

JOGO DE DESASTRES AMBIENTAIS: UMA METODOLOGIA ATIVA PARA ABORDAR A PERCEPÇÃO DE RISCO

Raquel Soares Malvar ¹
Tayla Regina de Souza ²
Cássia Barreto Brandão ³

INTRODUÇÃO

Os desastres ambientais – naturais e humanos – estão cada vez mais frequentes e atingem principalmente populações mais vulneráveis. No Brasil, os riscos de desastres são mais expressivos em relação à dinâmica externa da Terra, correlacionados a períodos de chuvas intensas e prolongadas (TOMINAGA; SANTORO; AMARAL, 2015) que, associados a condições geomorfológicas e a ocupações antrópicas, podem causar perdas e danos humanos. Os desastres resultam de uma ameaça/perigo que impactou um sistema social, trazendo perdas e danos humanos, ambientais, materiais, econômicos e sociais, ao ponto de exceder a capacidade daquela população de conseguir lidar com a situação (TRAJBER; OLIVATO; MARCHEZINE, 2017).

Os desastres também podem ser classificados quanto a sua origem, com o foco na análise do fenômeno desencadeador que dispara o processo (MARCELINO, 2008). Desastres de origem natural, como tempestades extremas, enxurradas, movimentos de massa e inundações, têm provocado inúmeras perdas, como as inundações no estado do Rio Grande do Sul, onde a Defesa Civil contabilizava 136 mortes e 125 desaparecidos até 11 de maio de 2024 (PARREIRA; LABOISSIÈRE, 2024). Também ocorrem no Brasil desastres tecnológicos ou de origem humana, que são resultados de ações ou omissões das práticas humanas (MARCELINO, 2008), como o rompimento da barragem de Brumadinho em 2019 no estado de Minas Gerais. Os efeitos desses eventos podem afetar a comunidade ao redor, contaminar e impactar o meio ambiente.

Desse modo, o risco a desastres pode ser entendido como a equação de ameaça vezes vulnerabilidade (TRAJBER; OLIVATO; MARCHEZINE, 2017). Quanto maior a vulnerabilidade de uma população, maior será o risco de evento adverso (desastre) deflagrar,

¹ Graduanda do Curso de Geografia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ, rraquell.malvar@gmail.com;

² Graduanda do Curso de Geografia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ, taysouzaa33@gmail.com;

³ Professora orientadora: Doutora em Geografia pelo Programa de Pós graduação em Geografia - PPGeo/UERJ, Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ, cassiabbgeo@gmail.com.

trazendo prejuízos, perdas e danos. A vulnerabilidade pode ser determinada por diversos fatores, como sociais, econômicos, culturais e educacionais. Por isso, surge a necessidade de trabalhar a gestão de risco visando a diminuição da vulnerabilidade da população. É primordial investir tanto em mapeamentos e zoneamentos quanto na tarefa educacional de abordar a percepção de risco, que é a compreensão de indivíduos ou grupos em lidar com situações de ameaças/perigos e catástrofes que o ser humano está exposto (AMARAL; SANTORO; MONI, 2020).

A contribuição da Geografia para a gestão de risco a desastres tem sido significativa em relação às Geotecnologias. No entanto, os conhecimentos, conteúdos e raciocínio geográficos também são ferramentas para trabalhar a percepção de risco e mitigar os desastres. Através da educação geográfica, o aluno consegue compreender e ler o mundo além do que é visível na paisagem, além de correlacionar os componentes físico-naturais com os sociais, analisando os fenômenos, as dinâmicas e as transformações do espaço – resultados da interação entre sociedade-natureza ao longo do tempo –, o que é importante para gestão e prevenção de riscos. Um exemplo é o caso da menina de 10 anos que conseguiu salvar sua família e cerca de 100 pessoas de um tsunami na Tailândia em 2004, pois tinha aprendido sobre o fenômeno em uma aula de Geografia (PRESSE, 2005).

