

SANEACIDADE: ELABORAÇÃO DE JOGO DIDÁTICO SOBRE SANEAMENTO, SAÚDE E GOVERNANÇA EM TEMPOS DE EXTREMOS CLIMÁTICOS

Elias Daniel Camargo Pimenta¹

Amanda Ramos Dimitroff¹

Heloisa Severino Souza¹

Juliana Santos Alves de Souza²

Eduarda Oliveira Reis³

Educação ambiental (artes e meio ambiente)

Resumo

A educação ambiental é uma ferramenta para conscientizar a população sobre a importância da regularidade dos serviços de saneamento e, dessa forma, motivar a cobrança por uma prestação adequada por parte daqueles que proveem os serviços. O presente projeto objetiva elaborar um jogo de tabuleiro que relacione as temáticas de saneamento e saúde com a governança da cidade em tempos de eventos extremos para conscientizar os participantes sobre como o gerenciamento do espaço urbano pode afetar a população. A criação do *design* do tabuleiro e das cartas ocorreu na plataforma Canva, elaborando um sistema de perguntas e respostas com base nos eixos do saneamento para testar o conhecimento dos jogadores de 12 a 14 anos e agregar na conscientização com relação à importância de práticas cidadãs e sustentáveis. Foram realizados testes a fim de identificar possíveis falhas no sistema de regras e para avaliar a dificuldade das perguntas. Saneacidade é um jogo de tabuleiro dinâmico e apresenta potencial de ensinar conceitos e práticas ambientais de forma leve e descontraída.

Palavras-chave: Abastecimento de Água; Drenagem de Águas Pluviais; Esgotamento Sanitário; Resíduos Sólidos; Jogo Educacional.

¹Alunos do Curso de Engenharia Ambiental do Instituto Federal Sul de Minas Campus Inconfidentes; elias.camargo@alunos.ifsuldeminas.edu.br; amandadimitroff@alunos.ifsuldeminas.edu.br; heloisa.souza@alunos.ifsuldeminas.edu.br.

²Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais e Conservação da Universidade Federal do Rio de Janeiro; souzaajsa@ufrj.br

³Prof^ª. Dr^ª. do Instituto Federal Sul de Minas Campus Inconfidentes, eduarda.reis@ifsuldeminas.edu.br

INTRODUÇÃO

A ausência de saneamento básico atinge 73% da população rural (Oliveira; Neiman, 2020), porém também é possível encontrar precarização sanitária em áreas periféricas de regiões urbanas. Nesse sentido, a educação ambiental é uma ferramenta para conscientizar a população sobre a importância da regularidade dos serviços de saneamento e, dessa forma, iniciar a motivação para cobrar por uma prestação adequada por parte daqueles que proveem os serviços.

Segundo Tavares, Souza e Ribeiro (2024), o saneamento é de titularidade municipal, porém isso não retira as possibilidades dos demais entes federados atuarem no setor. Tendo em vista esta responsabilidade governamental, a educação ambiental pode trazer o entendimento e consciência sobre as questões ambientais, sociais, políticas e econômicas (Bordin; Fontana; Raimundi, 2020), formando assim uma educação e consciência política.

A necessidade de educação ambiental política se acentua em virtude dos processos de urbanização que centralizam verbas em espaços urbanos e desconsideram as áreas rurais e as periféricas, onde 73% da população rural não apresenta acesso aos serviços de saneamento básico (Oliveira; Neiman, 2020).

A lei 11.445/2007 entende saneamento básico por um conjunto de ações que envolvam o acesso populacional ao abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e por fim a drenagem e manejo de águas pluviais urbanas (Brasil, 2007).

Desastres naturais podem ser classificados como eventos que podem comprometer funções ambientais ou causar lesões em interesses humanos e que foram resultantes de uma mudança ambiental, seja ela natural, humana ou mista (Carvalho, 2013). Esses desastres naturais, resultantes algumas vezes de mudanças climáticas extremas, podem ser exemplificados pelos casos de chuvas extremas no estado do Rio Grande do Sul, de contaminação por rejeitos no município de Caldas, em Minas Gerais, e diversos outros casos cuja responsabilidade governamental está relacionada.

Com os avanços nas ciências, as formas pedagógicas tradicionais de ensino se tornam obsoletas para as novas gerações, pois com a Era da Informação houve um aumento massivo de informações recebidas diariamente e com isso existe uma crescente dificuldade de manter a concentração por longos



períodos (Passero; Engster; Dazzi, 2016). Em virtude disso, o processo de ensino e aprendizagem se torna desafiador nas salas de aula.

