

O USO DE GEOTECNOLOGIAS NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO PRÁTICA ESSENCIAL NA PREVENÇÃO DE RISCOS E DESASTRES

Janaina dos Santos Mendes – janaina.smendess@gmail.com
Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)
Rua Vera Paz, S/N
68040-255 – Santarém – Pará

Ewellyn Cristina Santos de Sousa – ewellyn.cristina.99@gmail.com
Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)

Diani Fernanda da Silva Less – diani.engambiental@gmail.com
Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)

João Paulo Soares de Cortes – decortesjps@gmail.com
Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)

Resumo: As cidades brasileiras enfrentam desafios significativos relacionados aos riscos e desastres decorrentes da ocupação desordenada. Para lidar com essa problemática, a implementação da educação ambiental se destaca como uma ferramenta valiosa na prevenção dos impactos desses eventos. Este estudo destaca uma experiência bem-sucedida de educação ambiental realizada em uma escola municipal em Santarém, Pará, onde foram promovidas palestras e atividades práticas para elevar a preparação da comunidade escolar diante de eventos extremos. Durante essas iniciativas, os participantes aprimoraram sua compreensão acerca dos fenômenos naturais que afetam sua região. As atividades foram estruturadas com base em uma cartilha desenvolvida como parte dessa ação e disponibilizada para todas as escolas da cidade. Além disso, os alunos tiveram a oportunidade de ter o primeiro contato com o geoprocessamento e participaram de um jogo especialmente elaborado para aprimorar suas habilidades de concentração e atenção. Essas ferramentas pedagógicas contribuíram para tornar o processo de aprendizado mais dinâmico e interativo, permitindo aos estudantes compreenderem de maneira mais efetiva a importância da preservação ambiental na prevenção de riscos e desastres.

Palavras-chave: Educação ambiental, Aprendizagem, Geoprocessamento, Cartilha educativa.



THE USE OF GEOTECHNOLOGIES IN THE CONTEXT OF ENVIRONMENTAL EDUCATION AS AN ESSENTIAL PRACTICE IN THE PREVENTION OF RISKS AND DISASTERS

Abstract: *Brazilian cities face significant challenges related to risks and disasters arising from disorderly occupation. To address this issue, the implementation of environmental education stands out as a valuable tool in preventing the impacts of these events. This study highlights a successful experience of environmental education conducted in a municipal school in Santarém, Pará, where lectures and practical activities were organized to enhance the preparedness of the school community for extreme events. During these initiatives, participants improved their understanding of the natural phenomena affecting their region. Activities were structured based on an educational booklet developed as part of this action and made available to all schools in the city. Additionally, students had the opportunity to have their first contact with geoprocessing and engaged in a specially designed game to enhance their concentration and attention skills. These pedagogical tools contributed to making the learning process more dynamic and interactive, allowing students to comprehend more effectively the importance of environmental preservation in preventing risks and disasters.*

Keywords: *Environmental education, Learning, Geoprocessing, Educational booklet.*

1. INTRODUÇÃO

Os desastres ambientais provocados pela atividade humana se tornam cada vez mais comuns na vida cotidiana da população. Nos últimos anos, o mundo tem enfrentado eventos naturais adversos que resultam em danos significativos e consequências abrangentes, afetando o bem-estar social, a economia e a saúde (RIBEIRO *et al.*, 2017).

A cidade de Santarém, localizada na região Oeste do estado do Pará, se destaca como uma das principais cidades na Amazônia Brasileira. A expansão urbana na área levou à ocupação da microbacia do Igarapé "Bela Vista", caracterizada pela presença de aglomerados subnormais recentes, carentes de infraestrutura e associados a diversos impactos ambientais resultantes da falta de planejamento por parte do poder público (PERNA *et al.*, 2021).

Os riscos de desastres estão intrinsecamente ligados aos espaços ocupados e construídos pela população (RODRIGUES, 2010), gerando a necessidade de sensibilizar a comunidade sobre os impactos potenciais durante o processo de urbanização. Uma abordagem eficaz para ampliar a conscientização é a intervenção nas escolas de educação básica. Medeiros *et al.*, (2011) argumentam que a questão ambiental deve ser abordada com toda a sociedade, especialmente nas escolas, para que crianças bem informadas sobre os problemas ambientais se tornem adultos mais conscientes do meio ambiente.

