

## **Sequência de Ensino Investigativa Gamificada: Escape Room Operação Manguezal Seguro**

***Gamified Inquiry-Based Teaching Sequence: Escape Room Operation  
Safe Mangrove***

***Secuencia de Enseñanza Investigativa Gamificada: Escape Room  
Operación Manglar Seguro***

**Soraia da Silva Araújo** (soraiaaraujo2000@gmail.com)  
Universidade Federal de Sergipe – UFS, Brasil  
<https://orcid.org/0009-0003-5669-4566>

**Vitor Pereira Belotto** (belottovp@gmail.com)  
Colégio Presidente Kennedy, Brasil  
<https://orcid.org/0009-0004-4798-2248>

**Sindiany Suelen Caduda dos Santos** (sindiany@academico.ufs.br)  
Universidade Federal de Sergipe – UFS, Brasil  
<https://orcid.org/0000-0003-1766-9440>

### **Resumo**

A gamificação no ensino, como o *Escape Room*, une diversão, aprendizagem e reflexão crítica sobre questões ambientais. Neste trabalho avaliamos a viabilidade de uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) gamificada, usando o *Escape Room*, para ensinar sobre a conservação dos manguezais nas aulas de Ciências. A metodologia utilizada foi uma pesquisa de desenvolvimento, com abordagem qualitativa, a SEI foi estruturada com base no ciclo investigativo de Pedaste *et al.* (2015). O produto criado foi o jogo "*Escape Room: Operação Manguezal Seguro*", ambientado em locais reais do estado de Sergipe. O jogo é composto por oito missões que abordam impactos socioambientais do manguezal. Os resultados revelaram que a SEI gamificada pode contribuir com o desenvolvimento do pensamento investigativo, da argumentação e do engajamento crítico dos estudantes.

**Palavras-chave:** Ecossistemas costeiros; Educação Ambiental; Ensino por investigação.

### **Abstract**

Gamification in education, such as *Escape Room*, combines fun, learning, and critical reflection on environmental issues. In this study, we evaluated the feasibility of a gamified Inquiry-Based Teaching Sequence using *Escape Room* to teach mangrove conservation in Science classes. The methodology employed was developmental research with a qualitative approach; the teaching sequence was structured based on Pedaste *et al.*'s (2015) inquiry cycle. The developed product was the game "*Escape Room: Operation Safe Mangrove*", set in real locations in Sergipe state and consisting of eight missions addressing socio-environmental impacts on mangroves. The results revealed that the

gamified approach can promote investigative thinking, argumentation, and critical engagement among students.

**Keywords:** Coastal ecosystems; Environmental Education; Inquiry-based learning.

### Resumen

La gamificación en la enseñanza, como el Escape Room, combina diversión, aprendizaje y reflexión crítica sobre cuestiones ambientales. En este trabajo evaluamos la viabilidad de una Secuencia de Enseñanza Investigativa (SEI) gamificada, utilizando el Escape Room, para enseñar sobre la conservación de los manglares en clases de Ciencias. La metodología empleada fue una investigación de desarrollo con enfoque cualitativo; la SEI se estructuró basándose en el ciclo investigativo de Pedaste *et al.* (2015). El producto creado fue el juego "Escape Room: Operación Manglar Seguro", ambientado en lugares reales del estado de Sergipe y compuesto por ocho misiones que abordan impactos socioambientales del manglar. Los resultados revelaron que la propuesta gamificada puede contribuir al desarrollo del pensamiento investigativo, la argumentación y el compromiso crítico de los estudiantes.

**Palabras-clave:** Ecosistemas costeros; Educación Ambiental; Enseñanza por investigación.

## INTRODUÇÃO

Os manguezais são ecossistemas costeiros de relevância ambiental e social, presentes em diversas regiões do mundo, responsáveis por abrigar uma singular biodiversidade e serem essenciais no enfrentamento às mudanças climáticas. Além disso, oferecem serviços ecossistêmicos como provisão de recursos, regulação climática e proteção contra erosões, além do valor cultural para as comunidades tradicionais (Souza *et al.*, 2018).

Apesar de sua importância para o equilíbrio ecológico e para a proteção costeira, o conhecimento sobre os manguezais ainda é restrito a uma parcela limitada da população, o que reflete a necessidade de abordagens mais atrativas e acessíveis sobre o tema, especialmente na educação básica (Pereira; Porto; Aguiar, 2023).

Enquanto parte da sociedade desconhece a importância dos manguezais, a ação humana como turismo desordenado, poluição e construções irregulares acelera sua degradação. Esses ecossistemas, além de sofrerem impactos causados pelo ser humano, são extremamente vulneráveis às mudanças climáticas (Bustamante; Prates; Cremer, 2024).

A conservação dos manguezais depende de ações de Educação Ambiental (EA), que promovam a restauração e preservação desses ecossistemas e por meio da formação de cidadãos críticos. A EA promove discussões sobre o uso e conservação dos recursos naturais, mas é preciso inovar. Um passo para tal formação é a produção de recursos didáticos capazes de construir uma forma prazerosa e repleta de atividades permitindo alcançar um objetivo específico por meio de um percurso delimitado (Pereira; Porto; Aguiar, 2023).

O uso da gamificação para discutir questões ambientais sobre os manguezais, na escola, pode oferecer uma abordagem pedagógica que combina diversão e aprendizado. Além disso, os jogos podem catalisar mudanças comportamentais, incentivando a busca por soluções frente aos desafios contemporâneos. Ademais, a gamificação é capaz de engajar os alunos de maneira interativa, tornando-os protagonistas em narrativas educacionais (Ferreira *et al.*, 2024).

