉDUCATIVE

Luis Roberto Rizzi Marraccini¹

Lourenço Magnoni Junior²

1 Professor da Rede Estadual de Ensino de São Paulo. Mestre em Docência para a Educação Básica pela Faculdade de Ciências da UNESP/Bauru - SP e Doutorando em Práticas Sociais e Processos Educativos no Programa de Pós-Graduação em Educação da UFSCar/São Carlos - SP. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3364-0376>. E-mails: luis.marraccini@unesp.br – luismarraccini@estudante.ufscar.br.

2 Docente do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza: Escolas Técnicas Estaduais Astor de Mattos Carvalho (Agrícola) de Cabrália Paulista - SP / Rodrigues de Abreu de Bauru – SP / Faculdade de Tecnologia de Lins – SP e do Programa de Pós-Graduação em Docência para a Educação Básica da UNESP/Campus de Bauru - SP. Membro do Grupo Assessor de Ciência e Tecnologia do Escritório das Nações Unidas para Redução do Risco de Desastres (UNDRR) das Américas e do Caribe. Membro da Diretoria Executiva da Associação dos Geógrafos Brasileiros, Seção Bauru – SP (www.agbbauru.org.br). Pós-doutoramento pelo Programa de Desenvolvimento da Pós-Graduação (PDPG) - Pós-Doutorado Estratégico – CAPES do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Amapá (PPGEO/UNIFAP). Supervisor: Prof. Dr. José Mauro Palhares. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8275-5922>. E-mails: lourenco.junior1964@gmail.com – lourenco.junior@fatec.sp.gov.br.

Introdução

A compreensão dos conceitos relacionados aos desastres naturais, sua redução e mitigação, são fundamentais para a construção de uma sociedade resiliente. Desenvolver tais conceitos no ensino de Geografia, em especial na educação básica, através do uso de geotecnologias e conceitos da cartografia, oferece possibilidades para o desenvolvimento de um pensamento crítico do/a estudante, tornando ampla a carga de conhecimentos que potencializam um importante entendimento acerca de eventos naturais extremos, os quais, provocam os desastres naturais, tornando assim, os/as docentes de Geografia, agentes sudeadores/as (Freire, 1979), dos processos de ensino e aprendizagem sobre os fenômenos geradores de desastres.

O presente capítulo é resultado de pesquisa desenvolvida no âmbito do Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Docência para a Educação Básica (PPGDEB) da UNESP/Bauru e visa apresentar possibilidades de introdução e uso de tecnologias de informação geográfica, principalmente geotecnologias na alfabetização cartográfica e geotecnológica de estudantes no ensino médio, com intuito de desenvolver a aprendizagem sobre a redução e mitigação dos desastres.

As práticas educativas relacionadas a eventos climáticos extremos, desenvolvidas no ensino de Geografia, possibilitam a reflexão sobre a temática desastres de maneira crítica, culminando com a criação de sequências didáticas que utilizem geotecnologias em sala de aula. O capítulo visa analisar as perspectivas do uso de geotecnologias como ferramentas didáticas de ensino e aprendizagem dos componentes cartográficos e redução de desastres naturais com os/as alunos/as do Ensino Médio, em uma Escola Estadual, em um município do interior do Estado de São Paulo, nas aulas de Geografia, de forma lúdica, dinâmica, atualizada e criticamente significativa.

Nesse contexto, fez-se necessária a reflexão acerca dos processos didáticos relacionados ao ensino de Geografia e cartografia, mediados pelas geotecnologias para a superação das dificuldades dos/as alunos/as em elaborar e compreender as representações do espaço geográfico e suas particularidades. Diante disso, nos baseamos na seguinte questão de pesquisa: Quais as possibilidades de desenvolvimento e aplicação de sequências didáticas no ensino de Geografia, por meio do uso de geotecnologias como instrumentos didáticos na educação básica, para a redução e mitigação de desastres naturais?

Assim, o objetivo do presente capítulo, é a reflexão sobre a utilização das geotecnologias como ferramentas didáticas em sala de aula nas aulas de Geografia no ensino médio, evidenciando a importância do uso dos referidos recursos tecnológicos para a gestão, a mitigação e a redução do risco de desastres.

Percurso metodológico

A metodologia de caráter investigativo acerca do Ensino da Cartografia e Geotecnologias, reflete a linha teórica adotada pelo presente estudo, constituindo um agrupamento de procedimentos que, unidos, contribuirão para a obtenção dos objetivos desejados já que toda “pesquisa tem uma intencionalidade, que é a de elaborar conhecimentos que possibilitem compreender e transformar a realidade” (Pádua, 1998, p. 30).

A abordagem metodológica principal do presente trabalho é a pesquisa qualitativa de cunho bibliográfico em decorrência das importantes contribuições e possibilidades de investigação, obtenção e análise de dados fundamentais para a compreensão do problema a ser investigado, que nas palavras de Rodrigues *et al.* (2021), constitui-se em análises, observações, descrições, além da realização de práticas interpretativas que visam conhecer um determinado tipo de fenômeno com o intuito de promover a compreensão de seu significado.

Assim, a pesquisa qualitativa busca contribuir para tal investigação, cuja capacidade de percepção dos diversos fenômenos associados à escola, simboliza todas as peculiaridades do cotidiano escolar. Nesse contexto, “os estudos qualitativos são importantes por proporcionar a real relação entre teoria e prática, oferecendo ferramentas eficazes para interpretação das questões educacionais” (Oliveira, 2010, p. 16).

A pesquisa, conjugada ao desenvolvimento e aplicação de uma sequência didática, ou seja, “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, e que tem um princípio e um fim conhecido tanto pelos/as professores/as quanto pelos estudantes” (Zabala, 1998, p.18), possibilita uma análise acerca do uso de tecnologias no ensino e na aprendizagem de Cartografia e no uso de geotecnologias, para alunos/as da primeira série do Ensino Médio.

Em relação à concretização da pesquisa, esta, se desenvolveu em uma Escola Estadual de Ensino Médio, localizada em um município do interior do Estado de São Paulo, destacando como sujeitos da pesquisa foram estudantes da 1ª série do Ensino Médio. Posto isso, evidencia-se que, em decorrência da participação dos/as estudantes nas aulas de Geografia, estes se revelam como sujeitos essenciais da pesquisa, cuja colaboração tornou-se imprescindível para que os objetivos propostos fossem alcançados.

O ensino de Geografia e as tecnologias na educação básica

O ensino dos conceitos da Geografia na educação básica, procura contemplar as importantes reformulações do contexto educacional brasileiro que, permeado de avanços e retrocessos, buscou uma espécie de atualização das abordagens teóricas e metodológicas no que diz respeito ao ensino geográfico e suas especificidades. Para Takahashi (2011), o componente primordial para a edificação de uma sociedade fundamentada no conhecimento é a educação escolar. Nesse contexto, é fundamental destacar que a Geografia, na educação

básica, exerce destaque na formação e aprendizagem crítica de alunos e alunas, na medida em promove a compreensão de conceitos significativos para a aprendizagem dos conceitos geográficos, contribuindo na formação de estudantes críticos/as, participativos/as num contexto de expressivas transformações do pensamento socioespacial e vivência plena de cidadania.

Callai (2011) afirma que a Geografia como componente curricular busca de maneira efetiva a construção de ferramentas de compreensão de mundo capazes de tornar pessoas verdadeiros sujeitos participativos e conhecedores das questões sociais.

No contexto educacional, o/a docente de Geografia, consolida-se como um/a fundamental promotor/a do processo de ensino dos conceitos geográficos, apropriando-se da autonomia de adoção de teorias e metodologias inovadoras de ensino em sala de aula que melhor contemplem o processo didático e consequentemente o aprendizado, pois “ensinar e aprender são assim momentos de um processo maior” (Freire, 2020, p. 65b).

Nessa concepção, o aprendizado dos conceitos geográficos torna-se mais dinâmico e atrativo no ponto de vista dos/as estudantes, na medida em que vai ao encontro da realidade socioespacial vivenciada por eles/as. Ao refletir sobre a contribuição da Geografia, seus conceitos e o senso comum, Cavalcanti (2010, p. 3) confirma que:

Para despertar o interesse cognitivo dos alunos, o professor deve atuar na mediação didática, o que implica investir no processo de reflexão sobre a contribuição da Geografia na vida cotidiana, sem perder de vista sua importância para uma análise crítica da realidade social e natural mais ampla. Nesse sentido, o papel diretivo do professor na condução do ensino está relacionado às suas decisões sobre o que ensinar, o que é prioritário ensinar em Geografia, sobre as bases fundamentais do conhecimento geográfico a ser aprendido pelas crianças e jovens, reconhecendo esses alunos como sujeitos, que têm uma história e uma cognição a serem consideradas.

Assim, o papel do/a docente de Geografia, valida-se das experiências e aprendizados acumulados nas aulas ao longo do tempo, sendo importante incorporá-los à novas metodologias numa perspectiva de promoção de significativos avanços na educação básica, com destaque para as importantes reestruturações curriculares e das novas abordagens metodológicas no ensino da Geografia escolar. Segundo Freire (2020, p. 40a), “na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática”.

Entendemos que, no contexto de ensino e aprendizagem em sala de aula, o/a docente deve possuir a autonomia de escolha das concepções práticas em sua mediação, não esquecendo da importância em se planejar os procedimentos didático-metodológicos. Para Libâneo (1994, p. 233), o planejamento das aulas define “os objetivos prioritários tendo em vista sua relevância social, política, profissional e cultural [...] trata-se de explicitar as formas metodológicas para atingir os objetivos”.

