

R.O.B Desastres: Simulação Isométrica e Educação para a Redução de Riscos de Desastres no Contexto Brasileiro

*R.O.B Desastres: Isometric Simulation and Disaster Risk Reduction
Education in the Brazilian Context*

**Bianca Bispo dos Santos¹, Cainã Guimarães Soares¹, Cauã André Bento dos Santos¹,
Daniel Fernandes Argolo¹, Marcelle Ramos de Matos¹,
Luiz Gomes Forte Neto¹ e Márcio Luis Valença Araújo¹**

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA) –
R. São Cristóvão, S/N – Novo Horizonte, Lauro de Freitas - BA – 42700-000 – Brasil

biancabispo19enem@gmail.com, cai07soares25@gmail.com,
aburamecaua@gmail.com, danielfernandesargolo@gmail.com,
marcellematos46@gmail.com, luiz.forte@ifba.edu.br,
marcioaraujo@ifba.edu.br

Abstract. Introduction: The recurrence of environmental disasters in Brazil highlights the need for educational approaches beyond theoretical teaching. Games can contribute to individuals' learning through interactive experiences that explore environmental risks. **Objective:** To develop the educational digital game R.O.B Disasters as a strategy and simulation serious game, investigating its potential as a pedagogical tool to promote socio-environmental awareness. **Methodology:** The process included bibliographic research, definition of the theme, selection of scenarios, organization of mechanics, and construction of the narrative flow, integrating design and educational objectives. **Results:** Based on the game's development and its public presentation, R.O.B Disasters demonstrated potential as a digital resource for socio-environmental education. **Keywords** Interactive learning; Environmental education; Serious games; Socio-environmental risks; Simulation and strategy

Resumo. Introdução: A recorrência de desastres ambientais no Brasil evidencia a necessidade de abordagens educativas além do ensino teórico. Jogos podem contribuir para a formação dos indivíduos por meio de experiências interativas que exploram riscos ao meio ambiente. **Objetivo:** Desenvolver o jogo digital educativo R.O.B Desastres como um serious game¹ de estratégia e simulação, investigando seu potencial como ferramenta pedagógica para promover a conscientização socioambiental. **Metodologia:** O processo incluiu pesquisa bibliográfica, definição da temática, escolha de cenários, organização das mecânicas e construção do fluxo narrativo, integrando design e objetivos educacionais. **Resultados:** A partir do desenvolvimento realizado e da apresentação do jogo ao público, observou-se o potencial do R.O.B Desastres como recurso digital voltado à educação socioambiental.

Palavras-Chave Aprendizagem interativa; Educação ambiental; Jogos sérios; Riscos socioambientais; Simulação e estratégia

¹Tradução: jogo sério; jogo desenvolvido com propósito educacional ou informativo.

1. Introdução

Nas últimas décadas, o Brasil tem enfrentado diferentes desastres ambientais que evidenciam a necessidade de ampliar as estratégias de educação voltadas à prevenção, à conscientização e à redução de riscos. Em 2024, segundo o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden), foi registrado um recorde de alertas de desastres, incluindo enchentes, queimadas, deslizamentos e episódios de contaminação ambiental, que impactaram diversas regiões do país e evidenciaram a vulnerabilidade de populações e territórios [Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (Brasil) 2025], conforme ilustrado na Figura 1.

Nesse sentido, a educação socioambiental se consolida como um campo essencial para a formação de sujeitos críticos diante das problemáticas contemporâneas. Estudos recentes indicam que o uso de jogos digitais favorece o desenvolvimento da consciência ambiental, do pensamento crítico e do engajamento dos estudantes [Canto-Dorow et al. 2024]. Além disso, esses recursos promovem a aprendizagem ativa ao permitir a vivência de situações-problema e a compreensão prática das relações entre sociedade e meio ambiente [Duarte e Garro 2025]. Dessa forma, a integração entre educação socioambiental e jogos digitais amplia as possibilidades pedagógicas, tornando o ensino mais interativo e contextualizado.

