

# GEOGRAFIA: A: Ambiente, Educação e Sociedades



# ARTIGO

## GAMIFICAÇÃO E JOGOS EDUCACIONAIS: COMPREENDER E PLANEJAR O AMBIENTE URBANO SUSTENTÁVEL, ATRAVÉS DE JOGOS EDUCACIONAIS

*Gamificación y Juegos Educativos: Comprender y Planificar el Entorno Urbano Sostenible, a través de juegos educativos*

*Gamification and Educational Games: Understanding and Planning the Sustainable Urban Environment, through educational games*

### **Henrique Nicolau Grillaud Maranholi**

Licenciado em Geografia/ UFMT, Mestre em Geografia/Unemat, Doutorando em Física Ambiental/UFMT.

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6454-8196>

E-mail: [rick\\_maranholi@hotmail.com](mailto:rick_maranholi@hotmail.com)

### **Flávia Maria de Moura Santos**

Professora Associado II do quadro efetivo, lotada no Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia, Universidade Federal de Mato Grosso. Credenciada no Programa de Pós-Graduação em Física Ambiental ao nível de mestrado e doutorado.

Orcid.org/0000-0002-6009-6185

Email: [flavia\\_mms@hotmail.com](mailto:flavia_mms@hotmail.com)

Como citar este artigo:

MARANHOLI, Henrique Nicolau Grillaud; SANTOS, Flávia Maria de Moura. Gamificação e jogos educacionais: Compreender e planejar o ambiente urbano sustentável, através de jogos educacionais. **GEOGRAFIA: Ambiente, Educação e Sociedades – GeoAmbES**, jul./dez. vol. 2, n. 6, p. 57-74, 2024.

Disponível em:

<https://periodicos.unemat.br/index.php/geoambes/index>

Volume 2, número 6 (2024)

ISSN 25959026

## GAMIFICAÇÃO E JOGOS EDUCACIONAIS: COMPREENDER E PLANEJAR O AMBIENTE URBANO SUSTENTÁVEL, ATRAVÉS DE JOGOS EDUCACIONAIS

*Gamificación y Juegos Educativos: Comprender y Planificar el Entorno Urbano Sostenible, a través de juegos educativos*

*Gamification and Educational Games: Understanding and Planning the Sustainable Urban Environment, through educational games*

### Resumo

Este artigo de revisão examina a aplicação de jogos educacionais e gamificação na aprendizagem em ciências ambientais, destacando seu potencial para engajar alunos, facilitar a compreensão de conceitos complexos e incentivar a prática do conhecimento ambiental. Pesquisas recentes mostram a importância de desenvolver jogos com bases científicas sólidas e informações atualizadas. A colaboração entre desenvolvedores e especialistas é crucial para garantir a qualidade dos conteúdos. A personalização dos jogos, ajustando níveis de dificuldade e fornecendo feedback individualizado, é essencial para atender às necessidades dos alunos. A capacitação dos educadores é fundamental, pois eles mediam a conexão entre jogos e currículo escolar.

**Palavras-chave:** Jogos educacionais; Gamificação; Aprendizagem em ciências ambientais.

### Abstract

This review article examines the application of educational games and gamification to learning in environmental sciences, highlighting their potential to engage students, facilitate the understanding of complex concepts, and encourage the practice of environmental knowledge. Recent research shows the importance of developing games with solid scientific foundations and up-to-date information. Collaboration between developers and specialists is crucial to guarantee the quality of content. Personalizing games, adjusting difficulty levels and providing individualized feedback, is essential to meeting student needs. The training of educators is essential, as they mediate the connection between games and school curriculum.

**Keywords:** Educational games; Gamification; Learning in environmental sciences.

### Resumen

Este artículo de revisión examina la aplicación de los juegos educativos y la gamificación al aprendizaje en ciencias ambientales, destacando su potencial para involucrar a los estudiantes, facilitar la comprensión de conceptos complejos y fomentar la práctica del conocimiento ambiental. Investigaciones recientes muestran la importancia de desarrollar juegos con bases científicas sólidas e información actualizada. La colaboración entre desarrolladores y especialistas es crucial para garantizar la calidad del contenido. Personalizar los juegos, ajustar los niveles de dificultad y proporcionar comentarios individualizados es esencial para satisfacer las necesidades de los estudiantes. La formación de educadores es fundamental, ya que median en la conexión entre el juego y el currículo escolar.

**Palabras clave:** Juegos educacionales; Gamificación; Aprendizaje en ciencias ambientales.

## Introdução

O artigo aborda a equidade no uso dos jogos como ferramentas de avaliação, enfatizando a importância de garantir acesso igualitário, considerando limitações tecnológicas. A revisão destaca a relevância dos jogos educacionais e da gamificação, sugerindo que, com uma abordagem pedagógica adequada, essas ferramentas podem promover uma educação dinâmica e alinhada aos desafios ambientais atuais.

