

Mapeamento híbrido-colaborativo como ferramenta de compreensão de eventos pluviométricos adversos: contribuições à educação geográfica

Tayline Emanuele Carrilha Ribeiro da Costa¹ - Orcid: <https://orcid.org/0009-0000-8424-5950>

Luan do Carmo da Silva² - Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4895-3914>

¹ Universidade de Brasília, Brasília/DF, Brasil *

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília, Brasília/DF, Brasil**

Artigo recebido em 09/12/2024 e aceito em 09/01/2025

RESUMO

O texto em tela tem por objetivo analisar o potencial do uso do mapeamento colaborativo como instrumento da aprendizagem geográfica dialogando com as demandas cotidianas dos estudantes e das comunidades nas quais estão inseridos. Trata-se do resultado de intervenção pedagógica realizada em escola de Ensino Fundamental situada em área urbana do Distrito Federal suscetível a eventos climáticos adversos. Para a coleta de dados foram realizados recortes temáticos e metodológicos na proposta curricular da escola de modo que a inserção da prática de mapeamento colaborativo dialogasse com as expectativas de aprendizagem propostas para o ano escolar alvo da intervenção. O mapeamento colaborativo foi utilizado na construção de mapas e compilação de dados, sendo assim, o uso da cartografia e de ferramentas geotecnológicas favoreceram o desenvolvimento da educação geográfica de maneira a reconhecer áreas propícias a alagamentos decorrentes dos eventos atmosféricos estudados, os quais ocorrem no cotidiano da comunidade investigada. A geografia escolar, por meio do mapeamento colaborativo, colaborou na compreensão da realidade e do cotidiano do estudante, de forma que estes identificaram e compreenderam os riscos oriundos dos eventos adversos presentes nas áreas urbanas e residenciais nas quais vivem.

Palavras-chave: ensino de geografia; eventos climáticos adversos; mapeamento colaborativo; riscos.

* Licenciada em Geografia (IFB), discente do Programa de Pós-Graduação em Geociências Aplicadas e Geodinâmica (PPGGAG) no nível de Mestrado da Universidade de Brasília (UnB) e professora temporária da Secretaria de Educação do Distrito Federal (SEEDF). E-mail: tayemanele@gmail.com.

** Licenciado e Mestre em Geografia pela Universidade Federal de Goiás. Docente do Instituto Federal de Brasília. E-mail: luan.silva@ifb.edu.br.

Hybrid-collaborative mapping as a tool for understanding adverse rainfall events: contributions to geographic education

ABSTRACT

The text on screen aims to analyze the potential of using collaborative mapping as a geographic learning tool that addresses the daily demands of students and the communities in which they live. This is the result of a pedagogical intervention carried out in an elementary school located in an urban area of the Federal District that is susceptible to adverse weather events. For data collection, thematic and methodological cuts were made in the school's curriculum proposal so that the insertion of the collaborative mapping practice would be in line with the learning expectations proposed for the school year targeted by the intervention. Collaborative mapping was used to build maps and compile data. Thus, the use of cartography and geotechnological tools favored the development of geographic education in order to identify areas prone to flooding resulting from the atmospheric events studied, which occur in the daily life of the community investigated. School geography, through collaborative mapping, helped to understand the reality and daily lives of students, so that they identified and understood the risks arising from adverse events present in the urban and residential areas in which they live.

Keywords: geography teaching; event adverse climatic; collaborative mapping; risks.

Mapeo híbrido-colaborativo como herramienta de comprensión de eventos pluviométricos adversos: contribuciones a la educación geográfica

RESUMEN

El texto presentado tiene como objetivo analizar el potencial del uso del mapeo colaborativo como instrumento de aprendizaje geográfico, dialogando con las demandas cotidianas de los estudiantes y de las comunidades en las que están insertos. Se trata del resultado de una intervención pedagógica realizada en una escuela de Enseñanza Fundamental ubicada en una zona urbana del Distrito Federal susceptible a eventos climáticos adversos. Para la recolección de datos, se realizaron recortes temáticos y metodológicos en la propuesta curricular de la escuela, de modo que la inserción de la práctica de mapeo colaborativo se alineara con las expectativas de aprendizaje propuestas para el año escolar objetivo de la intervención.

El mapeo colaborativo se utilizó en la construcción de mapas y en la recopilación de datos; así, el uso de la cartografía y de herramientas geotecnológicas favoreció el desarrollo de la educación geográfica, permitiendo identificar áreas propensas a inundaciones derivadas de los eventos atmosféricos estudiados, los cuales forman parte del cotidiano de la comunidad investigada. La geografía escolar, mediante el mapeo colaborativo, contribuyó a la comprensión de la realidad y del día a día de los estudiantes, de forma que estos identificaron y comprendieron los riesgos provenientes de los eventos adversos presentes en las áreas urbanas y residenciales en las que viven.

Palabras clave: enseñanza de geografía; eventos climáticos adversos; mapeo colaborativo; riesgos.

INTRODUÇÃO

As geotecnologias, enquanto um conjunto de ferramentas e dispositivos aliados à ciência geográfica, vêm atuando e se adaptando diante das evoluções científico-tecnológicas em curso. Reconhece-se que na contemporaneidade a sociedade está quase que integralmente inserida nas culturas digitais, visto que o uso das tecnologias faz parte do dia a dia das pessoas e de suas relações comunitárias, profissionais e sociais (Castells, 1999). No contexto escolar, as inovações tecnológicas têm sido inseridas direta e indiretamente, cabendo a pesquisadores e professores, criar estratégias de uso destas enquanto instrumentos promissores do processo de ensino-aprendizagem.

No entanto, nem todas as escolas dispõem de equipamentos e vias de conexão que garantam o acesso pleno a essas inovações. A conectividade à internet, por exemplo, ainda não está universalizada nas unidades de educação básica do Brasil. Há diferenciações no que diz respeito ao contexto espacial (se urbana ou rural), de dependência administrativa (se particular ou pública) e quanto ao nível de ensino ofertado pela escola (se fundamental anos iniciais ou finais ou de ensino médio) (CGI, 2023).

Sob essa perspectiva, entende-se que por mais que se discuta os processos de letramento digital-tecnológico junto aos estudantes, é necessário que essas estratégias de ensino-aprendizagem não excluam quem já está à margem das dinâmicas de inclusão digital. Assim, ainda que metodologias como o mapeamento colaborativo a partir das plataformas gratuitas e online possa se articular diretamente com o ensino de Geografia, reconhece-se que, por vezes, essas estratégias não consolidam as aprendizagens devido às limitações materiais das unidades escolares ou de domínio da ferramenta por parte dos docentes.

A partir dessas premissas, foi definida proposição de intervenção pedagógica em uma escola de ensino fundamental anos finais vinculada à Secretaria de Estado da Educação do Distrito Federal (SEEDF). Trata-se do Centro de Ensino Fundamental (CEF) 01 do Riacho Fundo II, a qual é décima escola com Gestão Compartilhada (modelo cívico-militar) da SEEDF (GDF, 2020). Atualmente, nesta escola, são atendidos “aproximadamente 2040 alunos, distribuídos em 54 turmas, no diurno” (CEF 01, 2023, p. 4).

O CEF 01 do Riacho Fundo II está localizado na QN 07D, na Região Administrativa (RA) do Riacho Fundo II. É uma escola urbana que atende a comunidade nos três turnos de funcionamento, por ter aderido ao formato de Gestão Compartilhada, atualmente conta com a atuação dos Bombeiros do Distrito Federal na parte disciplinar (GDF, 2020). A RA na qual a escola se situa tem enfrentado frequentes problemas de alagamento no período das chuvas do Centro-Oeste brasileiro (de outubro a

fevereiro). Por tanto, esse fenômeno se mostra enquanto uma constante no cotidiano dos estudantes e da comunidade em geral.

Frente a essas informações, buscou-se, analisar o potencial do uso do mapeamento colaborativo como instrumento da aprendizagem geográfica dialogando com as demandas cotidianas dos estudantes da mencionada unidade escolar e da comunidade da qual fazem parte. Neste trabalho a articulação por meio do ensino de Geografia com ferramentas da cultura digital e das geotecnologias se deu a partir de um direcionador: o reconhecimento dos riscos resultantes de eventos atmosféricos adversos e como o conhecimento dos riscos a partir de registros de alagamentos vêm atuando como uma ferramenta de percepção de eventos adversos.

Entretanto, sabendo das limitações materiais da unidade escolar alvo da investigação, a qual conta com somente uma sala de informática com 30 computadores para mais de 2.000 estudantes (CEF 01, 2023), verificou-se a impossibilidade de trabalhar com mapeamento colaborativo diretamente em uma plataforma online. Por isso, a opção pelo formato híbrido-colaborativo, fazendo a utilização de mapas impressos visto que, devido a organização estrutural da escola, a sala de informática esteve reservada para atividades de outras componentes curriculares em todas as datas do final do ano letivo de 2022.

A ausência de acesso gratuito à internet na escola se deve a uma restrição imposta pela legislação do Governo do Distrito Federal (GDF), que impede a contratação de serviços de internet com verba pública, limitando a conectividade às redes oficiais fornecidas pelo próprio GDF. Essa limitação é respaldada pela Lei nº 14.172/2021 e pelas diretrizes do Tribunal de Contas da União (TCU), que restringem o uso de fundos públicos, como o Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações (FUST), para acesso educacional à internet devido a compromissos fiscais e orçamentários. Esse cenário afetou as atividades de mapeamento planejadas, pois não foi possível utilizar smartphones dos alunos, por não haver conectividade. Além disso, muito dos estudantes não possuem dados móveis, assim sendo adotado o mapeamento híbrido-colaborativo.