Segundo Kishimoto (2011), o jogo pode ser compreendido por três perspectivas articuladas: como um fenômeno social cuja definição depende dos significados construídos pela linguagem em cada contexto cultural; como um sistema estruturado por regras que organizam e distinguem diferentes modalidades de jogos; e como um objeto material que possibilita sua realização. Dessa forma, o jogo assume sentidos variados conforme a sociedade, possui regras que orientam a ação lúdica e pode ser concretizado por meio de diferentes artefatos.

Nessa perspectiva, o jogo também pode ser definido como um sistema em que os jogadores se engajam em um desafio abstrato, definido por regras, interatividade e *feedback*, resultando em uma saída quantificável que frequentemente provoca uma reação emocional. Já a gamificação é uma aplicação cuidadosa e reflexiva do pensamento para resolver problemas e incentivar a aprendizagem, utilizando todos os elementos dos jogos que forem adequados (Kapp, 2012).

O *Escape Room* é um recurso didático gamificado, no qual os alunos precisam resolver enigmas e cumprir tarefas em um tempo limitado para "escapar" de uma sala, virtual ou física. Os desafios envolvem conteúdos de diferentes disciplinas e promovem uma aprendizagem colaborativa e significativa. Essa abordagem alia o lúdico à resolução de problemas práticos e interdisciplinares, possibilitando a aplicação do conteúdo escolar

em situações desafiadoras. Ademais, o *Escape Room* contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico, do trabalho em equipe e a tomada de decisões sob pressão (Moura; Santos, 2019).

O planejamento e a construção de uma sequência didática são cruciais para guiar os alunos e professores na construção do conhecimento de forma lógica. A introdução de jogos didáticos contribui para diversificar as aulas e facilita o desenvolvimento do conhecimento científico e senso crítico (Silva; Hora; Santos, 2025).

A Sequência de Ensino Investigativa (SEI) envolve a problematização, a formulação de hipóteses, a experimentação e a argumentação. Esse processo permite aos alunos desenvolverem habilidades científicas, como o pensamento crítico e a resolução de problemas. Além disso, essa abordagem incentiva uma postura investigativa, em que o erro é visto como parte do aprendizado e a avaliação se torna contínua e processual (Carvalho, 2011).

Nesse sentido, o uso de um jogo como parte da SEI, na fase de aprofundamento do conteúdo, permite que os alunos interajam com as estruturas envolvidas no tema, ajudando-os a identificar erros e dificuldades conceituais. Os jogos também promovem discussões entre os estudantes para resolver dúvidas, estimulando atividades cognitivas e aumentando o contato com o conteúdo. Além disso, contribuem significativamente para o aprendizado, ao combinar o processo de ensino com o prazer de jogar, o que pode potencializar o ganho de conhecimento (Agostini *et al.*, 2024).

Na elaboração da SEI, o ciclo investigativo descrito por Pedaste *et al.* (2015), referência adotada nesta pesquisa para criação da sequência, é composto pelas seguintes etapas: orientação, conceitualização, investigação e conclusão. Na fase de orientação, ocorre o levantamento das concepções iniciais dos alunos e a formulação da situação-problema para despertar seu interesse. Na fase de conceitualização aborda-se a identificação de conceitos teóricos que darão suporte à formulação de hipóteses e justificativas teóricas. Já na fase de investigação, os alunos coletam dados e transformam sua curiosidade em ação para explorar diferentes respostas e estratégias. Por fim, na conclusão, os estudantes elaboram suas próprias concepções e argumentos, sintetizando suas considerações e respostas ao problema apresentado (Scarpa; Campos, 2018).

A criação de um *Escape Room*: operação manguezal seguro, dedicado aos manguezais e utilizando a SEI, representa uma proposta investigativa que visa preencher uma lacuna científica ao oferecer uma abordagem educativa, investigativa e lúdica que acompanha uma das maiores discussões da contemporaneidade: a crise ambiental.

A compreensão da crise ambiental exige reconhecer sua historicidade, suas múltiplas dimensões e a forma como temas como desigualdade socioambiental, mudanças climáticas, conflitos e justiça ambiental, perda de biodiversidade, impactos sobre populações tradicionais, matriz energética e novos riscos epidemiológicos permanecem marginalizados no contexto escolar, apesar de sua relevância. Diante desse cenário, pensar a educação ambiental implica não apenas abordar tais desafios, mas fazê-lo de modo compatível com a idade dos estudantes, promovendo a construção crítica e significativa do conhecimento (Lima; Torres, 2021).

Layrargues e Sato (2024) destacam que a educação ambiental precisa ser atravessada pelo estado de emergência climática e pela justiça socioambiental, redefinindo seu papel político, pedagógico e social em sintonia com o senso de urgência contemporâneo. Para os autores, a crise climática ainda ocupa um lugar marginal na educação ambiental e, quando aparece nos currículos, tende a ser vinculada apenas à dimensão científica, sem considerar os contornos sociopolíticos que exigem escolhas éticas mais ousadas, voltadas para o desenvolvimento do senso de urgência e para o cultivo de práticas de cuidado alinhadas a um ambientalismo crítico e transformador.

Diante desse contexto, a pesquisa surgiu do questionamento: como o desenvolvimento de uma Sequência de Ensino Investigativa gamificada, usando o *Escape Room*, pode contribuir para o ensino sobre a conservação dos manguezais?

