

## EcoAventura: Um jogo educacional para auxiliar no ensino de sustentabilidade

Amós do Carmo Moreira Filho<sup>1</sup>, Marcela Pessoa<sup>1</sup>, Osvaldo Tavares Viana Junior<sup>1</sup>,

<sup>1</sup>Escola Superior de Tecnologia - Universidade do Estado do Amazonas (EST/UEA)

{adcmf.snf20,mspessoa,ojunior}@uea.edu.br

**Abstract:** *Given the environmental issues that remain a daily reality, it is increasingly important to educate future generations on how to use natural resources sustainably without harming the planet. To contribute to environmental education in elementary schools, this paper proposes a digital game prototype that conveys the basic principles of sustainability, related to the 5 Rs, and also presents a proposal for using this game in the classroom, with the aim of assisting in teaching children between nine and fourteen years old on the topic of "Sustainability." The prototype was validated by environmental education professionals through a questionnaire in interview format to collect the participants' observations. Based on the results, it was possible to observe interest in the initiative and high expectations for the game's future implementation.*

**Resumo:** *Diante dos problemas ambientais, que ainda são uma realidade diária, é cada vez mais importante instruir as futuras gerações sobre como utilizar os recursos naturais de forma sustentável, sem prejudicar o planeta. Para contribuir com a educação ambiental no ensino fundamental, este artigo propõe um protótipo de jogo digital que transmite os princípios básicos de sustentabilidade, relacionados aos 5 Rs, além de apresentar uma proposta de utilização desse jogo em sala de aula, com o objetivo de auxiliar no ensino de crianças entre nove e quatorze anos sobre o tema "Sustentabilidade". O protótipo foi validado por profissionais da área de educação ambiental, por meio da aplicação de um questionário em formato de entrevista para coletar as observações dos entrevistados. Com base nos resultados obtidos, foi possível observar o interesse pela iniciativa e boas expectativas quanto à futura implementação do jogo.*

### 1. Introdução

Com o aumento dos problemas ambientais no Brasil e no mundo, a pauta ambiental se mostra relevante em diversas áreas do conhecimento. Os problemas ambientais que nos atingem são um reflexo direto das nossas ações e da forma como utilizamos os recursos naturais disponíveis no nosso cotidiano de forma irresponsável. De acordo com a UNESCO (2020), a superação dos desafios globais que afetam o meio ambiente requer uma mudança em nosso estilo de vida, bem como em nossa maneira de pensar e agir. Diante dessa necessidade vital para a conservação do meio ambiente, é essencial instruir a população sobre alternativas sustentáveis e a importância de praticá-las.

Com foco no futuro, busca-se instruir crianças e jovens no ambiente escolar sobre a importância da sustentabilidade e de seus principais fundamentos. Visto que a forma como esse conhecimento é transmitido influencia diretamente no aprendizado, neste artigo propõe-se a utilização de um jogo educacional digital como ferramenta para

tal objetivo. Segundo Santos (2022), os jogos digitais têm comprovado potencial pedagógico, pois, sendo uma mídia interativa que exige maior engajamento, aproximam ainda mais o conhecimento daqueles que o buscam.

Este artigo aborda um protótipo de jogo educacional digital sobre sustentabilidade, destinado a alunos do ensino fundamental de 9 a 14 anos, como ferramenta auxiliar para a aprendizagem. O protótipo visa retratar os principais conceitos envolvendo os 5 Rs (repensar, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar) da sustentabilidade e mostrar, por meio de simulações de situações cotidianas e minigames, como esses conceitos podem ser aplicados no mundo real.

## **2. Revisão de Literatura e Trabalhos Relacionados**

### **2.1 Sustentabilidade e a Educação Ambiental**

O termo “sustentável” pode ser descrito como algo que consegue ser mantido, ou seja, que pode continuar indefinidamente. Quando aplicado ao meio ambiente, o conceito de sustentabilidade lida com as dificuldades e problemas causados pela interferência humana na natureza e busca criar uma relação harmoniosa entre os seres humanos e os demais seres vivos.