Nesse contexto, os jogos digitais, especialmente aqueles baseados em simulação, têm se destacado como ferramentas capazes de articular interatividade, imersão e aprendizagem, contribuindo para a abordagem de temas complexos no campo educacional. Estudos recentes indicam que *serious games* e ambientes simulados favorecem a experimentação de situações próximas da realidade, permitindo que os usuários analisem problemas, tomem decisões e compreendam consequências de forma ativa [Wang et al. 2022]. Diferentemente de abordagens centradas apenas na exposição teórica, os jogos possibilitam ao jogador participar diretamente de processos dinâmicos, favorecendo o desenvolvimento do pensamento crítico e da aprendizagem significativa.

É a partir dessa perspectiva que se insere o projeto *R.O.B Desastres*, um *serious game* de estratégia e simulação ambientado em um futuro distópico. No jogo, o jogador acompanha R.O.B. (Robô de Observação Biológica), personagem que atua como mediador narrativo na revisitação de desastres ambientais inspirados em acontecimentos reais do contexto brasileiro. Entre os cenários explorados, destacam-se eventos como a inundação em Porto Alegre em 2024, as queimadas na Amazônia e Pantanal em 2024 e o derramamento de óleo no litoral brasileiro.

Dessa forma, o artigo tem como objetivo desenvolver o jogo digital educativo *R.O.B Desastres* como um *serious game* de estratégia e simulação, investigando seu potencial como ferramenta pedagógica para promover a conscientização socioambiental. A proposta analisa como a simulação isométrica e a narrativa distópica podem contribuir para a educação para a redução de riscos de desastres, promovendo a compreensão de eventos críticos, o fortalecimento da memória coletiva e da consciência socioambiental.

2. Fundamentação Teórica

Para a construção da fundamentação teórica, foi realizada uma revisão bibliográfica em bases de dados acadêmicas como *Google Scholar*, *Scopus* e Periódicos CAPES. Foram

priorizados trabalhos publicados a partir de 2020, a fim de garantir a atualização das discussões, sem desconsiderar autores clássicos fundamentais para o estudo na área. Além disso, foram incorporadas produções recentes voltadas à educação ambiental e ao uso de jogos digitais no contexto brasileiro, bem como referenciais legais e institucionais relacionados à temática socioambiental e à gestão de desastres [Brasil 1999, Brasil 2012, United Nations Office for Disaster Risk Reduction 2015].

Os jogos digitais são reconhecidos como ferramentas relevantes para a aprendizagem por favorecerem envolvimento, agência e resolução de problemas em ambientes interativos. Estudos recentes indicam que jogos educacionais e ambientes simulados promovem aprendizagem ativa ao estimular a tomada de decisão, o pensamento crítico e a experimentação de cenários complexos [Lee et al. 2024]. Essa abordagem se reflete em *R.O.B Desastres*, no qual o jogador atua diretamente em cenários de crise ambiental, realizando ações de resgate, gerenciamento de recursos e interpretação de riscos, aproximando a experiência de um modelo de aprendizagem baseado na prática e na reflexão.

A noção de *serious games* fornece base para compreender jogos cuja finalidade vai além do entretenimento. Estudos recentes indicam que esses jogos são utilizados como ferramentas educativas capazes de simular situações reais, promovendo aprendizagem ativa, desenvolvimento de habilidades e compreensão de problemas complexos [Ahmadov et al. 2024]. Além disso, pesquisas apontam que jogos sérios aplicados à educação ambiental contribuem para o engajamento dos usuários e para a construção de comportamentos sustentáveis [Arslan e Karaküş 2024]. Nesse contexto, *R.O.B Desastres* se insere como uma experiência que organiza sua jogabilidade em torno de problemas ambientais, priorizando resgate, prevenção e análise de cenários. Embora incorpore elementos de gamificação,² como objetivos, recompensas e *feedback*³ constante, sua estrutura corresponde a um jogo completo, no qual esses elementos atuam como suporte ao engajamento.