Ao ressaltar o ensino de Geografia na esfera da educação básica, é fundamental destacar a educação cartográfica como um importante recurso para compreensão do espaço geográfico e suas características. Contudo, é preciso considerar a possibilidade da Geografia mensurar a análise sobre as sociedades e o espaço natural, contextualizando o dinamismo dessa relação, permitindo a substituição de uma formulação fragmentada acerca dos conhecimentos cartográficos em detrimento da inserção de novos conceitos, entre eles o conceito de espaço geográfico nas análises socioespaciais que envolvam principalmente a questão dos desastres.

Ao formalizar o espaço geográfico como sendo o cerne de estudo da Geografia, Santos (1994, p. 23) explica a noção de espaço, como “o conjunto indissociável de sistemas de objetos naturais ou fabricados e de sistemas de ações, deliberadas ou não”. Nesse contexto, Cavalcanti (2010, p. 3) alerta para “a contribuição da Geografia na vida cotidiana, sem perder de vista sua importância para uma análise crítica da realidade social e natural mais ampla”.

Assim, as aulas de Geografia na educação básica, mediadas pelo uso de tecnologias, em relação ao estudo do espaço geográfico, promovem a aproximação do ensino dos conceitos da Geografia com as geotecnologias e consequentemente contribuindo para o enfoque numa educação escolar para a redução do risco de desastres, considerando que

a Geografia, como uma ciência abrangente, nos permite entender o processo de organização territorial, social e econômica do espaço, através dos impactos que o processo de Globalização vem provocando, sobre o Meio Ambiente e a Sustentabilidade (Lucci; Vital, 2020, p. 857).

Nesse sentido, a intrínseca relação entre as questões relacionadas aos processos acarretados pelo avanço das atividades antrópicas e suas consequências para o meio ambiente, oportuniza à Geografia e ao ensino de Cartografia desvelar novas possibilidades para uma aprendizagem concreta sobre tais questões, que de acordo com Stangherlin e Magnoni Junior (2020, p. 813), possibilita “ao indivíduo a construção da consciência da importância que o meio ambiente possui para sua sobrevivência, tanto no fornecimento de recursos naturais quanto em seu equilíbrio”, cujo processo didático introduz novos sentidos para educação básica, colaborando para o desenvolvimento de novas perspectivas de compreensão acerca da importância do meio ambiente e seu equilíbrio para a manutenção da vida como um todo. Para Castellar (2017, p. 220):

estruturar o currículo da Geografia escolar, tendo o pensamento espacial e a representação como um eixo, pode contribuir para um ensino investigativo, uma vez que os alunos terão possibilidade de compreender o lugar onde vivem em várias dimensões, como também entender e reconhecer a localização dos diferentes lugares, observar e descrever paisagens para analisá-las e elaborar problemas espaciais em um mundo de múltiplas escalas e esferas espaciais, desenvolvendo análises geoespaciais.

Desse modo, a inserção de novas propostas pedagógicas no contexto do ensino de Geografia, bem como a promoção e uso de geotecnologias em sala de aula, torna-se evidente a possibilidade de formação de um/a aluno/a ético/a, crítico/a, e solidário/a no contexto social e principalmente em relação às questões ambientais. Silva e Muniz (2012, p. 65) explicam que:

trabalhar os meios didáticos na perspectiva de estabelecer um diálogo na relação educador/educando, dando novos rumos ao ensino-aprendizagem da Geografia, porém é necessário compreender que o objetivo ao se utilizar um recurso didático não é somente o novo, mas buscar metodologias que permitam uma abordagem mais lúdica referente ao conteúdo da disciplina.

Nesse contexto, é fundamental ressaltar que o/a estudante apoiado/a por meio de uma formação escolar transformadora e ética, possui condições para questionar de maneira crítica o atual modelo desenvolvimentista, o qual provoca de maneira avassaladora, grandes impactos ambientais, tais como a devastação de biomas, processos de desertificação dos solos, desmatamento, queimadas, secas severas, ocupação desordenada de áreas de risco, enchentes e principalmente mudanças climáticas drásticas, que de maneira impactante ameaça a existência de todos os seres vivos na Terra. A esse respeito, Machado e Afonso (2019, p. 1614) explicam que:

A Geografia é a ciência que estuda a dimensão espacial de fenômenos sociais, físico-naturais e das interações entre os mesmos. A prevenção dos desastres naturais deve ser de interesse da Geografia, dos professores de Geografia e do ensino de Geografia, mais especificamente do ensino de Geografia Física na Educação Básica.

Assim, evidencia-se a importância do ensino e aprendizagem dos conceitos da Geografia na educação básica, em especial na compreensão das relações sociais com o espaço geográfico. Nessa visão, busca-se a concepção de uma educação geográfica para a vida, sem dificuldades, e que possibilite o acesso aos recursos naturais básicos indispensáveis à sobrevivência humana, interligada a uma perspectiva de desenvolvimento sustentável. Pelo exposto, Straforini (2018, p. 180) explica que:

o conhecimento geográfico e o pensamento espacial vêm assumindo centralidade nas pesquisas, nas defesas em torno dessa disciplina escolar e também na sua presença enquanto superfície textual em alguns currículos, a exemplo da própria Base Nacional Comum Curricular, que também opera com esse conceito ao apresentar um quadro dos princípios do raciocínio geográfico.

Superar as dificuldades enfrentadas pela Geografia escolar torna-se primordial para o avanço dos processos de ensino e aprendizagem em sala de aula, através de metodologias inovadoras, aulas dinâmicas e atrativas contextualizadas ao uso de tecnologias em que os/as docentes de Geografia passem a trilhar um caminho favorável para a superação das dificuldades e para que a Geografia escolar contribua de maneira efetiva para a formação de estudantes com uma visão de mundo mais crítica e transformadora. Para Carneiro (1993, p. 122):

O potencial de contribuição da geografia à educação escolar decorre da sua natureza como ciência que trata dos elementos naturais e humanos em sua configuração espacial, em vista de uma explicitação relacional-interativista na construção do mundo pelo homem. Assim a geografia busca apreender os eventos humanos em sua dinâmica de espacialidade: onde ocorrem, como ocorrem e por que ocorrem na concretude de lugar e mundo.

Em consonância com esses debates, evidencia-se a formação de um/a aluno/a com visão de mundo crítica, inserido/a em um importante contexto permeado de transformações socioespaciais. Sendo assim, (Azambuja, 2019, p. 125) demonstra que “não é suficiente a inclusão de recursos e de atividades didáticas diferenciadas. É preciso ir além e promover mudanças de conteúdo-forma na Geografia Escolar”.

Dessa forma, aponta-se a importância da Geografia escolar como um fundamental campo de saber permeado de complexidades e dinamismos, cuja perspectiva curricular mediada de maneira dialógica pelo/a docente torna-se uma ferramenta indispensável aos processos de aprendizagem escolar.

Sobre a notoriedade do ensino de Geografia para o contexto da educação básica, Neto e Barbosa (2010, p. 176), afirmam ser necessária a:

construção de uma Geografia viva, na qual as práticas sociais sejam construídas e transformadas, em que tenha a capacidade de problematizar as relações que envolvam natureza e sociedade, construindo um saber geográfico no qual tenha-se a junção dos conhecimentos adquiridos tanto em sala de aula como no campo.

É necessário destacar que a Geografia possui em seu currículo uma vasta gama de conceitos que, se desenvolvidos de forma compromissada pelos/as docentes em sala de aula, contribuem de maneira significativa para a construção do conhecimento geográfico do/a estudante, caracterizando um movimento de assimilação crítica do espaço e sociedade. Assim, as questões que envolvem as práticas pedagógicas nas escolas, possibilitam que docentes se tornem os/as principais intermediadores/as responsáveis pelo desenvolvimento e contextualização dessas atividades de maneira participativa (sendo, portanto, a base da construção dos conhecimentos).

O *Google Earth Pro* como ferramenta didática e tecnológica nas aulas de geografia para a conscientização e redução do risco de desastres

Nos últimos anos, novas práticas pedagógicas foram sendo difundidas na educação básica, exigindo cada vez mais a formação contínua do/a docente, principalmente em relação ao uso de tecnologias em sala de aula. Assim, novas metodologias didáticas como o uso de tecnologias digitais, gamificação e ensino híbrido foram sendo contextualizadas à atuação docente com os avanços tecnológicos, onde, a sala de aula passa a compreender um ambiente de formação contínua através de recursos educacionais inovadores, os quais estão cada vez mais à disposição de alunos e alunas, possibilitando a inclusão digital de maneira a auxiliar o/a docente na promoção de um ensino de qualidade. Evangelista *et al.* (2017, p. 159) atentam para:

A possibilidade oferecida pelo Google Earth para realizar estudos comparativos entre diferentes regiões e cidades propicia ao aluno uma riqueza de detalhes que antes, por meio de livros e atlas, seria impossível, tamanha a interatividade.

Nesse sentido, no contexto das aulas de Geografia, o software *Google Earth Pro* destaca-se como um importante instrumento no ensino cartográfico para a compreensão do espaço geográfico, potencializando a aprendizagem e a compreensão das questões relacionadas aos desastres na medida em que permite ao aluno/a realizar importantes análises acerca das causas e consequências dos desastres, determinando ações de conscientização para a redução do meio ambiente e mitigação dos desastres.

As geotecnologias, um conjunto de ferramentas de análise espacial que possibilita ao docente de Geografia, desempenham um importante papel no ensino de Geografia, ou seja, através do uso de softwares e programas específicos permitem que alunos/as desenvolvam a capacidade de analisar e interpretar informações sobre o espaço geográfico, identificando as questões que permeiam a ocorrência de desastres e suas características, de forma que o:

Google Earth se apresenta como uma alternativa para amenizar a defasagem sobre o uso da Cartografia [...] com a finalidade de desenvolver no aluno uma percepção ampla e crítica da leitura de mapas e no processo de ensino (Neu, 2014, p. 6).