Dessa forma, é possível utilizar diversas metodologias para abordar a percepção de risco por meio do ensino da Geografia, como as metodologias ativas, que têm sido apresentadas como estratégias para obter melhores resultados no ensino-aprendizagem. Busca-se um ensino que coloque o aluno como protagonista no seu processo de aquisição de conhecimento, além de incentivar o envolvimento dos alunos e de estimular a compreensão e análise de fenômenos e conceitos através de atividades lúdicas, como a utilização de jogos (MORAES; CASTELLAR, 2018).

Portanto, o presente trabalho discute os resultados da elaboração e confecção de um jogo didático⁴ que visa contribuir na percepção de risco a desastres ambientais de alunos do Ensino Fundamental (anos finais), dentro das aulas de Geografia. O jogo de Desastres Ambientais foi construído de forma audiovisual, com perguntas que impulsionam os alunos a utilizar os conteúdos geográficos e o raciocínio geográfico. A fim de compreender e refletir sobre os desastres ambientais, trabalhando na prevenção da ocorrência de desastres e na preservação da vida.

⁴ Elaborado no âmbito do Programa de Prodocência da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) “O papel da Geografia na construção da percepção de risco a desastres naturais”, ministrado pela Prof. Dra. Cássia Barreto Brandão.

MATERIAIS E MÉTODOS

Na primeira etapa da produção do material didático, foram realizados levantamentos de vídeos e fotos públicas de eventos naturais extremos, como inundações, enxurradas, deslizamentos, tornados, terremotos, bem como eventos originados pela ação humana, como rompimento de barragem e derramamento de óleo. Em seguida, realizaram-se leituras sobre a temática para a elaboração de perguntas utilizando as mídias selecionadas.

O material foi elaborado com 3 blocos, cada um com 3 perguntas, totalizando 9 perguntas, além de uma pergunta bônus ao final, os blocos tratam-se de diferentes temáticas (Quadro 1). Cada pergunta vale 1 ponto, enquanto a pergunta bônus vale 2 pontos. Nas instruções, recomenda-se dividir a turma em 2 grupos, sendo que o grupo que sinalizar primeiro tem o direito de resposta. Os exemplos são referentes a escalas locais e regionais; apenas a pergunta bônus trata-se de escala global.

Quadro 1 - Divisão do Jogo por Blocos

Blocos	Temáticas
Bloco 1	Inundações
Bloco 2	Deslizamentos
Bloco 3	Desastres tecnológicos
Pergunta Bônus	Tornado nos Estados Unidos

Fonte: autores, 2024.

A formulação do jogo de Desastres Ambientais foi composta por perguntas e respostas sobre desastres, utilizando vídeos, reportagens e fotos. Estes materiais audiovisuais estão presentes no jogo, que foi elaborado em forma de vídeo, com aproximadamente 21 minutos e 30 segundos. O material foi confeccionado através de plataformas como *Microsoft Clipchamp* para organização dos vídeos e fotos, aplicação de voz gravada e efeitos sonoros, sobre este último também foram utilizados os recursos do Aplicativo *Rec*. O site eletrônico *Canva* foi usado para confeccionar o layout das perguntas e respostas. O jogo é direcionado por meio de instruções para o melhor seguimento e aproveitamento do material.

As perguntas pensadas na construção do material são acerca da observação das mudanças na paisagem e a prevenção de desastres, além de promover a formulação de estratégias e mitigação de problemas por parte dos alunos, construindo a percepção de risco. Cabe ressaltar que as perguntas do jogo têm o objetivo de, primeiramente, analisar a

percepção dos alunos e incentivar sua participação e contribuição na aula, não sendo necessário que respondam exatamente como as respostas do jogo. Em segundo lugar, desenvolver o conhecimento geográfico desses fenômenos para contribuir na percepção de cada um, em busca de uma sociedade mais resiliente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A criação do material visa fomentar os saberes geográficos, abordando as definições e as temáticas relacionadas às inundações, aos deslizamentos, aos desastres tecnológicos, as alterações na paisagem causadas por atividades humanas e os impactos socioambientais. Os alunos irão relacionar as transformações na paisagem com a relação sociedade-natureza e seus resultados no espaço geográfico por meio da participação no jogo, estimulando a utilização dos princípios do raciocínio geográfico – como conexão, localização, analogia, ordem, entre outros (BNCC, 2017). Além disso, o material aborda os desastres ambientais atuais, suas causas e consequências, e medidas que podem ser tomadas, visando trabalhar a percepção de risco dos alunos.