Entre os principais fundamentos criados para auxiliar as pessoas a exercerem a sustentabilidade, os mais importantes são os 5 R's da Sustentabilidade. Segundo Coutinho (2016), os 5 R's são medidas para a mudança de hábitos dos cidadãos, visando reeducá-los sobre o consumo e o reaproveitamento de materiais. Esses são divididos em:

- Repensar: uma abordagem pessoal visando reavaliar as próprias atitudes e seu posicionamento sobre o meio ambiente. Pensar sobre o que você faz para ajudar na sustentabilidade e quais ações você ainda poderia tomar.
- Recusar: saber dizer não ao consumo impensado e exagerado. Aceitar somente o necessário evita desperdícios na raiz do problema. Recomendado também aceitar produtos de empresas com políticas e preocupações com a pauta ambiental.
- Reduzir: diminuir maus hábitos, gastos ou o volume de produtos que não têm serventia ou que colaboram com o esgotamento de recursos naturais. Pense em “reduzir” como um sinônimo de “economizar”, pois assim podemos interpretar como o uso inteligente dos recursos que você possui.
- Reutilizar: esse tema inicia a prática do desenvolvimento sustentável. De certa forma, nenhum produto fica “inutilizado”. Talvez ele só precise ser consertado ou pode ser transformado em outro objeto. Para isso basta ter criatividade e vontade de fazer algo novo com aquele objeto.
- Reciclar: uma das ações vitais para a sustentabilidade. Utilizar os produtos descartados como matéria-prima para gerar novos objetos é uma forma cíclica de reaproveitar o lixo, dando a ele uma nova utilidade além do descarte. A reciclagem e a separação do lixo na coleta são grandes contribuições ambientais que podem ser facilmente praticadas.

Esses princípios necessitam que os cidadãos tenham ciência de como exercê-los no seu cotidiano de forma consciente e objetiva, pois todos, como parte do ambiente onde vivem, geram detritos. Essa necessidade surge da falta de consciência ambiental e

empatia do ser humano com o planeta onde vive. Para resolver esse dilema, é necessário que a consciência ambiental seja absorvida pelos cidadãos e aplicada corretamente. A educação ambiental deve proporcionar aos cidadãos os conhecimentos científicos e tecnológicos e as qualidades morais necessárias que lhes permitam desempenhar um papel efetivo na preparação e no manejo de processos de desenvolvimento, que sejam compatíveis com a preservação do potencial produtivo, e dos valores estéticos do meio ambiente (Dias, 2000, p.149).

As futuras gerações serão as mais prejudicadas pelo crescimento dos problemas ambientais que, se não forem resolvidos, acumularão consequências negativas ao bem-estar dos cidadãos. Como descrito por Jacobi (2003), a sustentabilidade deve ser atingida sem comprometer os sistemas sociais e ecológicos que existem, pois do contrário será gerada uma preocupação ou medo das mudanças necessárias para atingir tal objetivo.

## **2.2. Jogos Digitais aliados à Educação**

Como apresentado na BNCC (2017), a educação tecnológica é parte da formação educacional e social dos alunos. O uso de jogos digitais em sala de aula pode aproveitar diferentes linguagens de aprendizado e competências tecnológicas, diferentes dos métodos tradicionais.

Segundo Santos (2022), os jogos podem ser uma forma atrativa de chamar a atenção das novas gerações que possuem interesse em tecnologia. Além disso, os jogos possuem, em sua estrutura lúdica básica, conceitos interessantes como objetivos, metas, competitividade, regras, interação, interpretação e narrativa.

A interação é essencial à mídia de jogos virtuais e à razão cognitiva do porquê de um jogo ser engajante. Para o aprendizado dos alunos, a possibilidade de estar ativamente fazendo algo que gera resultados sensoriais no jogo capta a atenção inconscientemente e desperta curiosidade.