Objetiva-se aqui avaliar a viabilidade de uma Sequência de Ensino Investigativa gamificada, usando o *Escape Room*, para ensinar sobre a conservação dos manguezais nas aulas de Ciências.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Trata-se de uma pesquisa de desenvolvimento focada na criação e aprimoramento de novos produtos ou processos práticos, como materiais didáticos, metodologias ou manuais (Teixeira; Megid, 2017). Quanto à abordagem, caracteriza-se como uma

pesquisa qualitativa, pois esse tipo de estudo permite aproximar o sujeito e o objeto estudado, visto que são da mesma natureza (Machado, 2023). Por ser focada no desenvolvimento da SEI gamificada, a pesquisa preocupa-se com todas as etapas de criação e validação do produto didático, apresentando as potencialidades de investigação do recurso no contexto do ensino de Ciências. Isso quer dizer que não é foco desta pesquisa revelar a aplicação da SEI gamificada com estudantes, mas sim apresentá-la como um recurso didático potencial a ser explorado futuramente.

O game foi elaborado com base nos principais problemas socioambientais que afetam os manguezais. Cada missão propõe situações-problemas reais que exigem decisões e construção de soluções para avançar no jogo, abordando impactos, ações humanas, desequilíbrio ecológico e a conservação dos manguezais. O processo considerou os princípios da gamificação como mecânica, estética e pensamento lúdico para engajar, incentivar ações e facilitar a aprendizagem (Deterding *et al.*, 2011; Kapp, 2012).

Os materiais didáticos do jogo foram criados utilizando o Canva, uma plataforma digital de *design* gráfico que permite elaborar recursos visuais de forma simples e acessível. Esses materiais foram preparados para impressão e uso físico, garantindo aplicação versátil em diferentes contextos escolares. A proposta prioriza acessibilidade, adaptabilidade e replicabilidade por professores. Complementarmente, foram elaborados o guia do estudante e o guia do professor, com orientações, materiais de apoio e instruções detalhadas para a aplicação da SEI. Além disso, a inteligência artificial (ChatGPT) foi empregada de forma ética no desenvolvimento da narrativa, da jogabilidade e dos desafios, bem como na geração dos personagens do jogo, assegurando coerência visual entre os elementos gráficos.

Os ambientes foram escolhidos com base na sua representatividade ecológica, social e simbólica dentro do ecossistema manguezal do estado de Sergipe. Foram escolhidos os ambientes de Aracaju: Rio Poxim, Parque dos Cajueiros, Rio Sergipe e Mosqueiro; e o manguezal do povoado da cidade de Estância, chamado Muculanduba. Os temas abordados incluem: poluição, desmatamento, pesca predatória, especulação imobiliária, mudanças climáticas e sequestro de carbono.



Para maximizar o potencial educativo do *Escape Room*, foi proposta uma SEI, com base no ciclo investigativo de Pedaste *et al.* (2015): orientação, conceitualização, investigação e conclusão. A SEI foi projetada para integrar a gamificação no contexto de ensino de Ciências, permitindo que os estudantes explorem o ecossistema manguezal, de forma investigativa, em um formato de aprendizado ativo e reflexivo. Vale salientar que a SEI proposta neste trabalho é destinada aos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental II, segundo o Currículo de Sergipe (Sergipe, 2018) e as habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018).

Para avaliar a viabilidade da SEI gamificada no ensino sobre a conservação dos manguezais, realizamos uma avaliação por pares (Alves-Mazzotti, 2006). Nessa etapa, professoras da área, uma especialista em ecossistemas costeiros e outra com experiência em Educação Básica e pós-graduação em metodologias ativas, foram convidadas a explorar o *game*. Essa apreciação foi fundamental para coletar concepções qualificadas sobre a viabilidade da SEI gamificada em promover a compreensão sobre os fatores socioambientais que compõem o ecossistema manguezal.

As avaliadoras receberam uma ficha com critérios para avaliar a gamificação e a SEI, a qual contava com uma escala de nota para auxiliar na apreciação. Os valores entre 9 e 10 indicavam que o recurso didático possuía um Potencial Muito Alto; para valores entre 7 e 8,9, o produto possuía um Potencial Alto; para valores entre 4 e 6,9, o produto possuía um Potencial Moderado; para valores entre 2,1 e 3,9, o produto possuía um Potencial Baixo; para valores entre 1 e 2, o produto possuía um Potencial Muito Baixo.

As avaliadoras receberam todo o material didático do jogo e o planejamento da SEI para análise. A avaliação por pares permitiu verificar o potencial educativo da atividade, avaliando seu cumprimento dos objetivos de sensibilização ambiental e compreensão dos ecossistemas, além de identificar tanto os pontos fortes quanto as oportunidades de melhoria.