Neste sentido, utilizar o mapeamento colaborativo é uma maneira de dinamizar e articular as realidades em um único ambiente, empregando ferramentas digitais como facilitadoras do desenvolvimento das aprendizagens. O uso do mapeamento colaborativo atuará como uma potencialidade de prevenção frente as áreas suscetíveis aos eventos adversos. Pelo exposto, assinala-se que o texto está organizado em quatro tópicos, além desta introdução, metodologia e considerações finais. Inicialmente discute-se o modo como a Educação geográfica pode contribuir com reconhecimento e mitigação de riscos oriundos de eventos adversos.

METODOLOGIA

Para a efetivação deste trabalho foi necessário realizar estudo bibliográfico acerca de fenômenos adversos que ocorrem em áreas urbanas em especial nas metrópoles presentes no contexto espacial do Cerrado (Saito,2022). Em outra frente, buscou-se triangular a discussão com dados secundários relacionados às questões socioeconômicas da área, em especial no que concerne aos aspectos relacionados à vulnerabilidade. Também se buscou identificar aproximações entre essa discussão e a Educação Geográfica de modo a favorecer a contextualização das aprendizagens no Ensino Fundamental. Junto aos estudantes, o trabalho dialogou com o currículo vigente na Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal- SEEDF (SEEDF, 2018) e o programa curricular específico da unidade escolar.

A intervenção pedagógica que originou este trabalho foi aplicada no período da primavera de 2022 junto à turma de 8º ano do ensino fundamental, visto que um dos eixos transversais previstos no documento curricular do Distrito Federal para o ano escolar mencionado é o da Educação para a Sustentabilidade, o qual é caracterizado por:

[...] um fazer pedagógico que busque a construção de cidadãos comprometidos com o ato de cuidar da vida, em todas as fases e tipos, pensando no hoje e nas próximas gerações. O eixo perpassa o entendimento crítico, individual e coletivo de viver em rede e de pensar, refletir e agir acerca da produção e consumo consciente, qualidade de vida, alimentação saudável, economia solidária, agroecologia, ativismo social, cidadania planetária, ética global, valorização da diversidade, entre outros (SEEDF, 2014, p. 63).

Dessa maneira, a intervenção pedagógica centrou-se em possibilitar aos estudantes a construção de conhecimentos para que atuação em sociedade de maneira consciente quanto às questões espaciais verificadas no lugar onde vivem, conhecendo e refletindo acerca de aspectos ambientais, físicos e sociais deste espaço. Conforme indicado, a intervenção pedagógica foi realizada ao final do quarto bimestre como atividade complementar ao conteúdo trabalhado, a saber: “Mapas, anamorfozes geográficas, plantas e gráficos; Objetivo: Elaborar e analisar formas de representação gráfica e cartográfica” (SEEDF, 2018). Desse modo, o mapeamento colaborativo promoveu o diálogo da percepção dos riscos provenientes de eventos atmosféricos adversos com um dos conteúdos construídos durante o 4º bimestre no 8º ano.

Os percursos adotados para construir o mapeamento se basearam em construção colaborativa de mapas na plataforma gratuita e livre, Google My Maps, onde foram gerados seis modelos de representação cartográfica com a utilização de imagens satélites. Essas representações foram extraídas da plataforma, impressas e levada para a sala de aula. Ao serem entregues aos estudantes, foi-se orientado a realização da atividade e os objetivos propostos para aquele momento. Cada aluno recebeu um mapa para a demarcação dos pontos de alojamentos reconhecidos por eles nas áreas urbanas da região administrativa do Riacho Fundo II.. Tanto a orientação quanto a execução e acompanhamento da atividade, foram

executados em uma aula dupla (90 minutos). Para a execução da proposta, os estudantes acionaram conhecimentos já internalizados coletiva e individualmente, dentre tais conhecimentos, pode-se destacar as noções cartográficas e espaciais, além disso, precisaram acionar suas experiências cotidianas para demarcar os pontos de alagamentos.

Com os pontos identificados analogicamente passou-se a outro momento da intervenção. Foi necessário agrupar e compilar os dados na plataforma de mapeamento colaborativo e no software livre Quantum Geographic Information System (QGIS), versão 3.16.11. Também foi realizada verificação de áreas afetadas por alagamentos na região administrativa após chuvas intensas – esse passo da pesquisa buscou ratificar os pontos identificados pelos estudantes, bem como retomar áreas que sofrem com o problema que por ventura não tivessem sido lembradas durante a efetivação da atividade em sala de aula.

A problematização deste artigo se deu a partir da contraposição dos dados pluviométricos com a execução do mapeamento colaborativo. A espacialização dos dados realizada pelos estudantes contribui para a gestão de riscos, pois o reconhecimento e a análise das exposições de risco na área de estudo permitem gerar conhecimento sobre os riscos presentes.

LEITURAS SOCIOESPACIAIS DA REALIDADE QUANTO AOS RISCOS E EVENTOS ADVERSOS

O termo evento adverso de forma genérica é definido como uma “[...]ocorrência desfavorável, prejudicial, imprópria. Acontecimento que traz prejuízo, infortúnio” (Castro, 2007, p.72.). Neste sentido, pode-se relacionar as ocorrências adversas a fatores sociais, econômicos, antrópicos, climáticos e outros. Os episódios de adversidades, geralmente, compilam fatores de segregação e acúmulo desigual de capital, sendo assim, tem-se vulnerabilidades tecnológicas, estruturais, econômicas e sociais interligadas diretamente com os eventos.

Os conceitos de vulnerabilidade e suscetibilidade corroboram para o entendimento dos fatores que influenciam os eventos adversos ocorrerem de forma mais intensa, causando maiores impactos. Pode-se, desse modo, conceituar “vulnerabilidade” como uma fragilidade e um tipo de exposição que contribui nos componentes físicos e ambientais de tal forma indicando a suscetibilidade de um agrupamento populacional de serem afetados por um fenômeno do tipo natural com base em sua localização (Cardona, 2004). Castro (2007, p. 170), por sua vez, assinala que a vulnerabilidade é:

1. Condição intrínseca ao corpo ou sistema receptor que, em interação com a magnitude do evento ou acidente, caracteriza os efeitos adversos, medidos em termos de intensidade dos danos prováveis.

2. Relação existente entre a magnitude da ameaça, caso ela se concretize, e a intensidade do dano consequente.
3. Probabilidade de uma determinada comunidade ou área geográfica ser afetada por uma ameaça ou risco potencial de desastre, estabelecida a partir de estudos técnicos.
4. Corresponde ao nível de insegurança intrínseca de um cenário de desastre a um evento adverso determinado. Vulnerabilidade é o inverso da segurança.

O local de moradia e de realização de outras práticas socioespaciais cotidianas de uma população, expressa muito sobre como os fenômenos, eventos atmosféricos adversos e outros, bem como influem no grau de perdas e danos afetando não apenas pessoas e comunidades, mas também bens, serviços e infraestruturas. A exposição aos riscos pode impactar, por conseguinte, casas, estradas, hospitais, escolas, e outros objetos espaciais, além das pessoas diretamente envolvidas e consequentemente suas ações.

A vulnerabilidade, portanto, é um fator que envolve desde as fragilidades físicas ou ambientais, estando suscetível a um possível evento adverso por conta de sua localização geográfica, assim havendo potencialidades de danos. A suscetibilidade, está relacionada as questões socioeconômicas e demográficas que irão determinar o nível de predisposição de uma comunidade ou sociedade de serem atingidas por eventos adversos (Siqueira, 2019). O risco nada mais é do que a junção de “ameaças, exposição e vulnerabilidade” (Brasil, 2021, p.49), o que demonstra que este tripé pode ser agravante em áreas propensas a alagamentos de áreas urbanas sem infraestrutura adequada para escoar a quantidade de água advinda de chuvas intensas.

Neste trabalho, os lócus da pesquisa foram áreas urbanas de uma região administrativa do Distrito Federal, onde, o evento adverso mais recorrente são os alagamentos, o qual decorre rotineiramente das chuvas intensas. Para a proposta em tela recorre-se a Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE), que define as chuvas intensas como “chuvas que ocorrem com acumulados significativos causando múltiplos desastres [...]” (Brasil, 2011, p. 74). Identifica-se, dessa maneira, inter-relação entre as chuvas intensas e eventos adversos do tipo alagamentos, enxurradas e outros.

Demarca-se que a área de estudo desta pesquisa, RA do Riacho Fundo II, é caracterizada por terrenos planos e suavemente ondulados. Os locais onde se encontram as recorrências de alagamentos estão entrelaçados com fatores indicativos da insegurança social como os aglomerados de residências mais conhecidas como os “puxadinhos” (o tipo de terreno corrobora para tal). A insegurança social, medida pelo Índice de Vulnerabilidade Social (IVS), por sua vez, está vinculada ao modo como a população daquele determinado local sente-se afetada pelos riscos e perigos diversos, utilizando-se como referência quatro dimensões: Infraestrutura e Ambiência Urbana (DIAU); Capital Humano (DCH); Renda e Trabalho (DRT) e a Dimensão Habitacional (DH) (SEDUH, 2020). Nessa perspectiva, o IVS do Riacho

Fundo II, está em 0,34 (faixa de vulnerabilidade média), em uma escala de varia de 0.000 a 1.000, o que demonstra que a população desta RA enfrenta desafios socioeconômicos moderados, estando em uma posição intermediária entre baixa e alta vulnerabilidade.