A educação ambiental ganha crescente importância no mundo contemporâneo devido aos efeitos das atividades humanas no meio ambiente. Assim, é crucial integrá-la nas escolas, permitindo que os alunos compreendam a importância da preservação ambiental e a prevenção de riscos e desastres naturais. O uso de geotecnologias como ferramenta pedagógica já foi implementado com sucesso em escolas de Santarém (MAGALHÃES, 2016), apresentando-se como uma aliada valiosa no processo educacional, tornando o aprendizado mais dinâmico e interativo para os alunos.

Este artigo tem como objetivo compartilhar experiências da aplicação de ferramentas de geotecnologias como prática pedagógica em uma escola municipal em Santarém, com o intuito de sensibilizar a comunidade escolar sobre a importância da preservação ambiental e a prevenção de riscos e desastres naturais. Essas experiências baseiam-se em atividades propostas em uma cartilha desenvolvida para as séries da educação fundamental e média do município (MENDES *et al.*, 2022).

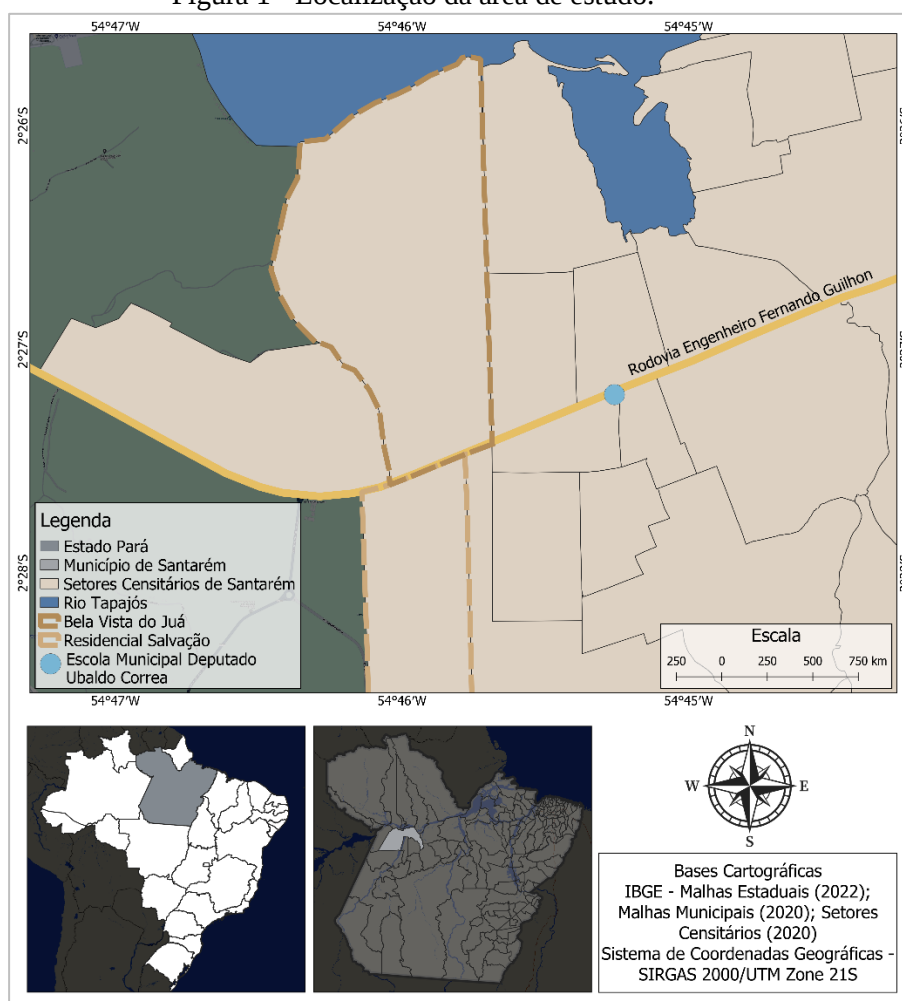


2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

Este estudo foi conduzido na Escola Municipal Deputado Ubaldo Corrêa, situada no bairro Alvorada, localizada na malha urbana de Santarém, Pará. A Figura 1 oferece uma representação visual da posição geográfica do local.

Figura 1 - Localização da área de estudo.



A escolha desta instituição para a realização da atividade se fundamentou na sua localização estratégica, inserida na área de maior expansão urbana do município ao longo da última década, caracterizada por uma alta exposição a eventos extremos e uma significativa vulnerabilidade da população.

