

MAPEAMENTO DE ÁREAS DE RISCO E O IMPACTO NA EDUCAÇÃO

Leonara Maria Torres de Sousa

<http://lattes.cnpq.br/5314758843681928>

Thallyson Bruno Ferreira de Sousa

<http://lattes.cnpq.br/4463163952454000>

RESUMO

A presente análise examina a relação entre o mapeamento de áreas de risco, utilizando geoprocessamento e o impacto dessas áreas na educação. Através do uso de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), é possível identificar e analisar as zonas vulneráveis a desastres naturais, como enchentes e deslizamentos de terra, que afetam diretamente as escolas e seus estudantes. O estudo discute os desafios enfrentados por instituições educacionais situadas em áreas de risco, destacando os efeitos negativos sobre o desempenho acadêmico e a saúde mental dos alunos. Além disso, são apresentadas estratégias de mitigação e planejamento que podem ser implementadas para reduzir os impactos adversos e garantir a continuidade do processo educacional. Conclui-se que o mapeamento de áreas de risco é essencial para a proteção das comunidades escolares e para a promoção de um ambiente de aprendizagem seguro e resiliente.

Palavras-chave: Geoprocessamento. Áreas de risco. Educação. Sistemas de informação geográfica.

1. INTRODUÇÃO

A educação desempenha um papel crucial no desenvolvimento de indivíduos e na promoção do progresso social e econômico. Contudo, a eficácia e a continuidade do processo educacional podem ser profundamente influenciadas por fatores externos, incluindo o ambiente físico e geográfico em que as escolas estão localizadas. Em particular, as áreas de risco, caracterizadas pela susceptibilidade a desastres naturais como enchentes, deslizamentos de terra e outros eventos geoclimáticos, representam desafios significativos para o setor educacional. Esses desafios não se limitam apenas à infraestrutura física das escolas, mas também afetam diretamente o bem-estar psicológico e o desempenho acadêmico dos estudantes.

A vulnerabilidade de escolas situadas em áreas de risco pode levar a frequentes interrupções nas atividades escolares, danos às instalações, e até mesmo a necessidade de evacuação permanente das instituições, o que coloca em risco o direito à educação das crianças e adolescentes. Além disso, viver e estudar em áreas sujeitas a desastres naturais constantes pode gerar níveis elevados de estresse e ansiedade entre os alunos, comprometendo sua capacidade de aprendizado e desenvolvimento cognitivo. Estudantes nessas condições são muitas vezes confrontados com a incerteza e o medo, o que pode resultar em baixos níveis de concentração e participação escolar, impactando negativamente seu desempenho acadêmico (OLIVEIRA, 2018).

Nesse contexto, o geoprocessamento e, em especial, o uso de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), emergem como ferramentas poderosas para a gestão de riscos ambientais no setor educacional. A capacidade dessas tecnologias de coletar,

analisar e visualizar dados geoespaciais permite a identificação precisa de áreas de risco, facilitando o planejamento e a implementação de estratégias de mitigação e adaptação. O mapeamento detalhado dessas áreas através do SIG não apenas destaca as zonas de vulnerabilidade, mas também orienta a tomada de decisões informadas por parte de gestores escolares, autoridades públicas e comunidades locais, permitindo que sejam desenvolvidas medidas preventivas e de resposta mais eficazes (OLIVEIRA et al., 2020).

Este artigo tem como objetivo explorar em profundidade a aplicação do geoprocessamento no mapeamento de áreas de risco e analisar os impactos dessas áreas sobre o desempenho escolar e a frequência dos alunos. A discussão incluirá as metodologias de mapeamento empregadas, os principais desafios enfrentados pelas escolas situadas em áreas de risco, e as estratégias possíveis para minimizar os efeitos negativos desses riscos sobre a educação. Espera-se que esta pesquisa contribua para uma compreensão mais ampla da importância do planejamento territorial e do uso de tecnologias avançadas na promoção de um ambiente educacional seguro, resiliente e capaz de resistir às adversidades naturais.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Mapeamento de Áreas de Risco

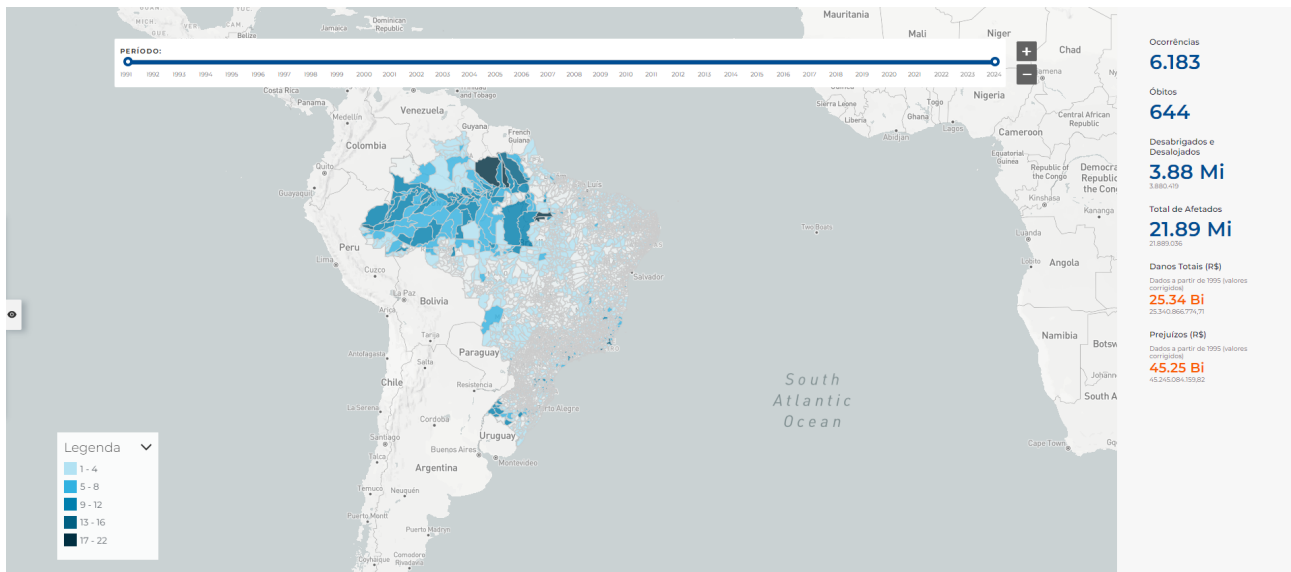
O mapeamento de áreas de risco é um processo essencial na gestão de desastres naturais e na proteção de populações vulneráveis. No contexto educacional, o uso de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) permite a identificação e a análise detalhada de áreas suscetíveis a eventos adversos, como enchentes, deslizamentos de terra e outros riscos ambientais. As tecnologias de SIG, combinadas com dados geoespaciais, fornecem uma plataforma robusta para criar mapas que visualizam as zonas de risco e seus impactos potenciais nas instituições educacionais.