No caso do Riacho Fundo II, os alagamentos se relacionam também com problemas de drenagem e infraestrutura urbana (escoamento de água da chuva, nivelamento de pistas, quantidade de boca de lobo e outros), além da disposição e tamanho dos lotes, bem como, número de moradias por lote. O Riacho Fundo II apesar de ser o domicílio de apenas 2,42% da população total do Distrito Federal, apresenta densidade demográfica urbana de 5.474,48 habitantes/km² (PDAD, 2021), o que representa quantitativo elevado de moradores em uma área urbana relativamente pequena. O perfil da população do Riacho Fundo II está com um rendimento médio de R\$ 2.187,52 reais (CODEPLAN, 2021), isso aponta que a área urbana da RA detém alta concentração populacional que demanda de infraestrutura, habitações e serviços públicos, contudo com um rendimento médio afeta o acesso a estes serviços bem como impacta na qualidade vida.

O IVS em 0,34 pode sugerir que existem muitos desafios de cunho social e econômico a serem enfrentados por essa população, como acesso à infraestrutura urbana, educação, emprego e saúde. Ratifica-se, portanto, que a vulnerabilidade socioeconômica de uma população tem relação intrínseca com a definição das áreas de risco e respectivamente com os efeitos advindos dos eventos adversos.

Pelo apresentado, infere-se que há correlação entre o grau de vulnerabilidade socioeconômica de uma população e o nível de impacto e prejuízos perante os eventos adversos que esta sofre. Ainda nesse sentido, reconhece-se que o grau de vulnerabilidade também tem correlação com o grau de dificuldade no que diz respeito a prevenção e mitigação desses eventos. Compreender que questões socioeconômicas são essenciais para mitigar e prevenir os eventos adversos, é crucial a construção de cooperação nas esferas governamentais e comunitárias para atuar perante os eventos adverso e permitir uma eficácia para a população.

Por se manifestarem espacialmente, isto é, por constituírem espacialidades específicas dentro de determinadas localidades, verifica-se a viabilidade de representação cartográfica dos fenômenos apresentados neste tópico. Quando se transmuta esta demanda para o contexto escolar e de sistematização de aprendizagens, identifica-se a “ressignificação das práticas educativas que precisam avançar para além das abordagens tradicionais do mapa na escola sem, no entanto, negligenciá-las” (Stefenon; Ganz, 2023, p. 7). Sob este aspecto, concorda-se com Oliveira e Nascimento (2017, p. 159) quando estes assinalam que:

No processo de ensino-aprendizagem de cartografia, e de forma mais abrangente, da própria geografia escolar, as geotecnologias correspondem a recursos e instrumentos didático-pedagógicos capazes de instigar os alunos e tornar as aulas mais atrativas, por proporcionar maior interatividade do aluno com os conteúdos.

Ao se articular essas premissas com a possibilidade de produzir coletivamente representações espaciais, identifica-se, dentre outros avanços, que o “mapeamento colaborativo, na medida em que implica múltiplos autores em sua produção, tem potência de desestabilização do discurso territorial único” (Girardi; Coelho, 2021, p. 1848), já que acionará perspectivas do cotidiano do agente mapeador em diálogo com seus pares. Há, portanto, um processo de negociação coletivo entre o que está sendo representado e de que maneira isso será comunicado para outras pessoas e grupos que utilizarão desse material.

O tópico seguinte discute possibilidades de se pensar geograficamente como fenômenos como as chuvas intensas que ocorreram no cerrado durante a primavera inferiram na causa de desastres e eventos adversos como os alagamentos, enxurradas, inundações e deslizamentos. De modo a não tecer leitura de caráter determinista, tensiona-se também como as redes de drenagem, declividade do terreno e outros elementos potencializam a constituição de áreas de risco em contextos urbanos no Cerrado. O olhar lançado volta-se para o potencial de educação para a prevenção de riscos.

EDUCAÇÃO GEOGRÁFICA E APRENDIZAGENS VOLTADAS À PREVENÇÃO DE RISCOS

A Educação Geográfica tem como premissa o desenvolvimento das aprendizagens significativas que dialoguem com a realidade e a vida dos estudantes (Cavalcanti, 2019). Para Callai e Souza (2011) a preocupação dos professores, quanto a organização didático-pedagógica, deve ser a de articular os conhecimentos científicos, isto é, aqueles validados pela ciência de referência e trabalhados nas aulas, com os contextos geográficos dos estudantes, ou seja, com a realidade material com a qual os alunos têm contato direto. Com isso, Callai e Souza (2011) argumentam que toda a construção do saber geográfico deve ser adequada e pautada conforme os interesses desses sujeitos. Assim, verifica-se possibilidades de alinhar estratégias da educação geográfica com a compreensão e conscientização dos riscos de eventos climáticos adversos, como os do tipo “alagamento”, visando a possibilidade de educar para conscientizar e prevenir.

Defende-se que por meio da aprendizagem escolar é possível garantir múltiplas possibilidades de compreensão e consequentemente redução de riscos no que concerne aos eventos adversos enfrentados por diferentes comunidades em seus locais de produção e reprodução da vida. No contexto da Educação Geográfica, estes conhecimentos, quando difundidos de maneira contextualizada e não estacados (Quaresma; Suertegaray, 2018), podem atuar como impulsionadores de mitigação de danos para a vida

cotidiana. Argumenta-se ainda que pelo arcabouço teórico-metodológico de leitura de mundo sob o viés da espacialidade e, conseqüentemente, da lógica de organização socioespacial dos fenômenos, eventos e processos (Gomes, 2017), a Geografia permite ao cidadão em geral e ao estudante em específico reconhecer e aprimorar conhecimentos e experiências quanto ao gerenciamento de riscos, desastres e eventos adversos, por exemplo, compreendendo a partir de perspectivas socioespaciais, quais os riscos e vulnerabilidades ocasionados (ou potencializados) pelas segregações urbanas.

Ao se estudar geograficamente as vulnerabilidades socioespaciais, em especial nos contextos urbanos, pode-se partir da análise dos processos segregatórios, buscando entendê-los como intensificadores dos efeitos dos eventos adversos. Nesse sentido, mais que buscar um “culpado” pelas consequências destas ocorrências, a Educação Geográfica, busca garantir ao estudante o entendimento do contexto em que determinado evento ocorre, bem como suas causas e consequências relacionadas às dinâmicas socioespaciais. Esse direcionamento da análise permite que o estudante consiga interpretar o modo como a natureza pode ser estudada em sua íntima relação com determinada configuração espacial (Suertegaray, 2018). Viabilizando, portanto, que temas como a redução de riscos de desastres possa se mostrar como uma das formas de mobilizar os conteúdos geográficos (Cartagena, 2012).

É fundamental, no entanto, trabalhar com a espacialidade de determinado fenômeno (neste caso, os alagamentos) advindos de chuvas intensas de maneira a correlacionar com a realidade escolar e articular com o conhecimento geográfico, interligando os fatores de localização (bairro dos estudantes e da escola), descrição do fenômeno e interpretação dos processos que remetem ao mesmo – escala, espaço e temporalidades (Roque Ascenção, 2018). Logo, a partir da premissa apresentada, reconhece-se que o ensino de Geografia permite que os estudantes compreendam e conheçam o espaço e as relações envolvidas nele, a partir da dinâmica espacial de sua vivência (Cavalcanti, 2012).

Em se tratando de contextos urbanos densamente povoados em áreas de Cerrado, como é o caso do recorte urbano de Brasília, entende-se que acontecimentos adversos como os alagamentos se mostram como situações relativamente corriqueiras. Os alagamentos podem ser entendidos como o acúmulo de água na superfície provocados por chuvas intensas, em áreas onde se verifica acentuado processo de impermeabilização e/ou onde as redes de drenagem pluviais não comportam determinados índices de vazão (em determinadas áreas da cidade os sistemas de drenagem se mostram ineficientes porque foram projetados para atender a uma demanda menor que o real), sendo assim, os entupimentos dos sistemas de drenagem atuam como um fator a mais na potencialidade causadora de alagamentos (CPRM, 2017).

Para que o trabalho com a mediação do conhecimento relacionada a determinado tema ocorra de maneira satisfatória, além da vivência do estudante com aquilo que é proposto de ser desenvolvido em sala de aula – no caso deste texto, a presença do evento adverso no cotidiano da comunidade –, reconhece-se a importância de alinhar o objeto de investigação, com as demandas curriculares oficiais, para que não haja uma indução de determinado tema apartado das expectativas de aprendizagem designadas para determinado ano escolar. Desse modo, a discussão aqui apresentada está relacionada com as proposições curriculares do 8º ano do ensino fundamental.

Dado o pressuposto de construções curriculares conectadas com a realidade dos estudantes previstas no Currículo em Movimento do Distrito Federal (SEEDF, 2018), trabalhou-se os eventos adversos por meio de atividade prática utilizando para tanto o mapeamento colaborativo das áreas urbanas do Riacho Fundo II como fator de mobilização das aprendizagens, uma vez que, conforme estabelece o mencionado documento, “[...] estudar Geografia tem um valor formativo e oportuniza ler o mundo por intermédio da produção e reprodução do espaço, considerando o trabalho humano, as relações sociais, as representações de diferentes culturas impressas na paisagem e complexidade de contextos socioespaciais” (SEEDF, 2018, p. 255).