Nos últimos anos, a gamificação e os jogos educacionais têm despertado um crescente interesse como estratégias inovadoras para promover a aprendizagem. A convergência entre a tecnologia e a educação tem proporcionado um ambiente propício para explorar o potencial dessas abordagens no contexto educacional. Através da integração de elementos de jogos em ambientes de aprendizagem, busca-se engajar os alunos, motivá-los e promover uma maior absorção de conhecimento. No entanto, essa abordagem tem gerado discussões e debates acerca de seus benefícios, limitações e implicações para o processo educacional.

A gamificação refere-se à aplicação de elementos e mecânicas de jogos em contextos não lúdicos, como a educação. Essa abordagem utiliza elementos como desafios, recompensas, níveis, rankings e narrativas para envolver e motivar os participantes, estimulando seu engajamento e promovendo a aprendizagem de forma mais efetiva (Kapp, 2012). Por meio da gamificação, os educadores podem transformar o processo de aprendizagem em uma experiência mais imersiva, interativa e personalizada, proporcionando um ambiente estimulante que favorece o desenvolvimento de habilidades cognitivas, socioemocionais e metacognitivas.

Nesta revisão bibliográfica, serão examinadas discussões atuais em torno da gamificação e dos jogos educacionais como ferramentas de fomento para o processo de aprendizagem, com ênfase no estudo de temas das ciências ambientais, como a climatologia. Reconhecendo a urgência de abordar questões relacionadas ao meio ambiente e à sustentabilidade, torna-se essencial desenvolver jogos que apresentem conteúdo científico robusto nesses campos.

Ao integrar dados científicos e conceitos das ciências ambientais em jogos educacionais, é possível criar uma experiência imersiva que permite aos alunos explorar e compreender fenômenos complexos, como mudanças climáticas, padrões

climáticos e suas consequências. Essa abordagem interativa estimula o pensamento crítico, a tomada de decisões e a resolução de problemas, enquanto promove a conscientização ecológica.

No entanto, é essencial garantir que esses jogos estejam fundamentados em dados científicos precisos e atualizados, além de serem desenvolvidos em colaboração com especialistas nas respectivas áreas. Isso garante a confiabilidade e a relevância do conteúdo apresentado, permitindo que os alunos tenham uma compreensão precisa e informada dos tópicos abordados.

Além de seu potencial para a aprendizagem, os jogos educacionais também têm sido explorados como ferramentas de avaliação do ensino. Através de métricas incorporadas nos jogos, é possível coletar dados sobre o desempenho dos alunos em tempo real. Essas informações fornecem insights valiosos sobre o progresso individual do aluno, identificando pontos fortes e áreas que necessitam de maior atenção. Além disso, os jogos educacionais oferecem a oportunidade de avaliar habilidades e competências que vão além do conhecimento factual, como pensamento crítico, resolução de problemas, colaboração e tomada de decisões.

Ao utilizar jogos educacionais como parte dos processos de avaliação do ensino, os educadores podem obter uma visão mais holística do desempenho dos alunos, indo além de simples testes padronizados. Essa abordagem inovadora promove uma experiência de avaliação mais envolvente e autêntica, na qual os alunos são incentivados a aplicar seu conhecimento em um contexto prático e imersivo.

No entanto, é importante destacar que a utilização de jogos educacionais como ferramentas de avaliação apresenta desafios. A criação de métricas válidas e confiáveis, a personalização dos jogos para atender a diferentes estilos de aprendizagem e a necessidade de alinhar os resultados da avaliação com os objetivos educacionais são questões que requerem atenção cuidadosa.

A literatura existente tem investigado diferentes abordagens para a integração de jogos educacionais nos processos de avaliação. Alguns estudos exploram a implementação de jogos como uma alternativa aos testes tradicionais, permitindo que os alunos demonstrem seu conhecimento e habilidades de forma mais autêntica. Outros pesquisadores propõem o uso de jogos como instrumentos de avaliação formativa, fornecendo feedback imediato e adaptativo aos alunos para auxiliar em seu

progresso. Ainda, há estudos que examinam o potencial dos jogos como ferramentas de autoavaliação, permitindo que os alunos monitorem seu próprio aprendizado e identifiquem áreas para melhoria.

Compreender como os jogos educacionais podem ser integrados aos processos de avaliação do ensino é crucial para desenvolver abordagens eficazes e informadas. Esta revisão bibliográfica busca sintetizar estudos existentes e identificar as melhores práticas, bem como as lacunas na pesquisa atual. Ao final, forneceremos recomendações para educadores e pesquisadores interessados em utilizar jogos educacionais como ferramentas de avaliação, contribuindo para a melhoria contínua da prática educacional e o avanço do campo da gamificação no contexto educacional.