O processo de mapeamento de áreas de risco envolve várias etapas, desde a coleta de dados até a modelagem espacial e a análise de risco. As principais fontes de dados incluem imagens de satélite, Modelos Digitais de Elevação (MDE), dados meteorológicos históricos, informações hidrológicas e estudos geotécnicos. Esses dados são integrados em plataformas de SIG para criar mapas detalhados que indicam a distribuição espacial dos riscos e a proximidade das escolas dessas zonas vulneráveis.

Uma metodologia comum é a análise de suscetibilidade a desastres, que avalia a probabilidade de ocorrência de eventos como deslizamentos de terra com base em fatores como inclinação do terreno, tipo de solo, cobertura vegetal e intensidade das chuvas. Por exemplo, a combinação de MDE com dados pluviométricos permite identificar áreas suscetíveis a deslizamentos e prever o comportamento de tais eventos em diferentes condições meteorológicas. Além disso, as análises de fluxo de água e modelagem hidrológica são utilizadas para mapear áreas de inundação, destacando as escolas que podem ser afetadas por enchentes.

Outro exemplo de metodologia aplicada é o uso de mapas de risco integrados, que sobrepõem diferentes tipos de riscos, como enchentes e deslizamentos, para fornecer uma visão abrangente das vulnerabilidades de uma determinada região. Esses mapas permitem uma melhor compreensão dos riscos combinados e ajudam na priorização de intervenções em áreas onde múltiplos riscos estão presentes.

Mapa 1 – Mapa de suscetibilidade de inundações no Brasil entre 1991 e 2024.



Fonte: Atlas (2024).

O mapa acima mostra a distribuição espacial das inundações no Brasil entre 1991 e 2024. As áreas afetadas são representadas por diferentes tonalidades de azul, refletindo a frequência desses eventos. Regiões com menor incidência de inundações, com 1 a 4 ocorrências, aparecem em azul claro. Zonas com 5 a 8 inundações são indicadas por um azul mais escuro. Áreas com 9 a 12 ocorrências são mostradas em azul médio, enquanto regiões com alta incidência, de 13 a 16 eventos, são representadas por azul escuro. As áreas mais impactadas, com 17 a 22 inundações, são destacadas em azul muito escuro.

Ao longo desse período, foram registradas 6.183 inundações no Brasil, resultando em 644 mortes. Além disso, 3,88 milhões de pessoas foram deslocadas ou desabrigadas, e um total de 21,89 milhões de pessoas foram afetadas de alguma forma por esses eventos. Os danos totais decorrentes das inundações foram estimados em R\$ 25,34 bilhões, enquanto os prejuízos econômicos atingiram R\$ 45,25 bilhões. Este mapa é uma ferramenta visual poderosa, que destaca o impacto das inundações ao longo dos anos e identifica as regiões mais vulneráveis do país.

Diversos estudos têm demonstrado a eficácia do uso de SIG no mapeamento de áreas de risco e na proteção de instituições educacionais. (SANTOS et al., 2021) conduziram uma pesquisa no sudeste do Brasil, onde técnicas de geoprocessamento foram utilizadas para mapear áreas de risco em comunidades periféricas. O estudo revelou que várias escolas estavam situadas em áreas com alta suscetibilidade a deslizamentos de terra, um risco amplificado durante a estação chuvosa. Com base nos mapas gerados, foram propostas intervenções como a construção de barreiras de contenção e a realocação de algumas escolas para áreas menos vulneráveis.

Outro estudo relevante foi conduzido por (MACEDO, 2018) no Nordeste brasileiro, onde a combinação de SIG com dados socioeconômicos permitiu avaliar a vulnerabilidade socioambiental em uma cidade exposta a múltiplos riscos. Os resultados do mapeamento revelaram que as escolas em áreas mais pobres estavam desproporcionalmente expostas a riscos ambientais, exacerbando as desigualdades educacionais. A partir desse diagnóstico, foram desenvolvidos planos de ação para melhorar a infraestrutura escolar e implementar estratégias de mitigação.

2.2 Impacto das Áreas de Risco na Educação

A presença de áreas de risco em proximidade às escolas tem consequências significativas para a qualidade e continuidade da educação. Os impactos vão desde a interrupção das aulas até a deterioração da infraestrutura escolar, além de afetarem diretamente o bem-estar físico e emocional dos estudantes.

Imagem 1 – Escola situada em área de deslizamento.