Para a análise dos dados sobre a viabilidade da SEI gamificada utilizamos a análise qualitativa de Gibbs (2009), que se baseia na identificação, codificação e interpretação de padrões temáticos presentes nos dados textuais. A análise qualitativa segue etapas como

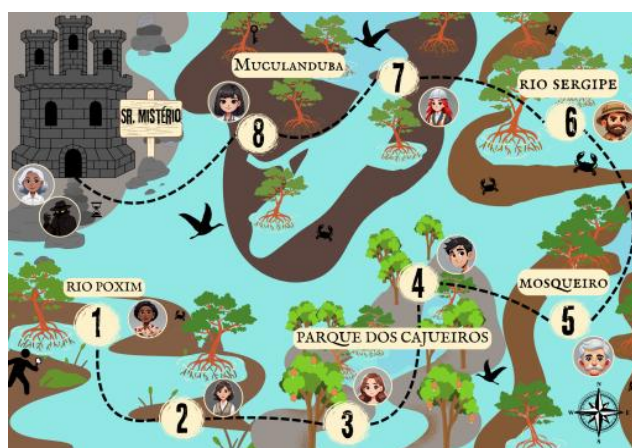
a leitura exploratória, a criação de códigos descritivos e a organização desses códigos em categorias temáticas, que estruturam a interpretação dos dados (Gibbs, 2009).

A análise qualitativa da sequência gamificada foi realizada com base nos critérios apresentados na ficha de apreciação aplicada junto aos especialistas. As categorias consideradas para a análise foram: clareza e adequação da metodologia utilizada; potencial para promover a aprendizagem e estimular a investigação; contextualização e relevância socioambiental do conteúdo abordado; alinhamento com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e com as características do público-alvo; e, por fim, os aspectos técnicos e os recursos materiais envolvidos na proposta.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### *Escape Room: operação manguezal seguro.*

A proposta combina o ensino por investigação contextualizada no estado de Sergipe, integrando desafios que exploram a importância e as características do ecossistema manguezal. Essa abordagem atende ao que preconiza o Currículo de Sergipe, que valoriza a articulação dos conteúdos escolares com os contextos locais e regionais, promovendo o pertencimento, a identidade cultural e a valorização do território. O *Escape Room* foi ambientado em um mapa com cinco áreas reais de manguezais sergipanos, cada um associado a impactos ambientais específicos (Figura 1).

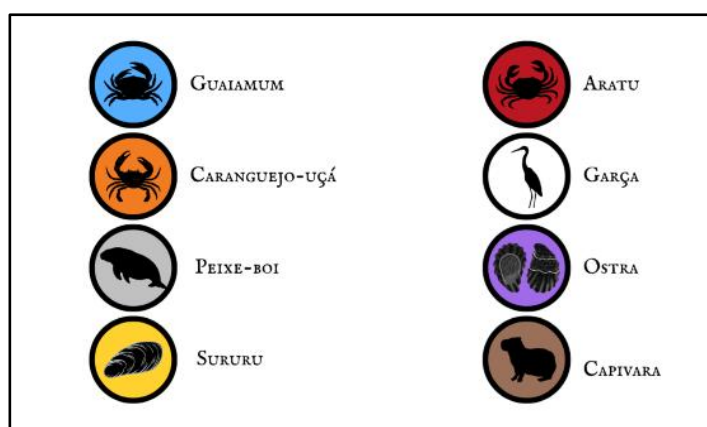


Fonte: dados dos autores, 2025.

Figura 1 – Mapa do *Escape Room*.



Nesse mapa são indicados números de 1 a 8, nos quais estão as missões contendo cada uma um personagem que precisa de ajuda dos estudantes para resolver os problemas. Os estudantes são organizados em grupos para resolver as missões. Cada grupo recebe um crachá com o nome de um animal típico da fauna do manguezal: guaiaumum, aratu, caranguejo-uçá, garça, peixe-boi, ostra, sururu e capivara (Figura 2).



Fonte: dados dos autores, 2025.

Figura 2 – Ícones dos grupos

Os grupos recebem uma carta introdutória escrita pela personagem *Maria José*, uma mulher marisqueira fictícia inspirada nas comunidades tradicionais sergipanas (Figura 3).







Fonte: dados dos autores, 2025.



Figura 3 – Carta da Marisqueira.

Na narrativa, *Maria José* representa a população local e, junto aos estudantes, é aprisionada pelo vilão *Sr. Mistério*, que simboliza forças que ocultam os problemas dos

manguezais. Para escapar, os grupos devem resolver missões. As oito missões abordam problemas socioambientais reais e foram organizadas em ordem crescente de complexidade. A seguir, o Quadro 1 apresenta os personagens, problemáticas e os desafios correspondentes.

Quadro 1 – Apresentação das missões

Missão	Personagem	Problemática	Desafio investigativo
1 - O problema do Rio Poxim	 Dona Rosa	Ela relata que há alguns dias o manguezal começou a exalar um forte odor, o que preocupa a comunidade.	Os estudantes devem ajudá-la a descobrir a causa do odor.
2 - Contaminação do Rio Poxim	 Bióloga Carol	Ela identificou uma possível contaminação no Rio Poxim.	Ela precisa de ajuda para analisar dados e encontrar a fonte desse poluente.
3 - O manguê em risco	 Gestora ambiental Luana	Ela observou indícios de desmatamento ilegal na região do Parque dos Cajueiros.	Ela precisa de ajuda para analisar os dados e descobrir quem está desmatando
4 - Resgate da biodiversidade perdida	 Pesquisador Eduardo	Estava realizando um levantamento das espécies da flora e fauna do manguezal, mas perdeu os dados coletados.	Os estudantes devem ajudá-lo a recuperar as informações.
5 - O avanço da especulação	 Empresário Ricardo	Ricardo é um empresário que pretende construir um resort em uma área do manguezal no Mosqueiro.	Os estudantes devem analisar a licença ambiental e decidir se a construção deve ou não ser aprovada.
6 - Pesca predatória e carcinicultura	 Pescador João	Ele está enfrentando dificuldades devido à pesca predatória e à presença de tanques de carcinicultura no Rio Sergipe.	Os estudantes devem identificar os impactos dessas práticas.