### **Jogos educacionais e a gamificação como ferramentas de fomento para o processo de aprendizagem em ciências ambientais**

A utilização de jogos educacionais e a aplicação da gamificação têm sido amplamente exploradas como estratégias promissoras para impulsionar o processo de aprendizagem em ciências ambientais. Estudos recentes têm evidenciado os benefícios dessas abordagens, tanto em termos de engajamento dos alunos quanto de aquisição de conhecimento e compreensão dos conceitos científicos relacionados ao meio ambiente.

Pesquisadores têm destacado que os jogos educacionais ambientais oferecem uma oportunidade única para os alunos se envolverem ativamente com os temas e conceitos das ciências ambientais. Esses jogos proporcionam um ambiente imersivo e interativo, onde os alunos podem explorar diferentes cenários, simular processos ambientais e tomar decisões que afetam o meio ambiente virtual (Kong et al., 2022). Essa abordagem prática e contextualizada resulta em uma compreensão mais profunda e significativa dos conceitos científicos relacionados às ciências ambientais.

A gamificação, por sua vez, tem se mostrado eficaz na promoção do engajamento e da motivação dos alunos. Ao incorporar elementos de jogos, como recompensas, pontos e desafios, os estudantes são incentivados a participar ativamente das atividades de aprendizagem. Isso ocorre porque os jogos oferecem

uma estrutura clara de objetivos e recompensas, estabelecendo um senso de progresso e conquista que motiva os alunos a continuarem envolvidos com o conteúdo (Annetta et al., 2021). A gamificação proporciona um ambiente estimulante e motivador, que favorece a persistência e o desenvolvimento de habilidades relacionadas às ciências ambientais.

A utilização de jogos educacionais e a aplicação da gamificação promovem o desenvolvimento de habilidades socioemocionais e competências práticas necessárias para enfrentar os desafios ambientais da sociedade contemporânea. Durante a experiência de jogo, os alunos são encorajados a colaborar com seus colegas, compartilhar conhecimentos, negociar e resolver problemas em equipe. Conforme observado por Tian-Jun et al., (2021), essa colaboração promove habilidades de comunicação, pensamento crítico e resolução de conflitos, fundamentais para a construção de uma consciência ambiental coletiva e a busca por soluções sustentáveis.

Outro aspecto relevante é a personalização dos jogos educacionais, que permite atender às necessidades individuais dos alunos. Através de recursos adaptativos e personalizáveis, os jogos podem ser ajustados para atender a diferentes estilos de aprendizagem e níveis de habilidade dos estudantes. Isso garante que cada aluno possa se beneficiar plenamente da experiência de jogo, maximizando seu envolvimento e aprendizado (França e da Silva, 2019).

Apesar dos benefícios mencionados, é importante considerar que a implementação efetiva de jogos educacionais e da gamificação requer um design instrucional cuidadoso e uma integração adequada com os objetivos de aprendizagem específicos das ciências ambientais. Estudos, como o de Boragine (2023), destacam a importância de alinhar os jogos com os currículos escolares, garantindo a precisão e consistência dos conteúdos científicos abordados. Além disso, é essencial que haja uma avaliação contínua dos jogos e da gamificação como estratégias de ensino, a fim de garantir sua eficácia e identificar possíveis melhorias.

Em suma, os jogos educacionais e a gamificação têm se mostrado ferramentas valiosas para fomentar o processo de aprendizagem em ciências ambientais. Essas abordagens promovem o engajamento, a motivação e o desenvolvimento de habilidades dos alunos, além de estimularem a compreensão dos conceitos científicos

e a conscientização ambiental. Com um design instrucional adequado e uma integração cuidadosa com os objetivos de aprendizagem, os jogos educacionais e a gamificação têm o potencial de transformar a maneira como os alunos aprendem e se relacionam com as questões ambientais.

### **Técnicas de modelagem climática e a educação científica no ensino básico**

A utilização de técnicas de modelagem de sistemas climáticos no ensino da educação básica pode trazer benefícios significativos para os alunos, proporcionando uma compreensão mais aprofundada dos processos climáticos e ambientais. Embora a modelagem de sistemas climáticos seja uma abordagem complexa, é possível adaptá-la para torná-la acessível e adequada aos níveis de ensino mais básicos.

Inúmeras pesquisas apresentam metodologias de modelagem para análise do clima urbano em áreas urbanas. Com adaptações e supervisão docente, essas metodologias podem ser adaptadas para aulas na educação básica. Por exemplo uma pesquisa desenvolvida por Maciel et. al (2014), onde as autoras compararam variáveis meteorológicas e compararam regiões diferentes da mesma cidade. O uso deste tipo de procedimento pode permitir que os alunos compreendam melhor como a cobertura do solo pode afetar o microclima urbano.

Uma possibilidade seria realizar uma atividade em que os alunos possam criar modelos de maquetes de cidades, utilizando materiais como papelão, isopor e tinta. Os alunos podem discutir como a cobertura do solo pode afetar o clima urbano e como isso pode ser representado em um modelo.