A prática do mapeamento colaborativo apresenta como diferencial, em relação a outros formatos de aprendizagem, a facilidade da junção e compartilhamento de dados em uma única plataforma com a utilização dos recursos tecnológicos. Assim, a escolha da plataforma Google My Maps, caracterizada por ser gratuita e disponível na *web*, garante que os estudantes tenham contato com uma ferramenta funcional e presente no dia a dia. A mencionada plataforma foi utilizada na elaboração das representações analógicas (impressas) empregadas no mapeamento de alagamentos pelos estudantes. Conforme mencionado anteriormente, dado a alta demanda da sala de informática da unidade escolar, não foi possível que cada estudante realizasse a inserção dos dados diretamente na plataforma, atividade que coube ao mediador da atividade realizar posteriormente e apresentar o material-síntese à turma.

A linguagem cartográfica, por sua vez, se apresenta nesta proposta, como uma aliada para trabalhar as espacialidades e as diversas compreensões diante dos mapeamentos de riscos e desastres. Reconhece-se, por tanto, que essa linguagem se configura na condição de “[...] uma criação, um instrumento pelo qual somos desafiados a pensar na conectividade entre múltiplas variáveis. A imagem, ao dispor de maneira graficamente descritiva determinadas características, provoca o raciocínio, pois torna ‘visível’ coisas e relações que assim não nos apareceriam sem esse meio” (Gomes, 2017, p. 56-57). Desse modo, a educação geográfica, articulada com a cartografia, oportuniza e encaminha para a

conscientização das percepções dos riscos e vulnerabilidades enfrentados por grupos sociais alocados em determinados contextos geográficos. Ao se mapear colaborativamente esses contextos, a partir das experiências e vivências individuais e coletivas dos agentes mapeadores, reconhece-se a potencialidade de prevenção dessa metodologia de aprendizagem frente às áreas suscetíveis aos eventos adversos e às vulnerabilidades de uma população.

Sabendo-se das questões de sazonalidade da dinâmica climática das áreas de Cerrado, os períodos definidos para a aplicação deste trabalho foram nos meses de novembro e dezembro de 2022, justificados pelos índices pluviométricos do Distrito Federal (DF) nos meses em questão. Segundo o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2022, p. 01):

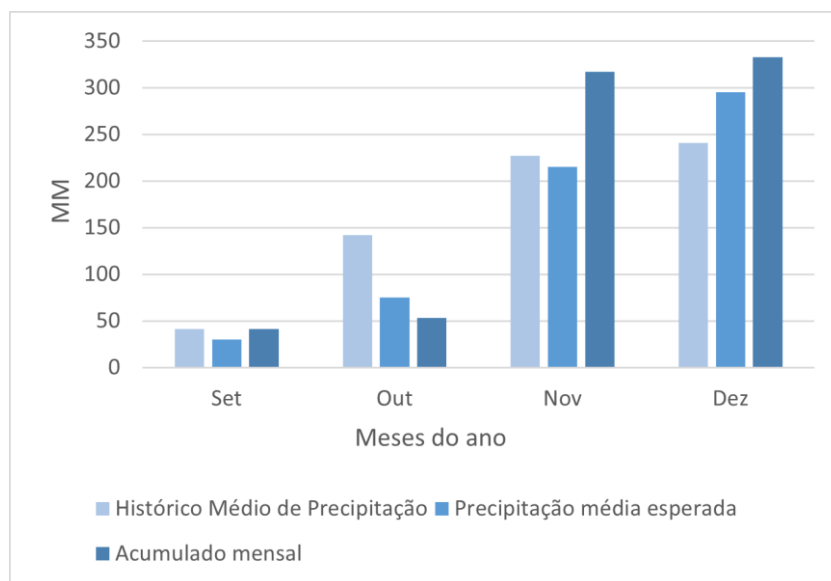
Em novembro de 2022, choveu 21 dias na estação automática de Brasília (A001), totalizando 442,4 milímetros (mm), o que equivale a 75% acima da Normal Climatológica (1991-2020), que é de 253,1 mm, ou seja, um saldo em volume de 189,3 mm. O maior acumulado de chuva em 24 horas foi registrado no dia 16/11, com 104,8 mm. Vale destacar que novembro de 2022 foi o terceiro mais chuvoso desde 1965, quando o acumulado foi de 449,6 mm, e o segundo mais chuvoso foi em 2012, com 444,6 mm.

Em novembro de 2022 foram verificados elevados níveis de precipitações no DF, o que corrobora para a identificação dos eventos adversos de alagamento na área estudada. Além disso, os níveis registrados foram condizentes com a previsão do INMET e Instituto Brasília Ambiental (IBRAM) para o período referente a primavera. No intervalo correspondente a dezembro de 2022, foi informado que:

Em dezembro de 2022, choveu 21 dias na estação automática de Brasília (A001), totalizando 322,6 mm, o que equivale a 34% acima da Normal Climatológica (1991-2020), que é de 241,1 mm, ou seja, um saldo em volume de 81,5 mm. O maior acumulado de chuva em 24 horas foi registrado no dia 26/12, com 45,8 mm. (INMET, 2023, p. 01).

Os dados de precipitação demonstram que os meses de novembro e dezembro estão acompanhados de precipitações que ultrapassam as médias normais climatológicas. Frente à primavera de 2022 os dados de precipitação dos meses de setembro a dezembro de 2022 foram compilados em gráfico (Figura 1).

Figura 1 – Brasília (Distrito Federal) - Precipitações nos meses de Setembro a Dezembro, 2022.



Fonte: IBRAM 2022b; INMET, 2023. Elaboração ou organização: Os autores, 2024.

Os dados de precipitações apresentados na Figura 1 demonstram que no mês de setembro a previsão histórica e o acumulado mensal estiveram próximo a média histórica calculada. No mês de outubro não foi ultrapassado o histórico de precipitação e nem a precipitação média, chegando ao acumulado mensal na faixa dos 53mm. Analisando o mês de novembro é perceptível que o Distrito Federal teve precipitações abundantes (317,1 mm). Neste mês os valores auferidos ultrapassaram a média histórica registrada (226,09 mm) e a estimativa para o mês de novembro (IBRAM, 2022b). No mês de dezembro, conforme o balanço do mês de dezembro de 2022 (INMET, 2023), foi verificado que choveram 21 dias com médias que variaram entre 01 e 45,8 mm, estando acima (34%) do acumulado estimado e da média histórica para o período.

O IBRAM (2022a, p. 01) informou em seu boletim de precipitação referente ao mês de novembro de 2022 que:

A previsão de anomalia de precipitação, produzida pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), para o mês de Novembro, indica para o Distrito Federal uma previsão de precipitação de normal a ligeiramente acima da normal, entre 10 e 50mm, no DF em relação à média climatológica de 241,5 mm. Já para o trimestre (DJF), a previsão é que seja ligeiramente abaixo da normal de 633,9 mm[...]

Na comparação dos meses novembro e dezembro de 2022 com o mesmo período em 2021, há uma diferença de 102,3 mm na média climatológica. O período da primavera totalizou 688 mm, 18% acima da média de precipitação histórica sazonal (578 mm), contando com um saldo de 102,9 mm.

No período da primavera, o dia mais chuvoso foi no mês de novembro (16/11), quando foi registrado 104,8mm (IBRAM, 2022a).

Como verificado, a primavera de 2022 no Distrito Federal esteve caracterizada por grandes volumes de precipitação, o que pode ser explicado devido a atuação do fenômeno La Niña, ultrapassando os saldos e médias históricas. Os complexos convectivos de mesoescala (CCM), por sua vez, também podem ser considerados na dinâmica apresentada, visto que são responsáveis por consequências como os aguaceiros, alagamentos e enchentes em centros urbanos nas regiões Leste e Sudoeste do Cerrado (Novais; Farias, 2021). Estes CCM, caracterizados pelo grande conglomerado de nuvens arredondadas e localizadas de maneira a produzir chuvas intensas e bem persistentes, contribuem como indutores de precipitações.

As chuvas no Cerrado se destacam pelos grandes acumulados na primavera e no verão, em resposta da maior atuação da mEc (massa Equatorial continental). No verão a intensificação de chuvas se dá também pela atuação da ZCAS, encontro de umidade, calor e convecção da região amazônica com as frentes polares que geram chuvas frontais que atingem grande parte da América do Sul (Nascimento; Neves, 2021).

O tópico a seguir discute os dados da intervenção pedagógica de mapeamento híbrido-colaborativo dos alagamentos nas áreas urbanas do Riacho Fundo II (DF) junto a uma turma de oitavo ano do Ensino Fundamental.

MAPEAR COLABORATIVAMENTE OS ALAGAMENTOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

A sociedade atual se mostra altamente demandante de diferentes tecnologias, sendo que esse fenômeno tem a ver com o próprio grau de desenvolvimento e organização sociocultural vivenciado neste momento histórico (Castells, 1999). Inserir essas tecnologias na promoção das aprendizagens escolares de maneira articulada com o ensino geográfico significa, dentre outros aspectos, fazer uso das TICs como instrumentos de mediação do processo de ensino-aprendizagem. Conforme assinalam os autores, ao se utilizar dessas tecnologias nas aulas:

[...] mais que dotar o aluno do conhecimento técnico-instrumental para uso de determinadas ferramentas e linguagens, alarga-se o horizonte para leituras ampliadas da realidade e do cotidiano, por meio da mediação do professor, construindo processos que efetivamente e significativamente contribuam à construção de um raciocínio espacial por meio da Geografia. (Silva; Nascimento e Fabrício, 2022, p. 27).