Essa análise de interesse e capacidade de ser aplicada foi discutida por Shaffer (2005), chegando a um entendimento de que a inclusão dos jogos no modelo educacional é real, e que esse novo modelo de aprendizagem é algo esperado, visto o avanço tecnológico crescente que agora faz parte da realidade de várias crianças e adultos ao redor do mundo.

## **2.3. Trabalhos Relacionados**

Em relação ao contexto do meio ambiente, os jogos digitais demonstram ser uma ferramenta relevante. Ichiba e Bonzanini (2022) destacam o potencial dos jogos digitais para facilitar a aprendizagem lúdica e a avaliação formativa das crianças, além de sua contribuição na abordagem de temas como vermicompostagem e tratamento de resíduos orgânicos, enquanto este trabalho apresenta outros tópicos relacionados à sustentabilidade voltados para jovens. Além disso, Ho et al. (2022) demonstraram que o jogo desenvolvido em sua pesquisa, para promover o entendimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), melhorou o conhecimento dos estudantes em

relação aos ODS. Ou seja, a aplicação de seu trabalho foi voltada para o ensino do desenvolvimento sustentável de maneira mais holística e multidisciplinar, enquanto o *EcoAventura* está mais direcionado para contextos educacionais locais.

Jaaska et al. (2021) focam no uso de jogos educacionais com o objetivo de engajar os estudantes e facilitar o aprendizado de temas relacionados à sustentabilidade. Porém, Jaaska et al. (2021) se concentram na aplicação de jogos na educação de gestão de projetos sustentáveis, voltados para um público de estudantes universitários e profissionais da área, enquanto este artigo foca em jovens no contexto geral.

Mercer et al. (2017) discutem uma abordagem inovadora para a educação em desenvolvimento sustentável usando jogos educacionais, enfatizando o aprendizado experiencial e o impacto no comportamento sustentável dos estudantes do ensino superior, distinguindo-se deste trabalho, que se foca na educação básica. Korte et al. (2022) avaliam um jogo educacional chamado *Burger.i.doo*, que simula o impacto ambiental de escolhas alimentares, abordando a eficácia do jogo em mudar o comportamento dos estudantes em relação à sustentabilidade. Enquanto o *Burger.i.doo* é específico para a educação sobre os impactos ambientais de produtos alimentícios, o *EcoAventura* abrange outros aspectos do tema e não apenas a alimentação.

### **3. Metodologia**

#### **3.1. Proposta e Prototipação**

Este artigo apresenta um protótipo de jogo educacional que tem como intuito ser acessível e auto-explicativo. O componente curricular a ser explorado aborda os principais fundamentos da sustentabilidade e sua participação no nosso cotidiano. O público-alvo é composto por alunos entre nove e quatorze anos que estão cursando entre o 4º e 9º ano do ensino fundamental. Esse público foi escolhido por representar crianças que estão no estágio de desenvolvimento cognitivo e social, que começam a formar hábitos e valores, tornando o ensino de práticas sustentáveis particularmente influente.

Para a prototipação do jogo foi escolhido o modelo de protótipo de baixa fidelidade. Utilizando uma página que auxilia na criação de wireframes, foram desenvolvidas as principais telas do jogo. Essas telas foram projetadas visando a utilização do software como uma aplicação para dispositivos móveis, com a orientação em modo retrato (vertical). O intuito é apresentar uma aplicação leve e acessível que possa ser utilizada por qualquer usuário com um celular. Com isso, os professores disponibilizam o jogo e então observam os resultados de cada aluno dentro das métricas da aplicação para chegar num valor do desempenho do aluno no conteúdo ministrado.