2.2 Atividades de Educação Ambiental

Durante o ano de 2022, o Grupo de Estudos Avançados em Gestão Ambiental na Amazônia (GEAGAA) da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) dedicou-se a realizar iniciativas



visando propor medidas preventivas contra riscos e desastres para a população de Santarém. Este esforço teve como base a cartilha intitulada "A Importância da Defesa Civil nas Ações de Prevenção a Riscos e Desastres" (MENDES *et al.*, 2022). Desenvolvida em colaboração com agentes da Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC) de Santarém, a cartilha foi direcionada aos discentes do ensino fundamental e médio, oferecendo conceitos e atividades para abordar temas relacionados à educação ambiental e educação em riscos nas escolas.

Durante a apresentação oral, foram formuladas perguntas aos alunos para avaliar a percepção do grau de conhecimento deles sobre os assuntos tratados na cartilha, abrangendo conteúdos relacionados à defesa civil e outros conceitos associados aos riscos ambientais, como alagamentos, enxurradas, inundações, vulnerabilidade e perigo.

Duas atividades foram realizadas para consolidar os temas abordados. Na primeira, intitulada "Geotecnologias para o Ensino", os autores utilizaram um notebook com a ferramenta QGIS (versão 3.24) instalada, projetando no quadro o mapa da cidade de Santarém com diversas camadas ativas, incluindo zonas e bairros, além de uma imagem de satélite atualizada. Pontos conhecidos da cidade foram adicionados, e os alunos foram convidados a participar, localizando no mapa suas residências por meio da ferramenta apresentada. Na segunda atividade, chamada de "Jogo da Memória", foram apresentadas peças com figuras em uma das faces, repetindo-se em duas peças diferentes. As cartas foram embaralhadas, e os jogadores viravam duas cartas buscando um par igual. O jogo prosseguia até que um vencedor fosse nomeado. Essa ação foi realizada no turno da manhã para turmas de 8º e 9º ano, totalizando 63 alunos atendidos.

3. RESULTADOS

Para as palestras, foi abordado sobre a COMDEC sua importância, significados e alguns conceitos acerca de alagamento, enxurradas, inundações, vulnerabilidade e perigo. Nesse momento os alunos foram questionados se estavam compreendendo os tópicos apresentados, e as respostas foram positivas.

Figura 2 - Palestra sobre a importância da defesa civil.



A partir da palestra ministrada, foi evidente o entendimento dos fenômenos naturais que ocorrem na cidade, permitindo o desenvolvimento das potencialidades individuais dos participantes para a implementação de atitudes sociais construtivas na sociedade. A aplicação prática desses conhecimentos é ressaltada pela Lei nº 12.608 de 2012, que estabelece a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC). Essa legislação enfatiza a necessidade de incorporar todos os princípios de proteção e defesa civil nos currículos escolares do ensino fundamental e médio, integrando, ainda, a educação ambiental ao conteúdo (BRASIL, 2012).

A temática "Proteção e Defesa Civil" está gradualmente incorporada em diferentes políticas públicas, visando integrar o sistema educacional com as iniciativas da Defesa Civil. Isso ocorre



principalmente por meio de projetos que estimulam os alunos a integrar os conhecimentos com suas vivências diárias, criando um ambiente propício à construção de saberes. Essa abordagem fortalece a população na percepção de riscos e na minimização de danos e prejuízos, promovendo uma compreensão mais ampla e participativa da comunidade em relação às ações de proteção civil.

A palestra não apenas contribuiu para a compreensão dos fenômenos naturais, mas também para o desenvolvimento de habilidades e atitudes que capacitam os alunos a aumentar seu nível de preparação para eventos extremos, promovendo, assim, a resiliência da comunidade. Nesse contexto, a educação se revela como uma ferramenta poderosa de transformação social, capaz de alterar significativamente a vida das pessoas e, por conseguinte, o mundo em que vivemos.

Os resultados na Tabela 1 representam as respostas dadas pelos discentes para a parte avaliativa da palestra, em perguntas como “Já ouviram falar da COMDEC?”; “Qual o trabalho da COMDEC?”; “Quem mora no Residencial Salvação?”; “Quem mora no Bairro Vista Alegre do Juá?”. De 30 alunos que estavam presentes na turma de 8º ano, seis levantaram a mão indicando que ouviram falar da DC e na turma do 9º ano, 33 estavam presentes, nenhum sabia dizer o que é defesa civil.