Dessa maneira, a inserção e utilização de novas tecnologias de análise geoespaciais no contexto de ensino pelos/as docentes de Geografia em sala de aula permitem ao aluno/a extrair e processar diversos elementos do conhecimento geográfico sob uma concepção espacial.

Entretanto, muitos/as docentes da Educação Básica ainda encontram grandes desafios na questão da utilização de tecnologias, principalmente em relação ao acesso de programas e softwares apropriados ao ensino tecnológico, à primeira vista simples de serem operados pelos/as docentes da Educação Básica.

O *Google Earth Pro* e sua versão mais avançada, o *Google Earth Pro*, disponibiliza “recursos para mapeamento, importação e exportação de dados de SIG e visualização detalhada em 3D de praticamente toda a superfície emersa do planeta através de imagens de satélite e fotos aéreas históricas de alta resolução” (Silva; Guimarães, 2020, p. 8).

Portanto, a inserção e utilização direcionada do software *Google Earth Pro* como ferramenta didática associada às aulas de Geografia com vistas à redução do risco de desastres, possibilita de forma objetiva contemplar os principais conceitos programáticos desse componente curricular com o cotidiano do/a aluno/a, contextualizando o uso do conhecimento do espaço geográfico e seus fundamentos na concretização de um ensino significativo e contextualizado. Para Evangelista (2017), o uso do *Google Earth Pro* na educação:

possibilitou a visualização geográfica e cartográfica por parte dos alunos e vem se tornando, dessa forma, um eficaz recurso didático para o processo de ensino e aprendizagem da Geografia, pois a visualização/interação de imagens de satélite podem ser constituídas por um conjunto de informações dos limites físicos, políticos, e ambientais através de dados vetoriais, compondo perímetros de malhas urbanas de cidades, pontos e linhas, bem como uso de símbolos cartográficos (Evangelista *et al.*, 2017, p. 164).

A integração do *Google Earth Pro* aos processos didáticos de ensino de Geografia oportuniza ao/à estudante a busca de informações geoespaciais, através de um banco de dados composto por imagens de satélites do mundo todo, principalmente imagens atualizadas.

De modo geral, as imagens apresentam-se em alta resolução, de maneira bidimensional e tridimensional, permitindo a obtenção e construção de mapas com configurações espaciais com variadas possibilidades de criação de vídeos, de medição de áreas etc., cuja qualidade visual possibilita uma melhor compreensão do que se pretende analisar sobre os desastres, como áreas de risco, áreas atingidas por deslizamentos, ocupações urbanas em áreas de risco, entre outros. Nesse contexto, Moreira (2019, p. 19) explica que:

a utilização do programa *Google Earth* como ferramenta de aprendizagem nas aulas de Geografia pode oferecer subsídios para uma análise mais profunda do local estudado e das dinâmicas naturais, sociais, econômicas e ambientais de acordo com seu tempo histórico.

Em decorrência da dimensão acerca da utilização de recursos tecnológicos virtuais no contexto escolar, torna-se promissor pensar na construção de práticas pedagógicas educativas através desses sites, softwares e suas ferramentas, como mediação de análises do espaço geográfico e as questões que envolvem os desastres, possibilitando um aprendizado mais significativo na sala de aula. “o *Google Earth Pro* se destaca no sentido

de ser uma ferramenta moderna e gratuita disponibilizada em diferentes plataformas, que podem tornar a atividade ainda mais interessante, e de fácil assimilação por parte dos alunos” (Silva; Guimarães, 2020, p. 11).

Destaca-se nesse sentido a importância do *Google Earth Pro* como uma ferramenta com inúmeras possibilidades ao ensino de Geografia na Educação Básica, considerando que os(as) alunos(as) do ensino Médio possuem habilidades cognitivas em relação à assimilação do espaço geográfico. Nesse sentido, Barbosa e Nunes (2018, p. 141) defendem que uso do *Google Earth Pro* na escola:

possibilita a representação em três perspectivas distintas: satélite, mapa e terreno. Sendo respectivamente integrado em três funcionalidades, o *Google Earth*, o *Google Maps* (extensão web) e o *Google Street View*. Em cada um destes modos estão carregados de elementos que caberá ao professor definir o que mais se adequa aos seus objetivos de ensino, incidindo numa importante variável que é a escala.

O *Google Earth Pro* através de suas ferramentas apresenta condições para a captação de informações de localidades conhecidas e próximas e até mesmo de lugares distantes incomuns para eles/as, além de possibilidades do desenvolvimento de importantes habilidades geoespaciais de reconhecimento, regionalização e até mesmo fundamentos sobre escala de uma imagem ou recorte cartográfico sobre desastres. Segundo Evangelista *et al.* (2017, p. 164), “a utilização do *Google Earth* no ensino de Geografia capacita o aluno na compreensão do espaço geográfico, já que insere aspectos inovadores e motivadores no processo de ensino e aprendizagem”.

Nesse contexto, realizou-se o desenvolvimento das atividades com os/as alunos/as de maneira on-line, através da utilização do *Google Earth Pro*, onde tiveram a oportunidade de compreender a utilização de suas ferramentas através de atividades cartográficas de localização e identificação dos recortes espaciais.

Partindo de uma proposta inicial, dos/as alunos/as solicitou-se que localizassem o território brasileiro e na sequência uma localidade de sua escolha ou vivência, para que pudessem desenvolver as percepções acerca das mudanças da escala cartográfica, além de observar os elementos contidos na paisagem geográfica, como áreas urbanas, áreas rurais, ocupação do solo etc.

Os/As alunos/as foram orientados a utilizar a “aba pesquisa” para realizar a busca pela localidade a ser observada, no sentido de que é a partir deste instrumento que se possibilita localizar com mais precisão as regiões foco das análises, de maneira mais objetiva de modo a promover a ampliação do olhar do/a aluno/a sobre as características do espaço geográfico em questão.

Percebe-se através de tal análise que os/as alunos/as do Ensino Médio desenvolvem uma percepção mais concreta da realidade do espaço vivido e suas especificidades, sendo possível

nesse sentido a compreensão mais efetiva acerca do espaço, possibilitando a visualização e reconhecimento dos lugares sem que sequer tenham os visitado de maneira presencial.

Para Almeida e Passini (2008), esses aspectos estão relacionados ao espaço concebido, cujas características estão ligadas ao desenvolvimento de importantes habilidades de compreensão de escalas, medidas, orientação e localização espacial.

Portanto, a inserção de novas tecnologias, entre elas o *Google Earth Pro*, como ferramentas de ensino cartográfico nas aulas de Geografia nas escolas de Educação Básica fornece inúmeras possibilidades de avanços na aprendizagem, tornando-as significativas tanto para docentes quanto para alunos e alunas, pois, com a utilização desse Software, torna-se concreta a possibilidade de proporcionar a estes o conhecimento do espaço geográfico e suas características socioambientais, configurando-se, nesse sentido, em uma ferramenta indispensável para o desenvolvimento de conceitos e noções sobre os desastres e sua redução através da educação ambiental. Nesse contexto, Sousa e Di Maio (2014, p. 4) explicam que:

A Educação Ambiental não deve ser trabalhada somente com mapas prontos e acabados presentes nos livros didáticos de Geografia; neste sentido, as geotecnologias contribuem para realização de um processo de ensino e aprendizagem inovador.

Sendo assim, na sequência didática de maneira geral, foram utilizadas imagens de satélite do *software Google Earth Pro* no sentido de potencializar o olhar do/a aluno/a em relação ao espaço geográfico, oportunizando a reflexão sobre ele, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades relacionadas à capacidade de leitura e interpretação espaciais da realidade através dos conceitos geográficos desenvolvidos sobre os desastres.

Utilizando o *Google Earth Pro* pudemos apresentar aos/às alunos/as várias imagens de satélite de áreas atingidas por desastres no Brasil, em momentos (anos) diferentes, utilizando o recurso de imagens históricas disponíveis na interface do programa, possibilitando a observação e comparação de como esses desastres impactaram o espaço geográfico humano e natural das regiões atingidas.

A princípio, possibilitou-se através desta atividade estimular o pensamento espacial dos/as alunos/as de maneira que pudessem contemplar as informações geográficas contidas na área foco do estudo, no sentido de estimular o reconhecimento dos fenômenos espaciais e suas distribuições, estabelecendo importantes associações existentes entre esses fenômenos e suas implicações no espaço geográfico. Castellar (2020, p. 308) ressalta que o pensamento espacial:

contribui para desenvolver/estimular o pensamento espacial e conformá-lo à ótica geográfica, pois os campos de conhecimento (representações espaciais, conceitos de relações espaciais e processos cognitivos), quando associados às categorias e aos princípios geográficos, fazem-nos olhar para processos, fenômenos e eventos no espaço, e não para o espaço em si.

Durante a aula foi possível desenvolver através do uso e leitura das imagens de satélite a compreensão de importantes conceitos e habilidades espaciais de localização e reconhecimento, além da distribuição dos atributos geográficos presentes no lugar de análise, bem como sua situação geográfica. Na sequência seguem imagens de satélite (Figuras 1 e 2) empregadas nas aulas para demonstrar o deslizamento da barragem de rejeitos localizada no distrito do Córrego do Feijão, na cidade de Brumadinho em Minas Gerais.



Fonte: Google Earth Pro (2021). Adaptado pelo autor.

Figura 1. Barragem no Distrito de Córrego do Feijão, Brumadinho - MG, antes do rompimento.



Fonte: Google Earth Pro (2021). Adaptado pelo autor.

Figura 2. Barragem no Distrito de Córrego do Feijão, Brumadinho - MG, após o rompimento.

A leitura e interpretação dessas imagens foram realizadas através do emprego de alguns procedimentos de fotointerpretação, utilizadas no sensoriamento remoto, para que os/as alunos/as conseguissem compreender de maneira crítica os fenômenos que estavam sendo retratados na imagem de maneira a conhecer e identificar aspectos como variação de cores, formas e padrões de ocorrência.