Petsch e colaboradores (2022, p. 98) percorrem compreensões semelhantes ao apresentado quando afirmam que “essa nova dinâmica que gera autores-leitores de informações geográficas tem

reflexos nas múltiplas áreas do conhecimento e na forma como as pessoas interagem com e no mundo, após o advento da Web 2.0”. Neste trabalho, se fez uso do mapeamento colaborativo como facilitador da aprendizagem. Entende-se que mapear colaborativamente se relaciona com a aprendizagem colaborativa/cooperativa sendo que:

[...] a aprendizagem cooperativa é uma atividade de aprendizagem em grupo, organizada de maneira que a aprendizagem seja dependente da troca de informações socialmente estruturada que se efetua entre os estudantes do grupo. É igualmente uma atividade onde – o aluno é responsável por sua própria aprendizagem e motivado a participar da aprendizagem dos outros. (Lopriore, 1999, p.134 *apud* Cord, 2000, p.1)

O exercício do mapeamento colaborativo em sala de aula tem, portanto, a função de favorecer a sistematização da aprendizagem de modo que o estudante, por meio de suas experiências e vivências, possa questionar o que aprendeu na escola e ressignificar suas práticas socioespaciais cotidianas por meio da mediação do professor. No Brasil, o mapeamento colaborativo tem relação com o processo da autonomia dos usuários que se desvinculam um pouco do olhar da construção de mapas apenas por especialistas ou instituições. Dessa maneira, mapear colaborativamente tem a ver com o levantamento e compilação de dados e informações em uma plataforma/site na internet/rede ou por qualquer outra representação cartográfica analógica (Fernández, 2016).

Os mapeamentos colaborativos utilizam de interfaces como as encontradas nos SIGS, Sistemas de Imageamento por Satélites, Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento. Existem diversas tecnologias que abarcam o mapeamento colaborativo, tais como a cartografia na web, e segundo Nascimento (2019, p.02):

Tsou (2011) indica que as tecnologias da cartografia web abarcam três possibilidades: 1) Cloud Computing, ou computação em nuvens, que se baseia em aplicativos e infraestrutura para mapeamentos sem a necessidade de download e instalação; 2) Rich Internet Applications (RIA), que se trata de técnicas de programação para a criação de aplicações e plataformas para mapeamentos; e 3) Crowdsourcing, que se traduz no mapeamento realizado pelas plataformas webs, contando com a colaboração de pessoas sem formação técnica e experiência que, voluntariamente, inserem dados e produzem seus mapas.

As tecnologias da cartografia web elucidam as possibilidades existentes quando o assunto é mapear colaborativamente nas redes. Desse modo, se fez uso de “Crowdsourcing”, que se baseia em uma construção do mapeamento em uma plataforma web com a colaboração de pessoas sem formação técnica (neste caso, os estudantes), que colaboraram no levantamento e a demarcação dos pontos de alagamento é essencial para a construção de um mapeamento colaborativo dos locais afetados na RA.

Contudo, para a construção de mapeamentos colaborativos há de se ter infraestrutura adequada (boa qualidade de internet, computadores disponíveis para o quantitativo de estudantes, disponibilidade dos recursos, encaixe no cronograma do laboratório). Ou seja, tem de se ter uma boa articulação, antecipação e preparação do ambiente escolar para execução de uma proposta neste âmbito. Assim, articular a ciência geográfica, com recursos tecnológicos de mapeamento colaborativo construirá um projeto de mapeamento e setorização de possíveis áreas de ocorrência de eventos adversos na região estudada, a partir do olhar da comunidade que ali vive (Nascimento, 2019).

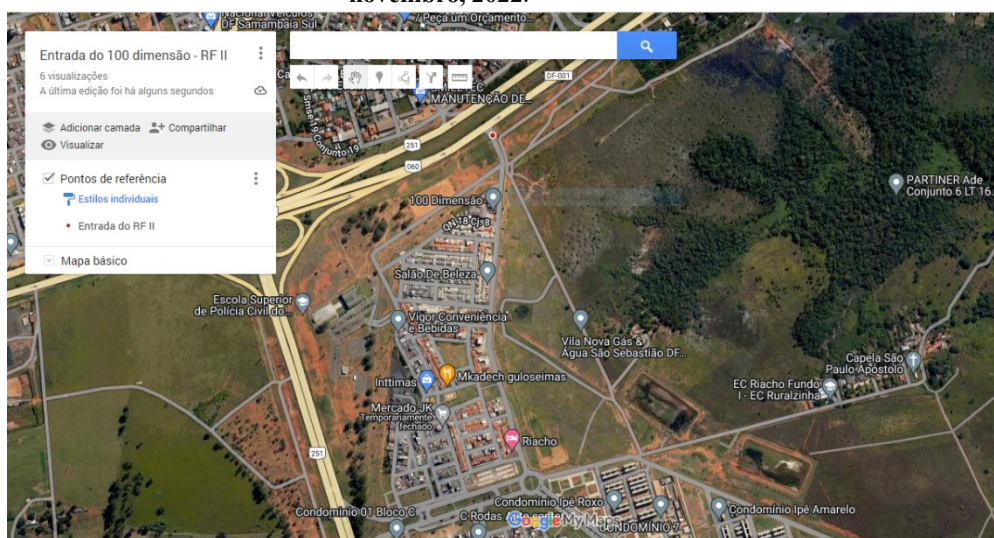
Conforme se tem defendido, o mapeamento colaborativo enquanto um conjunto de técnicas que permitem a construção de mapas e do próprio conhecimento geográfico, aplicados nas escolas, corroboram na capacidade interativa da comunicação de conhecimentos, demonstrando que esta técnica não se restringe apenas as representações gráficas (Ganz; Stefenon, 2023).

Por mais que os smartphones tenham aberto “uma grande gama de possibilidades de interação com o mundo” (Girardi; Coelho, 2021), se a escola não disponibiliza acesso à internet para os estudantes, verifica-se que o modo habitual de realizar o mapeamento colaborativo – onde o estudante interage diretamente com a plataforma na inserção e seleção de dados – se mostra comprometido. Por isso, nesta investigação, o mapeamento colaborativo ocorreu utilizando-se de mapas impressos com imagens satélites (Google Satélite), levados para a sala de aula com intuito coletar a marcação dos pontos de alagamentos identificados pelos estudantes, para no final compilar todos os dados na plataforma web, e posteriormente gerar mapas com os pontos de alagamentos no Riacho Fundo II.

A plataforma Google My Maps, enquanto uma possibilidade digital e tecnológica desse formato de mapeamento, permite que os usuários criem, personalizem e compartilhem de forma pública ou restrita, seus próprios mapas. A ferramenta é disponibilizada gratuitamente na Web, ou seja, trata-se de uma plataforma online. Ante às especificações apresentadas, fez-se utilização sob a perspectiva de realização de mapeamento de contextos espaciais onde os estudantes vivenciaram e/ou identificaram algum tipo de consequência de um evento atmosférico adverso.

Nesta proposta do mapeamento híbrido-colaborativo (analógico e digital) a proposta executada se deu na interação dos estudantes buscando evidenciar áreas suscetíveis a eventos adversos na região onde habitam e vivenciam. O uso do mapeamento híbrido-colaborativo através de recortes da RA no formato de mapas (seis no total), criados na plataforma My Maps (Figura 2), constituídos com imagens satélites extraídos da própria plataforma, se deu a partir da proximidade das áreas com suas residências, corroborando em uma aprendizagem interativa.

Figura 2 – Brasília (Distrito Federal) – Região Administrativa Riacho Fundo II (RF II) – Modelo de mapa com o uso de imagem satélite utilizado para o mapeamento dos alagamentos na entrada principal da Região Administrativa – novembro, 2022.



Fonte: Google Satélite, 2023. Organização: Os autores, 2024.

Ao receberem os materiais impressos e serem esclarecidos acerca da condução e organização da atividade, os estudantes expressaram a necessidade de participar da identificação e mapeamento dos pontos de alagamentos que ocorreram durante os períodos chuvosos na RA na qual vivem. Avalia-se, nesse sentido, que a atividade foi bem recebida pela turma, havendo engajamento e discussão entre os estudantes acerca dos pontos identificados em cada mapa. A execução do mapeamento em sala de aula contou com o auxílio do professor e do chefe de sala da turma (função do estudante que monitora e lidera a turma) tendo em vista que o CEF 01 do Riacho Fundo II adota a gestão compartilhada.

Os trinta estudantes participantes da atividade puderam escolher entre os modelos de mapas para realizar a delimitação e marcação dos pontos de alagamentos. Esta escolha, no geral, considerou a proximidade com suas residências (Figura 3). Com a escolha do mapa, os alunos mobilizaram estruturas do raciocínio geográfico para demarcar, delimitar e localizar naquela representação os pontos de alagamentos. Além disso, realizaram correlações das representações espaciais produzidas com os pressupostos cartográficos internalizados no decorrer do ano letivo. Dessa maneira, puderam verificar como a interpretação de mapas de fato funciona, pois, aquele mapa fez sentido por tratar da realidade vivida de cada um dos estudantes (Girardi; Coelho, 2021). Na realização do mapeamento os estudantes também mobilizaram princípios geográficos como localização, extensão, analogia e distribuição, dentre outros, os quais se mostram imprescindíveis para a construção do raciocínio e pensamento geográficos (Brasil, 2017; Gomes, 2017; Cavalcanti, 2019).