No campo da educação ambiental, abordagens recentes defendem práticas pedagógicas que ultrapassam a transmissão de conteúdos e buscam promover engajamento, reflexão crítica e mudança de comportamento. Estudos indicam que o uso de jogos digitais e simulações contribui significativamente para o desenvolvimento da consciência ambiental, ao permitir que os indivíduos vivenciem problemas complexos e experimentem estratégias de solução [Novaes et al. 2023]. Em *R.O.B Desastres*, os desastres são apresentados como fenômenos socioambientais complexos, relacionados a decisões humanas e vulnerabilidades territoriais, favorecendo uma leitura crítica.

A Educação para a Redução de Riscos de Desastres (ERRD) constitui outro eixo central. O Marco de Sendai [United Nations Office for Disaster Risk Reduction 2015] destaca a importância de compreender riscos, fortalecer a governança e investir em resiliência, enquanto, no Brasil, a Lei nº 12.608/2012 reforça a necessidade de ações voltadas à prevenção e mitigação [Brasil 2012]. Nesse sentido, o jogo se configura como um recurso de ERRD ao estruturar cenários como queimadas, alagamentos e derramamentos de óleo em torno de objetivos de mitigação, resgate e análise de áreas de risco, integrando conteúdo pedagógico à experiência lúdica.

²Descrição: uso de elementos e mecânicas de jogos em contextos não-lúdicos.

³Tradução: Resposta dada a uma ação ou comportamento com o objetivo de promover o desenvolvimento.

Estudos recentes indicam que jogos digitais podem atuar como espaços de construção de conhecimento sobre problemas socioambientais, ao promover simulações interativas que estimulam o pensamento crítico, a tomada de decisão e a empatia ambiental [Duarte e Garro 2025]. No projeto, esse processo é mediado por R.O.B., que organiza a interpretação dos cenários e orienta a experiência do jogador. A perspectiva isométrica contribui para a leitura estratégica do ambiente, permitindo identificar riscos e planejar ações. Assim, a forma visual, mecânica e narrativa convergem para uma experiência alinhada aos objetivos educativos do jogo.

3. Metodologia

A presente pesquisa possui caráter qualitativo, descritivo e aplicado, estando vinculada à concepção do jogo *R.O.B Desastres*, desenvolvido inicialmente como parte de um Projeto Integrador (PI) do curso no Instituto Federal da Bahia (IFBA), campus Lauro de Freitas, com temática voltada ao Meio Ambiente, Sustentabilidade e Inovação. A partir desse contexto acadêmico, o projeto evoluiu como uma proposta de jogo digital educativo, estruturado como um *serious game* de estratégia e simulação em perspectiva isométrica, articulando narrativa distópica, resolução de problemas e reflexão socioambiental. Além disso, o projeto passou por uma etapa de avaliação por banca de professores, com o objetivo de analisar sua viabilidade e adequação à proposta educativa, bem como por momentos de apresentação ao público, incluindo sua exposição no evento da BIND, realizado na UNEB em 2025, nos quais foram obtidas percepções preliminares do público que auxiliaram no refinamento da experiência.

3.1. Natureza da pesquisa e abordagem adotada

A abordagem qualitativa se justifica pelo foco na construção conceitual e projetual do jogo, em vez da mensuração de dados quantitativos, enquanto o caráter descritivo se manifesta na apresentação e análise dos elementos que compõem a experiência [González 2020]. Como pesquisa aplicada, o estudo busca desenvolver um produto digital com finalidade educativa. O processo foi orientado pelo *Game Design Document*⁴ (GDD), utilizado para definir escopo, mecânicas, narrativa e organização das fases, caracterizando o jogo como uma experiência interativa baseada em exploração, coleta de dados, tomada de decisão e ações de mitigação.

A concepção do projeto partiu da definição de um eixo central voltado à representação de desastres ambientais relevantes, resultando em três cenários principais: queimadas na Amazônia, alagamentos em Porto Alegre e derramamento de óleo na costa brasileira. A escolha desses desastres se justifica por sua recorrência, impacto socioambiental e visibilidade, aproximando o jogador de problemáticas reais. Cada fase apresenta objetivos como resgate de vítimas, salvamento de animais e contenção de danos, contribuindo para uma aprendizagem contextualizada, alinhada à Educação para a Redução de Riscos de Desastres (ERRD).