Tabela 1 - Indagações realizadas para os alunos em sala de aula.

Perguntas	Respostas			
	8º ANO		9º ANO	
	Sim	Não	Sim	Não
Quem sabe o que a COMDEC?	6	24	0	33
Qual o objetivo da COMDEC?	0	30	10	23
Quem mora no Residencial Salvação?	5	25	3	30
Quem mora no bairro Vista Alegre do Juá?	-	-	6	27

Conforme Hattie e Timperley (2007) destacam, questionar os alunos emerge como uma estratégia de ensino eficaz e fundamental para o processo de ensino-aprendizagem. A formulação cuidadosa de perguntas visa desafiar os alunos a pensar criticamente e apresentar respostas elaboradas. Adicionalmente, os educadores podem utilizar as respostas dos alunos como um meio de avaliar o nível de compreensão da aula, ajustando sua instrução de acordo com o conteúdo abordado.

Na Figura 3-A, os alunos foram incentivados a se voluntariar e utilizar notebooks para participar, visualizando o mapa projetado no quadro da sala para indicar a área onde residiam em Santarém. Dos quatro participantes, dois eram residentes no Residencial Salvação e dois no bairro Vista Alegre do Juá. O objetivo era identificar as áreas de habitação e discutir os possíveis eventos típicos de regiões de risco, reforçando a importância do papel da Defesa Civil no socorro a emergências desse tipo. Além disso, buscou-se avaliar a efetividade do uso de geotecnologias como ferramenta de educação ambiental e prevenção de riscos a desastres.

A integração de tecnologias educacionais, entendidas como recursos e instrumentos didático-pedagógicos, pode tornar o processo de ensino-aprendizagem mais envolvente e interessante em sua totalidade (LÉVY, 2008). De acordo com Fitz (2008), as geotecnologias podem ser definidas como as novas tecnologias associadas às geociências, proporcionando avanços significativos no desenvolvimento de pesquisas, ações de planejamento, processos de gestão, manejo e diversos outros aspectos relacionados à estrutura do espaço geográfico. Nesse contexto, essas ferramentas podem ser consideradas como uma mediação didática empregada pelos professores para apresentar temas relacionados à temática, permitindo que os alunos construam suas ideias sobre o assunto. Fonseca (2017)



ainda destaca o grande potencial das geotecnologias para o desenvolvimento da interdisciplinaridade na educação básica, contribuindo para a leitura espacial dos educandos.

Figura 3 – A) Geotecnologias para o ensino; B) *Jogo da memória*.



A Figura 3-B representa a segunda atividade conduzida em sala de aula. Nesta fase, os conceitos teóricos previamente apresentados durante as palestras foram vinculados às palavras utilizadas no jogo da memória. Essa atividade lúdica, o jogo da memória, revela-se como uma ferramenta eficaz para ensinar às crianças a identificação e o reconhecimento de diversos tipos de desastres naturais, tais como terremotos, furacões, inundações e incêndios florestais. Além disso, proporciona a memorização de medidas de segurança essenciais, como a importância de possuir um kit de emergência, conhecer rotas de fuga e evitar áreas de risco. Através desse jogo, é possível estimular tanto o desenvolvimento cognitivo quanto o emocional das crianças, ao mesmo tempo em que se transmite conhecimento sobre como agir diante de situações de risco.

Segundo Coelho *et al.*, (2017), jogos educativos, incluindo o jogo da memória, têm a capacidade de impulsionar o desenvolvimento cognitivo, emocional e social das crianças. Além disso, esses jogos podem contribuir significativamente para a aquisição de conhecimentos, habilidades e atitudes voltadas para a prevenção e preparação diante de desastres naturais. O jogo emerge como uma ferramenta útil no contexto da educação em desastres, revelando-se eficaz para ampliar o conhecimento sobre eventos naturais e a percepção de riscos entre os estudantes do ensino fundamental (WANG *et al.*, 2018).

4. CONCLUSÃO

A educação ambiental emerge como uma temática indispensável no processo educativo, considerando a relevância de conscientizar os indivíduos acerca do impacto ambiental decorrente de nossas ações cotidianas. Nesse contexto, o uso de geotecnologias se torna fundamental, contribuindo para promover práticas mais conscientes e sustentáveis. No ambiente escolar, a integração de ferramentas tecnológicas representa um aliado significativo na promoção da prevenção de riscos e desastres naturais, elevando assim o grau de preparação de uma comunidade.