Figura 3 – Brasília (Distrito Federal) – Riacho Fundo II - Construção do mapeamento dos pontos de alagamento na escola, na aula de geografia em uma turma de 8º ano do ensino fundamental (anos finais) - 21/11/2022.



Fonte: Os autores, 2022.

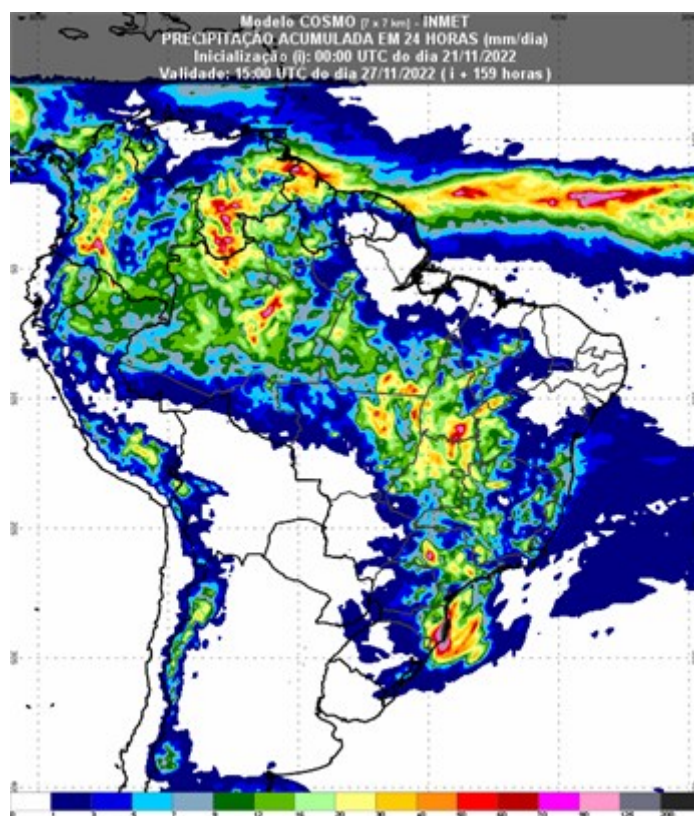
A construção dos mapas a partir da realidade cotidiana dos estudantes se articula diretamente com os conhecimentos geográficos, destacando as dinâmicas socioespaciais de determinada localidade através do olhar de cada estudante. Frente a isso, Silva, Nascimento e Fabrício (2022, p.15) enfatizam a articulação da proposta de mapeamento colaborativo com o cotidiano do estudante a partir de conteúdos escolares, o que promove uma aprendizagem significativa e contextualizada. Em aspecto correlato, Stefenon e Ganz (2023), ressaltam como esse formato de atividade fortalece o conhecimento geográfico na condição de conhecimento poderoso no processo de aprendizagem escolar.

Callai (2013) assinala que o ensino de Geografia precisa estar pautado no cotidiano do estudante, e sob a ótica do estudo das dinâmicas socioespaciais, esse cotidiano pode ser mais bem abordado pela Geografia. É nesse sentido que se entende que mesmo que a proposta possa vir a tocar em temáticas complexas, o debate apresentado faz sentido ao estudante porque possivelmente ele vivência tal realidade ou, pelo menos, conhece pessoas que a vivenciam. Essa proximidade, a qual não necessariamente é física, favorece a contextualização e a aproximação dos conteúdos escolares com os conhecimentos cotidianos do estudante.

Reitera-se ainda que o trabalho realizado em sala de aula utilizou os conhecimentos prévios adquiridos ao longo do semestre, combinados com a análise da previsão do tempo local e dados

pluviométricos projetados. Essa análise foi comparada com o modelo de precipitação acumulada COSMOS (Figura 4), focando na região do Distrito Federal, sendo aplicados os princípios cartográficos pertinentes. Os estudantes, ao acionarem o raciocínio geográfico por meio da cartografia, conseguiram cotejar a sua vivência, com os conteúdos trabalhados e respectivamente com as consequências dos eventos adversos, os alagamentos.

Figura 4 – Brasil - Modelo COSMO de 7X7 km do INMET, com dados de precipitação acumulada a partir da 00 UTC do dia 21/11/2022 até 27/11/2022.



Fontes: INMET (2022a).

A devolutiva recebida pelo docente responsável pela disciplina caminhou no sentido de conexão com os conteúdos e como essa proposta de mapeamento híbrido-colaborativo oportunizou para os estudantes um olhar da geografia com suas realidades de forma prática. A proposta fluiu organicamente (sem prejuízos ao cronograma de aulas) em sala de aula com os estudantes dada tamanha “inovação” para alguns.

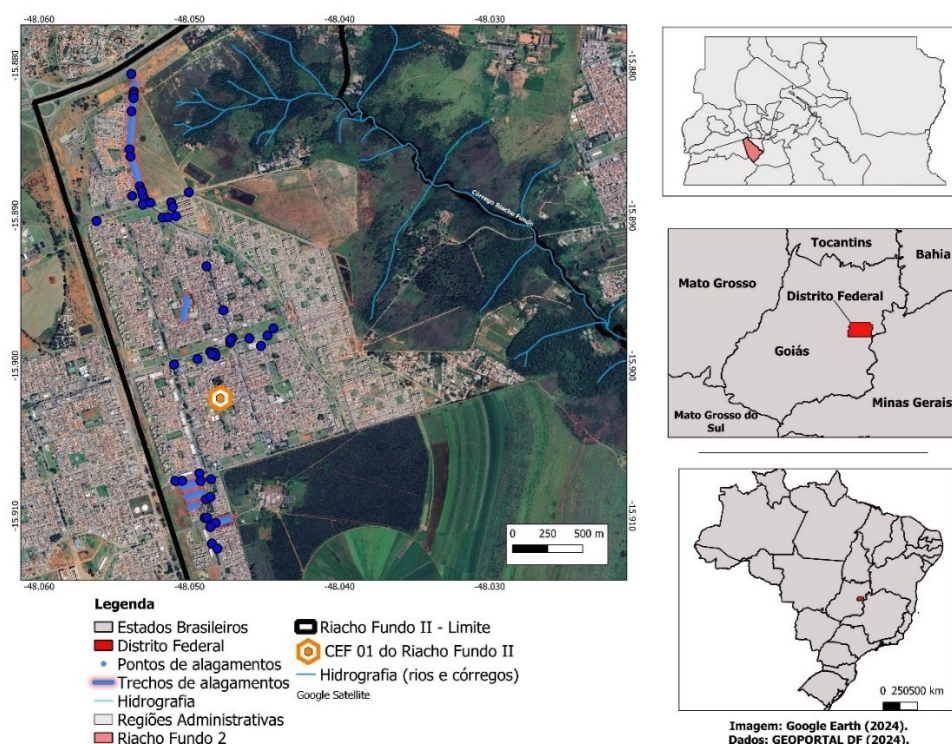
O mapeamento híbrido-colaborativo foi construído e realizado em uma semana que se deteve de fortes precipitações no Distrito Federal conforme dados do INMET (2023). A RA na qual a escola está localizada, no intervalo temporal de realização da intervenção sofreu impactos decorrentes das fortes

chuvas, tornando assim, a fácil identificação dos alagamentos na cidade pelos estudantes. Com os pontos mapeados pelos estudantes do 8º ano, se fez necessário a verificação de algumas áreas com os maiores índices de pontos de alagamentos presentes no mapeamento, essas verificações ocorreram em dias que detiveram de chuvas intensas.

A avaliação positiva em relação à atividade certamente está relacionada ao fato de que os impactos das fortes chuvas ao interferirem na rotina dos estudantes e moradores pode ser facilmente problematizada e mobilizar a comunidade em prol da compreensão deste evento. Nessa mesma direção, verifica-se que práticas espaciais cotidianas como o deslocamento para escolas, trabalho, mercado, assim como o acesso aos serviços de saúde pública disponíveis nas UBS (Unidades Básicas de Saúde) distribuídas por toda a RA são fortemente afetadas pelas chuvas intensas – há, nesse contexto, a possibilidade de desenvolver as aprendizagens geográficas a partir de duas questões fundamentais: “por que isso acontece dessa maneira neste lugar? ” e “como é este lugar”? (Cavalcanti, 2019).

Os alagamentos decorrentes das chuvas intensas interferem também nas infraestruturas públicas como as vias de deslocamento, pontos de ônibus, construções e outros. Com base na demarcação dos pontos pelos estudantes e a verificação in loco dos alagamentos na área de estudo, se produziu mapa de declividade da área urbana do Riacho Fundo II visando verificar os pontos em que se detém as áreas de alagamentos mapeados com a declividade respectivamente (Figura 5).

Figura 5 – Brasília (Distrito Federal) – Riacho Fundo II (área urbana) - Mapa de declividade com os pontos de alagamentos mapeados pelos estudantes - 12/12/2022.



Fontes: SRTM, 2014; GDF, 2017. Elaboração ou Organização: Os autores, 2024.

A análise do critério geomorfológico no modelo do mapa de declividade teve o intuito de demonstrar a performance de escoamentos da região. A partir de um comparativo da declividade com os registros de alagamentos foi demonstrado que esses eventos se encontram em terrenos planos (0-3% de declividade), ou seja, são áreas naturalmente propensas ao acúmulo de água que, aliadas ao escoamento ineficiente, propiciam os pontos de alagamentos. Conforme apontado por Grigg (2024), os terrenos planos detêm de uma maior possibilidade de eventos do tipo “alagamentos” pela maior lentidão no que tange ao escoamento das águas de chuva comparados a outros modelados de terrenos. Em áreas mais planas, a drenagem e a infiltração são limitadas, aumentando a chance de acúmulo de água em vias e áreas pavimentadas.