Assim, existe a necessidade de diferenciar as abordagens para se conectar com as novas gerações, de maneira mais dinâmica e interativa. Os jogos didáticos são uma forma atrativa para gerar conhecimento e reflexão para a sala de aula. Para a criação de um jogo educativo é necessário que se delimite uma temática, os alunos necessitam apresentar noção prévia sobre o tema e o jogo deve ter objetivos educacionais previamente planejados (Almeida; Oliveira; Reis, 2021).

Pensar em conscientização de uma maneira dinâmica e divertida, por jogos, pode tornar a absorção de conhecimento mais fácil e prazerosa. Para Moratori (2003), os jogos educativos têm que despertar um pensamento crítico nos seus jogadores, influenciando na sensibilização destes para a construção de seus saberes por meio de oportunidades dinâmicas que vão lhes despertar interesse.

Com isso, o presente projeto tem como objetivo elaborar um jogo de tabuleiro que relacione as temáticas de saneamento e saúde com a governança da cidade em tempos de eventos extremos, de forma a conscientizar os participantes sobre como o gerenciamento do espaço urbano pode afetar a população.

METODOLOGIA

A arte do jogo de tabuleiro foi elaborada através da ferramenta digital Canva. O tabuleiro do jogo foi desenhado para conter casas referentes a cada um dos eixos do saneamento e de eventos críticos, de modo a deixar o jogo com uma visão holística da gestão dos serviços de saneamento.

O nome do jogo foi pensado para remeter o aspecto do gerenciamento dos serviços de saneamento em uma cidade – “Saneacidade” – além disso, devido à diversidade de público que se cogita atender com o material didático, optou-se pela não utilização de termos em língua estrangeira.

O público a ser atendido será da faixa etária dos 12 aos 14 anos, idade que corresponde às séries finais do ensino fundamental. Assim, a linguagem do jogo priorizou um vocabulário mais informal e acessível, o que incluiu a redução de expressões e termos técnicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Saneacidade (Figura 1) pode ser jogado simultaneamente por 4 jogadores. Para isso, cada jogador receberá um pino e um dado, com colorações diferentes, uma cor para cada jogador.

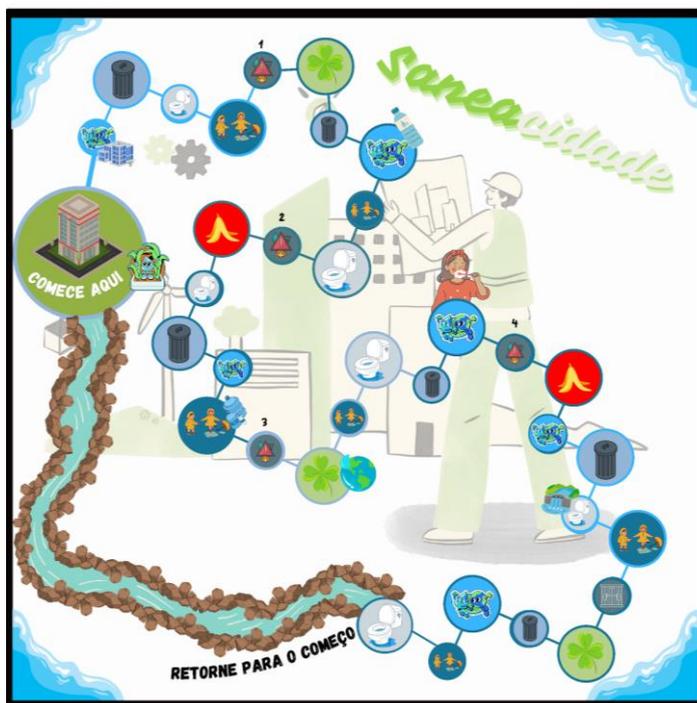


Figura 1: Tabuleiro do jogo didático Saneacidade. Fonte: Autores (2024).

O jogo apresenta duas perspectivas: uma para conscientização da importância de boas escolhas associadas ao saneamento pelos gestores públicos e como essas medidas influenciam a saúde da população.