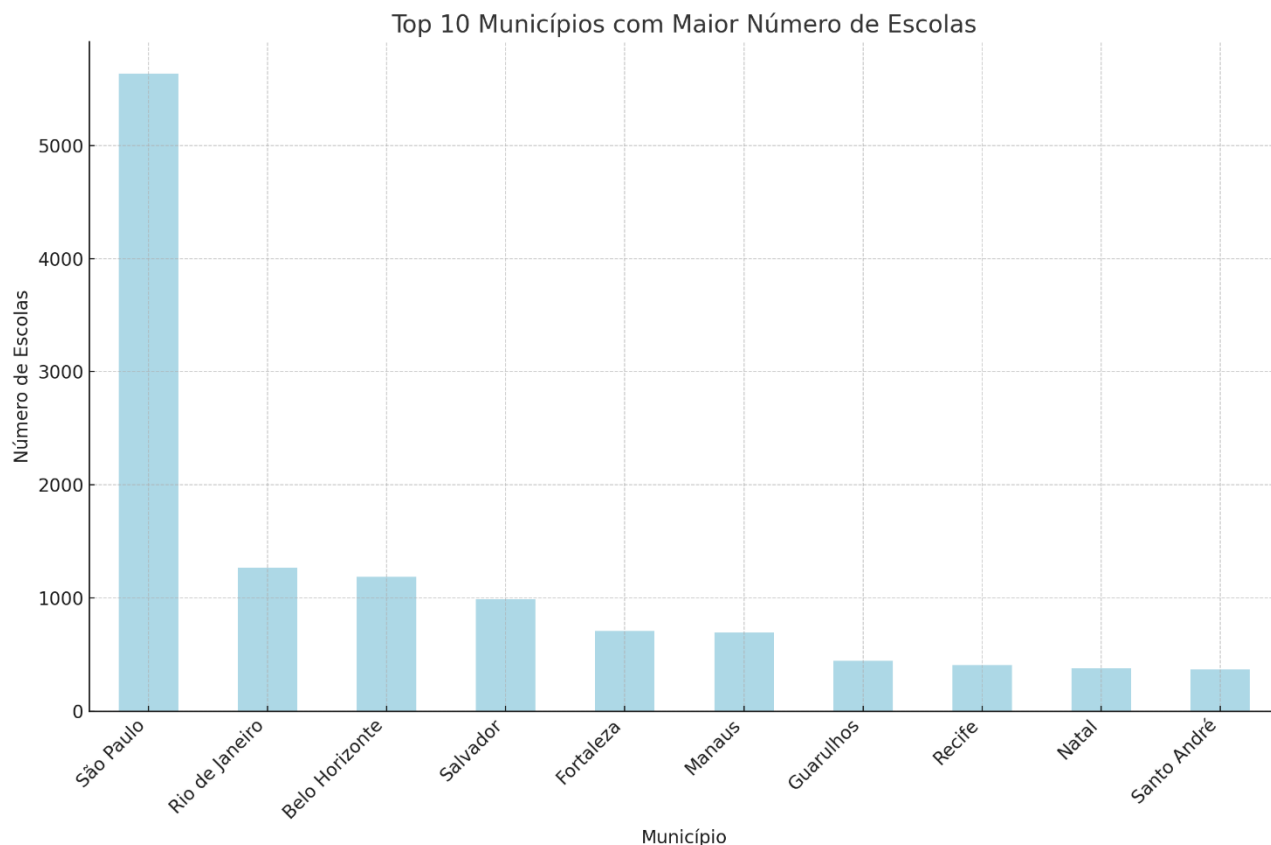


Fonte: Áreas de risco não devem receber infraestrutura, sugerem consultores (2011).

Estudos indicam que as escolas localizadas em áreas de risco sofrem com interrupções frequentes das atividades escolares, seja por causa de evacuações emergenciais, danos à infraestrutura ou dificuldades de acesso devido a desastres naturais (ALMEIDA, 2017). Essas interrupções prejudicam a continuidade do ensino, levando a lacunas no aprendizado que são difíceis de preencher. Além disso, as condições adversas e a constante apreensão quanto à segurança pessoal e material afetam negativamente o desempenho acadêmico dos estudantes.

Um levantamento conduzido em uma região vulnerável a enchentes revelou que estudantes cujas escolas estavam situadas em áreas de risco apresentavam uma taxa de absenteísmo significativamente maior em comparação com aqueles em áreas mais seguras. Essa falta de continuidade escolar contribui para uma queda no rendimento acadêmico, especialmente em disciplinas que exigem progressão contínua, como matemática e ciências.

Gráfico 1 – Municípios com maior número de escolas situadas em áreas de risco.



Fonte: Inep (2020).

Além disso, o estresse e a ansiedade provocados pela constante ameaça de desastres podem reduzir a capacidade de concentração dos alunos, impactando diretamente sua performance em sala de aula e em avaliações padronizadas. Em algumas situações, a precariedade das condições de ensino pode levar ao abandono escolar, agravando ainda mais o ciclo de pobreza e exclusão social.

O impacto psicológico de viver e estudar em áreas de risco não pode ser subestimado. Crianças e adolescentes são particularmente vulneráveis aos efeitos do estresse crônico causado pela exposição a desastres naturais. Estudos conduzidos por (OLIVEIRA, 2018) mostram que estudantes em áreas de risco têm maior probabilidade de desenvolver transtornos de ansiedade e depressão, o que pode levar a problemas comportamentais e dificuldades de socialização no ambiente escolar.

A constante exposição a situações de perigo iminente pode criar um ambiente de insegurança que afeta profundamente a saúde mental dos estudantes. O medo de que suas escolas ou lares sejam destruídos por desastres, como enchentes ou deslizamentos, gera uma carga emocional significativa que prejudica não apenas o aprendizado, mas também o desenvolvimento pessoal. Essa situação é exacerbada pela falta de apoio psicológico adequado em muitas escolas situadas em áreas de risco, onde os recursos são frequentemente escassos.