Na área urbana da região administrativa de aplicação desta pesquisa, Riacho Fundo II, constatou-se com o mapeamento híbrido-colaborativo o quantitativo de 49 pontos, além de seis traçados de linhas e dois traçados de polígonos (Figura 5) identificados pelos estudantes referentes aos alagamentos na região. Foi igualmente observado, que estes alagamentos são decorrentes de um sistema de drenagem ineficiente

em algumas avenidas na porção norte da RA (Avenida de conexão do Riacho Fundo II com a Estrada Parque Núcleo Bandeirante (EPNB); Avenida de acesso às quadras (QN 18, QN 14) e em outras avenidas onde inexistente o sistema de drenagem.

O resultado deste trabalho foi a produção do mapeamento de alagamentos pelo olhar dos estudantes (comunidade), da região administrativa que estes estudam e residem, ou seja, área na qual vivenciam suas práticas espaciais cotidianas. Por meio deste mapeamento híbrido-colaborativo foi possível potencializar o contato dos estudantes com a educação e a análise geográficas, aplicando suas experiências através das dinâmicas da utilização cartográfica utilizando do raciocínio geográfico.

Os desdobramentos deste mapeamento permitem questionar as políticas públicas voltadas para a região administrativa no que trata a prevenção e mitigação dos alagamentos. Os resultados indicam que o uso de mapeamento colaborativo no contexto educacional dos estudantes facilitou a articulação e construção de conteúdos geográficos, proporcionando uma abordagem prática e integrada para o aprendizado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo utilizou da potencialidade do mapeamento colaborativo e das possibilidades tecnológicas e geotecnológicas voltadas ao ensino de Geografia para colaborar na propagação dos conhecimentos da percepção de riscos e eventos adversos nas escolas, de maneira a envolver crianças e adolescentes matriculados no ensino fundamental (anos finais), especificamente 8º ano, na cultura de conscientização frente aos eventos adversos, como também diante de ações que pode-se tomar e identificar para mitigar os impactos.

A ciência geográfica busca compreender as dinâmicas socioespaciais em suas diversas formas e contextos de manifestação. Desse modo, por vezes parte-se das temáticas sociais, outras vezes têm-se como ponto de partida as questões socioambientais e em outros casos opta-se pelo referencial das temáticas físico-naturais. Nenhum desses formatos de referencial analítico inicial é melhor ou mais “correto” que o outro. Cada um desses modelos de investigação atende a determinados preceitos teórico-metodológicos e devem garantir que as questões sociais e naturais sejam consideradas no escopo da pesquisa de modo a permitir que a leitura geográfica do tema seja plenamente executada.

O mapeamento colaborativo na Geografia tem sua importância na articulação e interação do processo de construção de conceitos e saberes dos estudantes, levando em consideração o contexto escolar

que se está inserido e os conhecimentos prévios, de forma a introduzir o exercício de mapear como uma forma de introduzir novos conceitos e assuntos geográficos.

A construção de mapeamentos colaborativos atua como uma estratégia que permite articular o conhecimento geográfico, em suas diferentes nuances, de maneira a mobilizar os saberes prévios e os conhecimentos científicos internalizados no processo para identificar possíveis problemas e potenciais causadores de eventos adversos na cidade onde habitamos.

No ensino de Geografia, especificamente, na articulação e execução deste mapeamento com os estudantes do 8º ano se fez necessário acionar o raciocínio geográfico por meio da localização do fenômeno estudado (alagamentos), determinar a área de ocorrência do fenômeno e a delimitação dos locais com recorrência dos alagamentos, e por último realizar a representação do fenômeno, ou seja, a marcação e construção do mapa (Sorre, 1978). Desse modo, entende-se que o conjunto de atividades descritas favoreceu o desenvolvimento do raciocínio geográfico, visto que este se integra à compreensão do local dentro do cotidiano em que se está inserido, utilizando esse cotidiano como base para a prática cartográfica.

Constata-se então que compreender e aprender sobre os eventos atmosféricos adversos e identificar os riscos e efeitos causais destes eventos corrobora para a educação e prevenção de riscos e desastres. O mapeamento colaborativo dos alagamentos na região administrativa dos estudantes exercitou a construção cartográfica partindo da realidade do estudante, tendo como referentes as experiências em que estes estão inseridos e vivenciam.

Estudar, identificar e mapear os alagamentos advindos dos eventos atmosféricos adversos é uma ação para conscientização e sensibilização da população em geral e das autoridades em específico no que tange às infraestruturas públicas de drenagem. Isso porque os alagamentos são situações adversas que causam transtornos materiais, como também geram transtornos para a população, sendo que por meio de planejamento e ações direcionadas e focadas estes transtornos podem ser contingenciados e mitigados.

O contexto da comunidade que a escola está inserida reflete todas as especificidades presentes na escola e dentro das salas de aula. Houve, nesse sentido, a necessidade de adaptações durante o processo de construção do trabalho no ambiente escolar, devido a fatores da realidade escolar. A experiência foi primordial para compreender a realidade da comunidade e dos estudantes presentes na sala de aula. A partir disso foi possível usufruir e inovar com ferramentas simples do mundo das culturas digitais e geotecnológicas de maneira coerente e propositiva.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Centro de Ensino Fundamental 01 do Riacho Fundo 2 – CRE Núcleo Bandeirante – pelo acolhimento e apoio na construção deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília, DF: MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf. Acesso em: 23 mar. 2018.
- BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres. **Anuário brasileiro de desastres naturais**: 2011. Brasília, CENAD, 2012, p.80. Disponível em: <https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosDefesaCivil/ArquivosPDF/publicacoes/Anuario-de-Desastres-Naturais-2011.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2022.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. **Proteção e Defesa Civil: Introdução à Política Nacional – Curso 1**. Projeto de Capacitação em Proteção e Defesa Civil. 1 ed. Brasília, DF, Ministério do Desenvolvimento Regional, 2021.
- BRASIL. **Lei nº 14.172, de 10 de junho de 2021**. Dispõe sobre a garantia de acesso à internet, com fins educacionais, a alunos e a professores da educação básica pública, em decorrência da calamidade pública causada pela pandemia de Covid-19. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 10 jun. 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br>. Acesso em: 1 nov. 2024.
- BRASIL. **Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993**. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 22 jun. 1993. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18666cons.htm. Acesso em: 1 nov. 2024.
- CALLAI, H. C; SOUZA, L. de. Jovens escolares e suas práticas espaciais cotidianas: o que isso tem a ver com as tarefas de ensinar geografia? In: CALLAI, H.C. (Org.). **Educação geográfica: reflexão e prática**. Unijuí, 2011, p. 320.
- CALLAI, H. C. **A formação do profissional da Geografia – o professor**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2013. 164 p.
- CARDONA, O. D. A necessidade de repensar os conceitos de vulnerabilidade e risco sob uma perspectiva holística: uma revisão e crítica necessárias para uma gestão de risco eficaz. In: BANKOFF, G. et al. (Org.). **Mapping vulnerability: disasters, development and people**. Londres: Earthscan Publishers, 2003.
- CARTAGENA, S. M. C. **Redução de Riscos de Desastres: Comunicação de risco como estratégia**. Florianópolis: Insular, 2012. p. 23.
- CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999. v. 1.
- CASTRO, A. L. C. **Glossário de defesa civil: estudos de riscos e medicina de desastres**. Ministério do Planejamento e Orçamento, Departamento de Defesa Civil. Brasília, 2007.
- CAVALCANTI, L. de S. **O ensino de Geografia na escola**. Campinas, SP: Papirus, 2012. 208 p.

CAVALCANTI, L. S. **Pensar pela geografia: ensino e relevância social**. Goiânia: C&A Alfa Comunicações, 2019. 232 p.

CODEPLAN - Companhia de Planejamento do Distrito Federal. **PDAD – Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios 2021**. Brasília, 2021. Disponível em: https://www.codeplan.df.gov.br/wp-content/uploads/2022/05/Riacho_Fundo_II.pdf. Acesso em: 10 nov. 2022.

CORD, Brigitte. **Internet et pédagogie – état des lieux**. Disponível em: http://www.admp6.jussieu.fr/fp/uaginternetetp/definition_travail_collaboratif.htm. Acesso em: 20 dez. 2023.

CEF 01. CENTRO DE ENSINO FUNDAMENTAL 01 DO RIACHO FUNDO II - NÚCLEO BANDEIRANTE. **Projeto Político Pedagógico**. Brasília: Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal, 2021. Disponível em: https://www.educacao.df.gov.br/wp-content/uploads/2021/07/ppp_cef_01_riacho_fundo_02_-_nucleo_bandeirante.pdf. Acesso em: 17 jul. 2024.

CGI. Comitê Gestor da Internet no Brasil. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras: TIC Educação 2022**. São Paulo: CGI.br, 2023. Disponível em: https://www.cgi.br/media/docs/publicacoes/2/20231122125825/tic_educacao_2022_resumo_executivo.pdf. Acesso em: 17 jul. 2024.

CPRM. Serviço Geológico Brasileiro. **Curso de Capacitação de Técnicos Municipais para Prevenção e Gerenciamento de Riscos de Desastres Naturais**. Vitória/ES, 2017.