No que concerne a boa escolha de gestores, cada jogador representará o papel de um gestor. No jogo, essa percepção fica bem lúdica e leve para que alunos de 12 aos 14 anos possam participar. Esse aspecto de escolha de gestão diante dos serviços de saneamento, através do Saneacidade, foi desenvolvido através de afirmativas que podem ser verdadeiras ou falsas, sendo que a resposta correta do jogador contribui para o êxito no jogo.

Como o saneamento, diante da definição estabelecida pela Lei nº 11.445/2007 – conforme abordado previamente –, traz quatro eixos, será estipulado um ranking de três estrelas para cada eixo:

abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais.

Por exemplo, inicialmente, um dos participantes irá jogar o dado. Todos os jogadores estarão no ponto inicial do tabuleiro. Se o primeiro participante, tirar o número dois no dado logo no início do jogo, esse vai para a casa do eixo de resíduos sólidos. Assim, o educador irá retirar uma carta do eixo de resíduos sólidos que conterà uma afirmativa que pode ser correta ou não (Figura 2). Caso o jogador acerte a resposta, esse ganhará uma estrela para aquele eixo (Figura 3).



Figura 2: Frente e verso da carta do eixo de resíduos sólidos do jogo didático Saneacidade. Fonte: Autores (2024).



Figura 3: Cartas de estrela para o eixo de resíduos sólidos do jogo didático Saneacidade. Fonte: Autores (2024).

Os demais eixos do saneamento seguem o mesmo esquema apresentado para os resíduos sólidos. Nesse sentido, os jogadores ganham o jogo se completarem 3 estrelas em todos os eixos do saneamento. A vertente do jogo que aborda como as medidas associadas ao saneamento influenciam a saúde da

população está relacionada aos eventos críticos. Inicialmente os jogadores começam com 100 pontos de saúde. Ao longo do tabuleiro, além das casas do eixo do saneamento, os jogadores podem atingir as casas de eventos críticos. Nesse caso, a resposta ao evento crítico depende de quantas estrelas o jogador apresenta no eixo relacionado ao evento crítico. Por exemplo, se o participante lançar o dado e parar na primeira casa de evento crítico, observará um episódio de chuvas além da média e o enfrentamento desse episódio e suas consequências para a saúde da população dependerá de quantas estrelas o jogador apresenta no eixo de drenagem de águas pluviais.

Assim, nesse caso, se o jogador completar uma volta no tabuleiro ganha 10 pontos de saúde. É importante acrescentar que essa resposta será acompanhada por um resultado que será lido pelo educador, por exemplo, caso o jogador não apresente estrelas naquele eixo específico, o educador terá que ler a mensagem “A cidade ficou alagada, muitas pessoas tiveram contato com água contaminada e problemas de saúde.”. Se o participante possuir três estrelas no eixo, o educador lerá “Devido ao excelente sistema de drenagem, a cidade não teve problemas e a população está segura e saudável.” (Figuras 4 e 5).



Figura 4: Frente quadro de eventos críticos do jogo didático Saneacidade. Fonte: Autores (2024).