As figuras a seguir demonstram o estilo esquemático do jogo de Desastres Ambientais, mostrando uma pergunta de cada bloco temático, juntamente com a resposta e a produção visual que constrói a base desse material didático. Cabe salientar que o material didático ainda não é patentado, portanto, não será divulgado o link de acesso.

FIGURA 1 - BLOCO 1 - PERGUNTA 2: ALTERAÇÃO DA PAISAGEM.



ANTES

Rio Pinheiros, SP

DEPOIS

Rio Pinheiros, SP.

PERGUNTA

✦ Através do vídeo, considerando a modificação do espaço nesta área do Rio Pinheiros, quais são as alterações vistas na paisagem?

RESPOSTA CERTA

É possível observar alterações como a retirada da vegetação ao lado do rio para construir prédios, casas, vias, transportes e estradas. O rio também foi modificado, ficando mais retilíneo.

PRODOCÊNCIA

PRODOCÊNCIA

Fonte: autores, 2024. Material audiovisual retirado do vídeo “Rio Pinheiros - Sua História e Perspectivas” em <https://m.youtube.com/watch?v=0ZDfLI2BuW4>. Acesso em: 20 ago. 2024.

O primeiro bloco aborda inundações e enxurradas, bem como a mudança nos aspectos naturais de um curso d'água para a ocupação e o uso humano. A pergunta da figura 1 tem como objetivo treinar e ativar os olhos dos alunos para a observação das mudanças na paisagem. O apoio audiovisual do jogo mostra o vídeo do Rio Pinheiros em São Paulo, onde é possível observar as alterações ao longo dos anos. Espera-se que os alunos, ao responderem à pergunta, utilizem de alguns princípios do raciocínio geográfico como a analogia (BNCC, 2017), sendo capazes de comparar e analisar os diferentes cenários, e a ordem (BNCC, 2017), pois o material audiovisual e as perguntas fornecem bases mínimas para a compreensão da estruturação do espaço e a lógica da sociedade no uso dos recursos naturais.

FIGURA 2 - BLOCO 2 - PERGUNTA 3: PERCEPÇÃO DO RISCO



The image shows a digital interface for a quiz question. At the top, there are two video thumbnails. The left one shows a utility pole leaning against a tree, and the right one shows a crack in a wall. Below the thumbnails, the question is presented in a light blue box. The question asks about signs of landslide risk based on observations of tilted poles and cracked walls. The correct answer, also in a light blue box, instructs the user to leave home as quickly as possible and contact Civil Defense. A QR code and the Civil Defense logo are provided for further information.

PERGUNTA

Em algumas fotos foram observados postes inclinados e o solo sendo rastejado, já nas demais foram encontradas rachaduras nas paredes e no chão. Essas observações são indícios de risco a Deslizamento de Terra. Qual seria a atitude mais adequada ao se verificar tal situação na sua localidade ou na sua casa?

RESPOSTA CERTA

Sair de casa o mais rápido possível, deslocando para abrigos ou para casa de parentes distantes do local, levando o mínimo como documentos. Ligar para Defesa Civil (tel.:199).

DEFESA CIVIL
BRASIL

QR Code: Defesa Civil - 199

Fonte: autores, 2024. Material audiovisual retirado do material de Giovanna Ortiz em <https://www.slideshare.net/slideshow/solos-6a/29361613>. Acesso em: 20 ago. 2024.