A escola se configura como um espaço privilegiado para o desenvolvimento de atividades de educação ambiental, possibilitando a abordagem de questões ambientais de forma multidisciplinar e integrada ao currículo escolar. As atividades propostas na cartilha desenvolvida demonstraram-se como ferramentas eficazes para estimular o debate sobre os riscos ambientais, fortalecendo a apropriação de conceitos relacionados ao tema e ressaltando a importância da Defesa Civil como órgão a ser acionado diante de riscos identificados.



É evidente que a implementação de práticas de educação ambiental em escolas, com o uso de geotecnologias, representa um caminho promissor para alcançar a sustentabilidade ambiental e a prevenção de riscos e desastres naturais. É crucial que os gestores públicos invistam cada vez mais nesse segmento, a fim de fomentar a formação de uma sociedade mais consciente e responsável. Além disso, torna-se imperativo que as escolas incorporem em seu planejamento pedagógico ações e atividades que contribuam para a formação de cidadãos críticos e ativos em relação à questão ambiental.

Agradecimentos

Ao Grupo de Estudos Avançados em Gestão Ambiental na Amazônia (GEAGAA) vinculado à Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA). À escola Municipal Deputado Ubaldo Corrêa, assim como aos alunos que a compõem. À Coordenadoria Municipal de Defesa Civil de Santarém (COMDEC) pela parceria e à Pró-Reitoria da Cultura, Comunidade e Extensão (PROCCE/UFOPA), pelo fomento da bolsa PIBEX o qual o trabalho foi executado.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012.** Institui 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. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112608.htm>. Acesso em: 12 dez. 2022.

COELHO, M. L. V.; MAGALHÃES, H. F.; MOREIRA, T. C. M. Jogos educativos no processo ensino-aprendizagem: uma revisão sistemática. **Revista de Ciências da Educação**, v. 27, n.1, p. 89-107, 2017.

CORRÊA, L. P. C. Nível de conhecimento dos alunos da Unidade Escolar “Dom Francisco” sobre educação ambiental. 2004. São Luís/MA, 2004. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), Universidade Estadual do Maranhão.

FITZ, P. R. **Geoprocessamento sem Complicação.** São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

FONSECA, S. F. da. Geoprocessamento aplicado no ensino médio como suporte para interdisciplinaridade. **Revista RAEGA - O Espaço Geográfico em Análise**, v. 42, p. 165-178, 2017.

HATTIE, J.; TIMPERLEY, H. O poder do feedback. **Revisão da pesquisa educacional**. v. 77, n. 1, p. 81-112, 2007.

LÉVI, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática.** 2ªed. São Paulo: Editora 34, 2008.

MAGALHÃES, T. L. Jogos de geotecnologia para o ensino de estudos ambientais no ambiente escolar: Experiência de Santarém (PA). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 11, n. 2, p. 313-323, 2016.



MEDEIROS, A. B.; MENDONÇA, M. J. S. L. A importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. **Revista Faculdade Montes Belos**, v. 4, n. 1, p. 1-17, 2011.

MENDES, J. S. SOUSA, E. C. S. LESS, D. F. S. CORTES, J. P. S. **A importância da defesa civil nas ações de prevenção a riscos e desastres**. 1ªed. Santarém/PA, 2022.

PERNA, K. B.; MENDES, J. S.; CORTES, J. P. S. Percepção dos moradores do entorno do igarapé do Juá como subsídio para elaboração de um programa de educação ambiental. 1ªed. Maranhão: **Editora da UFMA**, v.1, p. 184-193, 2021.

RIBEIRO, J.; VIEIRA, R.; TÔMIO, D. Análise da percepção do risco de desastres naturais por meio da expressão gráfica de estudantes do projeto de defesa civil na escola. **Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente**. v. 42, p. 202-223, 2017.

RODRIGUES, T. A estratégia internacional de redução de desastres. **Revista Territorium**, n. 17, p. 223-227, 2010.

WANG, X.; DU, Y.; GAO, X. Uma abordagem de jogo da memória para promover o conhecimento e a percepção do risco de terremoto entre alunos do ensino fundamental. **Revista de Riscos Naturais**, v. 93, n. 2, p. 951-965, 2018.