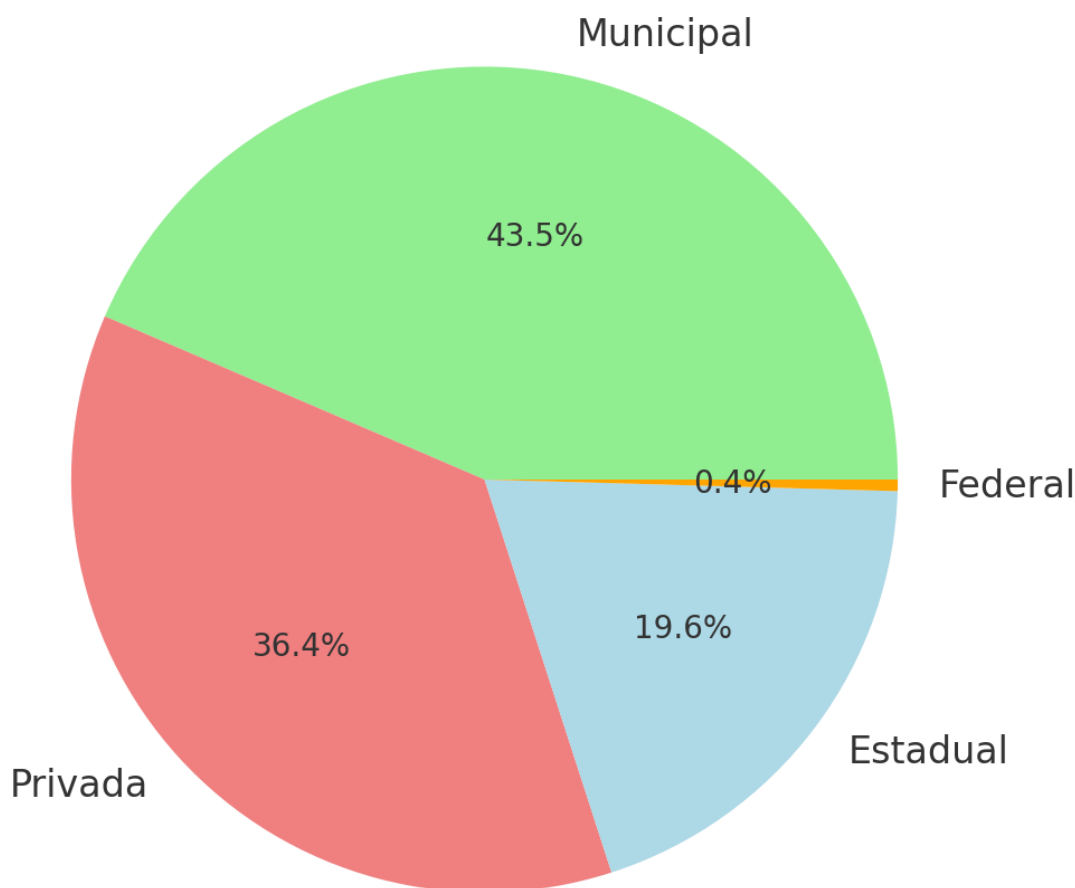
Além dos impactos diretos na saúde mental, o estresse relacionado a desastres naturais pode resultar em efeitos físicos, como problemas de sono, dores de cabeça e outros sintomas somáticos, que afetam o desempenho acadêmico e a qualidade de vida dos estudantes.

2.3 Estratégias de Mitigação e Planejamento

A adoção de estratégias de mitigação eficazes é crucial para reduzir os impactos negativos das áreas de risco sobre o ambiente educacional. Essas estratégias incluem desde melhorias na infraestrutura escolar até o desenvolvimento de planos de resposta a emergências que envolvam toda a comunidade escolar.

Gráfico 2 – Percentual de dependências escolares em áreas de risco.

Distribuição das Escolas por Tipo de Dependência

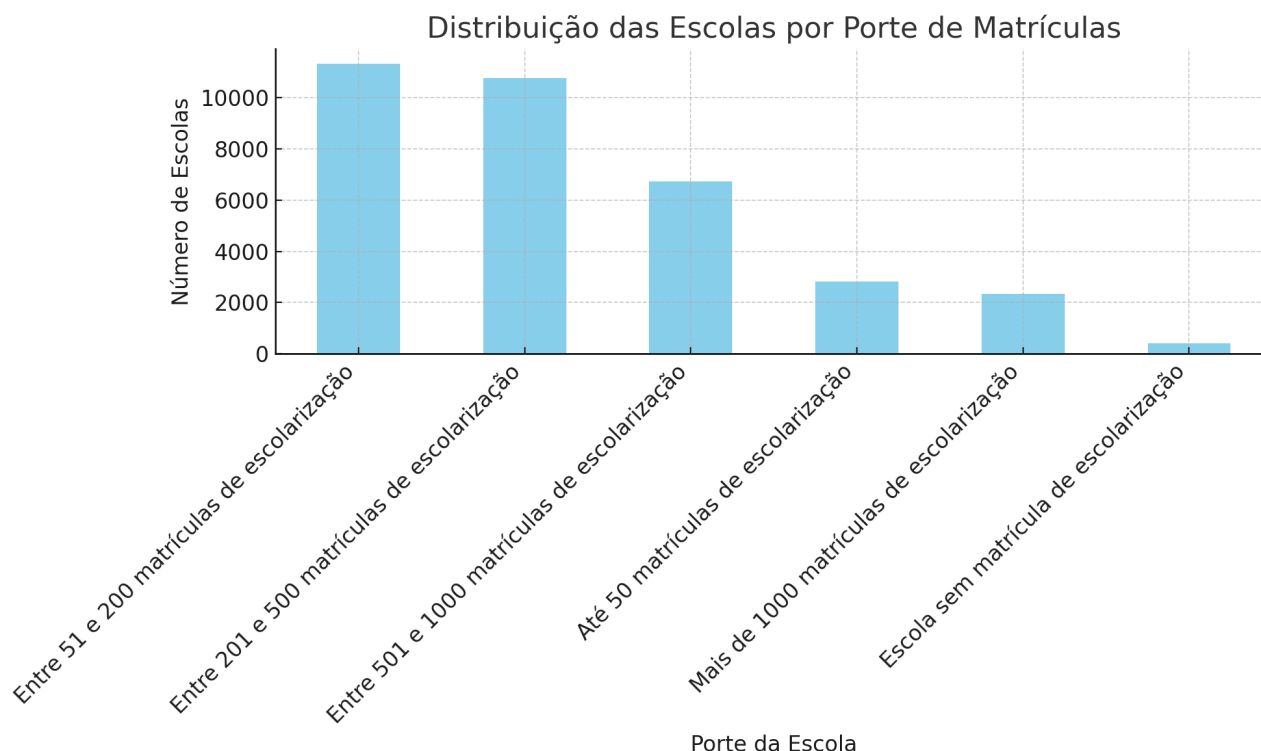


Fonte: Inep (2020).

