Revista Brasileira de Educação em Geografia
www.revistaedugeo.com.br
ISSN 2236-3904

UMA ABORDAGEM GEOGRÁFICA DA EDUCAÇÃO PARA O RISCO DE DESASTRE: o exemplo de Petrópolis/RJ

Raul Reis Amorim
raulreis@unicamp.br

Professor Doutor da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7358-6696

Isabelle Salazar Vieira Alves
isabellesalazargeo@gmail.com

Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8506-4449

Cristhian Ferreira Delgado
cristhiandelgado.geo@gmail.com

Bolsista de Iniciação Científica na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

ORCID: https://orcid.org/0009-0004-9315-0581

Tais Tomaz Torres
contatotaistomaz@gmail.com

Bolsista de Iniciação Científica na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

ORCID: https://orcid.org/0009-0005-0285-1460

RESUMO

O artigo aborda o aumento da frequência e intensidade de eventos climáticos em todo o mundo, resultando em desastres que afetam populações vulneráveis. A cidade de Petrópolis, localizada no estado do Rio de Janeiro, é frequentemente afetada por inundações e movimentos de massa, especialmente durante o verão. O objetivo do trabalho foi realizar o mapeamento das 173 escolas públicas de Petrópolis em áreas de suscetibilidade ambiental a inundações e movimentos de massa, analisando e associando a importância do ensino no contexto dos desastres, por meio das diretrizes curriculares. O estudo utiliza duas metodologias principais: o mapeamento de escolas, através das Cartas de Suscetibilidade Ambiental da CPRM (2015) e a análise das diretrizes curriculares do município relacionadas à percepção de risco. Foram mapeadas as escolas públicas em áreas suscetíveis a inundações e movimentos de massa, revelando a exposição significativa dos estudantes a esses perigos. Em seguida, as legislações municipais e as diretrizes curriculares foram analisadas para identificar como a educação pode contribuir para a formação de uma consciência crítica sobre os riscos. Os resultados destacam a importância de integrar discussões sobre riscos naturais no currículo escolar do Ensino Básico. A educação é apontada como uma ferramenta essencial para capacitar os alunos e a população a lidar de forma consciente e proativa com situações de perigo, promovendo uma maior resiliência comunitária. Além disso, o estudo ressalta a necessidade de políticas públicas mais eficientes e de uma gestão urbana que considere os riscos naturais, visando à proteção das populações mais vulneráveis.

PALAVRAS-CHAVE

Percepção de risco; Ensino de Geografia; Desastres; Risco; Mitigação.

A GEOGRAPHICAL APPROACH TO DISASTER RISK EDUCATION: the case of Petrópolis/RJ

ABSTRACT

This article addresses the increasing frequency and intensity of climate events worldwide, resulting in disasters that affect vulnerable populations. The city of Petrópolis, located in the state of Rio de Janeiro, is frequently impacted by floods and mass movements, especially during the summer. The objective of this study was to map the 173 public schools in Petrópolis located in areas of environmental susceptibility to floods and mass movements, analyzing and associating the importance of education in the context of disasters through curricular guidelines. The study employs two main methodologies: school mapping, based on the Environmental Susceptibility Maps by CPRM (2015), and the analysis of the municipality's curricular guidelines related to risk perception. The mapping identified public schools situated in areas susceptible to floods and mass movements, revealing the significant exposure of students to these hazards. Subsequently, municipal legislation and curricular guidelines were analyzed to determine how education can contribute to fostering critical awareness of risks. The results highlight the importance of integrating discussions on natural hazards into the Basic Education curriculum. Education is identified as an essential tool for equipping students and the population to handle hazardous situations consciously and proactively, thereby promoting greater community resilience. Furthermore, the study emphasizes the need for more effective public policies and urban management that consider natural risks to protect the most vulnerable populations.

KEYWORDS

Risk perception; Geography education; Disasters; Risk; Mitigation.

UNA PERSPECTIVA GEOGRÁFICA SOBRE LA EDUCACIÓN Y LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES: el caso de Petrópolis/RJ

RESUMEN

El presente artículo examina el aumento en la frecuencia e intensidad de los eventos climáticos a nivel global, lo que ha derivado en desastres que afectan, de manera particular, a poblaciones vulnerables. La ciudad de Petrópolis, situada en el estado de Río de Janeiro, se ve recurrentemente afectada por inundaciones y movimientos de masa, especialmente durante la temporada de verano. El objetivo de este estudio fue realizar el mapeo de las 173 escuelas públicas de Petrópolis localizadas en áreas de susceptibilidad ambiental a inundaciones y movimientos de masa, analizando y asociando la importancia de la educación en el contexto de los desastres, a partir de las directrices curriculares vigentes. El trabajo emplea dos metodologías principales: el mapeo de las escuelas públicas, basado en las Cartas de Susceptibilidad Ambiental elaboradas por la CPRM (2015), y el análisis de las directrices curriculares municipales relacionadas con la percepción del riesgo. El mapeo evidenció una exposición significativa de los estudiantes a los peligros ambientales. Posteriormente, se procedió al análisis de la legislación municipal y de los documentos

curriculares, con el fin de identificar de qué manera la educación puede contribuir a la formación de una conciencia crítica en torno a los riesgos socioambientales. Los resultados subrayan la importancia de integrar de manera sistemática la discusión sobre riesgos naturales en el currículo de la Educación Básica. Asimismo, se destaca la educación como una herramienta fundamental para capacitar a los estudiantes y a la comunidad en general para enfrentar de forma consciente y proactiva las situaciones de riesgo, fomentando una mayor resiliencia comunitaria. El estudio también enfatiza la necesidad de políticas públicas más eficientes y de una gestión urbana que incorpore la consideración de los riesgos naturales, con el objetivo de proteger a las poblaciones más vulnerables.

PALABRAS CLAVE

Percepción del riesgo; Enseñanza de la Geografía; Desastres; Riesgo; Mitigación.

Introdução

As ocorrências de eventos extremos ligados às mudanças climáticas regionais têm contribuído para a intensificação de fenômenos naturais, como inundações e movimentos de massa. Esses eventos estão conectados à ausência ou à inadequada gestão do planejamento urbano, bem como à ocupação desordenada de áreas com significativa suscetibilidade ambiental. Tais fatores são determinantes para o aumento da exposição da população aos riscos associados a esses fenômenos, que, ao atingirem as comunidades, causam impactos significativos, resultando em desastres. A ocupação de áreas impróprias, sem o devido controle ou regulamentação, agrava a vulnerabilidade das pessoas e das infraestruturas, transformando áreas suscetíveis ambientalmente e eventos naturais que poderiam ser controlados em tragédias sociais. Assim, desastres não são apenas uma consequência direta de fenômenos naturais, mas também refletem falhas na gestão do território e na implementação de políticas públicas voltadas para a prevenção e mitigação de riscos.

O conceito de suscetibilidade não se limita à predisposição geológica e ambiental de uma área para a ocorrência de fenômenos naturais, mas também engloba a capacidade de ecossistemas ou comunidades serem impactados negativamente por distúrbios ambientais, como eventos climáticos extremos, desmatamento e poluição. A suscetibilidade ambiental é influenciada por uma série de fatores físicos, biológicos e sociais, incluindo a topografia, o tipo de vegetação, a densidade populacional e o uso da terra (Bitar, 2014; Lourenço; Amaro, 2018; Girão, Rabelo; Zanella, 2018; Miguez, Di Gregório; Veról, 2018). Quando esses fatores aumentam a suscetibilidade de uma região

e se associam à falta e/ou ineficiência do planejamento urbano ou à ocupação de áreas inadequadas, o risco de desastres torna-se significativamente maior. Esses desastres afetam diretamente as populações locais, gerando danos materiais e sociais que poderiam ser evitados com uma melhor gestão territorial e ambiental.

Na esfera ambiental, a suscetibilidade se refere à probabilidade de ocorrência de um determinado fenômeno em uma determinada área geográfica, enquanto a vulnerabilidade se relaciona às condições socioeconômicas da população e do entorno que a tornam mais propensa a sofrer danos em decorrência de tais fenômenos (Amorim; Alves; Magdalena, 2024). A convergência desses dois fatores, suscetibilidade e vulnerabilidade, pode amplificar os impactos negativos decorrentes de desastres, englobando prejuízos de ordem econômica, social, cultural e ambiental. Por exemplo, uma comunidade de baixa renda que habita irregularmente uma encosta exposta a riscos pode apresentar maior suscetibilidade a movimentos de massa e inundações, e a falta de preparo para enfrentar esses eventos pode agravar significativamente as consequências, incluindo perdas humanas.