#### **3.2. Jogabilidade**

A ideia da aplicação é ser um jogo narrativo com escolhas e minijogos que tenham como foco situações e histórias do cotidiano brasileiro que possam explorar os conceitos de sustentabilidade e cuidados com o meio ambiente. Esse tipo de jogo foi escolhido por ser uma ponte entre uma abordagem mais focada em imersividade e interatividade,

explorando assim os principais fatores que fazem um jogo ser um ambiente engajante (Hamari et al., 2016).

O jogo contém histórias que são separadas em capítulos (fases). Cada um desses capítulos apresenta uma pequena história onde o usuário é um personagem no mundo do jogo, que possui uma rotina comum parecida com qualquer outra no mundo real. Durante o jogo, o jogador vai passar por situações e interações pré-determinadas no desenvolvimento do jogo, onde ele acompanhará a história do personagem e tomará decisões.

A Figura 1(a) apresenta uma escolha no primeiro capítulo, onde o personagem acorda e, em seguida, vai tomar café da manhã com sua mãe. Após uma conversa, ela pede que ele se desfaça do lixo antes de ir para a escola. Antes de sair de casa, a mãe avisa que o lixo separado consiste apenas em restos de comida da noite anterior. Ao sair, o personagem se depara com latas de lixo, cada uma com uma cor diferente. Em seguida, aparece a opção para o jogador decidir em qual lata depositar o lixo.



(a) Tela de Escolha 1. (b) Tela de Dicas.

**Figura 1. Telas do jogo.**

O jogo também possui uma tela de dicas, Figura 1(b), onde o jogador pode acessar informações diretas sobre o tema. Além das escolhas, também são apresentados, entre capítulos, alguns minijogos que auxiliam no engajamento e na diversão dos jogadores. Esses apresentam mecânicas consideradas simples, como completar frases e jogo da memória, que desafiam os jogadores a aplicar e reforçar o entendimento de conceitos sustentáveis. Essas atividades permitem que eles pratiquem o uso correto de terminologias e ideias, promovendo a retenção do conhecimento de maneira lúdica.

### 3.3. Aprendizagem dos conceitos de sustentabilidade por meio do jogo

A principal mecânica do jogo se dá por meio de escolhas feitas durante os capítulos narrativos. O ensino da sustentabilidade, especialmente quando se aborda os 5 R's, se dá principalmente em como as pessoas avaliam as próprias ações e sua forma de pensar. As interações do jogo assemelham-se a testes e questionários, pois sugerem a reflexão sobre questões como: “O aluno sabe diferenciar os tipos de lixo para a coleta?”, “O aluno sabe qual é a atitude correta ao ter excesso de roupas utilizáveis?”, “O aluno sabe evitar desperdício?” ou “O aluno sabe como ter atitudes visando a sustentabilidade?”.

Como exemplo de situação de jogo, temos que o personagem está organizando o armário e encontra várias roupas que não usa mais. O jogo então apresenta três opções sobre o que fazer com essas roupas, levando em conta práticas sustentáveis. Ao escolher a opção “doar ou vender as roupas”, o usuário demonstra conhecimento e consciência de como exercer a sustentabilidade no cotidiano.

### **3.4. Procedimento metodológico**

O processo começou com a definição dos objetivos educacionais, focando nos principais fundamentos da sustentabilidade e na promoção de práticas sustentáveis entre alunos de nove a quatorze anos. Foram realizadas sessões de brainstorming para identificar mecânicas de jogo que poderiam engajar os alunos e facilitar a aprendizagem.

O protótipo de jogo intitulado “EcoAventura: Rumo ao Futuro Sustentável” foi desenvolvido utilizando o site wireframe.cc para criar wireframes de baixa fidelidade, permitindo a visualização das principais telas e interações do jogo. O protótipo foi construído no modelo de wireframes e uma versão em PDF foi apresentada durante as entrevistas. A versão possui treze telas, demonstrando as principais características e funcionalidades que serão implementadas no mínimo produto viável.