3.2. Estrutura de *gameplay* e dinâmica da experiência

A experiência de jogo foi estruturada a partir de uma lógica de simulação ambiental e resolução de problemas, na qual o jogador controla o robô R.O.B. em cenários dinâmicos

⁴Descrição: documento que centraliza todas as informações sobre mecânicas, narrativa, estética e requisitos técnicos de um jogo.

que exigem tomada de decisões estratégicas em tempo real. O *gameplay*⁵ foi pensado para promover imersão e envolvimento com as crises, priorizando objetivos claros como resgate, gerenciamento de recursos e análise de riscos, substituindo sistemas tradicionais de combate por desafios ambientais, o que reforça o caráter educativo da proposta.

Do ponto de vista mecânico, o jogo não utiliza sistemas de combate tradicionais. Em vez disso, os conflitos são representados por desafios ambientais, como a necessidade de salvar NPCs⁶ antes que sejam atingidos pela enchente, administrar tempo e energia, conter focos de fogo e responder a obstáculos físicos do cenário. Essa opção reforça o caráter educativo da proposta, pois desloca a tensão do combate contra inimigos para o enfrentamento de crises sistêmicas e ambientais.

O sistema de progressão inclui objetivos claros, *feedback* visual constante e mecanismos de recompensa baseados no desempenho, como número de resgates realizados e eficiência nas ações. Ao final de cada fase, o jogador recebe um relatório gerado pelo próprio R.O.B., sintetizando resultados e apresentando estratégias reais de prevenção, fortalecendo o vínculo entre jogo e aprendizado.

3.3. Síntese metodológica

Em síntese, a metodologia adotada neste trabalho articula duas etapas principais: a revisão bibliográfica e o desenvolvimento projetual do jogo. Inicialmente, foi realizado um levantamento teórico sobre jogos digitais, educação ambiental e mitigação de desastres, com o objetivo de fundamentar conceitualmente a proposta. Em seguida, desenvolveu-se o jogo *R.O.B Desastres* a partir de documentação projetual própria, envolvendo a definição do tema, a escolha dos cenários, a organização das mecânicas e a construção do fluxo narrativo. Dessa forma, a metodologia integra fundamentação teórica e prática projetual, sustentando o jogo como uma proposta de aprendizagem interativa voltada à reflexão sobre riscos socioambientais.

4. Visão Geral do Jogo

R.O.B Desastres é um *serious game* de estratégia e simulação em perspectiva isométrica, ambientado em um futuro distópico no qual a humanidade foi extinta em decorrência do agravamento sucessivo de desastres ambientais. Nesse universo, o jogador assume o controle de R.O.B., uma unidade autônoma desenvolvida para investigar eventos críticos do passado, reunir informações sobre catástrofes ambientais e executar ações de mitigação em cenários inspirados em ocorrências reais no Brasil. O jogo combina narrativa, exploração, tomada de decisão e resolução de problemas, com o objetivo de estimular reflexão crítica sobre riscos socioambientais e estratégias de prevenção.

A experiência é organizada em uma sequência que busca apresentar gradualmente o mundo do jogo ao jogador. Antes de chegar às fases de desastres, o jogador percorre outros setores de pesquisa que contextualizam a história, passando por outros robôs pesquisadores, até chegar ao setor de desastres e estabelecer a função de R.O.B. como agente de estudo e intervenção. Esse percurso inicial prepara o jogador para a sala de simulação, onde ocorre o tutorial e são introduzidas as mecânicas principais. Em seguida, o jogador é encaminhado

⁵Tradução: jogabilidade.

⁶Sigla de *Non-Player Characters* (Personagens Não Jogáveis): personagens controlados pelo sistema do jogo.

para as três fases centrais, cada uma inspirada em um desastre ambiental real: queimadas, enchentes e derramamento de óleo.

Ao longo da experiência, o jogo procura relacionar as ações do jogador a práticas de contenção, resposta e mitigação de desastres, reforçando a ideia de que compreender esses eventos também significa aprender a agir diante deles. Assim, o progresso não depende apenas do desempenho mecânico, mas da capacidade de interpretar o ambiente, administrar recursos e responder de forma estratégica às situações apresentadas.