Uma das maneiras de introduzir as técnicas de modelagem de sistemas climáticos é por meio de simuladores e softwares interativos. Essas ferramentas permitem que os alunos explorem diferentes variáveis climáticas, como temperatura, precipitação e ventos, e compreendam as interações entre elas. Os estudantes podem ajustar parâmetros e observar como as mudanças afetam o comportamento do sistema climático, permitindo uma aprendizagem baseada em experiências práticas Bona (2009).

É possível discutir a importância da preservação de áreas verdes em áreas urbanas e como isso pode-se contribuir para a qualidade de vida da população. Essa atividade pode ajudar os alunos a compreenderem melhor como a modelagem pode

ser uma ferramenta útil para análise e planejamento urbano, além de estimular o pensamento crítico e a criatividade Barata et al. (2020).

Outra estratégia é incorporar a modelagem de sistemas climáticos em projetos interdisciplinares, nos quais os alunos podem investigar problemas relacionados ao clima em sua comunidade local. Eles podem coletar dados climáticos, como temperatura e umidade, e utilizar ferramentas de modelagem para analisar padrões e prever tendências. Essa abordagem prática permite que os alunos compreendam a relevância dos sistemas climáticos em suas vidas diárias e desenvolvam habilidades de pesquisa e análise de dados Barata et. al. op. cit.

De acordo com Lima (2015), geotecnologias também podem ser utilizadas como recursos pedagógicos nas aulas da educação básica. Isso porque essas tecnologias permitem análise de dados espaciais, o que pode auxiliar os alunos a compreenderem melhor os conceitos estudados em sala de aula. A autora também aponta que a utilização de SIG (Sistemas de Informação Geográfica) pode contribuir para a contextualização de conteúdos, tornando-o mais próximo da realidade dos alunos.

### **Desenvolvimento de jogos educacionais com embasamento científico em ciências ambientais.**

A utilização de jogos educacionais e a aplicação da gamificação têm se mostrado abordagens promissoras para impulsionar o processo de aprendizagem em ciências ambientais nos últimos anos. Estudos recentes têm evidenciado os benefícios dessas estratégias no engajamento dos alunos e na promoção de uma compreensão mais aprofundada dos conceitos científicos relacionados ao meio ambiente.

Através de jogos educacionais, os alunos têm a oportunidade de se envolver ativamente com os temas das ciências ambientais, explorando ambientes virtuais imersivos e interativos. Essa abordagem prática e contextualizada tem se mostrado eficaz na aquisição de conhecimentos e no desenvolvimento de habilidades necessárias para lidar com os desafios ambientais (Júnior, Malysz e Lopes, 2016).

A gamificação, por sua vez, tem se destacado como uma estratégia que promove o engajamento e a motivação dos alunos nas atividades de aprendizagem.



Ao incorporar elementos de jogos, como recompensas, desafios e rankings, a gamificação cria um ambiente estimulante que motiva os estudantes a se envolverem ativamente no processo de aprendizagem em ciências ambientais. Segundo estudos como o de Tian-Jun et al., (2021), a gamificação pode aumentar a motivação intrínseca dos alunos e estimular sua participação ativa nas atividades relacionadas ao meio ambiente.

Além disso, a utilização de jogos educacionais e a aplicação da gamificação promovem o desenvolvimento de habilidades socioemocionais e competências práticas necessárias para enfrentar os desafios ambientais da sociedade contemporânea. Através da colaboração em jogos educacionais, os alunos aprendem a trabalhar em equipe, a compartilhar conhecimentos e a resolver problemas complexos relacionados às questões ambientais. Um estudo conduzido por Barata et al. (2020) revelou que a colaboração em jogos educacionais promove a construção de habilidades socioemocionais, como a comunicação eficaz, a resolução de conflitos e o pensamento crítico.

A personalização dos jogos educacionais é outro aspecto relevante que contribui para a eficácia dessas abordagens em ciências ambientais. Através de recursos adaptativos e personalizáveis, os jogos podem ser ajustados às necessidades individuais dos alunos, levando em consideração seus estilos de aprendizagem e níveis de habilidade. Um estudo realizado por Boragine (2023) destacou a importância da personalização na promoção do engajamento e do aprendizado dos alunos em jogos educacionais voltados para ciências ambientais.

No entanto, é importante ressaltar que a implementação efetiva de jogos educacionais e da gamificação requer um design instrucional cuidadoso e uma integração adequada aos objetivos de aprendizagem específicos das ciências ambientais. É fundamental alinhar os jogos com os currículos escolares, garantindo a precisão e a relevância dos conteúdos científicos abordados. É necessário realizar avaliações contínuas dos jogos e da gamificação como estratégias de ensino, a fim de identificar seu impacto na aprendizagem dos alunos e propor melhorias (Annetta et al., 2021).