EXTREMOS CLIMÁTICOS: IMPACTOS ATUAIS E RISCOS FUTUROS

EVENTOS CRÍTICOS					
	1	2	3	4	Pontos de saúde
	Na sua cidade choveu mais do que o esperado...	A cidade está passando por um período de seca...	A cidade está passando por uma onda de calor...	A cidade está sofrendo uma grande seca...	
EIXO DE RESPOSTA	Drenagem de águas pluviais	Esgotamento sanitário	Abastecimento de água	Resíduos sólidos	
Nenhuma estrela	A cidade ficou alagada, muitas pessoas tiveram contato com água contaminada e, consequentemente, apresentaram problemas de saúde.	Como todo o esgoto da cidade é jogado no rio e a quantidade de água está baixa, a poluição aumentou devido à presença de microrganismos. Muitos moradores tiveram problemas de saúde.	Com o aumento no consumo de água e pouco planejamento da cidade, muitos moradores ficaram sem água, com diversas pessoas tendo saúde prejudicada.	Como a cidade joga todo o lixo em um lixão, no tempo seco, o lixo pegou fogo e causou um grande incêndio. Isso fez o ar ficar poluído e deixou as pessoas da cidade doentes.	-50
1 estrela	Os locais mais baixos da cidade ficaram alagados e os moradores tiveram contato com água contaminada e, consequentemente, problemas de saúde.	A redução da quantidade de água do rio e o lançamento de esgoto da maioria das residências fez com que a qualidade da água fosse reduzida. Com isso, boa parte da população apresentou problemas de saúde.	Houve aumento do consumo de água e boa parte da população ficou sem acesso, o que gerou problemas de saúde, como desidratação.	Como a cidade joga grande parte dos resíduos em um lixão, no tempo seco, o lixo pegou fogo e causou um incêndio. Isso fez o ar ficar poluído e deixou algumas pessoas da cidade doentes.	-20
2 estrelas	Devido ao sistema de drenagem de águas pluviais, a chuva não teve tanto impacto na cidade, com apenas alguns pontos de alagamento, o que resultou poucos impactos à saúde.	Com a redução da quantidade de água e o lançamento de esgoto de algumas casas no rio, a qualidade de água foi reduzida devido à presença de microrganismos. Assim, parte da população apresentou problemas de saúde.	Houve aumento do consumo de água e pequena parte da população ficou sem acesso, o que gerou problemas de saúde, como desidratação.	A maioria do lixo da cidade é enviado para um aterro. Logo, mesmo com o tempo seco aumentando o risco de queimadas, o lixo estava no local correto. A saúde da população está assegurada.	-10
3 estrelas	Devido ao excelente sistema de drenagem, a cidade não apresentou problemas e a população está segura e saudável.	Apesar da redução da qualidade de água, os rios estão limpos, pois os esgotos não estão sendo lançados sem tratamento. A saúde da população está assegurada.	Mesmo com o aumento no consumo de água, a cidade estava preparada, por isso não faltou água para a população e não houve problemas de saúde.	Todo lixo da cidade é enviado para um aterro. Logo, mesmo com o tempo seco aumentando o risco de queimadas, o lixo estava no local correto. A saúde da população está assegurada.	+10

Figura 5: Verso quadro de eventos críticos do jogo didático Saneacidade. Fonte: Autores (2024).

Assim, essa dinâmica associada aos impactos da saúde também pode conduzir os participantes a ganharem o jogo, uma vez que além da opção de completar as estrelas em todos os eixos, se um dos participantes não conseguir completar todos os eixos, mas tiver 100 pontos de saúde, após completar três voltas no tabuleiro ele ganha o jogo (Figura 6).



Figura 6: Fichas de pontos de saúde do jogo didático Saneacidade. Fonte: Autores (2024).

Dessa forma, os jogadores poderão refletir sobre a importância das opções do saneamento durante a hipótese de um evento extremo e como esses serviços são importantes no enfrentamento do episódio, inclusive em tempos de mudanças climáticas. Além dos locais do tabuleiro especificados acima – evento crítico ou eixos do saneamento –, existem casas de sorte e azar. Com isso, caso um dos participantes atinja um desses locais irão retirar cartas que podem ser favoráveis ou não ao seu sucesso no jogo. Por exemplo,

caso o jogador retire uma carta de azar, pode ter que transferir as estrelas e pontos já obtidos para outro jogador (Figura 7).



Figura 7: Exemplo de carta de azar (frente e verso) do jogo didático Saneacidade. Fonte: Autores (2024).

Caso tenha uma carta de sorte, pode ganhar pontos ou estrelas, por exemplo. Esse elemento tem o potencial de incentivar a interação dos participantes ao longo do jogo (Figura 8).



Figura 8: Exemplo de carta de sorte (frente e verso) do jogo didático Saneacidade. Fonte: Autores (2024).

Outro elemento elaborado para o jogo Saneacidade foi o manual, aumentando o seu potencial de aplicabilidade para além dos desenvolvedores (Figura 9).



Figura 9: Manual do jogo Saneacidade. Fonte: Autores (2024).

Atualmente, os elementos gráficos do jogo estão prontos e impressos para execução dos testes, à exceção do manual que será impresso posteriormente. Os elementos gráficos foram impressos em dimensões específicas (Quadro 1).

Quadro 1: Dimensões dos elementos gráficos do jogo didático Saneacidade.

Elemento gráfico	Dimensão (cm)
Tabuleiro	28,4 x 28,4
Cartas	6,5 x 8,5
Tabela	20,8 x 26,6
Fichas	5,8 x 5,8

Fonte: Autores (2024).

É importante ressaltar que na etapa de testes, a identificação de elementos com potencial de gerar dúvidas ou que apresentavam algum aspecto visual não satisfatório, foram revisados para a impressão final. Essas alterações realizadas já constam nos elementos apresentados anteriormente.