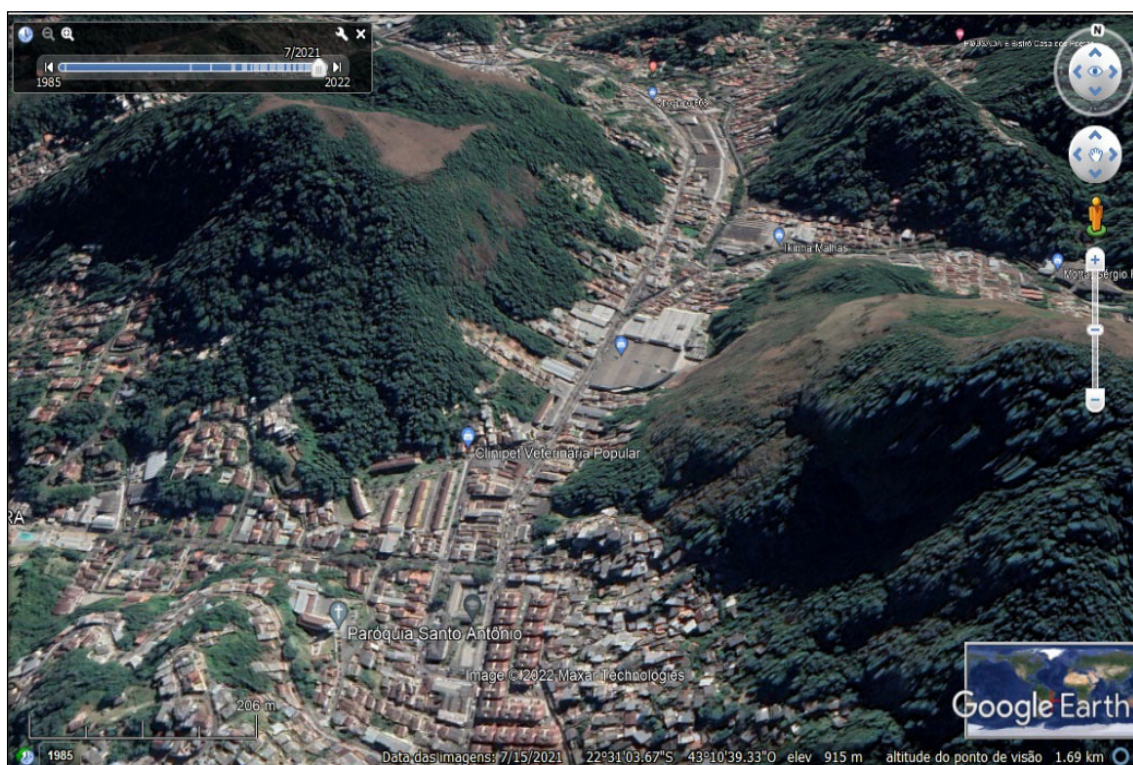
Sendo assim, ao serem indagados/as sobre o que observavam nas imagens de satélite, o que os/as alunos/as relatavam estava inteiramente relacionado a esses aspectos, à sobreposição e alternâncias entre as tonalidades de verde e marrom. Eles/as puderam observar melhor o significado real das cores através da ferramenta Zoom, possibilitando assim a realização de conexões com a realidade, no sentido de compreender que as áreas em verde correspondem a áreas naturais com vegetação e as áreas em marrom relacionavam-se com espaços de alteração antrópica no caso específico as áreas de barragens.

No momento em que foram questionados sobre as áreas em marrom em ambas as imagens, todos/as imediatamente responderam que seria a área de rompimento da barragem e, conseqüentemente, os impactos ambientais e humanos causados pelo desastre de origem antrópica entre eles e a degradação de importantes áreas de preservação ambiental, destruição de vilas, mortandade de animais (principalmente peixes) pela contaminação de mananciais, além de prejudicar seriamente o abastecimento de água em diversas cidades, inviabilizando ainda as atividades turísticas na região.

Nessa perspectiva, o uso de imagens de satélite apresenta grandes potencialidades no auxílio aos/as docentes, pois possibilita a aproximação da realidade espacial para o contexto da sala de aula, nesse caso o desastre antrópico de Brumadinho – MG (Figura 2).

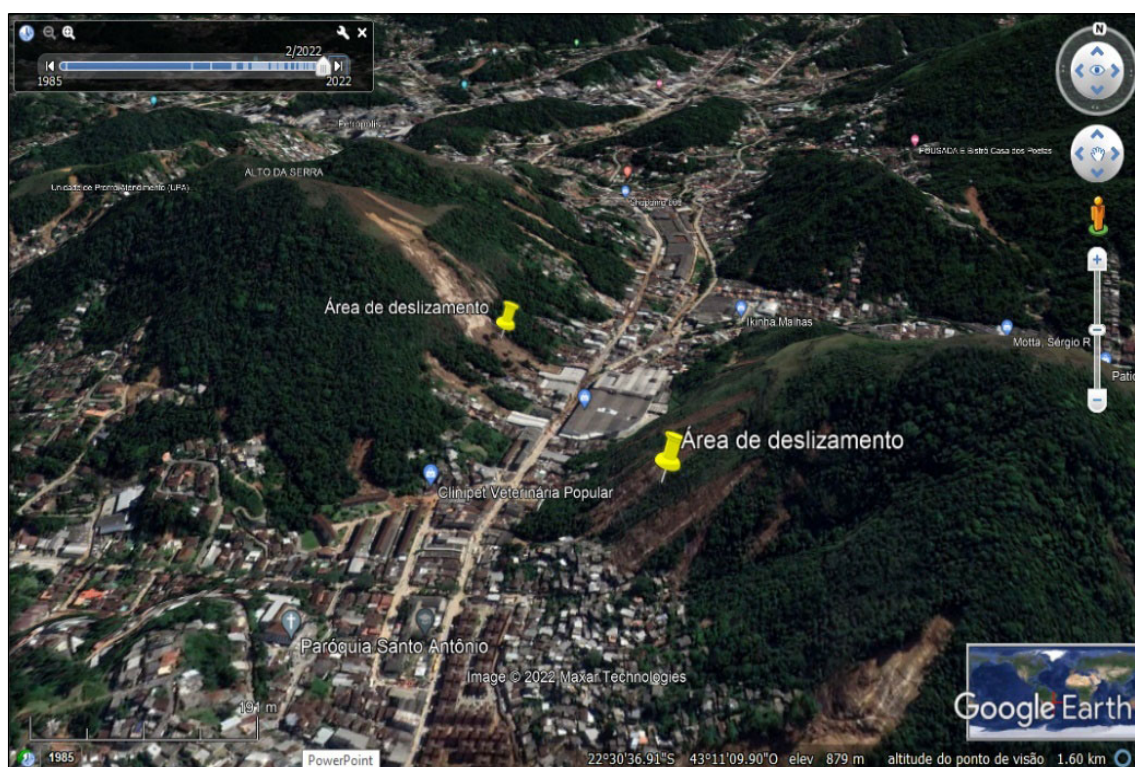
O desenvolvimento da aula possibilitou identificar com os/as alunos/as a região de ocorrência do desastre de Brumadinho. Vale ressaltar que não foram apontados dados quantitativos a respeito do desastre e nem sobre o número de mortes. Optou-se por direcionar para a realização da atividade para a análise das questões humanas e naturais e sua influência para a ocorrência do desastre, através de uma abordagem crítica de reconhecimento das diferentes paisagens do espaço geográfico da região de Brumadinho, em Minas Gerais.

Sendo assim, entende-se que o *Google Earth* utilizado nas aulas de Geografia contribui diretamente para o entendimento dos lugares de vivência dos/as alunos/as e principalmente de localidades ainda desconhecidas por eles/as, auxiliando de maneira efetiva no desenvolvimento das habilidades espaciais relacionadas à localização, distância e áreas de maneira bidimensional e tridimensional, numa escala de tempo, como mostram as Figuras 3 e 4.



Fonte: Google Earth Pro (2022). Adaptado pelo autor.

Figura 3. Imagem do Bairro Alto da Serra, Petrópolis RJ, julho/2021.



Fonte: Google Earth Pro (2022). Adaptado pelo autor.

Figura 4. Imagem do Bairro Alto da Serra, Petrópolis RJ, fevereiro/2022.

Na Figura 3, de julho de 2021, é possível observar as áreas sujeitas a deslizamentos de encosta, já na Figura 4 (fevereiro de 2022) é possível observar as áreas com ocorrência de deslizamentos identificadas pelos marcadores.

O ensino dos conceitos cartográficos através de uma sequência didática com foco em geotecnologias nas aulas de Geografia

Nesse contexto, apresentamos os resultados da aplicação da sequência didática aplicada para 14 alunos e alunas da Primeira Série do Ensino Médio da Escola Estadual foco da pesquisa. O desenvolvimento da sequência foi realizado durante as aulas síncronas de Geografia, fundamentando a pesquisa qualitativa através dos resultados obtidos.

Na Escola Estadual, foco do desenvolvimento do projeto, localizada em um Município do interior do Estado de São Paulo, foi realizado o contato com a equipe gestora, com docentes e com os alunos e alunas das turmas nas quais as sequências didáticas seriam realizadas.

A princípio, apresentou-se os objetivos da pesquisa, oportunizando um importante debate acerca das possibilidades do desenvolvimento dos conceitos e temáticas referentes ao ensino de Geografia através da utilização de Geotecnologias, em especial o Google Earth Pro como recurso didático para a redução do risco de desastres, sempre tomando como base a BNCC e o Currículo Paulista etapa Ensino Médio. Após uma criteriosa

análise, observou-se que os conteúdos e conceitos referentes ao tema aparecem no início do ano letivo, como consta no caderno do aluno volume 1, Currículo em Ação.