O município de Petrópolis, situado no estado do Rio de Janeiro, é notório pela frequente ocorrência de desastres hidrometeorológicos, especialmente durante o verão. A topografia da cidade, caracterizada por suas propriedades lito-pedo-geomorfológicas, contribui para a amplificação desses eventos. A suscetibilidade ambiental da região a movimentos de massa e inundações está diretamente relacionada a essas características geológicas, que favorecem o acúmulo de água e a instabilidade do solo em encostas. A ocupação da terra e seu uso, iniciados ainda durante o período colonial brasileiro, foram concentrados em áreas de várzeas e encostas, o que se intensificou nas últimas décadas, aumentando a vulnerabilidade da população. Esse processo de ocupação e uso da terra, sem o devido planejamento urbano, aliado à alta suscetibilidade natural, tem sido um fator crucial para a intensificação e agravamento dos desastres geológicos e hidrológicosem Petrópolis, como os recorrentes deslizamentos de terra e enchentes que assolam a cidade (Alves; Tavares; Amorim, no prelo 2024).

O município de Petrópolis, conhecido pela recorrência de inundações e movimentos de massa, foi palco de uma tragédia em 15 de fevereiro de 2022. O desastre, que resultou em 242 mortes, 2 desaparecimentos e mais de 4 mil pessoas entre desabrigadas e desalojadas (SEMPDEC, 2022), expôs a gravidade da situação. Segundo o FIDE, divulgado pela SEMPDEC de Petrópolis (2022), o evento deixou 40 feridos, 9.465 desalojados e 180.000 pessoas afetadas. Além disso, 2.317 moradias foram danificadas, 941 destruídas, e várias infraestruturas públicas, como 6 unidades de saúde, 7 escolas e

99 obras públicas, sofreram danos. O desastre também gerou poluição da água e do ar, causando um prejuízo econômico público de R$ 23.100.000,00 e privado de R$ 665.000.000,00. Esses números evidenciam as desigualdades no acesso a recursos e a exposição aos riscos, principalmente para as populações mais vulneráveis.

Com base no exposto, compreende-se que se fazem necessárias ações de mitigação e resposta que possam auxiliar a população de Petrópolis na identificação de perigos e riscos cotidianos, bem como no enfrentamento de desastres. Uma das estratégias para alcançar tais objetivos é por meio da educação, em especial por meio da disciplina de Geografia, que pode ampliar a capacidade de resposta e resiliência da população. Como medida preventiva, é possível envolver crianças e adolescentes, conforme evidenciado no estudo de Londe *et al* (2014), que destaca a importância dos alunos como agentes fundamentais na percepção do risco.

Dessa forma, este trabalho apresenta o mapeamento da localização das escolas públicas de Petrópolis em áreas de maior suscetibilidade a desastres, como movimentos de massa e inundações. Buscou-se analisar a importância da educação nesse contexto, com um enfoque nas diretrizes curriculares municipal de Petrópolis. Com base nisso, foram realizados dois procedimentos metodológicos: a identificação de escolas localizadas em áreas suscetíveis ambientalmente a inundações e movimentos de massa e a análise das diretrizes curriculares.

Com base na Lei nº 12.608 de 2012, que estabelece a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, a Educação para Redução de Riscos e Desastres (ERRD) é prevista como uma ação importante. Ademais, a escola é considerada essencial para a formação do cidadão, já que proporciona a compreensão do conceito de risco associado aos desastres e sua intensificação e frequência. Além disso, contribui para superar a desinformação sobre as medidas de prevenção, mitigação e resposta (Catanho, 2012).

Portanto, este estudo destaca a importância de incluir no currículo escolar do Ensino Básico do município em questão discussões e práticas que ampliem o conhecimento acerca dos meios naturais, dos riscos e dos desastres. Tal iniciativa se faz necessária para garantir uma formação mais ampla e crítica aos estudantes, capacitando-os a lidar com situações de perigo e emergência de forma mais consciente e preparada.

Procedimentos metodológicos

Mapeamento das Escolas e a Suscetibilidade Ambiental

Em virtude dos recorrentes eventos de desastres no território do município de Petrópolis, este estudo promoveu uma reflexão acerca da relevância do ensino de Geografia para a incorporação e compreensão do conceito de risco atrelado às ocorrências de desastres. Com esse propósito, foram conduzidos dois procedimentos metodológicos: a identificação das escolas situadas em áreas com suscetibilidade ambiental a movimentos de massa e inundações, ou seja, expostas a riscos, e a análise das diretrizes curriculares.

Na fase inicial do estudo, foi realizada a coleta e o georreferenciamento das escolas municipais, estaduais e federais do município de Petrópolis, utilizando como base o Catálogo de Escolas do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), vinculado ao Ministério da Educação e Cultura (MEC). Em seguida, essas localizações foram sobrepostas às Cartas de Suscetibilidade a Movimentos de Massa e Inundações, na escala 1:50.000, elaboradas pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM, 2014). Essas cartas fornecem uma análise detalhada das áreas suscetíveis aos fenômenos naturais, permitindo identificar se as escolas estão expostas a ameaças naturais, como inundações e movimentos de massa. A análise revelou que todas as escolas selecionadas estão situadas em áreas que apresentam algum nível de suscetibilidade a esses fenômenos, evidenciando a necessidade de atenção especial no planejamento e gestão de riscos nas proximidades dessas instituições.

Para o mapeamento e a análise geoespacial das escolas e a suscetibilidade ambiental de Petrópolis, foi utilizado o software ArcGIS PRO 3.1.0, com Licença de Usuário Nomeado, disponibilizada pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), através de uma licença institucional da ESRI. Esse software serviu como a principal ferramenta de geoprocessamento empregada no estudo.

Na segunda etapa da pesquisa, após a análise da exposição ao risco dos estudantes, especialmente nas escolas, foi realizada uma investigação das legislações e diretrizes curriculares do município de Petrópolis relacionadas à percepção de risco na disciplina de Geografia. O foco dessa análise foi avaliar de que forma o tema do risco é abordado no currículo escolar e como ele contribui para o desenvolvimento da consciência ambiental dos alunos. Entre os documentos analisados, destacam-se a

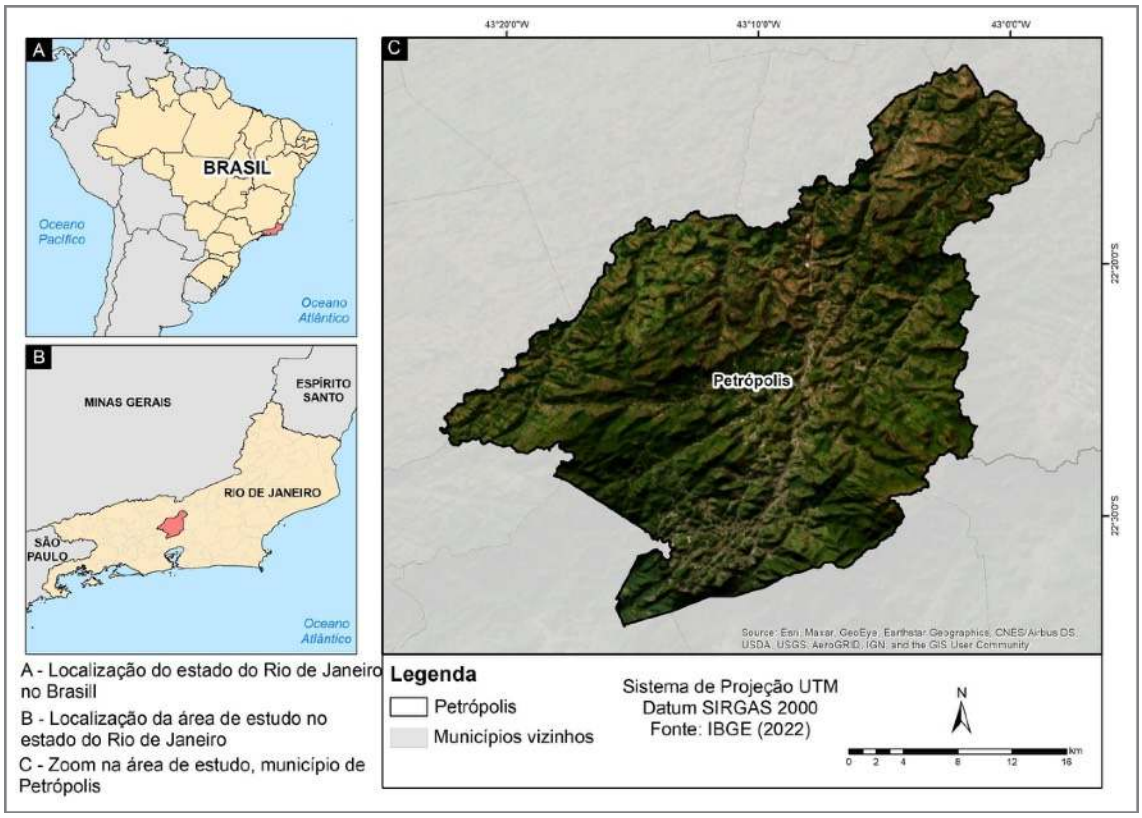
Proposta Curricular para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, que inclui Direitos Gerais de Aprendizagem relacionados ao risco (Petrópolis, 2015), a Proposta Curricular para o Segundo Segmento do Ensino Fundamental (Petrópolis, 2014), o Documento Orientador Curricular (Petrópolis, 2020) e a Lei Municipal nº 4.306, de 20 de novembro de 1984.