7 - Sequestro de carbono no manguezal	 Engenheira ambiental Camila	Eles precisam compreender melhor esse processo e buscar formas de preservar a capacidade do manguezal de armazenar carbono.	Ela precisa de ajuda para organizar informações sobre o papel dos manguezais no sequestro de carbono.
8 - Os impactos das mudanças climáticas no manguezal	 Cientista Helena	Ela compartilha dados sobre o aumento do nível do mar, a salinização do solo e o risco de submersão de áreas de manguê	O desafio será conectar essas evidências e identificar os impactos mais graves que ameaçam os manguezais.

Fonte: dados dos autores, 2025.

O jogo desempenha um papel fundamental no momento da investigação, ao tornar o conteúdo mais acessível e promover uma aprendizagem mais concreta. Ele estimula a interação com os conceitos trabalhados, possibilita a identificação de dificuldades, a discussão de dúvidas e o engajamento em atividades cognitivas. Ao aliar aprendizado e prazer, o jogo contribui para a construção ativa do conhecimento, potencializando o processo investigativo (Agostini *et al.*, 2022).

No desafio final (Figura 4), os estudantes descobrem que o vilão *Sr. Mistério* está por trás de todos os problemas enfrentados ao longo do jogo.



Fonte: dados dos autores, 2025.

Figura 4 – Desafio final.

Para escapar e proteger o manguezal, eles precisam responder à pergunta sobre os serviços ecossistêmicos, entendidos como os benefícios fundamentais gerados pelos ecossistemas.

O uso da narrativa gamificada, centrada na personagem *Maria José* e no vilão *Sr. Mistério*, alinha-se aos princípios de gamificação propostos por Deterding *et al.* (2011), que definem o conceito como o uso de elementos de *design* de jogos em contextos não-lúdicos. A estrutura narrativa do jogo com sua protagonista marisqueira e o antagonista representando ameaças ambientais exemplifica a aplicação de elementos de jogos para criar engajamento em um contexto educativo.

O Guia do Professor tem como objetivo orientar a aplicação da SEI Gamificada e do *Escape Room*, apresentando suas etapas, como funciona a gamificação, os materiais necessários para impressão, sugestões de mediação, as rubricas de avaliação e o gabarito do *game* (Figura 5).

SUMÁRIO	
APRESENTAÇÃO.....	4
SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA (SEI).....	5
Orientação.....	5
Contextualização.....	5
Investigação.....	6
Conclusão.....	8
GAMIFICAÇÃO.....	10
LISTA DE MATERIAIS NECESSÁRIOS NA SEI.....	13
GABARITO.....	14
MATERIAIS PARA IMPRESSÃO.....	19
GUIA DO ESTUDANTE.....	20

Fonte: dados dos autores, 2025.

Figura 5 – Guia do professor.

Já o Guia do Estudante foi elaborado para acompanhar o aluno ao longo da experiência no *Escape Room*. Com uma linguagem acessível, o material apresenta a proposta de forma clara, incluindo a introdução ao enredo, os objetivos da gamificação, as regras e recomendações para a realização das missões. Ambos os guias foram concebidos de forma complementar, garantindo a coerência didático-metodológica da proposta e favorecendo sua aplicação em diferentes contextos escolares.

## **Proposta do uso para o ensino de uma Sequência de Ensino Investigativa gamificada articulada ao Escape room**

A SEI proposta neste trabalho é destinada aos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental II, segundo o Currículo de Sergipe (Sergipe, 2018) e as habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018), o tema relaciona-se à conservação, às soluções para problemas ambientais e à sustentabilidade. Estes tópicos integram os componentes curriculares previstos para essa série, conforme a especificação dos objetos de conhecimento e habilidades:

(EF09CI13) Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas (Brasil, 2018).

(EF09CI13) Investigar e propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais que ocorrem no espaço urbano ou rural da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas (Sergipe, 2018).

No Quadro 2 está apresentada a estrutura da SEI, identificando: tema, série, número de aulas previstas, objetivo geral e questão central.

Quadro 2 – Estrutura da SEI

<b>Tema</b>	A importância dos manguezais para a sustentabilidade ambiental e as ameaças à sua conservação
<b>Série</b>	9º ano do ensino fundamental II
<b>Número de aulas previstas</b>	6 aulas
<b>Objetivo geral</b>	Compreender a importância dos manguezais, analisando sua biodiversidade, funções ecológicas e os impactos das atividades humanas.
<b>Questão central da SEI</b>	O que mudaria no meio ambiente e na vida das pessoas se os manguezais desaparecessem?

Fonte: dados dos autores, 2025.

A seguir, no Quadro 3 apresenta-se um panorama das etapas da SEI, com a descrição das aulas, das atividades propostas e das ações que os alunos deverão realizar para alcançar a resolução do problema. Os materiais complementares como o *link* do vídeo, o questionário e o roteiro de pesquisa fazem parte da proposta e estão no guia do professor.