Durante a etapa de testes (Figura 10), as seguintes alterações foram realizadas: 1) modificações nos textos de algumas cartas que estavam com erros gramaticais; 2) exclusão do último ponto de evento crítico e adição de novo ponto chamado “prisão” - em que os participantes ficam uma rodada sem jogar; 3) alteração na mecânica do jogo para em caso de o jogador cair em um eixo no tabuleiro no qual ele possua três estrelas e responder à pergunta corretamente ele ganhará dez pontos de saúde; 4) modificação

dos valores da tabela de eventos críticos; 5) alteração da fonte do título do jogo; 6) ajuste no tabuleiro com a numeração dos pontos de evento críticos e com ajuste na cor do fundo do eixo de águas pluviais e do símbolo de sorte.



Figura 10: Etapa de teste do jogo didático Saneacidade. Fonte: Autores (2024).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da necessidade de fomentar o pensamento crítico nas futuras gerações, a educação ambiental política é importante para formação cidadã sustentável capaz de auxiliar na tomada de decisões ao que se refere ao saneamento básico e às políticas públicas municipais.

Cumprindo o objetivo inicial, a criação de um jogo de tabuleiro dinâmico e educativo apresentou êxito. Sua relação com as temáticas de saneamento e saúde pública se dá ao testar os conhecimentos dos jogadores a respeito dos eixos do saneamento e ao revelar o conteúdo das cartas se a afirmativa era verdadeira ou falsa. Ao realizar testes de jogabilidade para avaliar a coerência das regras propostas ao jogo, os testadores apresentaram uma resposta positiva com relação à interatividade do tabuleiro e das cartas.

Para a promoção da conscientização da importância do saneamento na gestão das cidades e sua relação com a saúde pública, principalmente durante tempos de eventos extremos associados à seca ou

excesso de pluviosidade, a comunicação em sala de aula precisa ser atrativa para os estudantes. Identifica-se que o jogo apresenta o potencial de ferramenta educativa que promova a conscientização de forma lúdica.

Em pesquisas futuras pretende-se avaliar a aderência à proposta do jogo e a eficiência do aprendizado proporcionado por Saneacidade, aplicando-o em salas de aula com o público alvo de 12 a 14 anos, através da obtenção de autorização do Comitê de Ética em Pesquisa.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA; OLIVEIRA; REIS. A importância dos jogos didáticos no processo de ensino aprendizagem: Revisão integrativa. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 4, mar.-abr. 2021.

BORDIN, L.; FONTANA, R. DAL B. F.; RAIMUNDI, C. V.; VIEIRA, T. S.; POSSA, M. A extensão universitária na engenharia: aulas de educação ambiental para crianças em situação de vulnerabilidade social. *Revista Brasileira de Extensão Universitária*, v. 11, n. 2, p. 153-165, mai.-ago. 2020.

BRASIL. Lei 14.445, de 5 de janeiro de 2007. Dispõe sobre as diretrizes nacionais de saneamento básico. Brasília, Casa Civil, 2007.

CARVALHO, D. W. As mudanças climáticas e a formação do direito dos desastres. *Revista NEI*, v. 18, n. 3, p. 397-415, 2013.

FERREIRA, E. P.; PANTALEÃO, F. S. Saneamento básico em comunidades quilombolas no estado de Alagoas. *Geoterras*, v. 6, n. 2, p. 71-82, jul.-dez. 2016.

GUIMARÃES, A. J. A.; CARVALHO, D. F. de; SILVA, L. D. B. da. Saneamento básico. Apostila do Instituto de Tecnologia/Departamento de Engenharia, p.1-9, 2007.

MORATORI, P. B. Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem?. 2003. 33 p. TCC (Trabalho de conclusão de disciplina em Introdução a Informática na Educação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

OLIVEIRA, L.; NEIMAN, Z. Educação ambiental no âmbito escolar: Análise do processo de elaboração e aprovação da base nacional comum curricular (BNCC). *Revista brasileira de educação ambiental*. v. 15, n. 3, p. 36-52, 2020.

TAVARES, É.; SOUZA, J. S. A. de; RIBEIRO, C. F. R. de A. Transformations in the sanitation sector in the State of Rio de Janeiro: neoliberalism and regulatory changes. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, [S.L.], p. 1-26, 20 jul. 2024.