Esses documentos estabelecem diretrizes sobre como a questão dos desastres e a percepção de risco devem ser integradas ao ensino, destacando a importância de preparar os estudantes para lidar com situações de vulnerabilidade ambiental e promover a formação de cidadãos mais conscientes e preparados para responder a eventos como inundações e deslizamentos de terra, comuns na região.

Área de Estudo

O estado do Rio de Janeiro, conhecido por sua topografia acidentada e rica diversidade natural, abriga municípios como Petrópolis (Figura 1). Situada na Serra da Estrela, Petrópolis possui uma área de 793,085 km² e uma população estimada de aproximadamente 278.881 habitantes (IBGE Cidades, 2022). Em outra estimativa do IBGE para 2021, a cidade tem uma população de cerca de 307.144 pessoas e uma área de 791,144 km². Esse município enfrenta dois grandes problemas relacionados às dinâmicas naturais da região: os movimentos de massa e as inundações. A concentração populacional no centro da cidade, localizado em fundos de vale, levou à retificação dos canais fluviais. Como resultado do esgotamento dessas áreas planas, houve uma crescente ocupação das encostas, o que aumentou a vulnerabilidade da população a esses desastres (Alves; Tavares; Amorim, no prelo 2024).

Figura 1 - Mapa de localização do município de Petrópolis



Fonte: IBGE, 2022.

A topografia de Petrópolis é marcada pela presença de montanhas formadas ao longo de vastos períodos geológicos, com predomínio de rochas do complexo granítico-gnáissico-migmatítico do Pré-Cambriano. Essa composição resulta em um relevo acidentado, caracterizado por vales longos, escarpas íngremes e grandes desníveis altimétricos (Guerra; Gonçalves; Lopes, 2007).

Essa estrutura topográfica pode ser observada por todo o município, onde os vales prolongados e canais de drenagem linear contrastam com os maciços graníticos e as escarpas íngremes. A combinação dessa configuração com o clima tropical de altitude, que traz verões úmidos e invernos secos, contribui significativamente para a instabilidade dos solos, aumentando a ocorrência de movimentos de massa. Durante os meses de verão, quando a precipitação pode ultrapassar os 350 mm em dezembro, o risco de deslizamentos é consideravelmente elevado (Santos, 2013).

Atualmente, as interações entre massas de ar tropicais e polares, combinadas à atuação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), intensificam a ocorrência de chuvas intensas, especialmente entre outubro e março (Assumpção, 2015; Guerra;

Gonçalves; Lopes, 2007). Esses eventos climáticos reforçam a suscetibilidade do relevo de Petrópolis, aumentando a frequência e a severidade de desastres.

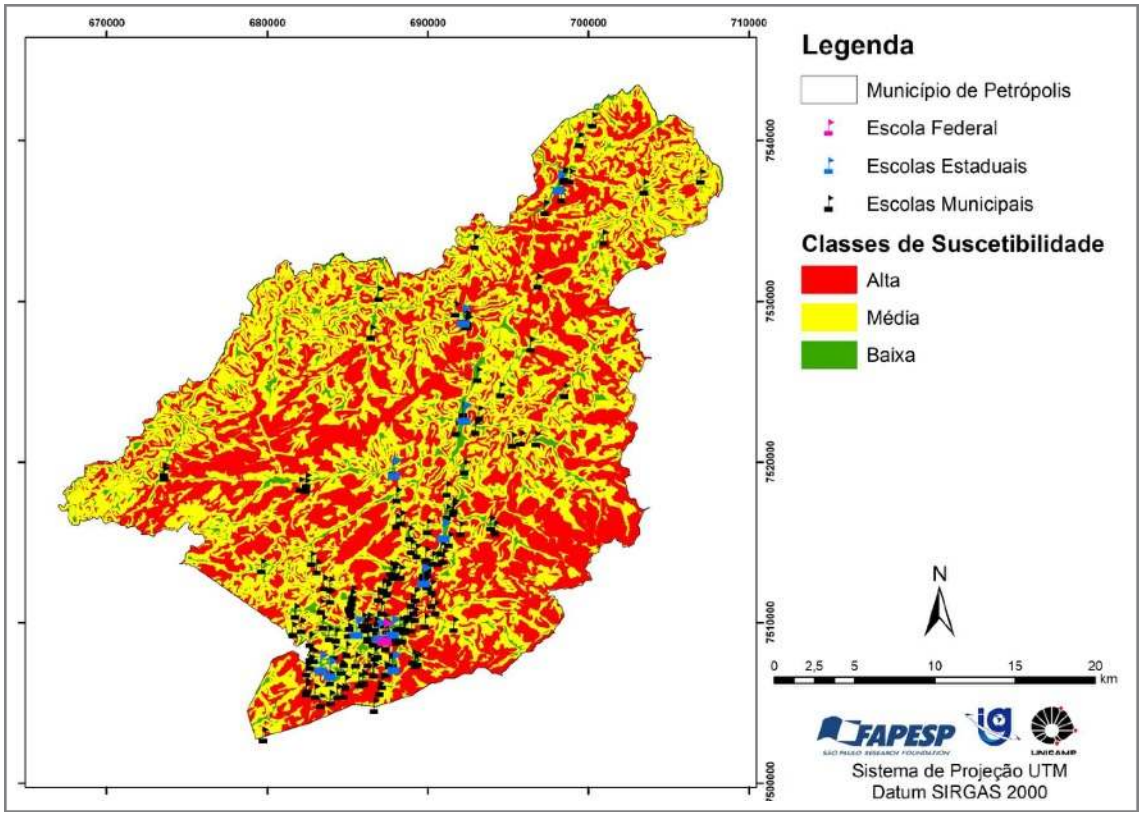
Além disso, o cenário global atual mostra um aumento expressivo na intensidade de eventos climáticos extremos, o que reflete diretamente no contexto local de Petrópolis. O município já enfrentava desafios relacionados à ocupação desordenada em áreas de risco, e com o aumento da intensidade e frequência de chuvas extremas nos dias de hoje, esses problemas se tornam mais graves. Segundo Nascimento *et al* (2021), os meses de janeiro, fevereiro e março, historicamente os mais chuvosos, agora registram médias pluviométricas superiores a 200 mm, com picos extremos como o de 2022, quando 258,9 mm de chuva caíram em apenas seis horas (Inmet, 2022). Esse aumento de eventos extremos agrava os riscos de deslizamentos e inundações. Entre 1991 e 2010, Petrópolis registrou o maior número de desastres no Brasil, com 17 deslizamentos e 11 inundações, conforme dados do Banco Mundial (2012).

Diante desse cenário, o presente estudo busca mapear a localização das escolas públicas de Petrópolis em áreas de maior suscetibilidade a desastres, como movimentos de massa e inundações. Além disso, o trabalho visa analisar a importância da educação nesse contexto, com um olhar atento para as diretrizes curriculares municipais. Esse enfoque é essencial para compreender como a formação nas escolas pode preparar as comunidades para enfrentar os desafios ambientais, ao mesmo tempo em que destaca a necessidade de políticas educacionais que abordem a gestão de riscos e a conscientização sobre a vulnerabilidade social e a suscetibilidade ambiental da região.

Petrópolis: a presença do risco no dia a dia

De acordo com os dados disponibilizados pelo INEP/MEC, Petrópolis possui 173 escolas municipais, 12 estaduais e 1 federal (CEFET-RJ). Todas essas escolas estão localizadas em áreas com algum nível de suscetibilidade ambiental a movimentos de massa (Figura 2). Além disso, das 173 escolas municipais, 39 encontram-se em áreas suscetíveis a inundações (Figura 3).