Cabe salientar, que o restrito número de aulas de Geografia, bem como o curto tempo das aulas, culminou em entraves para o desenvolvimento de todas as atividades propostas, sendo necessária uma abordagem mais direta dos conceitos relacionados à temática das geotecnologias e dos desastres. Nesse contexto, tornou-se fundamental o direcionamento e contextualização desses conteúdos ao território brasileiro como um todo para melhor entendimento dos conceitos, exemplificando-os de acordo com as características geoespaciais de cada localidade.

Ressalta-se, que o desenvolvimento desta pesquisa, foi debatido e delineado em consonância com a equipe gestora da escola, docentes, alunos e alunas. Convencionou-se que a pesquisa ocorreria em dois momentos distintos, partindo das concepções acerca dos temas relacionados aos desastres e ao uso das geotecnologias a serem trabalhados na Primeira Série do Ensino Médio, determinando que a coleta das informações e dados para a pesquisa seria elaborada em ocasiões distintas.

Assim, optou-se pelo desenvolvimento e execução da sequência didática, tendo como base os conceitos desenvolvidos nas aulas de Geografia, associados ao emprego do *Google Earth Pro* como ferramenta didática sendo esse momento, subdividido em aulas expositivas e dialogadas em sala de aula e no laboratório de informática para a utilização da ferramenta.

Observando o plano de aula de Geografia, definiu-se o número de aulas que seriam utilizadas para o desenvolvimento da pesquisa, sendo assim, um total de 8 aulas, nas quais trabalhou-se os conceitos geográficos, desastres e geotecnologias. Como a escola é de ensino regular, as aulas ocorreram no período da manhã, definindo-se as turmas A e B da primeira série do Ensino Médio por serem mais participativas nas aulas remotas.

Nas 4 primeiras aulas buscou-se desenvolver a contextualização dos conteúdos e conceitos da Geografia, entre eles a Cartografia, o espaço geográfico e os desastres. Na sequência (4 últimas aulas), pretendeu-se desenvolver a compreensão sobre as geotecnologias, bem como a apresentação do software *Google Earth Pro* como uma ferramenta geotecnológica em potencial para o ensino de Geografia no Ensino Médio no contexto da redução do risco de desastres, possibilitando, assim, a realização de atividades relacionadas à localização, análise e identificação da Escola e, posteriormente, de locais ou regiões suscetíveis a ocorrência de desastres.

A ideia consiste na localização do território brasileiro pelos/as alunos/as, em seguida seu local de moradia (neste caso, o Município de São Pedro – SP), com o intuito de promover a percepção acerca das mudanças de escala, distinguindo a maior quantidade de elementos observáveis no espaço geográfico, tais como espaços urbanos, espaços rurais, ruas, avenidas, estradas de terra, seu lugar de moradia e principalmente áreas com risco e/ou atingidas por desastres através do *Google Earth Pro*.

No decorrer das aulas, com o intuito de proporcionar maior participação dos/as alunos/as, nos momentos de exposição dos conceitos, foram realizados variados debates envolvendo

temáticas relacionadas aos desastres e uso de tecnologias, consistindo desse modo, em uma metodologia fundamental para o processo de aprendizagem, pois, através das trocas de informações, opiniões, pode se compreender o nível de conhecimento e entendimento dos/as alunos/as, construindo, dessa maneira, uma importante ligação das vivências cotidianas dos/as mesmos/as com os conceitos desenvolvidos em aula, concebendo novas e reais perspectivas para o ensino de Geografia.

Quando um recurso tecnológico é utilizado em sala de aula, ele proporciona de maneira direta, uma prática didática mais dinâmica e atrativa. Todavia, as abordagens dos conteúdos e os procedimentos metodológicos por parte do/a docente também devem ser levadas em consideração, pois influencia diretamente na utilização de tais ferramentas tecnológicas, muitas vezes não garantindo o progresso esperado, pois a sua utilização geralmente está vinculada ao planejamento e execução da aula. Nesse sentido, é fundamental que os/as docentes concebam condições em sala de aula, para que alunos e alunas participem de maneira mais ativa e intensa, tornando-se protagonistas no aprendizado. Assim, entre outras questões, destaca-se que:

A abertura para o mundo digital, no uso cada vez mais frequente de tecnologias, especialmente no cotidiano mediado pela interação entre pessoas e entre pessoas e objetos, além da internet das coisas, requer o uso com critérios deste ferramental. No campo das Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, além da aprendizagem que orienta para o uso ético das tecnologias, para uma interação consciente, proveitosa para todos e sustentável, deve-se considerar, ainda, que as inovações tecnológicas não precisam ser impostas de forma a marginalizar as práticas tradicionais; ao contrário, elas devem auxiliar na preservação das culturas, tendo condições, inclusive, de ampliar a divulgação e sua ressignificação em meio digital (São Paulo, 2020, p. 173).

Um importante saber a ser desenvolvido nas aulas de Geografia é a observação e compreensão da paisagem, pois partindo de uma análise crítica do espaço geográfico, alunos e alunas constroem a possibilidade de descrição dos fenômenos estudados, refletindo acerca das possibilidades e consequências das interferências e alterações espaciais em suma, provocadas pela ação antrópica, promovendo reflexões acerca do objeto analisado.

Buscou-se, através da proposta pedagógica em questão, levar em consideração o processo de ensino alicerçado em atividades que proporcionem a fundamentação de conhecimentos através da interatividade entre alunos/as e os conceitos da Geografia (o espaço geográfico, as geotecnologias, à cartografia e os desastres), construindo o saber de maneira participativa, de modo a promover a compreensão crítica da realidade.

Após a realização da análise dos objetos de conhecimento em destaque na tabela, tendo como base as possibilidades de aprendizagem em Geografia, organizou-se os

conteúdos a serem desenvolvidos em sala de aula com a finalidade de atingir ao máximo tais expectativas de aprendizagem pelos/as alunos/as.

Esta sequência didática, possui o objetivo de promover o auxílio e a organização do trabalho a ser desenvolvido em sala de aula pelo/a docente, pois, o contexto didático e pedagógico a ser contemplado durante a aula, deve proceder-se de maneira gradativa, partindo do nível de conhecimento dos/as alunos/as, para que possam alcançar um maior e desejável nível de conhecimento. Esta prática é comum no contexto pedagógico, sendo utilizada por muitos/as docentes, principalmente na educação básica. É o que Pedro (2011, p. 42-43) elucida:

A aplicação de uma sequência didática permite ao professor a elaboração de aulas que abordem conteúdos contextualizados de acordo com o público-alvo de forma precisa [...] que envolvem atividades práticas, instrumentos lúdico-pedagógicos e exercícios múltiplos e variados, a fim de proporcionar aos alunos as noções, as técnicas e os instrumentos que desenvolvam suas capacidades de expressão oral, de escrita, de debate em diversas situações de comunicação.

Nesse sentido, no decorrer do desenvolvimento das aulas propostas na sequência didática, procurou-se contemplar a elaboração destas com a utilização de uma variada gama de imagens de satélite e mapas, com a finalidade de possibilitar uma ampliação do olhar do/a aluno/a em relação ao espaço geográfico e suas características, oportunizando a compreensão espacial da realidade através de conceitos geográficos desenvolvidos em sala de aula para o ensino e assimilação acerca das questões que envolvem os desastres.

Nessa perspectiva, nota-se que o uso de imagens, principalmente de satélite, possibilita um melhor entendimento por parte dos/as alunos/as dos fenômenos geográficos, pois auxiliam de maneira direta o/a docente, através de suas práticas didáticas, aproximar a realidade cotidiana para a sala de aula.

As primeiras aulas da sequência didática, desenvolvidas remotamente de maneira síncrona, constituíram-se acerca do ensino dos conceitos da Geografia, entre eles: a cartografia, espaço geográfico e desastres.

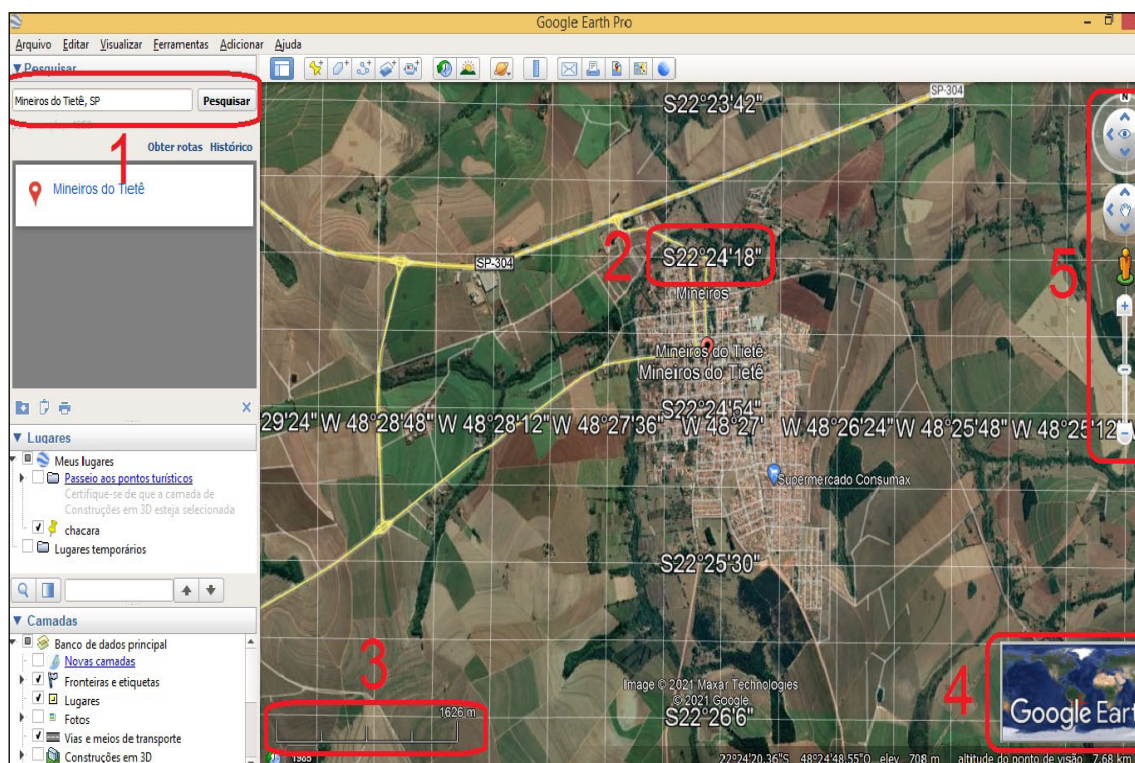
Com essas aulas, buscou-se promover significativas reflexões sobre a importância dos conceitos da cartografia como área do conhecimento geográfico, bem como a utilização de suas ferramentas, possibilitando a evolução dos processos de aprendizagem em Geografia, na medida em que possibilita para os/as alunos/as a compreensão mais efetiva dos conteúdos estudados na Geografia, que de modo geral demandam a utilização de imagens, mapas e gráficos para elucidar da melhor forma possível os elementos físicos e humanos e suas relações com o espaço geográfico.