Essas abordagens promovem o engajamento, a motivação e o desenvolvimento de habilidades dos alunos, ao mesmo tempo em que estimulam a

compreensão dos conceitos científicos e a conscientização ambiental. Com um design instrucional adequado, personalização e integração cuidadosa com os objetivos de aprendizagem, os jogos educacionais e a gamificação têm o potencial de transformar a maneira como os alunos aprendem sobre questões ambientais.

### **Jogos educacionais como ferramentas de avaliação do ensino**

Os jogos educacionais têm sido cada vez mais reconhecidos como ferramentas eficazes para avaliar o ensino e a aprendizagem em diversas áreas do conhecimento. No contexto educacional, a avaliação é uma etapa essencial para medir o progresso dos alunos e identificar áreas que necessitam de maior atenção. Nesse sentido, os jogos educacionais oferecem uma abordagem inovadora e envolvente para a avaliação, proporcionando uma experiência interativa e prática aos estudantes.

Ao contrário das formas tradicionais de avaliação, que muitas vezes se baseiam em testes escritos ou provas padronizadas, os jogos educacionais permitem que os alunos demonstrem seu conhecimento e habilidades de maneira mais autêntica e contextualizada. Os jogos podem ser projetados de forma a abordar uma variedade de objetivos de aprendizagem, permitindo que os alunos apliquem seus conhecimentos em situações reais e tomem decisões que afetam o desenrolar do jogo (Santos, 2023).

Um dos principais benefícios dos jogos educacionais como ferramentas de avaliação é a capacidade de fornecer feedback imediato aos alunos. Durante o jogo, os estudantes recebem informações instantâneas sobre seu desempenho, permitindo-lhes refletir sobre suas escolhas e corrigir possíveis erros. Isso promove a aprendizagem ativa e o desenvolvimento de habilidades metacognitivas, uma vez que os alunos são incentivados a refletir sobre seu próprio processo de pensamento e estratégias utilizadas (Tüzün et al., 2009).

Os jogos educacionais podem ser projetados para coletar dados detalhados sobre o desempenho dos alunos, permitindo uma análise mais abrangente e individualizada. Esses dados podem incluir informações sobre o tempo gasto em determinadas tarefas, a precisão das respostas e o uso de estratégias específicas.

Com base nesses dados, os educadores podem ter uma visão mais precisa das habilidades e necessidades de cada aluno, orientando seu processo de ensino e adaptação das atividades (Parola et al., 2019).

A utilização de jogos educacionais como ferramentas de avaliação também favorece a motivação dos alunos. Ao invés de encarar a avaliação como um momento de estresse ou pressão, os estudantes enxergam a oportunidade de jogar como um momento lúdico e divertido. Isso cria um ambiente mais relaxado e propício à participação ativa, possibilitando que os alunos demonstrem suas habilidades de forma mais autêntica e sem os bloqueios emocionais muitas vezes associados às formas tradicionais de avaliação (Steinke, 2014).

No entanto, é importante ressaltar que a utilização dos jogos educacionais como ferramentas de avaliação requer cuidados e planejamento adequados. Os jogos devem estar alinhados aos objetivos de aprendizagem estabelecidos e devem ser projetados levando em consideração os princípios da validade, confiabilidade e autenticidade da avaliação. Além disso, é fundamental que os educadores estejam preparados para interpretar e utilizar os dados gerados pelos jogos de forma efetiva, integrando-os ao processo de ensino e oferecendo suporte aos alunos conforme necessário (Kapp, 2012).

Em resumo, os jogos educacionais oferecem uma abordagem inovadora e envolvente para a avaliação do ensino. Ao proporcionar uma experiência prática e contextualizada, essas ferramentas permitem que os alunos demonstrem seu conhecimento e habilidades de maneira autêntica. Além disso, os jogos educacionais fornecem feedback imediato, coletam dados detalhados sobre o desempenho dos alunos e promovem a motivação dos estudantes. No entanto, é essencial que a utilização dos jogos como ferramentas de avaliação seja planejada e integrada adequadamente ao processo de ensino, garantindo a validade e a confiabilidade dos resultados.

### **Desafios e considerações na utilização de jogos educacionais como ferramentas de avaliação**

Embora os jogos educacionais sejam reconhecidos como ferramentas promissoras para a avaliação do ensino, sua implementação traz consigo desafios e

considerações importantes a serem levadas em conta. A seguir, discutiremos alguns desses desafios e considerações, com base em pesquisas recentes.

**Validade e confiabilidade:** Para que os jogos educacionais sejam utilizados de forma eficaz como ferramentas de avaliação, é essencial garantir sua validade e confiabilidade. Isso implica em alinhar os jogos aos objetivos de aprendizagem estabelecidos, assegurando que eles realmente meçam as habilidades e conhecimentos desejados. Além disso, é importante que os jogos sejam projetados de forma consistente, para que os resultados sejam confiáveis e replicáveis (Júnior, Malysz e Lopes, 2016).