Figura 2 - Mapa da localização das escolas quanto ao grau de suscetibilidade ambiental a movimentos de massa

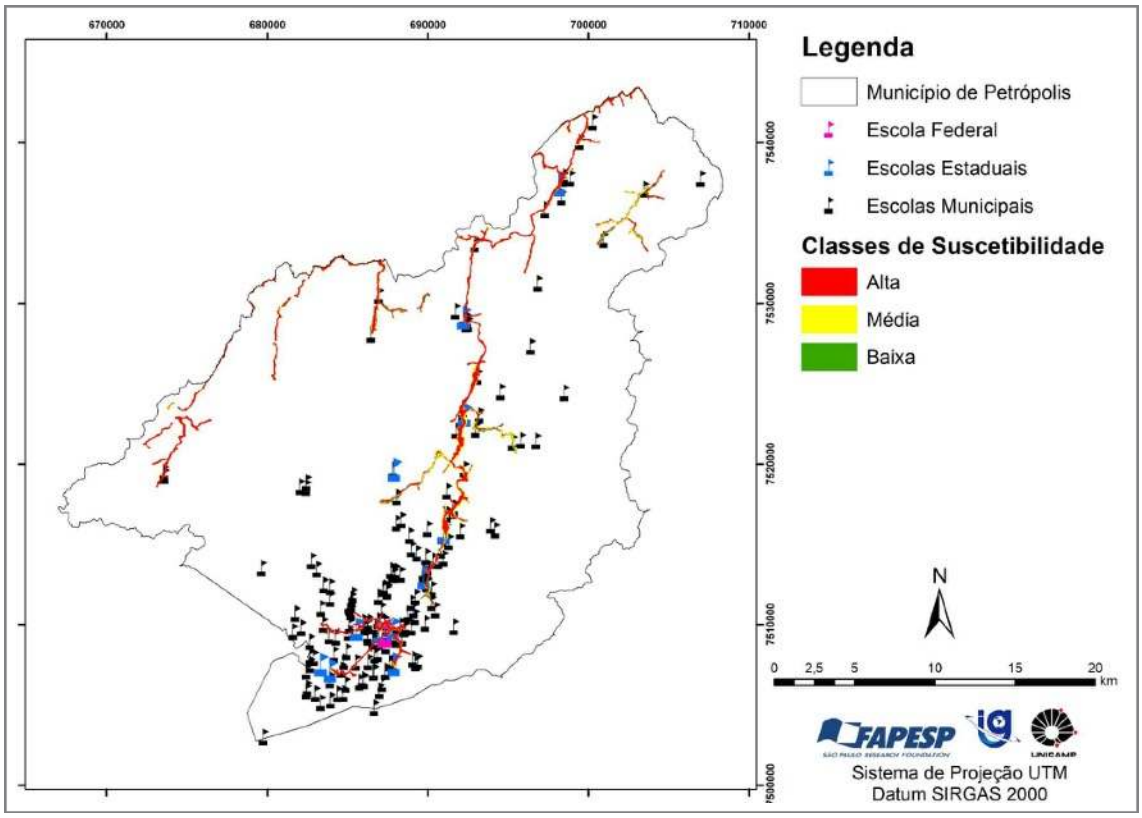


Fonte: INEP/MEC - Catálogo de Escolas (acesso em 14/07/2022); CPRM (2014).

A Figura 2 revela uma situação preocupante em relação à suscetibilidade ambiental a movimentos de massa, como deslizamentos. A maior parte da área do município está classificada como de alta suscetibilidade, destacada em vermelho, especialmente nas áreas centrais, que coincidem com as regiões mais densamente povoadas e urbanizadas. Isso sugere que grande parte da população de Petrópolis vive em áreas de risco, sujeitas a eventos naturais que podem trazer graves consequências, como perdas de vidas e danos materiais.

Na Figura 3, são apresentados os graus de suscetibilidade a inundações, mostrando que a maioria das escolas selecionadas está em áreas de alto risco, principalmente por estarem próximas a rios. Um exemplo é o Colégio Estadual D. Pedro II, localizado na Rua do Imperador, uma das áreas mais afetadas pelas inundações durante o desastre de fevereiro de 2022.

Figura 3 - Localização das escolas quanto ao grau de suscetibilidade a inundações

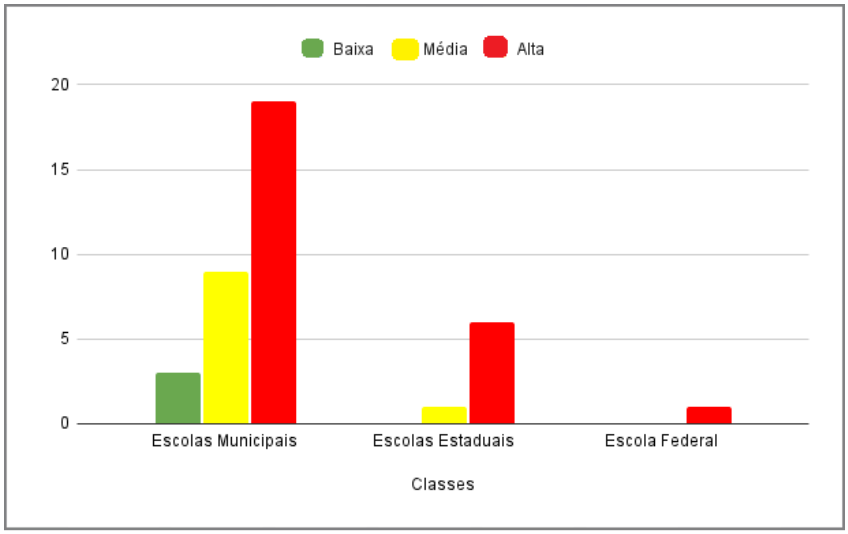


Fonte: INEP/MEC - Catálogo de Escolas (acesso em 14/07/2022); CPRM (2014).

O que até aqui está apresentado evidencia que a população, de maneira geral, convive com o risco no seu dia a dia, sendo importante, por meio de ações educativas, possibilitar que os habitantes, de maneira geral, consigam identificar e perceber os riscos, para que isso intensifique ainda mais a cobrança para medidas de prevenção, mitigação e resposta por parte do poder público. E considerando que o aluno pode ser o principal propagador/disseminador das informações passadas em sala de aula, estes conhecimentos serão difundidos por todas as esferas sociais da cidade, quando esses alunos passarem a tratar dessas discussões em suas casas e com seus familiares.

A Figura 4 mostra a distribuição de escolas em Petrópolis, divididas entre municipais, estaduais e federais, em relação às áreas de suscetibilidade ambiental a inundações, classificadas em três níveis de risco: baixa, média e alta, a partir do mapeamento mostrado nas Figuras 2 e 3. Nele, observa-se que as escolas municipais têm uma concentração significativa em áreas de suscetibilidade média, com cerca de 20 instituições, sendo seguidas por um número considerável de escolas situadas em áreas de alta suscetibilidade, ultrapassando 10 unidades. Em contraste, poucas escolas municipais estão localizadas em áreas de baixa suscetibilidade, com cerca de 2 instituições.

Figura 4 - Gráfico demonstrando a quantidade de escolas expostas a suscetibilidade ambiental a inundações no município de Petrópolis



Fonte: Pesquisa de Campo. Org.: Elaboração dos autores, 2024.

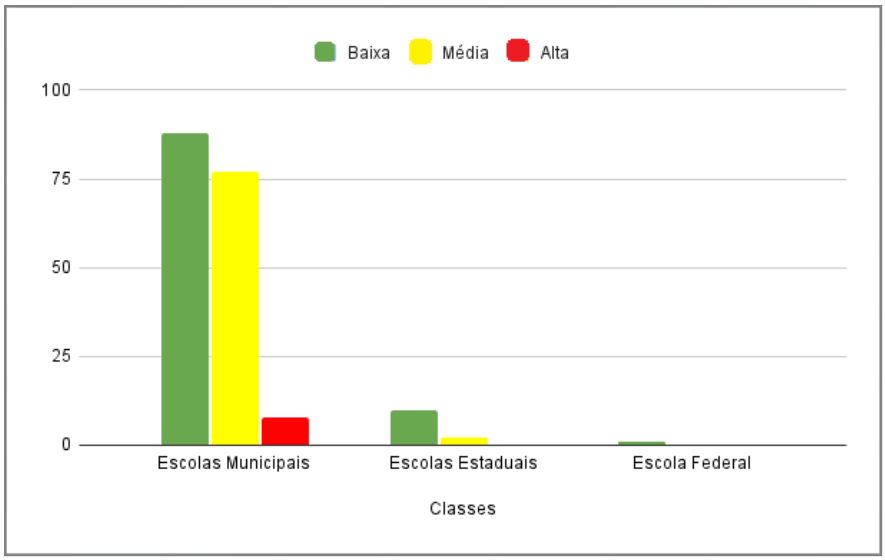
As escolas estaduais, por sua vez, também estão majoritariamente localizadas em áreas de risco médio, com cerca de 6 instituições. Em áreas de suscetibilidade alta, o número é muito menor, com apenas uma escola, e praticamente não há presença de instituições estaduais em áreas de baixo risco. No caso das escolas federais, há apenas uma representada no gráfico, e ela se encontra em uma área de suscetibilidade média.

Essa distribuição aponta para uma concentração preocupante de instituições de ensino, especialmente municipais, em áreas de risco moderado a alto. A presença de um grande número de escolas em áreas de suscetibilidade média e alta sugere que grande parte da população estudantil e dos profissionais da educação em Petrópolis está exposta a riscos significativos de inundações, o que pode comprometer a segurança em eventos climáticos extremos.

O fato de tantas escolas municipais estarem em áreas de alta suscetibilidade é particularmente alarmante, pois indica que uma parte vulnerável da população - crianças e adolescentes - frequenta diariamente locais com maior risco de inundações severas. As escolas estaduais, embora em menor número, também estão concentradas principalmente em áreas de risco moderado, o que reforça a necessidade de atenção quanto à segurança dessas instituições. Já as escolas federais parecem ser menos comuns nessas áreas de risco, com apenas uma localizada em uma zona de suscetibilidade média.