Para a validação do protótipo como um software possuidor de valor e relevância no ambiente de estudo ao qual se propõe, foram realizadas entrevistas com três profissionais da área de ciências ambientais. Esses puderam avaliar o protótipo e, através das perguntas realizadas, argumentar sobre a importância da proposta e destacar sua relevância para o cenário da educação e meio ambiente atuais. As entrevistas foram feitas de forma individual, através de reuniões on-line via Google Meet com cada um dos participantes, tendo duração média de 40 minutos. O áudio das entrevistas foi gravado, com a permissão dos participantes, para ser transcrito. As sugestões dos profissionais foram analisadas para serem integradas nas iterações subsequentes do protótipo, com o objetivo de garantir que o jogo atenda às necessidades dos usuários.

A entrevista foi realizada visando uma análise qualitativa do software, avaliando sua importância e suas características principais. Para conseguir extrair informações que comprovem essa relevância, foi utilizado um roteiro de entrevista estruturado com perguntas baseadas no Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM). Esse modelo, como explicado por Parreira (2018), busca entender e avaliar a recepção e atitude que um usuário pode ter ao entrar em contato com a nova tecnologia sendo apresentada. As perguntas que foram feitas seguem os principais pontos do modelo de aceitação: Facilidade de Uso Percebida, Utilidade Percebida, Intenção de Uso, Atitude em Relação ao Uso e Variáveis Externas. As seis perguntas utilizadas foram: **Q1)** Qual é a sua experiência geral com softwares desse tipo ? **Q2)** Você acha que o software pode melhorar a produtividade/eficiência/experiência no ambiente escolhido ? **Q3)** Você achou fácil aprender a usar o software? Houve alguma funcionalidade que você achou difícil de utilizar ? **Q4)** Como você avalia o desempenho geral do software em relação às suas expectativas ? **Q5)** Você se sentiria confiante ao utilizar nosso software? Se sim, por quê? Se não, o que poderia ser feito para melhorar essa confiança? **Q6)** Usaria o software e recomendaria-o para outras pessoas?

Além dessas perguntas, foi aberto um espaço para sugestões e comentários sobre o projeto, permitindo que os entrevistados falassem abertamente sobre o que acharam e também sobre possíveis mudanças que poderiam ser feitas ou adicionadas futuramente.

#### 4. Resultados e Discussão

Após as entrevistas, foi possível perceber as atitudes e pensamentos dos entrevistados sobre o jogo. Os participantes demonstraram interesse na aplicação e exaltaram a importância deste tipo de inovação para auxiliar o aprendizado. O Quadro 1 apresenta os resultados com as respostas dos entrevistados para cada uma das seis perguntas.

Além das perguntas, foi dado espaço para as opiniões dos entrevistados sobre a aplicação e quais possíveis melhorias e mudanças eles gostariam que fossem feitas em uma atualização futura do modelo. Essas opiniões foram condensadas para serem discutidas com mais profundidade e analisadas, levando em consideração a proposta original para nortear o que é ou não necessário para uma versão definitiva do jogo.