4.1. Contexto Narrativo e Ambientação do Mundo

A narrativa de *R.O.B Desastres* se passa em um futuro no qual os impactos acumulados de desastres ambientais provocaram o colapso da humanidade no planeta. Nesse cenário, a civilização remanescente é representada por robôs pesquisadores, criados para estudar os eventos que levaram à extinção da humanidade e registrar dados capazes de explicar os erros do passado. Essa ambientação distópica confere ao jogo um tom reflexivo e ao mesmo tempo investigativo, aproximando a ficção de problemas concretos vividos na realidade.

O protagonismo de R.O.B. é fundamental para articular a narrativa e a aprendizagem. Ele não atua como um herói de combate, mas como um agente de observação, análise e resposta técnica. Sua missão é acessar os setores de pesquisa, dialogar com outros robôs pesquisadores e revisar simulações de desastres que reproduzem situações já vividas pela humanidade. Dessa forma, o jogo constrói uma estrutura em que a exploração narrativa também cumpre uma função pedagógica, apresentando ao jogador informações sobre os acontecimentos simulados e sobre os princípios básicos de mitigação.

4.2. Introdução ao Centro de Pesquisa e à Sala de Simulação

Antes do início das fases principais, o jogador passa por um ambiente de preparação composto por setores de estudo e espaços voltados à investigação. Esse momento inicial apresenta o universo institucional do jogo, no qual R.O.B. circula por áreas de pesquisa, encontra outros robôs especializados e acessa informações que ajudam a compreender o funcionamento da missão. Esse recurso cumpre duas funções: contextualizar a narrativa e preparar o jogador para a lógica de simulação que será desenvolvida posteriormente.

Como mostra a Figura 1, a sala de simulação é o espaço central dessa etapa introdutória. Nela, o jogador tem acesso ao *tutorial* e às primeiras instruções de jogabilidade, aprendendo a movimentar o personagem, interagir com objetos do cenário e entender os sistemas básicos de tempo, energia e progresso. A escolha por inserir um *tutorial* dentro da própria narrativa permite que o aprendizado aconteça de forma integrada à experiência, sem romper a imersão.

Essa etapa também cumpre uma função importante no *design* do jogo: ela reduz a complexidade inicial e introduz as regras gradualmente, permitindo que o jogador compreenda como agir diante dos desafios ambientais antes de entrar nas fases mais exigentes. Assim, a sala de simulação não é apenas um espaço de treinamento, mas uma extensão da proposta educativa do jogo, pois ensina o jogador a reconhecer riscos, testar estratégias e compreender o impacto de suas decisões em ambientes controlados. Essa escolha fortalece a imersão e ajuda a criar uma ponte entre o mundo fictício e os desastres reais que servem de base para a experiência.



Figura 1. CPB Setor de Desastres.

4.3. Estrutura das Fases e Representação dos Desastres

Após a introdução, o jogo se desenvolve em três fases principais, cada uma dedicada a um tipo de desastre ambiental. Essa estrutura organiza a progressão do jogador de forma gradual, permitindo que ele aplique, em cenários mais complexos, os conhecimentos adquiridos na etapa inicial. As fases são independentes, mas mantêm uma unidade conceitual baseada na mitigação de danos, no resgate de vítimas e na análise de áreas de risco, reforçando a proposta de aprendizagem por simulação e tomada de decisão estratégica.

A fase de enchentes é inspirada em eventos reais ocorridos no Brasil, com destaque para o alagamento recente em Porto Alegre, Rio Grande do Sul. O cenário reproduz elementos urbanos característicos da cidade, como a Prefeitura, o Mercado Público, o Cinema Capitólio e a Praça Montevideu, inseridos em um ambiente inundado que exige do jogador planejamento de rotas e resgate de civis. A simulação evidencia como fatores como infraestrutura urbana, áreas de difícil acesso e ocupação do solo reproduzem a complexidade de uma crise urbana causada pelo acúmulo de água e pela insuficiência de drenagem, promovendo a compreensão de estratégias de resposta e mitigação em contextos de inundação.