A Figura 5 mostra a distribuição de escolas em Petrópolis em relação às áreas de suscetibilidade ambiental a movimentos de massa, divididas em três níveis: baixa, média e alta.

Figura 5 - Gráfico demonstrando a quantidade de escolas expostas a suscetibilidade ambiental a inundações no município de Petrópolis



Fonte: Pesquisa de Campo. Org.: Elaboração dos autores, 2024.

A primeira categoria, de escolas municipais, possui uma concentração maciça em áreas de baixa suscetibilidade, representada pela cor verde, com cerca de 90 instituições. Há um número significativo também em áreas de alta suscetibilidade (vermelho), com aproximadamente 75 escolas. Em contraste, poucas escolas municipais estão situadas em áreas de suscetibilidade média (amarelo), com um número muito pequeno de cerca de 5 instituições.

Nas escolas estaduais, a maior parte também está localizada em áreas de baixa suscetibilidade, mas em uma quantidade muito menor comparada às escolas municipais. Há um pequeno número de escolas estaduais em áreas de suscetibilidade alta, com aproximadamente 5, e um número ainda menor em áreas de suscetibilidade média. Por fim, as escolas federais aparecem em uma proporção mínima, com uma pequena quantidade em áreas de baixa suscetibilidade e nenhuma em áreas de suscetibilidade média ou alta.

O gráfico demonstra que a maioria das escolas de Petrópolis, principalmente as municipais, está localizada em áreas de baixa suscetibilidade a movimentos de massa. Isso indica que, em termos de segurança, uma parte significativa da rede de ensino

encontra-se em áreas menos propensas a deslizamentos, o que reduz o risco de desastres envolvendo essas instituições. No entanto, ainda é preocupante o número elevado de escolas municipais situadas em áreas de alta suscetibilidade, com cerca de 75 instituições potencialmente vulneráveis a movimentos de massa, o que coloca uma parcela significativa da população escolar em situação de risco. A existência de escolas estaduais em áreas de alta suscetibilidade, ainda que em menor quantidade, evidencia que esse risco não é exclusividade das instituições municipais.

O fato de que tantas escolas municipais estejam em áreas de alta suscetibilidade demanda uma atenção urgente das autoridades locais. As políticas de prevenção e adaptação devem ser priorizadas para essas instituições, uma vez que o impacto de desastres pode ser devastador em termos de segurança e continuidade das atividades educacionais.

A revisão da localização dessas escolas em áreas de maior risco, juntamente com melhorias na infraestrutura para tornar os prédios mais resilientes, pode ser uma estratégia viável. Além disso, é fundamental o desenvolvimento de planos de emergência, simulacros e ações de educação ambiental, envolvendo tanto a comunidade escolar quanto os moradores da região, de modo a garantir uma resposta eficaz em casos de desastres.

Por outro lado, as escolas localizadas em áreas de baixa suscetibilidade representam um alívio em termos de segurança, mas não devem ser excluídas de planos de gestão de riscos, já que fenômenos naturais podem ocorrer de forma inesperada, especialmente em um cenário de mudanças climáticas. Por exemplo, a Escola Municipal Vereador José Fernandes da Silva, média suscetibilidade, no desastre do dia 15 de fevereiro de 2022, foi atingida por um deslizamento de terra, o que resultou na morte de uma aluna de 11 anos. Na internet, também é possível encontrar vídeos dos alunos repletos de lama chegando no Pronto Socorro ao lado da escola.

> A Secretaria de Educação informa que uma aluna, de 11 anos, faleceu vítima do deslizamento que atingiu os fundos da Escola Municipal José Fernandes da Silva, no Alto da Serra, no dia 15 de fevereiro. Todos os outros alunos e funcionários que estavam na unidade, no momento do temporal, conseguiram deixar o prédio. Alguns estudantes tiveram ferimentos leves e foram atendidos no Pronto Socorro Leônidas Sampaio no Alto da Serra. (Motta, 2022, p. 1).

Essa situação revela desafios importantes para o planejamento urbano e educacional de Petrópolis, especialmente no contexto das mudanças climáticas e da crescente frequência de desastres. A localização das escolas em áreas de suscetibilidade

ambiental elevada exige a adoção de estratégias de mitigação e adaptação. Seria recomendável, por exemplo, o mapeamento detalhado dessas áreas de risco para viabilizar a relocação de algumas instituições, ou, caso isso não seja possível, a implementação de obras de infraestrutura que tornem os prédios escolares mais resilientes a eventos climáticos extremos.

Além disso, a criação de planos de evacuação e a inclusão de programas educacionais sobre preparação para desastres são medidas fundamentais, especialmente nas áreas mais vulneráveis. A experiência de inundações e movimentos de massa em áreas urbanas ressalta a importância de que a população escolar esteja preparada para lidar com emergências. O futuro planejamento urbano e educacional de Petrópolis deve considerar de forma cuidadosa os mapas de suscetibilidade ambiental para evitar que novas escolas sejam construídas em áreas de risco, priorizando a segurança dos alunos e funcionários.

Deste modo, a análise dos mapas e gráficos mostra a relação das escolas em Petrópolis com as áreas de suscetibilidade a movimentos de massa pode ser diretamente associada ao currículo escolar, especialmente nas disciplinas de Geografia, Ciências e Educação Ambiental. Esses conteúdos são fundamentais para preparar os alunos não só para compreender os fenômenos naturais, mas também para agir de maneira responsável e resiliente diante de desastres ambientais.

Proposta Curricular: anos iniciais do Ensino Fundamental

Tendo em vista que os habitantes de Petrópolis convivem com os desastres e as suas consequências e/ou foram atingidos ou conhecem pessoas que foram, além do fato da probabilidade de ocorrência de novos desastres no futuro, é importante auxiliar a população em medidas de prevenção, mitigação e resposta, o que é possível desde a infância com base nas diretrizes curriculares, podendo ser utilizadas as próprias experiências dos alunos e de seus familiares, amigos e conhecidos.

A Lei 12.608, que estabelece a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil no Brasil, enfatiza a importância da Educação para a Redução de Riscos e Desastres (ERRD) como um componente essencial para a proteção das comunidades. Essa diretriz é alinhada ao Marco de Ação de Hyogo (MAH), um instrumento crucial adotado pelos Estados Membros das Nações Unidas para a implementação de estratégias que visam à redução de riscos de desastres. O MAH tem como objetivo geral aumentar a resiliência

das nações e comunidades frente a desastres, promovendo uma redução significativa das perdas, tanto em termos de vidas humanas quanto em relação aos bens sociais, econômicos e ambientais (UNISDR, 2007).

Nesse contexto, a Secretaria da Estratégia Internacional para a Redução de Desastres (EIRD) desempenha um papel fundamental, apoiando os governos na implementação do Marco de Hyogo. Entre suas iniciativas, destaca-se a campanha global "A Redução do Risco de Desastres Começa na Escola", realizada entre 2005 e 2006, que mobilizou esforços para integrar a redução do risco de desastres (RRD) nos currículos escolares. Além disso, a campanha buscou garantir que as infraestruturas escolares e os procedimentos de segurança estivessem adequadamente preparados para enfrentar situações de emergência. Essa integração da ERRD nas escolas é um passo vital para fortalecer a cultura de prevenção e resiliência nas comunidades, preparando as novas gerações para lidarem com os desafios impostos por desastres (UNISDR, 2007).

No Brasil, a partir da década de 1990, a estruturação da educação passou por importantes marcos legais e normativos, que buscam organizar e padronizar o ensino em todo o território nacional. Três documentos centrais guiam essa organização: a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação, promulgada em 1996 (Lei nº 9.394/1996, Brasil, 1996), é o principal documento que estabelece as diretrizes gerais para a organização do sistema educacional no Brasil, definindo as bases para o ensino nas suas diversas modalidades e níveis. Um aspecto importante dessa legislação é o Artigo 26, parágrafo 7º, que determina que os currículos do ensino fundamental e médio devem incluir os princípios da proteção e defesa civil, além da educação ambiental, de forma integrada aos conteúdos obrigatórios (Brasil, 2012). Ao longo do tempo, essa lei passou por alterações significativas, como a Medida Provisória nº 746/2016 (Brasil, 2016) e as Leis nº 13.415/2017 (Brasil, 2017) e 14.945/2024 (Brasil, 2024), que adaptaram o texto legal às necessidades e desafios atuais da educação.

Em paralelo, na segunda metade da década de 1990, foram elaborados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Esses documentos são expressões de uma política pública que busca dar coerência e padronização aos currículos escolares, definindo conteúdos mínimos que devem ser abordados em todas as escolas do país. Os PCNs refletem uma tentativa do Estado de assegurar a uniformidade no ensino, garantindo que todos os alunos, independentemente da região, tenham acesso aos mesmos conteúdos essenciais, promovendo maior equidade educacional (Brasil, 1997).