Quadro 3 – Etapas da SEI

Etapa	Objetivo de aprendizagem	Estratégias didáticas
Orientação	Compreender a importância ecológica, social e econômica dos manguezais. Levantar hipóteses e conhecimentos prévios sobre o tema. Demonstrar curiosidade e interesse em investigar as ameaças aos manguezais.	O (A) professor (a) apresentará a questão central. A seguir, os estudantes deverão assistir a um vídeo do Youtube sobre os impactos socioambientais dos manguezais e responder o questionário.
Conceitualização	Aprofundar o conhecimento sobre conceitos relacionados aos manguezais. Utilizar fontes confiáveis para fundamentar o conhecimento. Estimular o diálogo argumentativo com base em informações verificadas.	Os alunos irão fazer uma pesquisa de acordo com um roteiro de pesquisa. Em sala de aula os estudantes formarão grupos que irão fazer a sistematização. Ao final da aula o (a) professor (a) entrega a carta da marisqueira.
Investigação	Identificar as causas e consequências dos impactos ambientais nos manguezais. Investigar problemas ambientais por meio da análise de documentos, gráficos, mapas e relatos por meio do <i>Escape Room</i> . Valorizar a cooperação, o diálogo e o respeito às ideias dos colegas durante o processo investigativo.	Os grupos irão vivenciar o <b><i>Escape Room: operação manguezal seguro</i></b> . O jogo pode ter duração de três horas aulas.
Conclusão	Sistematizar os conhecimentos adquiridos sobre os manguezais e os problemas ambientais investigados. Relacionar as descobertas feitas ao longo das missões com a solução do problema central. Desenvolver um posicionamento crítico e fundamentado frente aos impactos socioambientais dos manguezais.	Para concluir e discutir o que foi vivenciado durante a sequência o (a) professor (a) faz a proposta de construção de uma rotina de pensamento da bússola.

Fonte: dados dos autores, 2025.

Na etapa de orientação, o professor introduz o tema e promove discussões iniciais para explorar o conhecimento prévio dos alunos sobre o tema. O uso do vídeo na educação é uma ferramenta importante por sua forma de engajar e motivar os alunos. No contexto

da EA, possibilita a problematização de questões complexas, estimulando discussões e uma compreensão mais aprofundada dos desafios ambientais (Ferreira; Limberger, 2017).

A etapa de conceitualização envolve a formulação de questões e hipóteses com base em teorias, a partir do problema proposto na fase de orientação. O principal objetivo dessa fase é construir a compreensão de conceitos ligados ao problema, sendo papel do professor retomar conhecimentos prévios e introduzir novos conceitos para apoiar esse processo. Esses problemas podem ser explorados por meio de questões investigativas fundamentadas em conceitos, teorias ou hipóteses, próprias da fase de conceitualização (Scarpa; Campos, 2018).

A etapa de investigação será realizada ao longo de três aulas e consistirá na execução do *Escape Room*: operação manguezal seguro. A investigação atua como uma ferramenta capaz de estimular o interesse pela observação, exploração e resolução de problemas, favorecendo a construção de conceitos com base nos conhecimentos prévios (Reis; Argôlo; Souza, 2024).

O jogo didático gamificado atua como um catalisador para a investigação, tornando o ensino mais dinâmico e próximo da realidade dos alunos. É por meio do jogo que a prática investigativa se concretiza, permitindo que os estudantes formulem, testem e revisem hipóteses (Paula; Ferreira, 2023).

Na aula final, os estudantes participarão da rotina de pensamento da bússola, refletindo sobre os conhecimentos construídos ao longo da sequência. A atividade retoma a pergunta investigativa e permite avaliar criticamente o que foi aprendido sobre os manguezais, suas funções e os problemas que os afetam. As “Rotinas de Pensamento” são estratégias práticas que tornam o aprendizado visível para os docentes e discentes, estimulam processos mentais e colaborativos, e podem ser adaptadas a diferentes contextos educacionais (Andrade, 2021).

### **A viabilidade do game *Escape Room* articulado a uma Sequência de Ensino Investigativa gamificada**

Para essa análise, foram elaboradas cinco categorias com base nas fichas de validação realizadas pelas avaliadoras. O Quadro 4 apresenta a síntese dessas categorias, incluindo os aspectos mensurados, as sugestões de aprimoramento e as notas atribuídas.

Quadro 4 - Representações das categorias para as contribuições da sequência de ensino investigativa gamificada

<b>Categorias</b>	<b>Códigos</b>	<b>Indicações de melhorias</b>	<b>Notas atribuídas</b>
1. Clareza e adequação da metodologia	Organização das etapas da SEI; Clareza das instruções; Linguagem acessível; Narrativa envolvente.	Tornar os guias mais objetivos e didáticos.	8,9 - 9,7
2. Potencial de aprendizagem e investigação	Estímulo à investigação científica; Curiosidade e resolução de problemas; Construção de soluções; Avaliação.	Criar rubrica de avaliação.	9 - 10
3. Contextualização e relevância socioambiental	Abordagem de problemas reais; Relação com o cotidiano; Propostas cidadãs; Conteúdo sociocientífico.	Sugeridas ações simuladas para ampliar protagonismo.	9 - 10
4. Alinhamento à BNCC e ao público-alvo	Competências e habilidades da BNCC; Adequação à série/ano; Linguagem apropriada ao público-alvo.	Incluir um quadro que relacione as habilidades e competências da BNCC abordadas no protótipo.	7 - 10
5. Aspectos Técnicos e Materiais	Layout e atratividade visual; Guia do professor; Regras do jogo e cronograma; Dúvidas sobre aplicação prática.	Clarificar regras e ampliar orientações práticas.	8 - 10

Fonte: dados dos autores (2025).