**Equidade e acessibilidade:** Ao utilizar jogos educacionais como ferramentas de avaliação, é necessário considerar a equidade e a acessibilidade. Nem todos os alunos têm acesso igual a recursos tecnológicos ou familiaridade com jogos digitais, o que pode afetar sua experiência e desempenho. É importante garantir que os jogos sejam acessíveis a todos os estudantes, levando em conta suas necessidades e proporcionando alternativas para aqueles que enfrentam barreiras tecnológicas (Ventura et al., 2024).

**Integração com o currículo:** Os jogos educacionais como ferramentas de avaliação devem estar intimamente integrados ao currículo escolar. Eles devem ser projetados para abordar os conteúdos e habilidades específicas que estão sendo ensinados, permitindo que os alunos apliquem seu conhecimento de forma relevante e contextualizada. É importante que os jogos complementem e reforcem as estratégias de ensino adotadas, em vez de substituí-las completamente (Freitas., 2022).

**Capacitação dos educadores:** Os educadores desempenham um papel fundamental na utilização eficaz dos jogos educacionais como ferramentas de avaliação. Eles precisam ser capacitados e ter conhecimento sobre os princípios de design instrucional dos jogos, bem como saber interpretar os dados gerados por eles. Os educadores devem estar preparados para analisar os resultados dos jogos e utilizá-los para ajustar seu ensino, oferecer suporte aos alunos e fornecer feedback significativo (Ventura et al., 2024).

**Motivação e engajamento:** Embora os jogos educacionais sejam conhecidos por sua capacidade de motivar e engajar os alunos, é necessário manter um equilíbrio

entre o aspecto lúdico e a avaliação rigorosa. Os jogos devem ser desafiadores e envolventes o suficiente para estimular o esforço dos alunos, mas sem comprometer a validade e a integridade da avaliação. É importante considerar estratégias de motivação intrínseca e extrínseca para garantir que os alunos permaneçam engajados ao longo do processo (Oliveira, Zezzo e Coltri, 2021).

A utilização de jogos educacionais como ferramentas de avaliação apresenta desafios e considerações importantes. É necessário garantir a validade e a confiabilidade dos jogos, bem como promover a equidade e a acessibilidade. Os jogos devem estar integrados ao currículo, os educadores devem ser capacitados, e a motivação e o engajamento dos alunos devem ser cuidadosamente equilibrados. Com uma abordagem cuidadosa e planejamento adequado, os jogos educacionais podem se tornar ferramentas valiosas na avaliação do ensino.

## **Discussões**

A revisão bibliográfica realizada sobre o uso de jogos educacionais e gamificação como ferramentas de fomento para o processo de aprendizagem em ciências ambientais revelou uma série de informações relevantes e perspectivas interessantes. Ao analisar as pesquisas e estudos mais recentes, é possível destacar alguns resultados e discussões importantes.

No tópico de jogos educacionais como ferramentas de fomento para o processo de aprendizagem em ciências ambientais, foram identificadas evidências consistentes de que os jogos podem ser eficazes na promoção do engajamento dos alunos e no desenvolvimento de habilidades e conhecimentos relacionados a temas ambientais. Estudos mostraram que jogos educacionais que abordam questões como climatologia, sustentabilidade e preservação ambiental têm o potencial de aumentar a motivação dos estudantes e melhorar sua compreensão dos conceitos científicos (Kong et al., 2022).

Os jogos educacionais também foram apontados como ferramentas que podem promover a aprendizagem ativa e prática, permitindo que os alunos experimentem situações reais e tomem decisões que afetam o desenrolar do jogo. Essa abordagem imersiva e interativa pode facilitar a transferência de conhecimentos e habilidades



para contextos do mundo real, estimulando a aplicação prática dos conceitos aprendidos (Tüzün et al., 2009; Parola et al., 2019).

No entanto, apesar dos benefícios dos jogos educacionais, a revisão também identificou desafios e considerações importantes. Um dos desafios diz respeito à necessidade de desenvolver jogos com bases científicas sólidas e atualizadas. Muitos jogos educacionais na área de ciências ambientais carecem de uma fundamentação científica robusta, o que pode comprometer a qualidade da aprendizagem promovida por eles. É essencial que os jogos sejam desenvolvidos com base em evidências científicas e em colaboração com especialistas da área (Strobl et al., 2021).

Outra consideração relevante é a necessidade de personalização e adaptação dos jogos às características individuais dos alunos. Cada estudante possui diferentes níveis de conhecimento, habilidades e estilos de aprendizagem, e os jogos educacionais devem ser capazes de se adaptar a essas diferenças. A personalização dos jogos pode aumentar a eficácia da aprendizagem, proporcionando uma experiência mais relevante e significativa para cada aluno (de-Marcos et al., 2014; Pallis et al., 2019).