**Quadro 1. Respostas dos entrevistados**

	<b>Profissional 1</b>	<b>Profissional 2</b>	<b>Profissional 3</b>
<b>Q1</b>	Já tive contato através de conteúdos de alunos, pois ministro para estes uma matéria focada em gerar conteúdo de sustentabilidade.	Utilizo diariamente por atuar na educação básica, superior e estágio supervisionado e também por jogar com meu filho.	Não tenho muita frequência. Utilizo mais sites com jogos pré-prontos em aulas onde posso encaixá-los.
<b>Q2</b>	Sim, mas principalmente voltado para um público à iniciação da sensibilização ambiental de crianças e adolescentes.	Sim. Acredito que pode auxiliar pois observo que na educação básica há certas dificuldades no aprendizado ambiental.	Acho a proposta inovadora e fundamental explorar a abordagem do conhecimento para prender a atenção do aluno.
<b>Q3</b>	Sim, achei fácil. Tudo muito simples e intuitivo. Muito visual e clicável. Até mesmo pra mim, que não sou jogador, não encontrei nenhum obstáculo para o uso.	Achei bem didático. Porém, por conta do nível de alfabetização dos usuários, acredito que o jogo seria mais acessível tendo mais elementos visuais na interface.	Não achei difícil. Ele é bem didático e bem “limpo”, ou seja, não tem muita poluição visual. Esta pode ser uma ferramenta complementar em sala de aula.
<b>Q4</b>	Eu possuo uma boa expectativa, sendo o software aplicado no âmbito de iniciação da contextualização de sustentabilidade para jovens.	Vendo o funcionamento dos capítulos e das interações do protótipo, acredito que ele atende a sua função.	Eu fico bastante alegre, pois ver esse conteúdo sendo falado e desenvolvido dentro de jogos é muito satisfatório.
<b>Q5</b>	Sim, usaria o software. Para professores seria uma boa alternativa visto que pelo escopo parece um software simples e leve que permite o acesso a pessoas em diferentes níveis sociais.	Sinto confiança. Pois possui perguntas e questões curtas, que apesar disso são situações que tanto crianças quanto adultos ainda possuem dificuldade.	Sim. Acredito que é uma ferramenta complementar às aulas. Tanto para agregar à curiosidade, quanto despertar o pensamento crítico do aluno.
<b>Q6</b>	Usaria e recomendaria principalmente para professores em cursos de formação de professores, pois muitos deles ainda têm receio em trabalhar com jogos por achar que é algo difícil de entender.	Sim, usaria e recomendaria. Pois acredito que é uma ferramenta que pode ser bastante útil para o processo de ensino sobre sustentabilidade tanto para jovens quanto para adultos.	Sim. Como já usei sites educacionais para meus alunos e recomendei estes antes, usaria o software apresentado e recomendaria para colegas de profissão.

Os entrevistados sugeriram melhorar a acessibilidade do software para incluir diferentes perfis de alunos, evitando exclusões causadas por desigualdades sociais.

Recomendou-se o uso de aspectos visuais atrativos e uma interface acessível, com atenção a cores, iluminação, animação e fontes, para atender alunos com diferentes níveis de alfabetização e necessidades especiais. Também foi sugerido abordar temas específicos e atuais de sustentabilidade, como resíduos sólidos e lixo eletrônico. Para atender a essas necessidades, o produto final terá um maior cuidado no desenvolvimento do jogo, visando tornar a interface mais comunicativa com o público-alvo, onde serão acrescentados conceitos de User Experience (UX). Da mesma forma, é preciso haver uma seleção minuciosa das temáticas que serão integradas na narrativa do jogo.

## **5. Conclusões e Trabalhos Futuros**

Observando os resultados obtidos por meio das entrevistas com profissionais, nota-se que o protótipo de jogo sobre sustentabilidade tem potencial de despertar o interesse desses profissionais para seu uso em sala de aula. Com isso, pode-se afirmar que foi possível criar uma visão de importância e inovação para o protótipo, além de apresentar uma potencial ferramenta de auxílio para o ensino de sustentabilidade a jovens alunos.

Durante as etapas de validação do protótipo, alguns fatores importantes foram levantados pelos entrevistados. Esses pontos podem ser considerados melhorias a serem implementadas futuramente em uma versão definitiva do jogo. Eles estão relacionados a questões mais profundas de interação com o usuário, que, embora não afetem a impressão e o valor final do software, serão importantes no desenvolvimento, pois tornarão o produto final mais acessível a um público maior.