O bloco 2 trata dos deslizamentos, sendo que a pergunta na figura 2, em específico, tem o intuito de demonstrar os sinais que podem ser percebidos antes do evento deflagrador. A observação de rachaduras e de movimentação de solo são indícios de que aquele determinado espaço pode sofrer futuros deslizamentos. A pergunta visa desenvolver a percepção dos alunos para observar possíveis situações de risco no seu dia a dia, além de informar e identificar se as atitudes ditas por eles estão de acordo com o que é recomendado pela Defesa Civil, órgão responsável por lidar com esses eventos e instruir a população sobre os riscos. A resposta da pergunta orienta sobre o meio mais adequado para sair de um possível desastre, neste caso, contatando a Defesa Civil e se deslocando para abrigos e lugares mais

seguros distante do local. Também é disponibilizado um QR CODE contendo um PDF dos contatos da Defesa Civil dos municípios do Estado do Rio de Janeiro, justificado pelo fato da pesquisa ter sido elaborada no mesmo.

FIGURA 3 - BLOCO 3 - PERGUNTA 3: DESASTRE TECNOLÓGICO E SEUS IMPACTOS



PERGUNTA

A partir da reprodução do vídeo, é possível observar o rompimento da barragem construída pela mineradora. Nesse sentido, quais os impactos socioambientais esse tipo de desastre tecnológico pode causar?

RESPOSTA CERTA

O rompimento de uma barragem de minério é um tipo de desastre tecnológico que pode causar impactos socioambientais como contaminação de corpos hídricos, contaminação do solo, possível desaparecimento de espécies nativas, redução da biodiversidade, danos e perdas humanas, atraso na economia local, impossibilidade do uso da água de rios para abastecimento e consumo, ocorrência de doenças e piora na qualidade de vida da população.

Fonte: autores, 2024. Material audiovisual retirado do vídeo “Novo vídeo mostra força da lama após rompimento da barragem em Brumadinho” em <https://www.youtube.com/watch?v=RZLD69dD4Sg>. Acesso em: 20 ago. 2024.

O bloco 3 apresenta os desastres tecnológicos e demonstra as consequências do uso intensivo dos recursos naturais. O vídeo reproduzido mostra o momento do rompimento da barragem de Brumadinho em Minas Gerais, permitindo aos alunos terem uma noção comparativa do evento ocorrido. A pergunta, além de promover a análise dos impactos socioambientais desse tipo de desastre, tem a função de exercitar o raciocínio geográfico, mais especificamente o princípio da conexão (BNCC, 2017), possibilitando que os alunos identifiquem que o desastre posto não ocorre isoladamente, mas desencadeia outros fenômenos no espaço como a contaminação do solo e dos recursos hídricos.

Diante das perguntas explicitadas, observa-se que o jogo de Desastres Ambientais propõe o aprimoramento do raciocínio geográfico dos alunos através das metodologias ativas, tornando-se uma ferramenta de grande importância para o ensino-aprendizagem e a produção de conhecimento em Geografia. O material estimula os alunos a identificar os diversos fenômenos espaciais, suas analogias, localizações e conexões, além de analisar a interação entre a sociedade e esses fenômenos. O jogo foi elaborado pensando em situações-problema

do cotidiano, do bairro, do estado, do país e do mundo, instigando os alunos a utilizar conceitos já apreendidos, conhecer novas definições e a pensar em hipóteses e estratégias para resolução de problemas. Dessa forma, permite praticar e aplicar os conteúdos geográficos de maneira lúdica, aproximando a Geografia do cotidiano dos alunos, além de possibilitar maior engajamento e participação em sala de aula.

As perguntas abordam o raciocínio geográfico através da educação geográfica, por meio da qual “[...] o aluno que aprende a ler e entender o mundo, e tem uma formação educacional e pedagógica fundamentada em valores éticos, pode de forma autônoma e reflexiva agir no mundo, amenizando aspectos das crises socioambientais da atualidade [...]” (ANDRADE, 2011, p. 22).