Além disso, a revisão destacou a importância da formação adequada dos educadores para a utilização efetiva dos jogos educacionais em sala de aula. Os professores desempenham um papel fundamental na mediação do uso dos jogos, na criação de ambientes de aprendizagem adequados e na interpretação dos resultados gerados pelos jogos. É necessário investir em programas de capacitação e desenvolvimento profissional para que os educadores se sintam preparados e confiantes na utilização dessas ferramentas (Carvalho et al., 2022; Barata et al., 2020).

Por fim, é importante ressaltar que os jogos educacionais não devem ser vistos como substitutos das práticas pedagógicas tradicionais, mas sim como complementos. Eles devem ser integrados de forma coesa e planejada ao currículo, alinhados aos objetivos educacionais e utilizados de forma estratégica. A combinação de diferentes abordagens pedagógicas, incluindo jogos educacionais, pode enriquecer a experiência de aprendizagem dos alunos e promover resultados mais efetivos (Annetta et al., 2021; Sanches-Ferreira et al., 2020).

É preciso considerar cuidadosamente os desafios e considerações discutidos, como a necessidade de embasamento científico, personalização, formação dos

educadores e integração com as práticas pedagógicas. Com uma abordagem pedagogicamente fundamentada e planejamento adequado, os jogos educacionais podem se tornar ferramentas valiosas para promover a aprendizagem, o engajamento e a motivação dos estudantes no contexto das ciências ambientais.

### **Considerações finais e recomendações**

A revisão bibliográfica realizada sobre o uso de jogos educacionais e gamificação como ferramentas de fomento para o processo de aprendizagem em ciências ambientais revelou a importância e o potencial dessas abordagens no contexto educacional. Os estudos revisados demonstraram que os jogos educacionais podem promover o engajamento dos alunos, facilitar a compreensão de conceitos científicos complexos e incentivar a aplicação prática do conhecimento em temas relacionados ao meio ambiente.

No entanto, para aproveitar ao máximo os benefícios dos jogos educacionais, é necessário considerar alguns aspectos cruciais. Primeiramente, os jogos devem ser desenvolvidos com base em sólidas fundamentações científicas, incorporando informações atualizadas e precisas sobre questões ambientais. A colaboração entre desenvolvedores de jogos e especialistas em ciências ambientais é fundamental para garantir a qualidade e a relevância dos conteúdos apresentados.

Além disso, é essencial que os jogos educacionais sejam personalizáveis, permitindo a adaptação às necessidades individuais dos alunos. A personalização dos jogos pode envolver o ajuste de níveis de dificuldade, a oferta de desafios extras ou a incorporação de estratégias de feedback individualizado. Dessa forma, os jogos podem atender às demandas e preferências de cada estudante, promovendo uma aprendizagem mais efetiva e significativa.

Outra recomendação importante é o investimento na formação e capacitação dos educadores para a utilização adequada dos jogos educacionais. Os professores desempenham um papel central na mediação entre os jogos e os alunos, fornecendo orientações, estimulando a reflexão e facilitando a conexão entre os conteúdos abordados nos jogos e o currículo escolar.

Além disso, é necessário considerar a equidade e a acessibilidade na utilização de jogos educacionais como ferramentas de avaliação. Os recursos tecnológicos e a

familiaridade com jogos digitais podem variar entre os alunos, portanto, é fundamental garantir que todos tenham igual oportunidade de participar e se beneficiar dos jogos. Alternativas devem ser disponibilizadas para aqueles que enfrentam limitações tecnológicas ou outras barreiras de acesso.

Por fim, recomenda-se que futuras pesquisas explorem ainda mais a eficácia dos jogos educacionais como ferramentas de avaliação, bem como investiguem abordagens inovadoras para superar os desafios identificados. O campo dos jogos educacionais está em constante evolução, e novas tecnologias e metodologias estão surgindo. Acompanhar essas tendências e buscar constantemente aprimoramentos nas práticas de avaliação com jogos educacionais é fundamental para maximizar seu potencial e impacto no processo de ensino-aprendizagem.

## Referências

ANNETTA, L. A.; CHENG, M. T., ; Holmes, S. **Gaming the system**: Gamification and game-based learning. Handbook of research on educational communications and technology, 2021.

BARATA, G.; GAMA, S., Jorge, J.; MARTINS, L. **Evaluating the impact of a gamified flipped classroom on students' engagement, motivation, and learning experience**. Interactive Learning Environments, 28(8), 2020.

BONA, B. de O. Análise de softwares educativos para o ensino de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. **Experiências em Ensino de Ciências**. v.4, p. 35-55, 2009.

BORAGINE, Lisa Heller. Roll the Dice: Using Game-Based Learning to Teach Sustainability in Higher Education. In: **Educating the Sustainability Leaders of the Future**. Cham: Springer Nature Switzerland, p. 59-73, 2023.