A fase de derramamento de óleo tem como referência os desastres ambientais que afetaram o litoral brasileiro, sendo ambientada na praia de Alagamar em Natal, Rio Grande do Norte. Nesse cenário, o jogador atua na contenção da poluição, no resgate de animais marinhos em risco e na proteção de áreas sensíveis. A fase destaca os impactos ecológicos e socioeconômicos desse tipo de desastre, permitindo ao jogador compreender que esse desastre envolve não apenas a limpeza local, mas também a preservação da biodiversidade, a proteção de ecossistemas e a necessidade de estratégias de monitoramento e resposta.

Por fim, a fase de queimadas se passa em um ambiente inspirado na floresta tropical Amazônica e no Pantanal brasileiro, regiões frequentemente afetadas por incêndios de grande escala. O jogador deve conter focos de fogo e resgatar animais ameaçados em áreas de vegetação em chamas, lidando com a propagação dinâmica do incêndio. Essa escolha busca aproximar o jogador de uma problemática amplamente conhecida no país, associada tanto a causas naturais quanto a ações humanas, como desmatamento e condições climáticas extremas, contribuindo para a conscientização sobre prevenção e controle de queimadas.

A Tabela 1 apresenta capturas de tela das quatro fases do jogo, incluindo as três

fases de desastres e a sala de simulação.

Tabela 1. Fases de Desastres e Simulação do jogo *R.O.B Desastres*.

Figura 1	Figura 2
	
Fase do Alagamento Simulando a cidade de Porto Alegre, RS	Fase do Derramamento de Óleo Simulando a praia de Alagamar, Natal-RN
Figura 3	Figura 4
	
Fase das Queimadas Simulando a região da Floresta Tropical Amazônica e do Pantanal Brasileiro	Fase da Sala de Simulação Criando uma base para implementar o tutorial de maneira lúdica e interativa

4.4. Arte, Estética e *Game Design*

A identidade visual de *R.O.B Desastres* adota uma estética semi-realista com elementos distópicos, reforçando o contraste entre o cenário futurista e os desastres ambientais inspirados na realidade. A perspectiva isométrica é um componente essencial dessa construção, pois amplia a leitura espacial do ambiente e permite que o jogador compreenda com maior clareza a distribuição dos riscos, dos objetivos e dos elementos interativos.

Do ponto de vista do *game design*⁷, a experiência foi estruturada para evitar o combate tradicional e priorizar mecânicas de mitigação, resgate e administração de recursos. O jogador precisa controlar tempo, energia e posicionamento enquanto responde a obstáculos ambientais e toma decisões rápidas em cenários dinâmicos. Esse modelo fortalece o caráter educativo do projeto, já que o foco está na resolução de problemas e não na eliminação de inimigos.

⁷Tradução: Profissional responsável pela concepção das regras, mecânicas e sistemas que compõem a experiência de jogo.

Os elementos visuais também contribuem para a imersão e para a compreensão do conteúdo. Partículas de fumaça, água em movimento, vegetação em chamas e outros sinais ambientais são usados como recursos de leitura do desastre. Além disso, o jogo possui um minimapa em tempo real, permitindo ao jogador obter *feedback* da sua movimentação e da posição dos objetivos e NPCs, ajudando-o a interpretar o estado do cenário. Dessa forma, estética e mecânica operam juntas para reforçar tanto a ambientação quanto o objetivo pedagógico do jogo.

As decisões de design adotadas buscaram equilibrar fidelidade aos eventos reais e acessibilidade da experiência de jogo. Para isso, optou-se por simplificar determinados aspectos dos desastres ambientais, preservando seus elementos essenciais para fins educativos sem comprometer a jogabilidade. Essa escolha representa uma limitação inerente ao desenvolvimento de jogos de simulação, uma vez que a complexidade dos fenômenos reais precisa ser adaptada às restrições técnicas e ao fluxo da experiência do jogador.