Mais recentemente, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) surgiu como um instrumento fundamental para orientar os objetivos de aprendizagem que devem ser alcançados ao longo da educação básica (Brasil, 2018). Regulamentada pelo Artigo 35-A da LDB, incluído e alterado por legislações como a Lei nº 13.415/2017 e a Lei nº 14.945/2024, a BNCC se propõe a uniformizar o currículo nacional, estabelecendo diretrizes claras sobre o que os estudantes devem aprender em cada etapa do ensino. Essa base é uma resposta à necessidade de garantir um padrão nacional de qualidade na educação, promovendo maior coesão e eficácia no processo de ensino-aprendizagem (Brasil, 1996).

Esses três documentos – LDB, PCNs e BNCC – são pilares da educação brasileira, regulando desde os conteúdos mínimos a serem ensinados até os princípios e diretrizes que orientam as práticas pedagógicas nas escolas, com o objetivo final de promover uma educação de qualidade e inclusiva em todo o país.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) traz em seu conteúdo referências explícitas relacionadas à redução de riscos de desastres, integrando essa temática aos objetivos de aprendizagem, especialmente no ensino de Ciências e Geografia no 8º ano. A inclusão desse tema no currículo busca preparar os alunos para compreender as causas e consequências dos desastres, além de incentivar o desenvolvimento de uma consciência crítica sobre a importância de adotar medidas preventivas e sustentáveis (Brasil, 2018).

Um dos principais objetivos destacados na BNCC é a necessidade de "discutir iniciativas que colaborem para o restabelecimento do equilíbrio ambiental", considerando as alterações climáticas regionais e globais provocadas pela ação humana (Brasil, 2018, p. 349). Isso significa que, no processo de ensino-aprendizagem, os alunos devem ser estimulados a entender como as atividades humanas, como o desmatamento, a emissão de gases poluentes e a exploração irresponsável dos recursos naturais, impactam o equilíbrio do meio ambiente. A educação deve promover a reflexão sobre as práticas que podem mitigar esses impactos, como o uso de energias renováveis, a conservação dos ecossistemas e a redução do consumo de recursos não renováveis. Dessa forma, os estudantes se tornam mais conscientes da necessidade de se envolverem em soluções que favoreçam o equilíbrio ambiental.

Outro objetivo igualmente importante é "analisar a segregação socioespacial em ambientes urbanos da América Latina, com atenção especial ao estudo de favelas, alagados e zonas de risco" (Brasil, 2018, p. 391). Aqui, o foco está na compreensão dos impactos sociais e espaciais que resultam da urbanização desordenada, com ênfase em

populações que vivem em áreas de risco, como favelas, áreas alagadiças ou encostas sujeitas a deslizamentos. Essas populações frequentemente enfrentam vulnerabilidades elevadas a desastres, como enchentes e deslizamentos de terra, agravadas pela falta de infraestrutura adequada e políticas públicas eficazes. Assim, os alunos são convidados a refletir sobre as condições de vida nessas áreas e a entender as razões históricas e sociais que levaram à segregação desses grupos. Além disso, a análise dessas questões visa despertar nos jovens uma postura cidadã, com vistas a contribuir para soluções que garantam a segurança e a dignidade dessas populações.

Ao incluir esses objetivos, a BNCC propõe um currículo integrado que aborda os riscos e desastres de maneira interdisciplinar, mostrando a relação intrínseca entre as ações humanas, as mudanças climáticas e as condições socioespaciais. O foco é promover nos alunos uma visão holística e crítica sobre os problemas ambientais e sociais que afetam tanto o Brasil quanto o mundo. Com isso, a educação básica no país se alinha à necessidade de formar cidadãos mais conscientes e preparados para lidar com os desafios contemporâneos, incluindo a preservação ambiental e a redução das desigualdades sociais, especialmente em contextos de risco.

Essa abordagem é essencial não apenas para ampliar o conhecimento dos estudantes sobre temas globais, mas também para capacitá-los a agir de maneira mais responsável e engajada. Ao discutir e analisar essas questões na sala de aula, espera-se que eles sejam protagonistas de transformações positivas, tanto no contexto local quanto global, adotando uma postura ativa na prevenção de desastres e na promoção de um desenvolvimento sustentável.

Com base no exposto, analisou-se as diretrizes curriculares do município de Petrópolis, como a proposta curricular para os anos iniciais do Ensino Fundamental com destaque os Direitos Gerais de Aprendizagem relacionados ao risco (Petrópolis, 2015), a proposta curricular para o segundo segmento do Ensino Fundamental (Petrópolis, 2014), Lei Municipal nº 4.306 de 20 de novembro de 1984 e o Documento Orientador Curricular (Petrópolis, 2020).

Petrópolis em sua proposta curricular para os anos iniciais do Ensino Fundamental, na área da Geografia, a fim de alcançar os Direitos Gerais de Aprendizagem relacionados ao risco tem como objetivo abordar as razões e os processos pelos quais os grupos locais e a sociedade transformam a natureza, reconhecendo interações e procedimentos no processo de produção e transformação do espaço geográfico, através de leituras, observação, comparação, ordenação, identificação e

classificação de fenômenos físicos e culturais (Petrópolis, 2015, p. 46). Abaixo, tem-se os objetivos para cada ano inicial (Quadro 2).

Quadro 2 - Eixos propostos para atingir os Direitos Gerais de Aprendizagem relacionados ao risco

Eixos		**Anos de Escolaridade[1]**				
Mundo Físico e Natural	**Realidade Social e Política**	**1º**	**2º**	**3º**	**4º**	**5º**
Reconhecer os principais elementos naturais e culturais causadores dos desastres naturais.	Desenvolver a consciência de prevenção de desastres naturais e identificar ações que possibilitem reduzir os riscos de desastres das chuvas, especialmente em Petrópolis.	-	I	A	A	C

Fonte: Petrópolis, 2015, p. 47.

É importante destacar que apesar de na proposta curricular ser utilizado o termo desastres naturais, os autores deste trabalho não consideram esse termo, apenas desastre pois o evento chuva é natural, o desastre se dá porque espaços indevidos foram ocupados e junto a ineficiência do poder público, nada é feito para mitigar ou solucionar os problemas (Lima, 2021; Amorim; Alves; Magdalena, 2024).

Já a proposta curricular para o segundo segmento do Ensino Fundamental (Petrópolis, 2014), o 6º ano apresenta nos objetivos gerais de ciências da natureza desenvolver a compreensão da natureza como um todo dinâmico e o ser humano em sociedade, como agente de transformações do mundo em que vive em relação essencial com os demais seres vivos e outros componentes. Além de ser capaz de identificar consequências das intervenções humanas no ambiente construído. Dessa forma, tem-se a intenção de formar cidadãos capazes de interpretar o mundo de maneira crítica e objetiva.

Não obstante, o currículo escolar de Petrópolis é composto pela disciplina obrigatória História, Geografia e Turismo de Petrópolis (HGPT-ET), por meio da Lei nº 4.306 de 20 de novembro de 1984. Essa disciplina tem como objetivo o resgate cultural e histórico do município, sendo perfeita para desenvolver características físicas da região como características do solo e relevo, buscando compreender os recorrentes desastres na região e o desenvolvimento da percepção do risco (Petrópolis, 2014).

No Documento Orientador Curricular (Petrópolis, 2020), buscou-se encontrar orientações para o ensino de riscos que envolvesse a realidade do município, sendo encontrado para o 3º ano do Ensino Fundamental, dentro da grande área Ciências Humanas, em Geografia, na unidade temática Natureza, Ambientes e Qualidade de Vida, o objetivo de conhecimento, o qual busca compreender os impactos ambientais e desenvolver, por meio da habilidade EF03GE11 para comparar os impactos das atividades econômicas urbanas e rurais sobre o ambiente físico natural, assim como os riscos provenientes do uso de ferramentas e máquinas. Para o 8º ano, na unidade temática Mundo do Trabalho, encontrou-se no objeto de conhecimento Transformações do espaço na sociedade urbano-industrial na América Latina, tem-se a habilidade EF08GE17 que visa analisar a segregação socioespacial em ambientes urbanos da América Latina, com atenção especial ao estudo de favelas, alagados e zona de riscos. Esta última, está diretamente ligada com o entendimento da localização de populações mais pobres em áreas de risco, pois são segregadas e expulsas de localidades centrais. Por exemplo, a diminuição de locais em áreas seguras, comumente em áreas centrais e a sua valorização, isto é, especulação imobiliária.

Como possíveis estratégias-pedagógicas que possibilitam a percepção do risco, tem-se como sugestão atividades práticas que permitam realizar a identificação e mapeamento de áreas de risco para a interação com o relevo, áreas de risco, identificação de perigos, como rachaduras, e o questionamento da normalização de se viver em áreas de risco e estar constantemente exposto a ele, seja em casa, na escola, ou apenas passeando no centro histórico.