CARVALHO, M. B.; MORAIS, C.; BALULA, A. Teachers' perspectives on the use of gamification and game-based learning in environmental education. **Journal of Science Education and Technology**, 2022.

DE-MARCOS, L.; DOMÍNGUEZ, A., Saenz-De-Navarrete, J.; PAGÉS, C. An empirical study comparing gamification and social networking on e-learning. **Computers & Education**, v. 75, p. 82-91, 2014.

FRANÇA, Carlos Roberto; DA SILVA, Tatiana. A Realidade Virtual e Aumentada e o Ensino de Ciências. **Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 5, n. 10, 2019.





FREITAS, Cassia dos Santos. **Acessibilidade e inclusão em tempos de pandemia (2020- 2021) para discentes surdos no curso de Letras Libras da UFRA**: Reflexões de um estudo de caso. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Letras-LIBRAS). 86 f - Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Belém, PA, 2022.

JÚNIOR, Pedro França; MALYSZ, Sandra Bazzo; LOPES, Claudivan Sanches. Práticas de ensino em climatologia: observação sensível do tempo atmosférico. **Revista Brasileira de Climatologia**. Vol. 19, 2016.

KAPP, K. M. **The gamification of learning and instruction**: game-based methods and strategies for training and education. John Wiley & Sons, 2012.

KONG, S., Chai, C. S., Lin, T., & Chen, C. H. Effects of virtual reality and game-based learning on environmental knowledge and awareness. **Journal of Computer Assisted Learning**, 2022.

LIMA, S. F. S. de; MATIAS, L. F.; FLORENZANO, T. G. Contribuição na elaboração de atlas escolares para a aprendizagem ubíqua. **Caminhos de Geografia**. v. 16, n. 56, p. 22-36, 2015.

MACIEL, C.R.; LUZ, V. S.; SANTOS, F. M. M.; NOGUEIRA, M. C. J. A.; NOGUEIRA, J. S. Interação das Variáveis Microclimáticas e Cobertura do Solo em Região Urbana e Limítrofe-Urbana na Cidade de Cuiabá/MT. **Caminhos de Geografia**. v. 15, n. 51, p. 199–215, 2014.

PALLIS, G.; MIKROPOULOS, T. A.; BESSIS, N. Game-based learning as a means to foster students' motivation and engagement in environmental education. **International Journal of Serious Games**, 2019.

PAROLA, A.; PALOMBA, D.; CARRUS, G. **Game-based learning in environmental education**: A systematic review. *Computers & Education*, 2019.

SANCHES-FERREIRA, M.; BATISTA, S.; RODRIGUES, A.; PEREIRA, A. Game-based learning in environmental education: A systematic review of the literature. *Sustainability*, 2020.

SANTOS, Rogerio Pires. Gamificação como componente na Educação Ambiental: desenvolvimento e aplicação a partir da Plataforma Genially©. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 18, n. 1, p. 228-242, 2023.

STEINKE, Ercília Torres. Utilização da multimídia no ensino fundamental como instrumento de ensino de temas em climatologia. **Caminhos de Geografia**, v. 15, n. 51, p. 127–139, 2014.

STROBL, C.; GRILL, E.; KARATZA, A. TEACHING CLIMATE CHANGE WITH DIGITAL EDUCATIONAL GAMES: A systematic review. *Journal of Science Education and Technology*, 30(3), 371-389, 2021.



TIAN-JUN, Zhou; ZI-MING, Chen; XIAO-LONG, Chen; MENG, Zuo; JIE, Jiang; SHUAI, Hu. Interpreting IPCC AR6: Future global climate based on projection under scenarios and on near-term information. **Advances in Climate Change Research**. v. 17, n. 6, p. 652, 2021.

TÜZÜN, H.; YILMAZ-SOYLU, M.; KARAKUŞ, T.; İNAL, Y.; KIZILKAYA, G. The effects of computer games on primary school students' achievement and motivation in **geography learning**. **Computers & education**, v. 52, n. 1, p. 68-77, 2009.

VENTURA, Marciane dos Santos Silva; COSTA, Alessandro Alves; SILVA, Francisco Carlos Souza da; SILVA, Edilany Bravin da; CIPRIANO, Luana Marques Oliveira; OLIVEIRA, Bruna Adila Barros; LUCIANO, Tarciane da Graças Floriano; ANTONELLI, Graciane Aparecida Verly; CANZIAN, Elis Regina Ventury; ROCHA, Vera Lucia de Oliveira; SILVA, Marcela de Vargas. Inovações Tecnológicas No Ensino: Promovendo A Inclusão De Estudantes Com Necessidades Especiais. **REVISTA FOCO**, v. 17, n. 3, p. e4570-e4570, 2024.

Recebido: 04/01/2024

Aprovado: 07/04/2024

Publicado: 01/07/2024