Nesse contexto, sobre o tema “cartografia”, procurou-se trabalhar junto aos alunos/as, através de uma breve história da ciência cartográfica, através de conceitos e elementos

básicos como: projeções cartográficas, coordenadas geográficas, escalas, legendas e tipos de mapas. Para tanto, as aulas foram desenvolvidas de maneira expositiva e dialogada mediadas pela utilização de ferramentas digitais como celulares e computadores. Após a aula, os/as e alunos/as realizaram uma roda de conversa virtual, cujo debate, direcionou-se para a sistematização e consolidação dos conteúdos abordados.

Dessa forma, as ferramentas tecnológicas inseridas e utilizadas no contexto das práticas em Geografia são de fundamental utilidade para o ensino dessa disciplina, na medida em que possibilitam o trabalho de temáticas diversificadas através de um conjunto de informações reais, edificados com base em dados obtidos por instituições externas ao contexto escolar, cuja procedência verifica-se na ferramenta tecnológica utilizada.

Refletir sobre a ferramenta *Google Earth* e seu emprego nas aulas de Geografia constitui-se em uma importante possibilidade de planejamento mais adequado das práticas didáticas em sala de aula, além de possibilitar o conhecimento e aperfeiçoamento em relação à sua manipulação. Observa-se na página principal da ferramenta (Figura 5), em sua interface inicial, a presença de vários elementos do conhecimento geográfico utilizados como base para a compreensão dos conceitos cartográficos.



Fonte: Google Earth Pro (2021). Adaptado pelo autor.

Figura 5. Print da tela do *Google Earth Pro* e sua interface com elementos cartográficos.

Na Figura 5 observa-se os principais elementos cartográficos presentes na ferramenta, entre eles a localidade de pesquisa (1), as coordenadas geográficas (2), a escala da imagem (3), que possibilitam ao usuário realizar a exploração das características geográficas e

cartográficas, através das coordenadas, localidades ou pontos de interesses específicos, além da visão geral do mapa (4), e da orientação (5) entre outras funcionalidades, que permitem a manipulação da ferramenta em relação ao espaço geográfico que está sendo estudado.

Seguindo nessa perspectiva, utilizando somente a interface básica do software já nos possibilita trabalhar com os conceitos cartográficos básicos como noção de escala, localização e orientação espacial, além das coordenadas geográficas. Com a manipulação da barra de ferramentas do *Google Earth Pro*, na parte superior, existe a possibilidade de se trabalhar inclusive com fusos horários, variação histórica das imagens das localidades estudadas, promovendo a comparação de diferentes épocas e a evolução de ocupação regional, cálculo de distâncias, ocupação do solo, processos erosivos, deslizamentos, bacias hidrográficas, desastres, entre outras possibilidades em relação ao ensino de Geografia na escola.

Nesse sentido, no decorrer das aulas, foram retomados com os/as alunos/as o conceito de desastres - iniciamos a aula com uma dinâmica de debate sobre os desastres. Nessa dinâmica, foi indagado aos/as alunos/as: O que vocês sabem sobre os desastres? Ao longo da dinâmica foram compartilhadas as principais palavras relatadas pelos/as alunos/as para uma discussão final com a turma. Notou-se no geral, que a maioria dos/as alunos/as não tinham conhecimento sobre o referido tema.

Sendo assim, foi necessário retomar conceitos importantes relacionados aos desastres durante a aula, sendo estes de suma importância para a compreensão das características naturais e a relação das ações antrópicas sobre o meio ambiente e suas consequências para os diferentes lugares do planeta, buscando construir a definição de desastres, suas causas e as possibilidades de mitigação, bem como suas influências nas sociedades atingidas.

Nesse contexto, o desenvolvimento de tal problematização constitui um ambiente oportuno para o debate sobre o tema desastre natural, abordando e culminando com a inserção dos conceitos geográficos de cartografia, contribuindo, assim, para que alunos e alunas desenvolvam uma consciência crítica e que sejam mais participativos/as e conscientes de suas responsabilidades enquanto cidadãos/ãs.

Desse modo, as aulas começavam com uma exposição mais abrangente sobre o tema a ser estudado, de modo a chamar a atenção dos/as alunos/as. Em algumas ocasiões, o tema foi enviado através de um formulário virtual em que os/as estudantes tinham a possibilidade de interagir com os conceitos; em outras situações, eram realizadas apenas referências orais interligando o tema proposto com os conteúdos desenvolvidos em aulas anteriores, de forma simplificada e específica, como nas aulas tradicionais, como é de costume no ensino de Geografia na Educação Básica. Para Silva (2018, p. 18):

O ensino é a assimilação e a construção do conhecimento e, para isso, é necessário que haja sempre o diálogo entre o educador e o educando para que a aprendizagem seja favorável ao despertar social na compreensão dos conteúdos em Geografia.

Assim, o/a professor/a, ao explicar bem os conceitos, torna-se o alicerce para que o/a aluno/a consiga compreender o que se está ensinando, contribuindo de maneira efetiva para o ensino geográfico, caracterizando nesse sentido o papel essencial dos/as docentes como mediadores de uma construção de inúmeras alternativas de abordagens dos conceitos da Geografia, estimulando o interesse do/a aluno/a, além de gerar questionamentos críticos sobre a realidade vivida.

Em relação ao desenvolvimento da sequência didática, as aulas de modo geral, fundamentaram-se na explicação dos conceitos, exemplificando os termos utilizados por meio do uso do atlas escolar digital, além de outros recursos didáticos e tecnológicos, como Google Meet, além dos questionamentos dirigidos aos alunos e alunas, os quais serão debatidos a seguir. Dessa forma, as aulas eram iniciadas dialogando-se sobre o conteúdo ou conceito a ser trabalhado; em seguida, com o intuito de exemplificar o que estava sendo exposto na aula, eram utilizados exemplos do cotidiano de vivência dos/as estudantes.

No esforço de promover um diálogo mais próximo com os/as alunos/as, com o intuito de assegurar-lhes uma participação mais efetiva na aula, procurou-se nos vários momentos de apresentação, direcionar questionamentos à turma, um procedimento metodológico significativo na orientação do processo de aprendizagem, pois, por meio dos questionamentos, surgem as possibilidades de angariar informações relativas aos conhecimentos prévios dos/as estudantes, estabelecendo relações entre as vivências cotidianas dos/as mesmos/as, bem como, relacioná-los/as ao conteúdo, possibilitando a elaboração de diferentes possibilidades em relação à aprendizagem.

É importante salientar que essa turma apresentava um bom comportamento e uma boa participação nas atividades, requisitos necessários para a execução de uma aula mais proveitosa. Sendo assim, as explicações eram seguidas de muitos questionamentos por parte dos/as alunos/as, potencializando as explicações dos conceitos, fazendo com que o nível de participação deles/as fosse satisfatório, principalmente quando os conceitos eram relacionados às situações cotidianas vivenciadas por eles/as em seus locais de moradia.

No decorrer da aplicação da sequência didática, identificou-se que a utilização de recursos didáticos tecnológicos, como os celulares, smartphones e computadores, contribuíram para o desenvolvimento dos conceitos de maneira mais significativa para o aprendizado dos/as alunos/as. Salienta-se, que essa gama de recursos didáticos foi utilizada de maneiras diferentes ao longo do processo; em várias ocasiões, assumiram uma valiosa importância na articulação das aulas em relação ao modelo proposto; em alguns casos, serviram apenas como apoio ao docente nos momentos das explicações.

A lousa convencional não foi utilizada, principalmente pela questão dos protocolos sanitários e do isolamento sanitário devido à Covid-19. Sabemos que esse recurso didático é comum e de certa forma fundamental para a educação básica na maioria das escolas e que consiste em um recurso básico para qualquer docente. Sabe-se que possui grande utilidade nos processos didáticos, podendo ser mais bem utilizado em várias ocasiões e de diferentes maneiras.

Ou seja, quando o/a docente necessita expor um determinado conteúdo e registrar as informações simultaneamente, registrar perguntas, transcrever tarefas, desenvolver uma síntese dos conceitos em pauta, anotar as contribuições dos/as alunos/as e principalmente elaborar esquemas para auxiliar nas explicações, considera-se que a utilização da lousa ainda é uma ferramenta didática importante na medida em que colabora para que as aulas se tornem mais dinâmicas, para que os conceitos debatidos possam fluir de maneira mais contextualizada a partir das explicações esquematizadas no quadro.