Os jogos têm se mostrado uma abordagem válida para capturar a atenção de crianças e jovens em relação a assuntos globais relevantes de uma forma descontraída e divertida. Sendo a sustentabilidade e a conservação do meio ambiente questões importantes a serem compreendidas e aplicadas, é justificável buscar novas formas de educar e inserir mais pessoas em conhecimentos básicos sobre esses temas. Unindo esses fatores ao que foi apresentado no artigo, pode-se afirmar que o protótipo de jogo atende a uma necessidade real, e que, sendo aprimorado, pode contribuir para evitar problemas ambientais e garantir um futuro melhor para todos os habitantes do planeta.

Como o projeto foi implementado em um modelo de baixa fidelidade, ainda não é possível ter uma visão completa do produto final e de como será, de fato, a interface da aplicação. Dito isso, o modelo ainda possui melhorias a serem feitas para tornar os detalhes do jogo mais evidentes, auxiliando futuramente sua implementação em uma proposta de jogo completa. Além de novos capítulos e minijogos poderem ser adicionados para aumentar o conteúdo abordado no jogo.

Diante das sugestões dos profissionais, os próximos passos envolvem o ajuste do protótipo, evoluindo para modelos de média e alta fidelidade. Isso incluirá a realização de validações com os profissionais e experimentos com o público-alvo em relação à aplicação do jogo “EcoAventura” no ensino de educação ambiental e sustentabilidade.

## **Referências**



BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. BNCC, Brasília: MEC, 2017.

COUTINHO, C.; RUPPENTAL, R.; ADAIME, M. B.; MACHADO, M. V. Pentágulo Ambiental: instrumento para verificação das atitudes ambientais de estudantes. Ibirubá: Ciência e Natura, 2016. 1471 p.

DIAS, G. F. Educação Ambiental: princípios e práticas. São Paulo: Gaia, 2000. 149 p.

HAMARI, Juhó; SHERNOFF, David J.; ROWE, Elizabeth; COLLOMBO, Magy Seif El-Nasr; RUIZ, Paula. Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow, and immersion in game-based learning. *Computers in Human Behavior*, v. 54, p. 170-179, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.07.045>. Acesso em: 5 de ago. 2024.

HO, S.; HSU, Y.; LAI, C.; CHEN, F.; YANG, M. Applying Game-Based Experiential Learning to Comprehensive Sustainable Development-Based Education. *Sustainability*. 14. 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/3/1172>. Acesso em: 5 de ago. 2024.

ICHIBA, R.; BONZANINI, T. Aprendendo vermicompostagem: o uso de jogos digitais na educação infantil. *Bauru: Ciências & Educação*, v. 28, e22031, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320220031>. Acesso em: 5 de ago. 2024.

JACOBI, Pedro. Educação Ambiental, Cidadania E Sustentabilidade. São Paulo: Caderno de Pesquisa, 2003. 190 p.

PARREIRA, P.; ALVES, M.; SAMPAIO, H.; PAIVA, T.; MÓNICO, L.; HUMBERTO, J. Competências Empreendedoras no Ensino Superior Politécnico: Motivos, Influências, Serviços de Apoio e Educação. Guarda: Instituto Politécnico da Guarda, 2018. 143-163 p.

ONU - Organização das Nações Unidas. Relatório revela que Brasil teve 12 eventos climáticos extremos em 2023.(2024) Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2024/05/1831366>. Acesso em: 17 de mai. 2024.

SANTOS, I. K. Jogos digitais e o potencial pedagógico na educação infantil. *Eventos Pedagógicos*, v. 13, 2022. 511-521 p., 27 dez. 2022. DOI: 10.30681/rep.v13i3.10542.

SHAFFER, D.; SQUIRE, K. R.; HALVERSON, R.; GEE, J. P. Video Games and the Future of Learning. *The Phi Delta Kappan*, v. 87, 2005. 104-111 p. DOI:10.1177/003172170508700205

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. Educação para o Desenvolvimento Sustentável na Escola. Brasília, v.1, n.1, p. 5, 2020. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375076>. Acesso em: 17 mai. 2024.