Dessa forma, essa abordagem contribui na percepção de risco a desastres dos alunos, pois estimula o olhar geográfico dos fenômenos e acontecimentos, a compreensão dos processos que ocorrem na paisagem, a relação sociedade-natureza e seus resultados no espaço geográfico, além de promover o debate sobre os conflitos socioambientais. Ademais, trabalha a identidade do aluno como agente transformador. O jogo desenvolve a leitura e compreensão de mundo dos alunos de maneira prática, voltada para os desastres ambientais, ajudando-os a identificar ao seu redor indícios de deslizamentos e a refletir sobre como agir para mitigar os efeitos danosos dos desastres.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os desastres ambientais têm ocorrido no Brasil, causando perdas humanas e prejuízos às populações. Os riscos associados a ameaças naturais ou antrópicas, numa área já suscetível e com uma população vulnerável por questões socioeconômicas, culturais e educativas, podem se materializar em desastres. Diante disso, é necessário abordar a percepção de risco dos indivíduos, visando mitigar as vulnerabilidades e, conseqüentemente, os riscos.

A educação geográfica possibilita ao aluno enxergar o mundo por meio de conhecimentos e raciocínio geográficos, sendo uma abordagem eficaz para trabalhar a percepção de risco, visando a prevenção dos desastres e a preservação da vida. O material didático, Jogo de Desastres Ambientais, elaborado e discutido neste trabalho, apesar de ainda não ter sido aplicado em sala de aula, mostra-se importante para construção da percepção de risco a desastres ambientais. Estes eventos impactam vidas ocasionando inúmeras mortes, diante disso, se torna crucial o trabalho da Geografia em sala de aula para que a educação salve vidas, como demonstrado no caso da Tailândia.

REFERÊNCIAS

AMARAL, R.; SANTORO, J.; MONI, S. Materiais educacionais para incentivo à percepção de desastres naturais. In: JUNIOR, L. M.; FREITAS, C. M. de; LOPES, E. S. S.; CASTRO, G. R. B.; BARBOSA, H. A.; LONDE, L. R.; MAGNONI, M. da G. M.; SILVA, R. S.; TEIXEIRA, T.; FIGUEIREDO, W. dos S. (org.). *Redução do risco de desastres e a resiliência no meio rural e urbano*. 2. ed. São Paulo: CPS, 2020. E-book. p. 753-763.

ANDRADE, L. I. de. **A Educação Geográfica como um Caminho para a Promoção de Sustentabilidades**: resgatando valores socioambientais com o 6º ano do ensino fundamental. 2011, 75 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Departamento de Geografia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular do Ensino Fundamental**. Brasília: Ministério da Educação, 2017. p. 311-321.

MARCELINO, E. V. **Desastres Naturais e Geotecnologias**: Conceitos Básicos. Caderno Didático nº 1. INPE/CRS, Santa Maria/RS, 2008.

MORAES, J. V. de; CASTELLAR, S. M. V. Metodologias ativas para o ensino de Geografia: um estudo centrado em jogos. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 17, n. 2, p. 422-436, 2018.

PARREIRA, M.; LABOISSIÈRE, M. Chuvas no RS já mataram mais que soma de desastres naturais no estado entre 1991 e 2022, apontam dados de ministério. **G1**, Brasília, 11 maio 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/politica/noticia/2024/05/11/chuvas-no-rs-ja-mataram-mais-que-soma-de-desastres-naturais-no-estado-entre-1991-e-2022-apontam-dados-de-ministerio.ghtml>. Acesso em: 16 jun. 2024.

PRESSE, F. Menina inglesa salva pessoas de tsunami graças a aula de geografia. *Folha de São Paulo*, Londres, 01 janeiro 2005. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/folha/mundo/ult94u79727.shtml>. Acesso em: 16 jun. 2024.

TOMINAGA, L. K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. do (org.). *Desastres naturais: conhecer para prevenir*. 3. ed., São Paulo: Instituto Geológico, 2015.

TRAJBER, R.; OLIVATO, D.; MARCHEZINE, V. **Conceitos e Termos para a Gestão de Riscos de Desastres na Educação**. CEMADEN Educação, 2017. Disponível em: https://educacao.cemaden.gov.br/wp-content/uploads/2017/04/Conceitos_riscos_desastres_Trajber_Olivatto_Marchezine.pdf. Acesso em: 10 jun. 2024