Esse processo de inserção de atividades práticas-pedagógicas para compreensão do risco pode ter início mais generalizado, na região central e entorno das escolas, por exemplo, com o auxílio de professores e órgãos técnicos, mas também, como proposta de atividades extraclasses, em que poderá ser solicitado o mapeamento desses espaços, entrevistas com moradores mais idosos e pessoas em situações mais vulneráveis, nos seus bairros. Ressalta-se que isto pode ser desenvolvido com base nos parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) elaborados pelo Ministério de Educação e Cultura (MEC) para o programa de Geografia. Além de desenvolver uma discussão quanto à percepção do risco, destacando a importância do desenvolvimento de observações relacionadas a condições de moradias, a exposição e interação com os estudantes da Educação Básica.

Logo, garante-se que haja a compreensão dos fenômenos, e dos seus comportamentos reais nos momentos de suas ocorrências, nos seus espaços de maior vivência (Lima, 2021). Ademais, a discussão e a implementação de atividades sobre a

percepção do risco e sua relação com a ocorrência de desastres estão ligadas às Estratégias Internacionais de Redução de Desastres (EIRD) da Organização das Nações Unidas (ONU) e o Marco de Ação de Hyogo, firmado em 2005 por 168 países e três organizações supranacionais, buscando aumentar a resistência das nações e comunidades, e a promoção da resiliência (Nações Unidas, 2009). Explica-se isto pois uma das ações do Marco de Hyogo para a redução de desastres é desenvolver programas de risco nas salas de aula, com o objetivo de preparar os estudantes para o enfrentamento dos desastres, reduzindo os riscos e o número de mortes (Sausen, 2015).

Na Geografia, por exemplo, o estudo dos movimentos de massa faz parte dos temas relacionados à dinâmica do relevo e aos riscos ambientais. Ao relacionar essa realidade local com o que é ensinado em sala de aula, os alunos podem compreender de maneira mais concreta como os fatores físicos e humanos contribuem para aumentar ou mitigar a vulnerabilidade de determinadas áreas e populações. Além disso, a análise dos riscos pode ser incorporada em estudos mais amplos sobre o planejamento urbano e a ocupação e uso da terra, questões que são diretamente aplicáveis à realidade de Petrópolis.

Os conceitos de erosão, permeabilidade do solo, e a ação da água sobre o relevo são centrais para que os alunos compreendam as causas dos movimentos de massa. Integrar esses conhecimentos com a realidade local pode aumentar a conscientização sobre a necessidade de preservação de áreas de vegetação nativa e a importância do planejamento para evitar a ocupação de encostas.

Outro aspecto que pode ser trabalhado no currículo é a Educação Ambiental, que envolve conscientizar os alunos sobre como o uso e ocupação do solo influenciam na frequência e gravidade dos desastres. A análise dos dados mostrados nos gráficos e mapas poderia servir como base para discussões sobre as formas de prevenir e mitigar os efeitos de desastres. Essas discussões podem ser orientadas para a criação de projetos de intervenção na escola e na comunidade, como atividades de reflorestamento em áreas de risco, práticas de conscientização sobre o descarte adequado de resíduos e o uso responsável da água.

Além disso, a transversalidade dos temas abordados pode proporcionar a criação de projetos interdisciplinares. Por exemplo, os professores de Matemática poderiam trabalhar com os alunos a análise de gráficos como o que foi apresentado, desenvolvendo competências ligadas à leitura e interpretação de dados estatísticos e aplicando-os em contextos reais, como o planejamento urbano de áreas de risco. Da mesma forma, o componente de História pode contextualizar a evolução da ocupação

dessas áreas, discutindo como o desenvolvimento urbano de Petrópolis se deu em relação ao relevo e à infraestrutura.

O gráfico também pode servir de base para trabalhar a questão da cidadania e da gestão de riscos nas escolas. Ao compreenderem os riscos aos quais suas instituições estão submetidas, os alunos podem ser incentivados a participar ativamente de planos de emergência, simulacros e ações comunitárias que visem aumentar a segurança de todos os envolvidos. A formação de uma cultura de prevenção e o desenvolvimento de competências para atuar de forma responsável em momentos de crise são aspectos que podem ser integrados tanto em aulas teóricas quanto em práticas, envolvendo o entorno das escolas.

A proposta curricular para os anos iniciais do Ensino Fundamental destaca a relevância de incorporar para a educação a temática de riscos de forma prática e contextualizada no cotidiano escolar. Em áreas como Petrópolis, onde a ocorrência de desastres são frequentes, essa abordagem torna-se essencial para preparar as novas gerações a compreenderem os fenômenos naturais e as consequências do uso e da ocupação da terra de forma desordenada.

O currículo visa promover uma educação crítica e formativa, permitindo que os alunos reconheçam os fatores de risco em seus ambientes e adquiram conhecimentos que os capacitem a agir de maneira consciente e preventiva. Ao associar conteúdos de Geografia e Ciências com a realidade local, os estudantes são incentivados a desenvolver uma percepção aguçada sobre os desastres, compreendendo a relação entre vulnerabilidade social, ocupação do espaço e o impacto das mudanças climáticas. Além disso, atividades práticas, como o mapeamento de áreas de risco e a análise de fenômenos naturais, contribuem para uma formação integral, que vai além do conteúdo teórico.

Essa integração entre teoria e prática fortalece a capacidade dos alunos em identificar e lidar com situações de risco, além de contribuir para a construção de uma cultura de prevenção e resiliência nas comunidades. A escola, ao cumprir esse papel de disseminação do conhecimento sobre riscos e desastres, não apenas prepara os estudantes para enfrentar desafios ambientais, mas também fomenta uma consciência cidadã e coletiva. Ao longo do processo educacional, espera-se que os alunos se tornem agentes de mudança em suas famílias e comunidades, promovendo o diálogo sobre medidas preventivas e participando ativamente de iniciativas voltadas à mitigação dos impactos dos desastres.

Portanto, a proposta curricular para os anos iniciais do Ensino Fundamental não apenas amplia o horizonte educativo dos estudantes, mas também contribui diretamente para a formação de uma sociedade mais consciente, preparada e resiliente, capaz de responder aos desafios impostos pelos riscos ambientais de forma proativa e colaborativa.

Considerações finais

O artigo discute a importância da educação para a mitigação e prevenção de desastres, especialmente em áreas propensas a riscos naturais como Petrópolis. O foco no ensino de Geografia no currículo escolar surge como uma ferramenta essencial para desenvolver nos alunos e na população em geral a percepção de risco e a consciência ambiental. A partir dessa conscientização, espera-se que a sociedade, principalmente os estudantes, possam agir de maneira preventiva e cobrar das autoridades ações eficazes no enfrentamento dos desastres.

Ao integrar a percepção do risco no contexto escolar, os alunos não apenas adquirem conhecimento teórico, mas também aprendem a identificar os perigos presentes em suas próprias comunidades. A familiaridade com conceitos como suscetibilidade ambiental e vulnerabilidade social contribui para o desenvolvimento de uma postura crítica e responsável frente às condições de risco que enfrentam diariamente. Este aprendizado é transferido para suas famílias e para o convívio social, ampliando o impacto da educação e fortalecendo a cultura de prevenção.

Outro aspecto essencial discutido no trabalho é a necessidade de políticas públicas mais eficazes no planejamento urbano, visando mitigar os efeitos dos desastres e proteger as populações mais vulneráveis. O ensino pode servir como um canal de comunicação entre a sociedade civil e os gestores públicos, onde os cidadãos, cientes dos riscos, podem cobrar mais investimentos em infraestrutura e na gestão de riscos ambientais. O envolvimento da escola nesse processo reforça o papel da educação na formação de uma sociedade mais resiliente.

Além disso, o mapeamento das escolas em áreas de risco exposto no estudo reforça a urgência de uma gestão urbana mais cuidadosa. A localização de muitas instituições de ensino em áreas suscetíveis a inundações e movimentos de massa, coloca em risco a segurança dos estudantes e professores. A implementação de planos de emergência e a criação de rotinas de treinamento nas escolas são passos fundamentais para garantir a segurança em eventos de grande magnitude.

A análise das diretrizes curriculares de Petrópolis demonstra que o tema da percepção de risco e da educação para a prevenção de desastres ainda pode ser expandido. O currículo, ao integrar esses conhecimentos de forma mais ampla e prática, tem o potencial de transformar a realidade dos estudantes, preparando-os para atuar de forma mais consciente e colaborativa em suas comunidades. A educação, portanto, não apenas forma cidadãos críticos, mas também agentes de transformação social, capazes de contribuir ativamente para a redução dos riscos de desastres.

Portanto, esse trabalho reafirma a importância da educação como um dos principais pilares para a construção de uma sociedade mais segura e preparada. Em um mundo cada vez mais vulnerável a desastres, a educação ambiental e a percepção de risco se destacam como estratégias essenciais para a mitigação de tragédias e a preservação da vida.

Agradecimentos

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelos processos nº 2019/24229-3, 2022/01202-5 e 2022/03080-4.

Referências Bibliográficas

ALVES, I. S. V., TAVARES, K. S. R., AMORIM, R. R. Expansão Urbana para Áreas de Riscos: Uma Análise de Petrópolis, Rio de Janeiro, Brasil. **Geoconexões**. v. 3, p. 48-77, 2024.