FERNÁNDEZ, P. A. Nuevas prácticas cartográficas: democratización de la cartografía mediante las geotecnologías y su impacto en el desarrollo local. **Revista de Estudios Políticos y Estratégicos**. Santiago, v. 4, n. 2, p. 54-71, 2016.

FITZ, P. R. **Geração de múltiplos critérios para apoio à decisão em dados geoprocessados: um estudo de caso: a microbacia hidrográfica de Inhandava**, em Maximiliano de Almeida. Rio Grande do Sul, 2005. 191 f. Tese (doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

GANZ, T. M.; STEFENON, D. L. O mapeamento colaborativo e a mobilização de conhecimentos geográficos poderosos na escola. **Geosp**, v. 27, n. 3, e-204972, set./dez. 2023. ISSN 2179-0892. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/geosp/article/view/204972>. <https://doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geosp.2023.204972.pt>.

GOOGLE. **Google Satellite**. Brasil, 2023. Disponível em: <https://www.google.com.br/earth/>

GOMES, P. C. C. **Quadros Geográficos**. Uma forma de ver, uma forma de pensar. 1. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2017. v. 1. 159p.

GDF.GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL. **Catálogo Hidrográfico do Distrito Federal: Toponímias dos Cursos D'água**. Brasília, 2017. Disponível em: <https://www.sema.df.gov.br/wp-content/uploads/2017/09/Cat%C3%A1logo-Hidrogr%C3%A1fico-do-DF-2017.pdf>. Acesso em: 21 dez. 2022.

GDF. GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL. **Portaria Conjunta n. 22, de 28 de outubro de 2020**. Disponível em: https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/25ce263a5d6d45698904bc0282c02d6a/Portaria_Conjunta_22_28_10_2020.html. Acesso em: 17 jul. 2024.

GIRARDI, G.; COELHO, P. S. L. Mapeamento colaborativo com uso de tecnologias de informação e comunicação acessíveis: elementos para releituras e atualizações do “leitor crítico de mapas” e

“mapeador consciente”. **Ciência Geográfica**, v. XXV, n. 5, p. 1846-1860, Bauru: AGB, 2021.

Disponível em:

https://www.agbbauru.org.br/publicacoes/revista/anoXXV_5/agb_xxv_5_web/agb_xxv_5-10.pdf

Acesso: 30 maio 2023.

GRIGG, Neil S. Two decades of integrated flood management: status, barriers, and strategies. **Climate**, v. 12, n. 5, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/cli12050067>. Acesso em: 1 nov. 2024.

IBRAM - Instituto Brasília Ambiental. **Boletim Precipitação - Novembro 2022. Resumo da Precipitação no mês de Outubro de 2022 no Distrito Federal**. Brasília, 2022a. Disponível em:

http://www.brasiliaambiental.df.gov.br/wp-content/uploads/2019/11/BOLETIM_MENSAL_NOVEMBRO_2022_PREC.pdf. Acesso em: 13 dez. 2022.

IBRAM - Instituto Brasília Ambiental. **Balanço da Primavera 2022 nas capitais Brasília, Goiânia, Cuiabá, Palmas e Porto Velho**. Brasília, 2022b. Disponível em:

<https://portal.inmet.gov.br/uploads/notastecnicas/Balan%C3%A7o-do-Primavera-22-nas-capitais-do-Centro-Oeste-e-de-Rond%C3%B4nia-e-Tocantins-1v.pdf#page=1&zoom=auto,-100,842>. Acesso em: 28 dez. 2022.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. **Boletim Climatológico. Balanço do mês de novembro de 2022 nas capitais Brasília, Goiânia, Cuiabá Palmas e Porto Velho**. Brasília, 2022. Disponível em:

<https://portal.inmet.gov.br/notasTecnicas#>. Acesso em: 13 dez. 2022.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. **Centro Virtual para Avisos de Eventos Meteorológicos Severos para o Sul da América do Sul**. 2022a. Disponível em: <https://alertas2.inmet.gov.br/41090>.

Acesso em: 24 nov. 2022.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. **Boletim Climatológico. Balanço de dezembro de 2022 nas capitais Brasília, Goiânia, Cuiabá, Palmas e Porto Velho**. Brasília, 2023. Disponível em:

<https://portal.inmet.gov.br/notasTecnicas#>. Acesso em: 05 jan. 2023.

QGIS - Quantum Geographic Information System, Development Team, 2024. **QGIS Geographic Information System**. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>.

MCLAREN, P. **A vida nas escolas: uma introdução à pedagogia crítica nos fundamentos da educação**. Tradução Lucia Pellanda Zimmer et al. 2.ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

NASCIMENTO, D. T. F. Propostas de mapeamentos colaborativos como estratégias para o ensino de Geografia. **Geosaberes**, Fortaleza, v. 10, n. 22, p. 49-61, set. /dez. 2019.

<https://doi.org/10.26895/geosaberes.v10i22.812>.

NASCIMENTO, D. T. F.; NEVES, G. Z. F. Dinâmica atmosférica na área Core do Bioma Cerrado. In: NASCIMENTO, D. T. F.; MARTINS, A.P.; LUIZ, G. C.; LOPES, R. M. (org.). **Climatologia do Cerrado: variabilidades, suscetibilidades e mudanças climáticas no contexto do Cerrado brasileiro**. Goiânia: C&A Alfa Comunicação, 2021. 272 p.

NOVAIS, G. Tostes; FARIAS, S. E. M. de. Caracterização climática do cerrado. In: NASCIMENTO, D. T. F.; MARTINS, A.P.; LUIZ, G. C.; LOPES, R. M. (org.). **Climatologia do Cerrado: variabilidades, suscetibilidades e mudanças climáticas no contexto do Cerrado brasileiro**. Goiânia: C&A Alfa Comunicação, 2021. 272 p.

OLIVEIRA, I. J.; NASCIMENTO, D. T. F. As geotecnologias e o ensino de cartografia nas escolas: potencialidades e restrições. **Revista brasileira de educação em geografia**. v. 7, n. 13, 2017.

Disponível em: <http://www.revistaedugeo.com.br/ojs/index.php/revistaedugeo/article/view/491> Acesso: 15 maio 2020.

PETSCH, C.; BATISTA, N. L.; HABOWSKI, J. T. V.; ALTERMANN, F. A.; SILVA, G. M. Mapeamento colaborativo como estratégia de ensino de cartografia: um relato de experiência com o aplicativo Canvis. **Revista Ensino de Geografia**. v. 5, n. 1, p. 96-114. Recife: 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/ensinodegeografia/article/view/251657> Acesso: 12 mar. 2024.

ROQUE ASCENSÃO, V.de O. (Org.). **Contribuições da Geografia Física para o Ensino de Geografia**. 1ed.Goiânia: C & A Alfa Comunicação, 2018, v. 1, p. 13-32.

SAITO, G. K. 2022. **Análise de Vulnerabilidade Ambiental de uma subunidade hidrográfica da bacia do Riacho Fundo**. Monografia de Projeto Final, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 61p.

SEEDF. SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO URBANO E HABITAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL (SEDUH/DF). **Índice de Vulnerabilidade Social (IVS)**. 2024. Disponível em: <http://www.observatorioterritorial.seduh.df.gov.br/indice-de-vulnerabilidade-social/#:~:text=O%20IVS%20%C3%A9%20uma%20iniciativa,Distrito%20Federal%20%E2%80%93%20DIPOS%2FCODEPLAN>. Acesso em: 08 jul. 2024.

SEEDF. Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal. **Currículo em Movimento da Educação Básica: Pressuposto Teóricos**. Brasília, 2014a. 90 p.

SEEDF. SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO. **Currículo em Movimento do Distrito Federal. Ensino Fundamental Anos Iniciais – Anos Finais**. Brasília, 2018.

SEMASA. Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André. **Qual a diferença entre enchente, inundação e alagamento?** São Paulo, 2015. Disponível em: <http://www.semasa.sp.gov.br/wp-content/uploads/2015/02/Qual-a-diferen%C3%A7a-entre-enchente-inunda%C3%A7%C3%A3o-e-alagamento.pdf>. Acesso em: 20 dez.2023.

SILVA, L. DO C. DA; NASCIMENTO, D. T. F.; FABRÍCIO, L. V. . Possibilidades de construção de conhecimento geográfico a partir do uso da Plataforma de mapeamento colaborativo Google My Maps. **Revista Brasileira De Educação Em Geografia**, 12(22), 05–31. 2022. <https://doi.org/10.46789/edugeo.v12i22.1006>.

SIQUEIRA, B. O ensino de Geografia física e os jogos digitais: trabalhando suscetibilidade, vulnerabilidade e resiliência frente aos desastres naturais. **Terrae Didática**, Campinas, SP, v. 15, p. 12. 2019. <https://doi.org/10.20396/td.v15i0.8653224>.

SORRE, M. Principes de cartographie applique a l'écologie humaine. **Social Science & Medicine**, v.12, D, p. 238-50, 1978. [https://doi.org/10.1016/S0277-9536\(78\)80012-4](https://doi.org/10.1016/S0277-9536(78)80012-4).

SRTM - **Shuttle Radar Topography Mission**. . Disponível em: <https://earthexplorer.usgs.gov/>. 2014. Acesso em: 10 dez. 2023.

SUERTEGARAY, A. D. M.; QUARESMA, DE P. C. Geografia e questão ambiental, da teoria à práxis. **AMBIENTES: Revista de Geografia e Ecologia Política**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 79, 2019. DOI: 10.48075/amb.v1i1.22686. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/ambientes/article/view/22686>.