Em síntese, *R.O.B Desastres* articula narrativa distópica, simulação estratégica e educação ambiental em uma experiência interativa voltada à reflexão sobre riscos e desastres. Ao relacionar cenários fictícios a acontecimentos reais, o jogo promove um tipo de aprendizagem que valoriza tanto a consciência crítica quanto a compreensão prática de ações de contenção e mitigação.

5. Resultado

A Figura 2 apresenta o levantamento de dados de ocorrências de desastres registrados em 2024 pelo Cemaden, contextualização que fundamentou a escolha dos cenários representados no jogo.

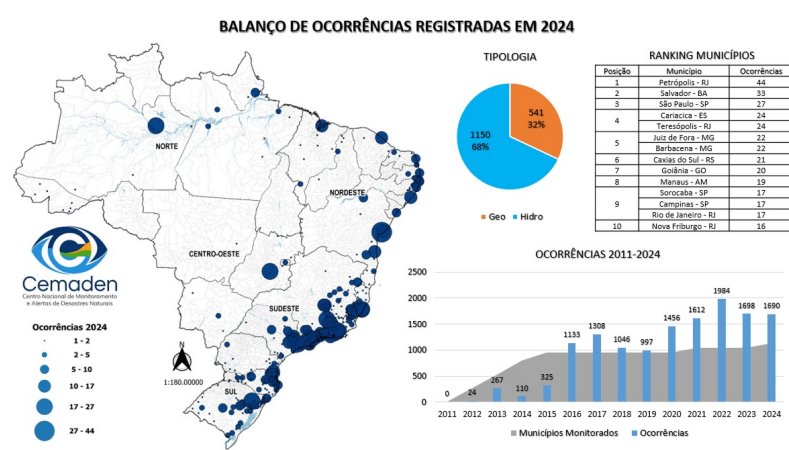


Figura 2. Levantamento de Dados de Ocorrências de Desastres Registrados em 2024. Fonte: Cemaden/MCTI (Monitoramento Cemaden Brasil 2024).

Como resultado desta pesquisa, foi desenvolvido o protótipo funcional do serious game *R.O.B Desastres*, estruturado em torno de três cenários inspirados em desastres ambientais ocorridos no Brasil: enchentes, queimadas e derramamento de óleo. O jogo integra narrativa distópica, perspectiva isométrica e mecânicas voltadas ao resgate, à mitigação de riscos e à tomada de decisão em situações de crise, buscando aproximar o jogador de problemáticas socioambientais por meio da simulação.

Durante o desenvolvimento, foram adotadas decisões de game design voltadas à construção de uma experiência baseada na resolução de problemas, substituindo sistemas tradicionais de combate por desafios relacionados ao gerenciamento de recursos, ao resgate de vítimas e à contenção de danos ambientais. Essa escolha procura direcionar a atenção do jogador para a análise dos cenários, o planejamento das ações e a compreensão das consequências associadas aos diferentes tipos de desastres representados.

Outro aspecto relevante da proposta é a utilização da perspectiva isométrica como elemento de apoio à leitura estratégica do ambiente. Essa configuração amplia a visualização dos cenários, favorecendo a identificação de áreas de risco, obstáculos e objetivos, enquanto a combinação entre narrativa, elementos visuais e mecânicas procura estabelecer uma experiência coerente com a temática abordada.

Além disso, a organização do jogo em fases independentes, inspiradas em acontecimentos reais, permite explorar diferentes contextos ambientais sem perder a unidade narrativa da experiência. Essa estrutura possibilita abordar problemas distintos, como enchentes, queimadas e derramamentos de óleo, por meio de objetivos específicos e estratégias próprias para cada cenário, evidenciando o potencial da simulação como recurso para representar situações complexas relacionadas à gestão de desastres.

6. Considerações Finais

O presente trabalho apresentou o desenvolvimento do *R.O.B Desastres*, um serious game concebido para abordar temas relacionados à educação socioambiental e à redução de riscos de desastres por meio de uma experiência baseada em simulação e tomada de decisão. A proposta buscou integrar elementos de narrativa, mecânicas de jogo e cenários inspirados em eventos reais, oferecendo um recurso digital voltado à discussão de problemáticas ambientais contemporâneas.