As categorias “Clareza e adequação da metodologia”, “Contextualização socioambiental” e “Aspectos técnicos e materiais” foram bem avaliadas, com sugestões pontuais de melhorias, como a revisão do guia do professor, ajustes nas regras do jogo e o reforço da linguagem acessível. Essas contribuições foram incorporadas à versão final do produto.

Destaca-se, de forma especial, a categoria “Potencial de aprendizagem e investigação”, que recebeu notas entre 9 e 10. As avaliadoras ressaltaram que o *Escape Room* promove engajamento e estimula a resolução de problemas reais. Uma das contribuições mais significativas foi a sugestão de elaboração de uma rubrica avaliativa, que foi efetivamente implementada.

As rubricas de avaliação desempenham um papel essencial na prática docente, pois esclarecem de forma objetiva o que os alunos precisam aprender. Quando bem elaboradas, oferecem aos estudantes e professores uma compreensão clara das qualidades esperadas no trabalho, evidenciando as aprendizagens realizadas (Fernandes, 2021). Essa concepção se alinha à ideia de que o erro deve ser compreendido como parte do processo investigativo e da construção do conhecimento (Carvalho, 2011). Nesse sentido, o *Escape Room* estimula práticas avaliativas processuais e formativas, reforçando a potência pedagógica da proposta.

Ressalta-se que na categoria Alinhamento à BNCC e ao público-alvo, também enfatizada pelas avaliadoras, a principal recomendação foi a criação de um quadro que relacionasse diretamente as missões do jogo às habilidades e competências previstas na BNCC. Essa sugestão foi incorporada, resultando em um instrumento que fortalece o alinhamento didático-curricular da proposta.

Como aponta Rocha (2021), a abordagem investigativa permite uma integração mais significativa entre os conteúdos escolares e as competências da BNCC, na medida em que mobiliza saberes científicos a partir de problemas contextualizados. Essa articulação favorece uma aprendizagem mais ativa e coerente com os princípios da educação básica contemporânea.

Além disso, os resultados da validação dialogam com estudos da área de ensino de Ciências que investigam o uso de SEI e gamificação. Pesquisas como as de Silva, Hora e Santos (2025); e Reis, Argôlo e Souza (2024) indicam que propostas gamificadas tendem a ampliar o engajamento dos estudantes, favorecer a resolução colaborativa de problemas e promover aprendizagem significativa aspectos também evidenciados pelas avaliadoras deste estudo. No entanto, esses mesmos autores apontaram que a aplicação em sala de aula pode suscitar implicações relacionadas à dificuldade dos estudantes com a

construção do conhecimento científico e ao papel do professor como mediador e a autonomia dos estudantes.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Buscou-se compreender ao longo dessa pesquisa como o desenvolvimento de uma Sequência de Ensino Investigativa gamificada, usando o *Escape Room*, e com validação de especialistas, pode contribuir para o ensino sobre a conservação dos manguezais.

A elaboração do “*Escape Room*: Operação Manguezal Seguro” resultou em um produto educacional que aborda, de forma lúdica e contextualizada, os principais fatores socioambientais que impactam os manguezais. Foi proposta ainda uma SEI gamificada, na qual o *Escape Room* integra a etapa de investigação, compondo um percurso didático estruturado com potencial para favorecer o protagonismo dos estudantes e incentivar uma aprendizagem mais ativa e significativa.

A avaliação da viabilidade desta SEI gamificada com o *Escape Room* confirmou seu potencial para fortalecer práticas pedagógicas ativas, articulando ludicidade e investigação científica no ensino da conservação dos manguezais. Além de engajar os estudantes na resolução de problemas reais e no senso de pertencimento, a proposta mostra-se adequada ao componente “Ecologia e Meio Ambiente” (Sergipe, 2025). Sua estrutura flexível permite ainda adaptações interdisciplinares que conectam o conhecimento científico à realidade local, promovendo a práxis ação-reflexão-ação.

## REFERÊNCIAS

- AGOSTINI, J. P.; GRADELLA, D. B. T.; CORTE, V. B.; PIROVANI, J. C. M. “Vamos traduzir?” Uma proposta de atividade investigativa sobre síntese proteica. **Revista Kirikere**, UFES/CEUNES, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/kirikere/article/view/36564>. Acesso em: 26 out. 2024.
- ALVES-MAZZOTTI, A. J. Usos e abusos dos estudos de caso. **Cadernos de Pesquisa**, v. 36, n. 129, p. 637-651, set./dez. 2006. Disponível em: [http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S0100-15742006000300007&script=sci\\_abstract](http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S0100-15742006000300007&script=sci_abstract). Acesso em: 22 ago. 2024.
- ANDRADE, J. P. (org.). **Aprendizagens visíveis**: experiências teórico-práticas em sala de aula. São Paulo: Panda Educação, 2021.



BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BUSTAMANTE, J. DA M.; PRATES, R. C.; CREMER, M. J. Environmental perception of ecosystem services and degrading impacts to the mangrove by the urban population, Babitonga Bay-Brazil. **Ambiente & Sociedade**, v. 27, p. e00052, 2024.

CARVALHO, A. M. P. Ensino e aprendizagem de Ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas (SEI). In: LONGHINI, M. D. (Org.). **O uno e o Diverso na Educação**. Uberlândia: EDUFU, 2011.

DETERDING, S.; DIXON, D.; KHALED, R.; NACKE, L. From game design elements to gamefulness: Defining “Gamification”. In: **Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference**. 2011. p. 9-15.