No decorrer das aulas, em que os conceitos de cartografia foram trabalhados por meio da utilização de atlas geográfico digital, ficou evidente que as explicações baseadas nas informações do atlas pouco contribuíram para a interação dos/as alunos/as, nem mesmo para a dinamicidade da aula, o que demonstra a falta de familiaridade dos/as alunos/as com esse tipo de material didático, mesmo que de forma interativa e on-line.

Nas aulas, cujas atividades ocorreram de maneira mais interativa permeadas pelo uso de tecnologias, os conceitos de desastres foram trabalhados por meio da utilização de internet de maneira síncrona, com o intuito de facilitar e acelerar a explicação dos conteúdos, sendo notórias as evidências de que, as explicações dos conceitos baseados nas informações obtidas por meio da internet e transmitidas de maneira on-line pelo computador por meio das imagens compartilhadas no *Google Meet*, despertaram maior interesse dos/as alunos/as, contribuindo para uma maior interatividade, promovendo uma dinamicidade mais efetiva durante as aulas.

Nesses momentos, os/as alunos/as tiveram a oportunidade de interagir de maneira mais efetiva com os conteúdos geográficos, os quais, em escalas nacional, estadual e até mesmo local, por meio do uso de imagens, vídeos, mapas temáticos e imagens de satélite, podendo relacioná-los com seu contexto de vivência.

Durante a aula, na qual se utilizou o *Google Meet* como plataforma de interação docente/alunos/as, foram disponibilizadas uma série de imagens de regiões do Brasil, as quais buscavam evidenciar áreas atingidas por desastres. Num segundo momento, foram utilizadas imagens de satélite, com o intuito de promover a localização geoespacial dessas regiões no território brasileiro, bem como suas características sociais e naturais, abordando temas relacionados ao crescimento urbano e as consequências das ações antrópicas para o meio ambiente.

Assim, quando o *Google Meet* foi utilizado como recurso didático, com o intuito de ilustrar por meio do compartilhamento de imagens, o tema trabalhado sobre desastres, foram lançados questionamentos aos/as alunos/as de modo a estimular o interesse mediante a observação das imagens.

Notou-se através dos comentários de alguns/mas alunos/as, os/as quais, participaram de maneira mais efetiva das atividades, um elevado entusiasmo em aprender mais sobre os temas abordados, uma vez que foram apresentados e debatidos questões e elementos referentes ao cotidiano desses/as alunos/as com o intuito de direcionar o foco para o tema desastres.

De forma geral, é compreensível que a utilização de um determinado recurso tecnológico durante as aulas, objetiva de maneira direta, torná-la mais prazerosa e dinâmica. Nesse sentido, é importante salientar, que a inserção de tecnologias como ferramentas didáticas, está relacionada com a maneira como o/a docente expõe e desenvolve o tema proposto para a aula.

Sendo assim, o que se pôde notar no decorrer das aulas, foi a viabilidade do recurso em relação a compreensão dos conceitos, possibilitando aos/as alunos/as uma participação mais objetiva na aula, promovendo dessa maneira, mais interatividade da turma, reforçando que a presença dessas ferramentas tecnológicas como recursos em sala de aula, proporciona uma dinamicidade, lembrando que sua utilização deve estar condicionada à organização dos conteúdos a serem trabalhados, aos seus objetivos de aprendizagem e até mesmo em relação à escolha das imagens que serão transmitidas e sua relação direta ou indireta com o tema da aula, para que dessa forma sejam criadas e efetivadas as condições que conduzam e incentivem o/a aluno/a participar da aula e compreender o que está sendo ensinado.

Nesse sentido, é importante salientar que o retorno as aulas de modo gradativo, trouxe a necessidade de redução do número de alunos/as por turma em acordo com as diretrizes da Secretaria de Estado da Educação em razão do Covid-19. Para tanto, algumas adequações foram necessárias em relação à proposta inicial da aplicação da sequência didática.

Sendo assim, apenas uma aula prática presencial foi realizada no período de aplicação da sequência didática, foi decidido por uma reformulação no plano de aula da sequência didática, adequando-o para que a manipulação do software fosse realizada pelos estudantes de maneira remota.

Para isso, novamente utilizou-se o *Google Meet* para as explicações síncronas e demonstração das imagens de satélite, as quais são os objetos principais das análises. Dessa forma, os/as alunos/as acompanhavam as explicações, observando a projeção das imagens de satélite. Em seguida, acessaram a ferramenta nos computadores com o intuito de manusear a ferramenta, trabalhar os conteúdos, promovendo, assim, uma participação mais ativa no processo de aprendizagem.

Nesse contexto, através das imagens de satélite selecionadas, o professor pesquisador orientou os/as alunos/as à realizar a leitura e interpretação das mesmas, os comandos a serem utilizados na ferramenta para a percepção dos aspectos a serem analisados, visando à construção do conhecimento geográfico e dos desastres. Para Cavalcanti (2012), o/a aluno/a deve “aprender Geografia por meio de um modo próprio de pensar, sem repetir as informações estudadas através de tópicos”.

Portanto, mediante o emprego do *software Google Earth Pro*, foram exibidas aos/as alunos/as imagens de satélite do espaço urbano da cidade de São Pedro/SP, entre outras localidades e datas distintas. Utilizando o *Google Meet*, foram compartilhadas imagens de satélite das regiões para que os/as alunos/as conseguissem observar e assimilar o

crescimento urbano, a ocupação do solo e principalmente áreas com riscos ou ocorrência de desastres e como essas ocorrências se dão espacialmente, trabalhando de forma direta questões relacionadas à localização espacial, causas e consequências dos desastres e sua mitigação, no sentido de possibilitar que os/as aluno/as estabelecessem as relações entre os fenômenos, comparando e observando a regiões, compreendendo dessa maneira as mudanças no espaço geográfico e os impactos causados pelos desastres.

Mediante a realização das atividades, possibilitou-se a construção do pensamento espacial dos/as alunos/as, por meio de um processo investigativo mediado pelo uso de tecnologias acerca das informações geográficas, que nas palavras de (Castellar, 2017, p. 209) “servem como apoio para as análises por meio das situações do cotidiano que possibilitam a aplicação dos conceitos geográficos”.

Assim, procurou-se trabalhar de maneira crítica conceitos e habilidades relacionadas ao conhecimento geográfico por meio da análise de imagens de satélite, localização geográfica, processos de distribuição espacial e uso de solo, contemplando questões relacionadas aos desastres e a redução do seu grau de risco.

Com a sequência didática, procurou-se permitir que os/as alunos/as desenvolvessem a capacidade de observação e compreensão da realidade através dos conteúdos. Sendo assim, evidencia-se a importância da estruturação das aulas de Geografia, no sentido de instigar alunos e alunas a serem protagonistas no aprendizado, interagindo de maneira significativa com as explicações e indagações do/a docente com o intuito de desenvolver reflexões críticas a partir das temáticas estudadas durante as aulas.

De acordo com o proposto na sequência didática, a qual foi elaborada em consonância com o Currículo Paulista, mais especificamente no contexto do plano de aula do professor pesquisador, possibilitou-se a apresentação dos processos didáticos em relação à aplicação das propostas em sala de aula e a maneira de buscar o desenvolvimento de um método teórico conceitual sobre o uso de geotecnologias para o entendimento dos desastres culminando com a promoção do pensamento geográfico.

Cabe salientar, que a maior parte da sequência didática se desenvolveu principalmente no modelo on-line síncrono, com aulas expositivas e dialogadas. Apenas uma aula prática foi realizada no laboratório de informática contando com a presença de somente dois alunos, pela necessidade de se trabalhar de forma direta com o software *Google Earth*, no sentido de facilitar a manipulação da ferramenta, bem como no tratamento e observação das imagens.

Nesse sentido, possibilitou-se que os/as alunos/as, através do uso da ferramenta, trabalhassem de maneira direta com as imagens no intuito de realizar as observações pertinentes sobre as áreas foco das análises com a orientação direta do professor pesquisador no sentido de assegurar o desenvolvimento mais efetivo da aprendizagem, contribuindo para o alcance de uma percepção mais ampla sobre os fenômenos estudados, uma vez que tais conceitos já foram desenvolvidos nas aulas anteriores, constituindo-se em uma importante possibilidade de se dar mais relevância aos conceitos trabalhados em sala, ao relacioná-los às questões que permeiam o ensino de Geografia e os desastres.

Desse modo, a utilização de imagens de satélite disponíveis no programa *Google Earth* é fundamental para o desenvolvimento das aulas, uma vez que possibilita uma visualização mais efetiva e interativa das informações geográficas. Assim, considera-se que a assimilação visual das características do espaço geográfico, bem como de suas formas e variações, constitui uma importante habilidade que orienta a maneira de se pensar o espacial ao permitir o entendimento das maneiras de como as coisas estão dispostas nesse espaço e o sentido de como esta habilidade determina o pensamento geográfico na medida da percepção visual do/a aluno/a, fortalecendo seu potencial de observação.

Compreender, por meio da observação as características de uma determinada paisagem no contexto geográfico através de tecnologias, evidencia a possibilidade de entendimento acerca de diferentes dimensões e conexões espaciais que, a simples observação através dos livros não permitiria realizar.

Assim, ao se utilizar uma gama variada de imagens de satélite e/ou fotografias aéreas disponibilizadas pelo *software Google Earth Pro* nesta pesquisa, possibilita atribuir através de seu potencial e importância em ser uma ferramenta tecnológica de promoção do entendimento do espaço geográfico, na medida em que potencializa uma análise mais fiel do espaço, não se baseando em simples ilustrações; constata-se que essas concepções visuais apresentam-se com significados e formas, sendo possível seu acesso, possibilitando uma reflexão de maneira a compreendê-las.