Entretanto, esta pesquisa caracteriza-se como um projeto em desenvolvimento. Embora o jogo tenha passado por avaliações iniciais relacionadas à sua concepção, capacidade educativa e apresentado refinamentos decorrentes de análises de banca e apresentações públicas, ainda não foram realizadas aplicações estruturadas junto ao público-alvo com procedimentos sistemáticos de coleta e análise de dados. Dessa forma, este artigo concentra-se na apresentação da proposta e do processo de desenvolvimento do jogo, não sendo possível afirmar empiricamente seus impactos sobre aprendizagem, engajamento ou conscientização socioambiental.

Como continuidade da pesquisa, pretende-se realizar estudos envolvendo estudantes e professores em contextos educacionais formais, investigando a utilização do jogo como recurso complementar em atividades mediadas pedagogicamente. Essas avaliações permitirão analisar aspectos relacionados à aprendizagem, ao engajamento, à percepção socioambiental e à adequação das mecânicas propostas, além de fornecer subsídios para o aperfeiçoamento do jogo e para futuras investigações sobre o uso de serious games na Educação para Redução de Riscos de Desastres.

Referências

Ahmadov, T., Karimov, A., Durst, S., Saarela, M., Gerstlberger, W., Wahl, M. F., e Kärkkäinen, T. (2024). A two-phase systematic literature review on the use of serious

- games for sustainable environmental education. Disponível em: <https://www.researchgate.net/>. Acesso em: 24 mar. 2026.
- Arslan, K. e Karaküş, N. (2024). Environmental teaching supported by Web 2.0-based digital games for a sustainable life. Preprints.org. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/384158400>. Acesso em: 24 mar. 2026.
- Brasil (1999). Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. dispõe sobre a educação ambiental, institui a política nacional de educação ambiental e dá outras providências. Presidência da República. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 24 mar. 2026.
- Brasil (2012). Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. institui a política nacional de proteção e defesa civil. Presidência da República. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112608.htm. Acesso em: 24 mar. 2026.
- Canto-Dorow, T. S. d., Figueiredo, N. d. S. B. d., Cerezer, M. V., e Vestena, R. d. F. (2024). O jogo digital OIKOS Brasil e a educação ambiental para crianças. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, 19(6):106–118.
- Duarte, K. A. L. e Garro, F. L. T. (2025). Jogos digitais e educação ambiental: contribuições para a formação de sujeitos ecológicos e digitais no Cerrado. [S. l.: s. n.].
- González, F. E. (2020). Reflexões sobre alguns conceitos da pesquisa qualitativa. *Revista Pesquisa Qualitativa*, 8(17):155–183.
- Lee, L.-K., Wei, X., Chui, K. T., Cheung, S. K. S., Wang, F. L., Fung, Y.-C., Lu, A., Hui, Y. K., Hao, T., U, L. H., e Wu, N.-I. (2024). A systematic review of the design of serious games for innovative learning: augmented reality, virtual reality, or mixed reality? *Educational Technology Research and Development*, 72:1–28.
- Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (Brasil) (2025). Cemaden registra recorde de alertas e mais de 1,6 mil ocorrências de desastre no Brasil em 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2025/01/cemaden-registra-recorde-de-alertas-e-mais-de-1-6-mil-ocorrencias-de>. Acesso em: 24 mar. 2026.
- Novaes, A. L., Cardoso, G. C., e Sabonaro, D. Z. (2023). Proposta de utilização de serious game de sustentabilidade na educação ambiental: uma revisão bibliográfica. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, 18(7):312–328.
- United Nations Office for Disaster Risk Reduction (2015). Sendai framework for disaster risk reduction 2015–2030. Disponível em: <https://www.undrr.org/publication/sendai-framework-disaster-risk-reduction-2015-2030>. Acesso em: 24 mar. 2026.
- Wang, L.-H., Chen, B., Hwang, G.-J., Guan, J.-Q., e Wang, Y.-Q. (2022). Effects of digital game-based STEM education on students' learning achievement: a meta-analysis. *International Journal of STEM Education*, 9(1):1–15.