Uma das principais estratégias de mitigação envolve o fortalecimento da infraestrutura escolar. Isso inclui a construção de escolas em áreas seguras, longe de zonas de risco conhecidas, e a adaptação das escolas existentes para torná-las mais resilientes a desastres naturais. Práticas como a elevação de prédios em áreas suscetíveis a enchentes, o uso de materiais resistentes a desastres e a construção de barreiras de contenção em áreas de deslizamentos são medidas preventivas que podem salvar vidas e garantir a continuidade do ensino.

O planejamento urbano desempenha um papel vital na mitigação dos impactos de desastres naturais em escolas. A integração de SIG com o planejamento urbano permite identificar as áreas mais seguras para a construção de novas escolas e o desenvolvimento de infraestrutura crítica, garantindo que as futuras gerações de estudantes tenham acesso a um ambiente de aprendizado seguro.

Gráfico 3 – Porte de matrículas nas escolas públicas e privadas.



Fonte: Inep (2020).

Além das melhorias na infraestrutura, a preparação para desastres deve incluir a criação e a prática de planos de evacuação específicos para cada escola, levando em conta os riscos mapeados na região. Esses planos devem ser desenvolvidos em colaboração com a comunidade escolar e adaptados para as particularidades de cada instituição. A capacitação de professores, funcionários e alunos em procedimentos de evacuação pode ser determinante na redução de vítimas durante desastres.

A educação em emergência, que envolve o ensino de técnicas de resposta a desastres naturais, também é uma estratégia essencial. Ao incorporar o treinamento em primeiros socorros e a conscientização sobre os riscos ambientais no currículo escolar, as escolas podem aumentar a resiliência de seus estudantes e preparar melhor as comunidades para lidar com emergências.

3. METODOLOGIA

O estudo que resultou neste artigo foi conduzido através de uma combinação de abordagens qualitativas e quantitativas, com ênfase na aplicação de tecnologias de geoprocessamento para o mapeamento de áreas de risco e na análise dos impactos dessas áreas na educação. Abaixo, são descritos os principais métodos utilizados, contemplando todas as etapas do processo de pesquisa:

3.1 Coleta e Análise de Dados Geoespaciais

Foram utilizados dados geoespaciais provenientes de diversas fontes, incluindo: IBGE, SGB, Embrapa e Inep.

- **Imagens de satélite:** Para a análise da cobertura do solo, identificação de áreas suscetíveis a desastres naturais e monitoramento das condições ambientais foram utilizadas imagens do Google Satélites.
- **Dados do Inep:** Foram utilizadas informações detalhadas fornecidas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Esses dados incluem as localizações geográficas precisas de escolas públicas e privadas em todo o Brasil, além de detalhes sobre a capacidade de matrículas dessas instituições, categorizadas por porte. Também foram consideradas as dependências administrativas das escolas, permitindo uma análise abrangente que diferencia entre escolas públicas e privadas. Essas informações são cruciais para entender a distribuição e a capacidade das escolas em áreas de risco, bem como para avaliar o impacto potencial dessas localizações na continuidade da educação.
- **Dados do IBGE:** Foram utilizados *shapefiles* fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que contém as localizações geográficas e os perímetros delimitados das áreas de risco em todo o Brasil. Esses *shapefiles* são fundamentais para a realização de análises espaciais detalhadas, permitindo identificar com precisão as regiões que estão sujeitas a enchentes, deslizamentos de terra e outros eventos naturais adversos. A integração desses dados geográficos com as localizações das escolas permite uma avaliação robusta do risco associado a cada instituição educacional, facilitando o planejamento de medidas preventivas e de mitigação.

Os dados foram processados e integrados utilizando o *software* de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), Qgis. Essa ferramenta permitiu a sobreposição de diferentes camadas de informações, facilitando a visualização das áreas de risco e a identificação das escolas situadas em zonas vulneráveis.

Para avaliar a suscetibilidade a desastres naturais, foi empregada a metodologia de análise multicritério, que considera variáveis como inclinação do terreno, tipo de solo, uso e cobertura da terra, e intensidade de chuvas. As técnicas de modelagem espacial, como a análise de índice de suscetibilidade e a modelagem hidrológica, foram utilizadas para criar mapas detalhados de risco.

Além dos dados geoespaciais, o estudo também incluiu uma pesquisa documental abrangente para entender o contexto educacional das áreas de risco. Isso envolveu a coleta e análise de dados secundários, tais como:

- **Relatórios de governo e ONGs:** Informações sobre desastres naturais anteriores, impacto em escolas e respostas emergenciais.
- **Estudos acadêmicos:** Revisão de literatura sobre o impacto de desastres naturais na educação e as estratégias de mitigação aplicadas em outras regiões.
- **Dados educacionais:** Incluíram registros de desempenho acadêmico, taxas de absenteísmo e abandono escolar em regiões de risco, coletados de órgãos governamentais e estudos acadêmicos.

3.2 Estudos de Caso

Foram selecionados dois estudos de caso em regiões brasileiras sujeitas a desastres naturais frequentes:

- **Estudo de caso 1:** Região Sudeste, focado em escolas vulneráveis a deslizamentos de terra, com base na análise topográfica e dados meteorológicos.

- **Estudo de caso 2:** Região Nordeste, onde foi avaliada a vulnerabilidade de escolas em áreas propensas a enchentes, considerando dados hidrológicos e socioeconômicos.

Em cada estudo de caso, os dados foram validados por meio de visitas de campo e entrevistas com gestores escolares e representantes da comunidade. Esses estudos de caso permitiram a contextualização dos resultados obtidos através da análise geoespacial, proporcionando insights sobre os impactos práticos dos riscos mapeados.