FERNANDES, D. Rubricas de Avaliação. Folha de apoio à formação - **Projeto de Monitorização, Acompanhamento e Investigação em Avaliação Pedagógica** (MAIA). Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação, 2021.

FERREIRA, É. G. S.; LIMBERGER, D. C. H. Vídeo-documentário como ferramenta sensibilizadora de educação ambiental, nos Butiazaís de Tapes (RS). **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, [S. l.], v. 3, n. 4, p. 764–775, 2017. DOI: 10.21674/2448-0479.34.764-775. Disponível em: <https://revista.uergs.edu.br/index.php/revuergs/article/view/1073>. Acesso em: 31 mar. 2025.

FERREIRA, W. J.; TARGA, M. S.; RICHETTO, K. C. S.; SPEDO, G. R. C. Gamificação e educação ambiental: desafios e perspectivas para a sensibilização e mudança de atitudes rumo a um futuro sustentável. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 25, n. 100, p. 291–306, 2024. DOI: 10.14393/RCG2510071267. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/71267>. Acesso em: 14 dez. 2024.

GIBBS, G. **Análise de dados qualitativos**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

KAPP, K. M. **The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education**. San Francisco: Pfeiffer, 2012.

KISHIMOTO, T. M. (org.). **O jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.

LAYRARGUES, P. P.; SATO, M. **Se o mundo vai acabar, por que deveríamos reagir?** A agenda da educação ambiental no limiar do colapso ambiental. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2024.

LIMA, G. F. DA C.; TORRES, M. B. R. Uma educação para o fim do mundo? Os desafios socioambientais contemporâneos e o papel da Educação Ambiental em contextos escolarizados. **Educar em Revista**, v. 37, p. e77819, 2021.

MACHADO, J. R. F. Metodologias de pesquisa: um diálogo quantitativo, qualitativo e quali-quantitativo. **Devir Educação**, [S. l.], v. 7, n. 1, p. e–697, 2023. Disponível em: <https://devireducacao.ded.ufla.br/index.php/DEVIR/article/view/697>. Acesso em: 29 jul. 2024.

MOURA, A.; SANTOS, I. L. Escape Room in Education: gamify learning to engage students and learn Maths and Languages. In: SILVA, B. D.; LENCASTRE, J. A.; BENTO, M.; OSÓRIO, A. J. (Eds.). **Experiences and perceptions of pedagogical practices with Game-Based Learning & Gamification**. Braga: Research Centre on Education (CIEd), Institute of Education, University of Minho, 2019.

PAULA, V. S. de; FERREIRA, D. C. Jogos pedagógicos como ferramenta para elucidar as propriedades básicas da molécula de DNA. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 11, n. 1, p. e23051, 2023. DOI: 10.26571/reamec.v11i1.14804. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/14804>. Acesso em: 27 out. 2024.

PEDASTE, M. *et al.* Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. **Educational Research Review**, Whashington, v.14, p.47-61, 2015.

PEREIRA, G. A.; PORTO, H. C.; AGUIAR, P. A. de. O jogo digital como recurso didático para problematizar espaços de educação ambiental. **Quaestio - Revista de Estudos em Educação**, Sorocaba, SP, v. 25, p. e023013, 2023. DOI: 10.22483/2177-5796.2023v25id4612. Disponível em: <https://periodicos.uniso.br/quaestio/article/view/4612>. Acesso em: 26 out. 2024.

REIS, T. A.; ARGÔLO, C. T.; SOUZA, D. N. Uma sequência de ensino investigativa para o estudo de queda livre dos corpos. **Revista Insignare Scientia - RIS**, Brasil, v. 7, n. 4, p. 96–116, 2024. DOI: 10.36661/2595-4520.2024v7n4.14428. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/14428>. Acesso em: 29 jul. 2025.

ROCHA, C. J. T. DA. Desenvolvimento profissional docente e formação do sujeito criativo investigativo de acordo com a Base nacional comum curricular para o ensino de ciências. **Revista Brasileira de Educação**, v. 26, p. e260063, 2021.

SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de Biologia por investigação. **Estudos Avançados**, São Paulo, Brasil, v. 32, n. 94, p. 25–41, 2018. DOI: 10.1590/s0103-40142018.3294.0003. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/152653>. Acesso em: 31 mar. 2025.

SERGIPE. **Currículo Sergipano**. 2018. Disponível em: <https://www.seed.se.gov.br/arquivos/CURRICULO.DE.SERGIPE.v.02-Regulamentado.pdf>. Acesso em: 01 fev. 2025.

SILVA, J. P.; HORA, P. H. A.; SANTOS, M. S. Uso de Sequência Didática no Ensino de Ciências: Aplicação de metodologias ativas como simplificador de aprendizagem com ênfase no ensino da química. **Revista Insignare Scientia - RIS**, Brasil, v. 8, n. 1, p. e14580, 2025. DOI: 10.36661/2595-4520.2025v8n1.14580. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/14580>. Acesso em: 12 jul. 2025.

SOUZA, C. A.; DUARTE, L. F. A.; JOÃO, M. C.; PINHEIRO, M. A. Biodiversidade e conservação dos manguezais: importância bioecológica e econômica. In: **Educação Ambiental Sobre Manguezais**. São Vicente: Unesp, 2018. p. 16–56.

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n1.15224

TEIXEIRA, P. M. M.; MEGID, J. Uma proposta de tipologia para pesquisas de natureza interventiva. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 23, n. 4, p. 1055–1076, out. 2017.