A conclusão e fechamento das aulas são fundamentais para a verificação do nível de aprendizagem dos/as alunos/as através de um momento específico no qual, eles/as tenham a possibilidade de sanar suas dúvidas, elaborar questionamentos e atividades para que consigam responder, ou seja, corresponde a uma etapa de avaliação da aula para que haja a análise específica sobre a prática pedagógica no sentido de identificar possíveis lacunas no processo didático, com o intuito de se for necessário, promover adequações ao tema.

Nesse contexto, foi possível de maneira dialogada realizar as avaliações de aprendizagem dos/as alunos/as através de suas dúvidas e comentários. Em decorrência dessa situação, elaborou-se um questionário direcionados aos/às alunos/as ao final da sequência didática sobre a temática abordada com o intuito de avaliar a aprendizagem dos/as mesmos/as.

Considerações finais

Com base nos objetivos desta pesquisa e nos resultados alcançados, pode-se considerar que, promover o ensino sobre os desastres, suas causas e consequências no contexto escolar, em especial através do ensino de Geografia, possibilita aos/às docentes a elaboração planos de aula/ensino que contextualizem conceitos por meio de sequências didáticas, principalmente com o intuito de se trabalhar os conceitos de cartografia e desastres com a utilização de tecnologias, entre elas o uso de imagens de satélite disponíveis em

diversos sites de internet, de maneira a contemplar habilidades de aprendizagem presentes nas propostas curriculares, nesse caso o Currículo Paulista, o qual propõe “utilizar as linguagens cartográficas, gráfica e iconográfica, diferentes gêneros textuais e tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais” (São Paulo, 2020).

Assim sendo, a inserção e uso de geotecnologias como recurso didático nas aulas de Geografia na educação básica, se demonstrou como um avanço significativo e fundamental para o ensino dos conceitos desse componente curricular na medida em que proporciona metodologias mais interativas e diversificadas, inovando os processos didáticos em sala de aula, como pôde ser observado nesta pesquisa.

Portanto, o desenvolvimento de um currículo escolar, que permita o desenvolvimento de práticas educativas na educação básica, aliadas ao uso de geotecnologias, com aulas teóricas e práticas, através do ensino da Geografia, contribuem para a motivação dos/as estudantes em relação ao aprendizado dos conceitos desenvolvidos, ficando evidente a maior e efetiva participação nas aulas, uma vez que a temática desenvolvida estava relacionada com as questões socioambientais e impactos decorrentes dos desastres e de maneira significativa para o desenvolvimento da consciência de resiliência e na mitigação dos desastres.

Compreendemos, que diante dos riscos de desastres provocados pelos eventos naturais extremos e pelas ações antrópicas, a Geografia escolar assume um importante papel como instrumento na formação docente e discente, principalmente na transmissão de conceitos, bem como na contribuição acerca da resiliência e mitigação sobre os desastres, constituindo-se de uma ferramenta essencial para tal, devendo ser devidamente valorizada no currículo escolar na medida em que promove através do uso de tecnologias educacionais a implementação de estratégias de educação que estimulem ações de maior sensibilização e preparação em relação aos riscos, além da mobilização da comunidade em que a escola está inserida para as questões relacionadas a prevenção, gestão e mitigação dos riscos.

Referências

- ALMEIDA, R. D. de.; PASSINI, E. Y. **O Espaço Geográfico: Ensino e Representação**. 15. ed. São Paulo: Contexto, 2008.
- AZAMBUJA, L. D. de. O tema de estudo e o ensino de Geografia na Educação Básica. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, Campinas, v. 9, n. 17, p. 109-126, 2019.
- CALLAI, H. C. A Geografia escolar e os conteúdos da Geografia. **Revista Virtual - geografía, cultura y educación**, [s. l.], n. 1, p. 129-139, 2011.
- CARNEIRO, S. M. M. **Importância educacional da geografia**. Educar, Curitiba, n. 9, p. 121 - 125, 1993.
- CASTELLAR, S. M. V.; et al. Cartografia escolar e o pensamento espacial fortalecendo o conhecimento geográfico. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, Campinas, v.

7, n. 13, p. 207-232, jun. 2017.

CASTELLAR, S. M. V. O papel do pensamento espacial na construção do raciocínio geográfico. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, Campinas, v. 10, n. 19, p. 294 - 322, 2020.

CAVALCANTI, L. de S. A Geografia e a realidade escolar contemporânea: avanços, caminhos, alternativas. In: Seminário nacional: currículo em movimento, 1., 2010, Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte, 2010.

CAVALCANTI, L. de S. **A geografia escolar e a cidade: ensaios sobre o ensino de geografia para a vida urbana cotidiana**. Campinas: Papirus, 2012a.

CAVALCANTI, L. S. de. **O ensino de geografia na escola**. Campinas: Papirus, 2012b.

EVANGELISTA, A. M. et al. Os usos e aplicações do Google Earth como recurso didático no ensino de Geografia. **Revista PerCursos**, Florianópolis, v. 18, n. 38, p. 152 - 166, 2017.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2020a.

FREIRE, P. **Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 2020b.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. 21. ed. São Paulo: Cortez, 1994.

LUCCI, E. A.; VITAL, S. R. de O. Geografia, globalização e desastres naturais. In: **Redução do risco de desastres e a resiliência no meio rural e urbano**. 2. ed.

São Paulo: Centro Paula Souza. **Redução do risco de desastres e a resiliência no meio rural e urbano**. 2020. p. 855 - 862. Disponível em: <<https://www.agbbauru.org.br/Reducao2020.html>>. Acesso em: 24 ago. 2021.

MACHADO, K. P.; AFONSO, A. E. Prevenção de desastres naturais no ensino básico de geografia: Uso de cartilhas. In: Encontro nacional de prática de ensino de geografia, 14., 2019, Campinas. **Anais [...]**. Campinas, 2019. p. 1613 - 1622. Disponível em: <<https://ocs.ige.unicamp.br/ojs/anais14enpeg/index>>. Acesso em: 23 dez. 2021.

MOREIRA, P. O. **Tecnologias educacionais voltadas para o ensino da Geografia: relato de experiência com o uso do Google Earth e do Google Maps**. Orientadora: Sabrina Bleicher. 2019. 28 f. Trabalho de conclusão de Curso (Pós-Graduação lato sensu em Tecnologias para Educação Profissional) – Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), Florianópolis, 2019.

NETO LANDIM, F. O.; SILVA BARBOSA, M. E. O ensino de geografia na educação básica: uma análise da relação entre a formação do docente e sua atuação na Geografia escolar. **Geosaberes**, Fortaleza, v. 1, n. 2, p. 160 - 179, 2010.

NEU, S. F. Ensino de história no ensino médio com o uso do google maps e google earth: uma aprendizagem possível? **Revista de Educação Dom Alberto**, [s. l.], v. 1, n. 6, p. 1-8, 2014.

OLIVEIRA, C. L. de. Um apanhado teórico-conceitual sobre a pesquisa qualitativa: tipos,

- técnicas e características. **Travessias**, Cascavel, v. 2, n. 3, 2010. Disponível em: <<https://e-revista.unioeste.br/index.php/travessias/article/view/3122>>. Acesso em: 2 set. 2022.
- PÁDUA, E. M. M. de. **Metodologia da Pesquisa**. 3. ed. Campinas: Papirus, 1998.
- PEDRO, L. C. Geografia “física” no ensino fundamental: um relato sobre a importância dos conteúdos e das atividades práticas na formação do aluno. **GeoAtos**, Presidente Prudente, v. 1, n. 11, p. 38 - 57, 2011.
- RODRIGUES, T. D. de F. Faria et al. As pesquisas qualitativas e quantitativas na educação. **Revista Prisma**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 154-174, 2021. Disponível em: <<https://revistaprisma.emnuvens.com.br/prisma/article/view/49>>. Acesso em: 1 set. 2022.
- SÃO PAULO (Estado). **Currículo Paulista**: Etapa Ensino Médio. 2020. p.1. Disponível em: <<https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/ensinomedio/materiais-de-apoio-2/>>. Acesso em: 20 out. 2021.
- SANTOS, M. **Técnica, espaço, tempo**: globalização e meio técnico-científico-informacional. São Paulo: EDUSP, 1994.
- SILVA, J. dos S.; GUIMARÃES, T. de O. Google Earth Pro e sua aplicabilidade no ensino da cartografia. **Geofronter**, Campo Grande, v. 6, p. 01 - 13, 2020.
- SILVA, L. A. P. O fazer docente no processo ensino-aprendizagem: reflexões e desdobramentos na Geografia escolar. **Revista Geografia e Pesquisa**, Ourinhos, v. 12, n. 2, p. 15 - 24, 2018.
- SOUSA, I. B.; DIMAIO, A. C. Tecnologias aplicadas à cartografia na educação ambiental: uma experiência no segundo segmento do ensino fundamental. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA, 26., 2014, Gramado (RS). **Anais[...]**. Gramado: SBC, 2010. p. 1-10.
- STANGHERLIN, M; MAGNONI, J. L. A educação ambiental e seu papel na compreensão do espaço geográfico para a redução do risco de desastres. In: MAGNONI, J. L. *et al.* (org.). **Redução do risco de desastres e a resiliência no meio rural e urbano**. 2. ed. São Paulo: CPS, 2020. p. 812 - 829.
- STRAFORINI, R. O ensino de Geografia como prática espacial de significação. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 32, n. 93, pp.175-195, dez. 2018. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/eav/article/view/15262>>. Acesso em: 06 dez. 2021.
- TAKAHASHI, T. **Sociedade da informação no Brasil**: livro verde, Brasília, Ministério da Ciência e Tecnologia. 2000. Disponível em: <<http://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/434/1/Livro%20Verde.pdf>>. Acesso em: 25 ago. 2021.
- ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.