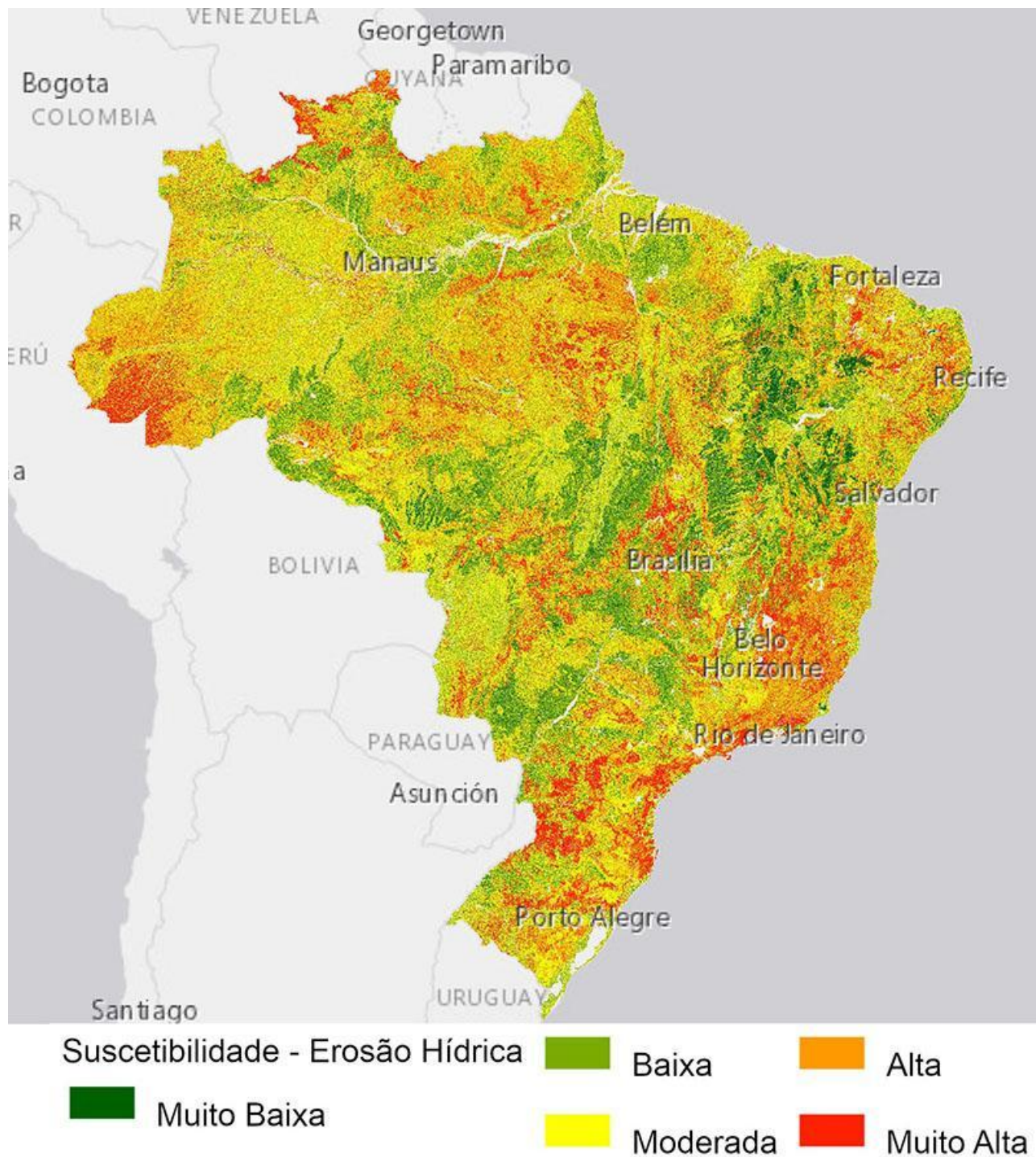
3.3 Validação dos Resultados

O uso de dados geoespaciais na educação é fundamental para identificar e mitigar riscos associados a desastres naturais. Dados do Inep fornecem informações detalhadas sobre as localizações de escolas públicas e privadas, incluindo a capacidade de matrículas e suas dependências administrativas. Essas informações permitem uma análise abrangente da distribuição das escolas, especialmente em áreas vulneráveis, e são essenciais para entender o impacto potencial que a proximidade com áreas de risco pode ter na continuidade e na qualidade da educação.

Paralelamente, dados do IBGE e SGB complementam essa análise ao fornecer *shapefiles* que delimitam áreas de risco, como regiões suscetíveis a inundações e deslizamentos de terra. A integração desses dados geográficos com as localizações das escolas possibilita uma avaliação precisa dos riscos enfrentados por cada instituição educacional, permitindo a criação de estratégias de mitigação mais eficazes.