AMORIM, R. R., ALVES, I. S. V., MAGDALENA, U. R. (2024). VULNERABILIDADE SOCIAL: uma metodologia de matriz de dados geográficos no município de Petrópolis, Rio de Janeiro. **Geo UERJ**, v. 45, p. 1-25, 2024. .https://doi.org/10.12957/geouerj.2024.77950

ASSUMPÇÃO, R. S. F. V. **Petrópolis: um histórico de desastres sem solução? Do Plano Koeler ao Programa Cidades Resilientes**. 2015. Tese de Doutorado, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2015.

BANCO MUNDIAL. **Avaliação de Perdas e Danos**: Inundações e Deslizamentos na Região Serrana do Rio de Janeiro - janeiro de 2011. Relatório elaborado pelo Banco Mundial com apoio do Governo do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2012.

BITAR, O. Y. (coord.) **Cartas de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações-1: 25.000: nota técnica explicativa**. São Paulo: IPT; Brasília: CPRM, 2014.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Brasília, 20 de dezembro de 1996; 175º da Independência e 108º da República.

BRASIL. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. I**nstitui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC**; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nos 12.340, de 1º de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de

1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências. Brasília, 10 de abril de 2012; 191º da Independência e 124º da República.

BRASIL. **Medida Provisória nº 746, de 22 de setembro de 2016.** Institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral, altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e a Lei nº 11.494 de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil: seção 1, Brasília, DF, 23 set. 2016.

BRASIL. **Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017**. Altera as Leis nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e nº 11.494, de 20 de junho de 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB); institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral; e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil: seção 1, Brasília, DF, 17 fev. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 3. ed. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 3 out. 2024.

BRASIL. Lei nº 14.945, de 31 de julho de 2024. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), e outras disposições. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1 ago. 2024. Seção 1, p. 5.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental.** Brasília, **MEC**/SEF. 1997.

BRAUCH, Hans G. **Threats, challenges, vulnerabilities and risks in environmental and human security**. UNU-EHS, 2005.

CARDONA, Omar D. Indicators of Disaster Risk and Risk Mnagement. **Instituto de Estudios Ambientales** – IDEA & Inter-American Development Bank – IDB. Universidad Nacional de Colombia. Manizales – Colombia, p. 18- 23. 2005.

CATANHO, P. A. G. **A gestão do risco de desastres começa na escola***:* desenvolvendo a percepção de risco através da educação. 2012. Monografia (Especialização) - Faculdade Metropolitana da Grande Fortaleza. 2012. Disponível em: Acesso em: 20 ago. 2022.

CPTEC - CENTRO DE PREVISÃO DE TEMPO E ESTUDOS CLIMÁTICOS. **Banco de Dados Pluviométricos**. São José dos Campos, 2022. Disponível em: <http://bancodedados.cptec.inpe.br/>. Acesso em: 31 mar. 2022.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Cartas de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações-1:25.000: Petrópolis. IPT; **CPRM**, 2014.

DILLEY, M.; CHEN, R.; DEICHMANN, U.; LERNER-LAM, A.; ARNOLD, M. **Natural disaster hotspots**: a global riskanalysis. Washington, D. C., World Bank Publications, n. 5, p. 17, 2005.

FREITAS, H.; VENTURA, G. Petrópolis: número de mortos chega a 117; há 116 desaparecidos. **Metrópoles**, 17 de fev. de 2022. Disponível em: <https://www.metropoles.com/brasil/petropolis-tragedia-chuva-mortes>. Acesso em 20 jul. 2022.

GIRÃO, Í. R. F.; RABELO, D. R.; ZANELLA, M. E. Análise teórica dos conceitos: Riscos Socioambientais, Vulnerabilidade e Suscetibilidade. **Revista de Geociências do Nordeste**, v. 4, p. 71-83, 2018.

GUERRA, A. J. T.; GONÇALVEZ, L. F. H.; LOPES, P. B. M. Evolução histórico-geográfica da ocupação desordenada e movimentos de massa no município de Petrópolis, nas últimas décadas. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 8, n 1, pp. 35-43, 2007.

IBGE CIDADES. **Petrópolis**. 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rj/petropolis.html>. Acesso em: 01 ago. 2022.

INMET - Instituto Nacional De Meteorologia. **Dados Históricos Anuais**: 2022. Brasília – DF, 2022. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/dadoshistoricos>. Acesso em 08 mai. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Catálogo de Escolas. Rio de Janeiro**, MEC, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/inep-data/catalogo-de-escolas>. Acesso em: 14 jul. 2022.

LIMA, G da S. **Desastres Hidrometeorológicos:** uma análise sobre como a mídia divulga os eventos de enchentes, inundações, enxurradas e alagamentos – o exemplo de Belo Horizonte (MG) e São Paulo (SP). 2021. 1 recurso online (207 p.) Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas, SP. Disponível em: https://hdl.handle.net/20.500.12733/2861. Acesso em: 05 ago. 2022.

LONDE, L. de R. *et al*. Interpretação do risco de desastres por alunos de ensino fundamental e médio. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 27, p. 315-341, 2014.

LOURENÇO, L.; AMARO, A. **Riscos e Crises:** da teoria à plena manifestação. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra/Coimbra University Press, 2018.

MIGUEZ, M. G.; DI GREGÓRIO, L. T.; VERÓL, A. P. **Gestão de riscos e desastres hidrológicos**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.

MOTTA, L. Conheça Evelyn Luíza, a estudante de 11 anos vítima do deslizamento que atingiu a E. M. José Fernandes da Silva. **Tribuna de Petrópolis**, 2022. Disponível em: <https://tribunadepetropolis.com.br/noticias/conheca-evelyn-luiza-a-estudante-de-11-anos-vitima-do-deslizamento-que-atingiu-a-e-m-jose-fernandes-da-silva/>. Acesso em: 03 ago. 2022.

NAÇÕES UNIDAS. **Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastres**. USA, 2009.

NASCIMENTO, A. C. M.; TEIXEIRA, W., G. T.; GONÇALVES, A. O.; SHINZATO, E. (2021). Chuvas de alta intensidade e volume no município de Petrópolis - RJ. In Associação Brasileira de Recursos Hídricos (Ed.), **Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 24., 2021**. 2021.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (**PCNs**). Ensino Fundamental. Terceiro e quarto ciclos. Brasília: MEC/SEF, 1998.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS: **Geografia. Secretaria de Educação Fundamental.** Brasileira: MEC/SEF, 1998.

PETRÓPOLIS. **Documento Orientador Curricular**. Prefeitura de Petrópolis. Secretaria de Educação. 2020.

PETRÓPOLIS. **Lei Municipal nº 4.306**, de 29/12/1984.

PETRÓPOLIS. **Proposta Curricular do Município de Petrópolis***:* anos iniciais do Ensino Fundamental. Prefeitura de Petrópolis. Secretaria de Educação. 2015.

PETRÓPOLIS. **Referencial Curricular da Rede Municipal de Petrópolis**: Segundo Segmento do Ensino Fundamental. Prefeitura de Petrópolis. Secretaria de Educação. 2014.

REDAÇÃO. Temporal em Petrópolis (RJ) deixa ao menos 24 mortos e 80 casas atingidas por deslizamento. **Diário do Nordeste**, 2022. Disponível em: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/ultima-hora/pais/temporal-em-petropolis-rj-deixa-mortos-e-pessoas-soterradas-veja-video-1.3193140>. Acesso em: 01 ago. 2022.

SANTOS, R. M. Desenvolvimento social e econômico da região Serrana na década de 2000. In: SANTOS, R. M.. **Desenvolvimento econômico do estado do Rio de Janeiro**: Região Serrana. Monografia - Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2013, pp. 37-44. Disponível em: <http://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/1998/1/RMSantos.pdf>. Acesso 06 out. 2017.

SAUSEN, T. M.; LACRUZ, M. S. P. (Org.) **Sensoriamento Remoto para Desastres**. São Paulo. Oficina de Textos. 2015.

SECRETARIA DE DEFESA CIVIL DO MUNICÍPIO DE PETRÓPOLIS. Petrópolis. **Secretaria de Defesa Civil e Ações Voluntárias do Município de Petrópolis**, Prefeitura de Petrópolis, c2022. Disponível em: <https://www.petropolis.rj.gov.br/dfc/>. Acesso em: 20 mar. 2022.

SEMPDEC. Secretaria Municipal de Proteção e Defesa Civil. **Ofício SEMPDEC nº 2167/2022.** Petrópolis, RJ: Secretaria Municipal de Proteção e Defesa Civil, 18 out. 2022.

UNISDR. Marco de Ação de Hyogo 2005-2015: Aumento da resiliência das nações e das comunidades frente aos desastres. **Organização das Nações Unidas:** Estratégia Internacional para a Redução de Desastres. 2007.

Recebido em 15 de dezembro de 2024.

Aceito para publicação em 9 de maio de 2025.