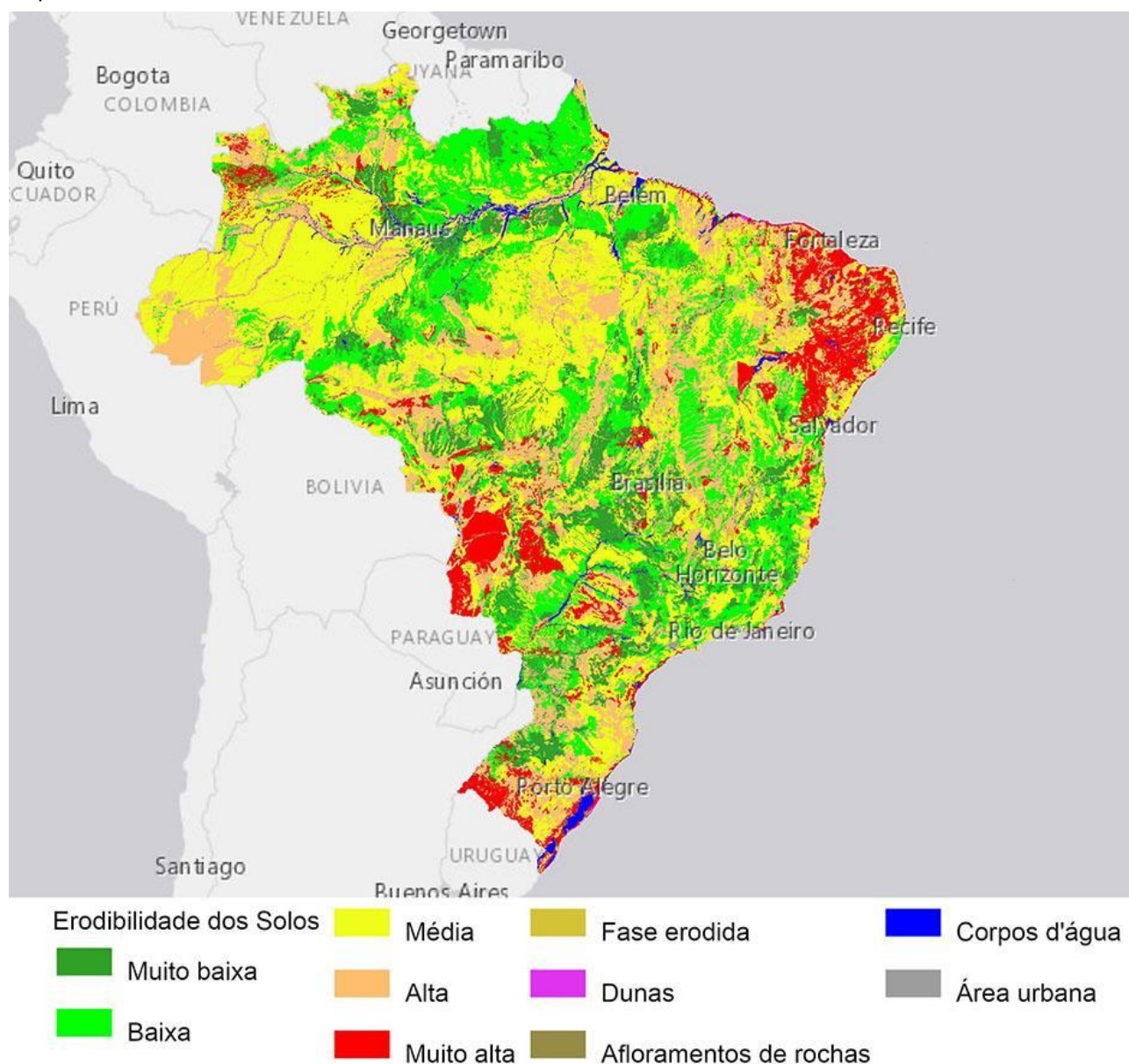
Nesse contexto, um mapa de suscetibilidade a inundações e deslizamentos de terra se torna uma ferramenta essencial. Ele não só identifica as áreas mais vulneráveis a esses desastres, mas também destaca as escolas que estão em risco. Essas instituições, localizadas próximas a áreas de alta suscetibilidade, podem sofrer interrupções significativas, danos estruturais e até colocar em perigo a segurança de estudantes e funcionários. O mapa, portanto, serve como uma base crucial para decisões sobre planejamento escolar, reforço estrutural e implementação de medidas de segurança, protegendo as comunidades escolares e garantindo a continuidade educacional mesmo em face de adversidades naturais.

Mapa 2 – Suscetibilidade erosão hídrica.



Fonte: Pesquisadores geram mapas de suscetibilidade e vulnerabilidade dos solos brasileiros à erosão hídrica (2020).

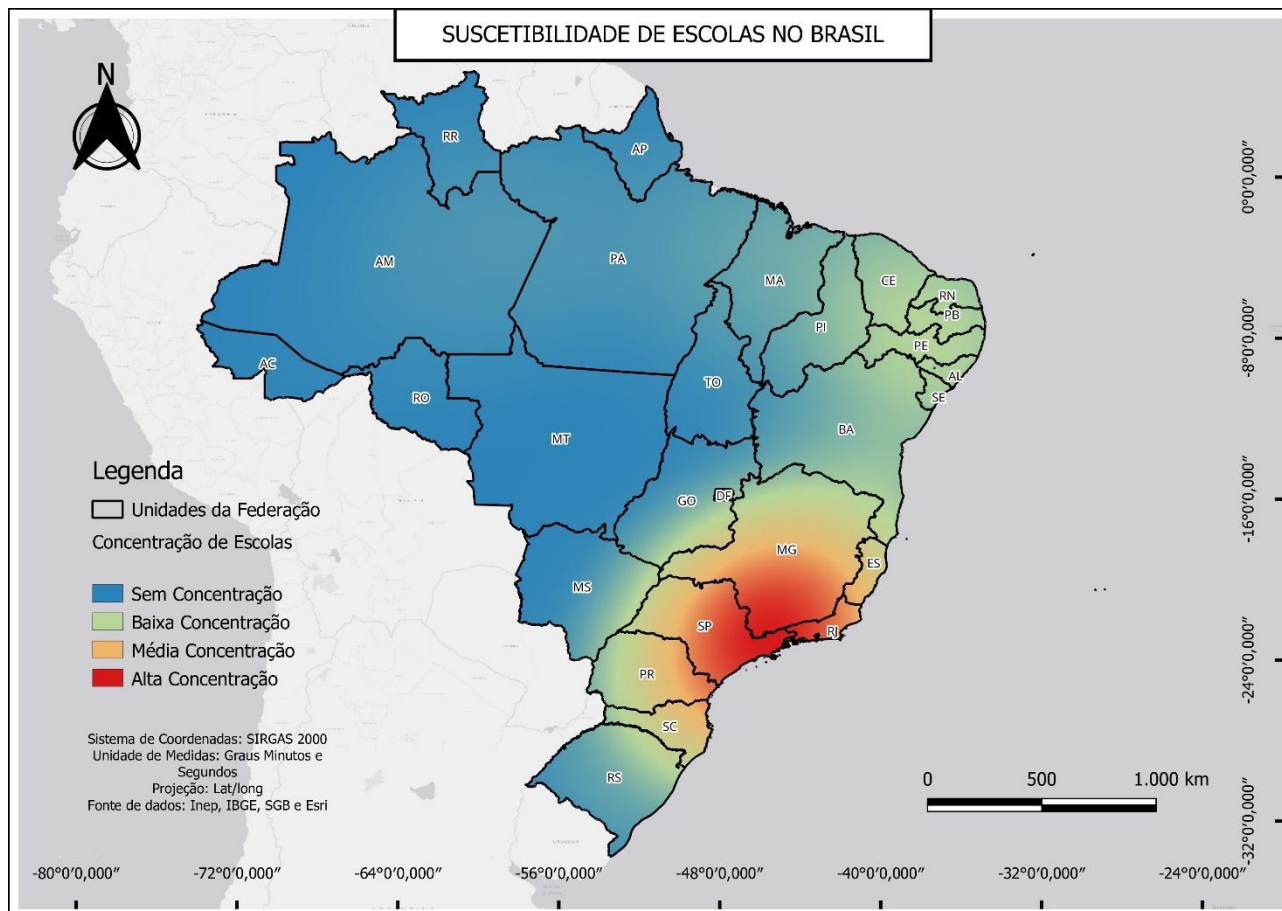
Mapa 3 – Erodibilidade dos solos.



Fonte: Pesquisadores geram mapas de suscetibilidade e vulnerabilidade dos solos brasileiros à erosão hídrica (2020).

Com base nas informações fornecidas pelos órgãos IBGE, SGB e Embrapa, foi elaborado um mapa de suscetibilidade que geolocalização das escolas públicas e privadas situadas dentro ou num raio de 100 metros de áreas suscetíveis a inundações ou deslizamentos de terra. Observou-se uma maior concentração dessas escolas na região Sudeste, a mais populosa do Brasil, seguida pelas regiões Nordeste, Sul, Centro-Oeste e Norte. A criação do mapa e a elaboração dos gráficos foram baseadas nos dados de 32.336 escolas distribuídas por todo o território nacional.

Mapa 4 – Concentração da suscetibilidade das escolas no Brasil.



Fonte: Autoria Própria (2024).

4. CONCLUSÃO

A intersecção entre a educação e a geografia das áreas de risco é um campo que requer atenção cuidadosa e ações estratégicas, especialmente em países como o Brasil, onde muitas regiões estão sujeitas a desastres naturais frequentes. Este artigo abordou a importância do mapeamento de áreas de risco utilizando tecnologias de geoprocessamento, destacando o impacto direto que essas áreas têm sobre a educação, desde a infraestrutura escolar até o bem-estar psicológico dos estudantes.

O uso de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) permite uma análise detalhada dos riscos ambientais e sua relação com as escolas, possibilitando a criação de mapas que servem como ferramentas essenciais para o planejamento e a tomada de decisão. Esses mapas não só ajudam a identificar as escolas mais vulneráveis, mas também permitem o desenvolvimento de estratégias específicas de mitigação e prevenção, como a construção de infraestrutura resiliente, a realocação de escolas e a criação de planos de evacuação.

Os impactos das áreas de risco na educação são profundos e multifacetados. As escolas localizadas em zonas de risco enfrentam desafios significativos, incluindo interrupções frequentes das atividades escolares, danos à infraestrutura, e, mais criticamente, o impacto negativo sobre o desempenho acadêmico e a saúde mental dos alunos. Estudantes que frequentam essas escolas têm maior probabilidade de apresentar

faltas e menores resultados em avaliações acadêmicas, além de estarem mais suscetíveis a transtornos psicológicos devido à constante exposição ao perigo.

Diante desses desafios, torna-se evidente a necessidade de uma abordagem integrada que combine o mapeamento preciso das áreas de risco com políticas públicas eficazes. Governos, instituições educacionais e comunidades devem colaborar para garantir que as escolas em áreas de risco estejam preparadas para enfrentar desastres naturais. Isso inclui não apenas a melhoria da infraestrutura física, mas também a implementação de programas de educação em emergência que capacitem professores, alunos e pais a responder de maneira eficaz em situações de crise.

Investir em tecnologias de geoprocessamento e na resiliência das escolas não é apenas uma questão de proteger as vidas dos estudantes, mas também de garantir que eles tenham acesso contínuo e de qualidade à educação, independentemente das condições adversas. Em última análise, a promoção de um ambiente educacional seguro e resiliente é essencial para o desenvolvimento sustentável de qualquer sociedade.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Luana Costa. As desigualdades e o trabalho das escolas: problematizando a relação entre desempenho e localização socioespacial. **Revista Brasileira de Educação**, v. 22, p. 361-384, 2017.

Áreas de risco não devem receber infraestrutura, sugerem consultores. Disponível em:

<<https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2011/01/31/areas-de-risco-nao-devem-receber-infraestrutura-sugerem-consultores>>. Acesso em: 26 ago. 2024.

Atlas. Disponível em: <<https://atlasdigital.mdr.gov.br/paginas/mapa-interativo.xhtml#>>. Acesso em: 26 ago. 2024.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - Inep. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br>>. Acesso em: 24 ago. 2024.

MACEDO, Y. M. Contribuições do Geoprocessamento para estudos de risco e vulnerabilidade socioambiental em Natal/RN, Brasil. **Revista de Geociências do Nordeste**, [S. l.], v. 4, n. 2, p. 44–62, 2018. DOI: 10.21680/2447-3359.2018v4n2ID15243. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/revistadoregne/article/view/15243>.

OLIVEIRA, Dafne Rosane. **Crianças em situações de riscos e desastres: atenção psicossocial, saúde mental e direitos humanos.** 2018. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

OLIVEIRA, Víncler Fernandes Ribeiro et al. Geoprocessamento aplicado ao mapeamento de risco a incêndios. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 13, n. 03, p. 1194-1212, 2020.

Pesquisadores geram mapas de suscetibilidade e vulnerabilidade dos solos brasileiros à erosão hídrica. Disponível em:

<<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/58207136/pesquisadores-geram-mapas-de-suscetibilidade-e-vulnerabilidade-dos-solos-brasileiros-a-erosao-hidrica>>. Acesso em: 26 ago. 2024.

PGI - Plataforma Geográfica Interativa. Disponível em:

<<https://www.ibge.gov.br/apps/populacaoareasderisco/#/home>>. Acesso em: 28 ago. 2024.



Leonara Sousa; Thallyson Sousa.

SANTOS, C. C. P. DOS; SILVA NETO, M. L. DA. Geotecnologías aplicadas para el mapeo de áreas de inundación y riesgo de inundación en áreas urbanizadas. **Revista Latino-americana de Ambiente Construído & Sustentabilidade**, v. 2, n. 6, 2021.

Serviço Geológico do Brasil - SGB. Disponível em: <<https://www.sgb.gov.br/>>. Acesso em: 28 ago. 2024.