



Ambiente Virtual e Real: Uma revisão da literatura sobre a relação entre educação ambiental e plataformas de jogabilidade eletrônicas

Virtual and Real Environment: A literature review on the relationship between environmental education and electronic gameplay platforms.

Guilherme José da Luz
Universidade Federal de São Carlos / Guilherme.luz47@gmail.com
Ozelito Possidonio de Amarante Junior
Universidade Federal do Rio Grande / ozelito@furg.br

GDP: GDP2 - Pesquisa em Contextos Escolares

Palavras-Chave: Meio Ambiente, Jogos eletrônicos, Realidade virtual

1 INTRODUÇÃO

Como parte da formação individual e coletiva, a educação ambiental (EA) é instrumento de transformação social, principalmente pelo potencial de empoderamento, formação de um cidadão crítico e promoção de espaços educativos que possam intervir em problemáticas socioambientais presentes no mundo (Guimarães, 2004). A EA surge como uma revolução política e científica assim como revolução pessoal e coletiva em construir e cuidar do ambiente que os cercam (Sorrentino, 2005).

Com base nessa abordagem, a educação ambiental pode ser realizada de diversas formas, como aulas, debates, brincadeiras, dinâmicas, rodas de conversas e jogos eletrônicos. Os jogos eletrônicos estão sendo utilizados com maior frequência por conta da sua popularidade e alta disponibilidade para ocupar o tempo dos jogadores (Marcelino *et al.*, 2023). Esta fama está sendo proposta como ferramenta de educação, pela facilidade das crianças e jovens de utilizarem dos jogos digitais ao longo de sua infância, principalmente quando os utilizam nas salas de aula (Queiroz, 2021). A imersão das crianças e adolescentes neste mundo virtual está causando debates para que os processos de ensino vão além da transmissão de informações e que sejam um processo que interaja com o meio físico, virtual e social (Santos *et al.*, 2020).

Alguns estudos apontam os benefícios da utilização de jogos eletrônicos no processo de ensino tanto no trabalho em equipe como no aumento das notas (Filho, 2008), na captura da atenção dos alunos (Kirginas, 2021) e também na aplicação da educação e no envolvimento emocional do jogador, uma vez que jogos virtuais possuem elementos como estética e enredo, que podem formar o indivíduo (Azevedo



et al., 2011). Azevedo *et al.* (2011) também retratam em seu texto sobre a possibilidade da criação dos jogos em tratar de questões sociais e políticas e, pela sua proximidade com o público, atrair a atenção das crianças e adolescentes.

Essa potencialidade de imersão, familiaridade do público, a versatilidade da educação ambiental em ser aplicada em diferentes formas de ensino, o presente trabalho buscou entender de quais formas a EA está presente no ensino por meio de jogos eletrônicos. Para o alcance desse objetivo, foi realizada uma revisão da literatura científica nacional e internacional do tema publicadas na língua portuguesa.

2 METODOLOGIA

A metodologia escolhida para realizar este trabalho foi a revisão integrativa da literatura. Esta metodologia foi escolhida por possuir um caráter de síntese de conteúdo, produzida a partir da visão do pesquisador e da coletânea existente de materiais produzidos sobre o tema (Botelho; Cunha & Macedo, 2011).

A revisão integrativa da literatura possui seis etapas para realização, explicadas no trabalho de Botelho, Cunha e Macedo (2011). A primeira etapa consiste na identificação do tema e a escolha da pesquisa norteadora; a segunda etapa consiste na definição dos critérios de inclusão e exclusão de trabalhos levantados; a terceira etapa consiste em identificar os estudos previamente levantados; a quarta etapa consiste na categorização desses estudos; a quinta etapa na análise e interpretação dos resultados e a sexta etapa consiste na síntese do conhecimento. Com base nesse passo a passo, este método de revisão da literatura a torna replicável, fator que foi levado em conta para a escolha da metodologia.

Como primeira etapa da revisão da literatura, a pergunta norteadora escolhida foi “Qual a potencialidade dos jogos eletrônicos em serem instrumentos de Educação Ambiental?”. Esta pergunta tem o intuito de compreender, por meio de publicações feitas em periódicos publicados na rede mundial de computadores (*online*), como a utilização de jogos eletrônicos pode contribuir para o ensino e aplicação da educação ambiental. Com base na pergunta, foram elegidas as seguintes palavras-chaves: “educação ambiental”, “jogo” e “eletrônico”.

A busca dos trabalhos foi feita nas seguintes bases de dados: SciELO, *Science Direct*, SCOPUS, Periódico CAPES, e *Web of Science*. Essas bases de dados foram escolhidas tendo em vista suas relevâncias no ambiente científico e como repositórios de trabalhos acadêmicos do mundo todo. Tendo em vista a segunda etapa da revisão integrativa, foram definidos como critérios de inclusão os documentos disponíveis em português e que foram encontrados a partir das palavras-chaves, que se encontram nas bases de dados citadas que possam responder à pergunta norteadora. Como critérios de exclusão estão os trabalhos que não se encontram nas plataformas citadas, artigos e trabalhos de revisões da literatura,



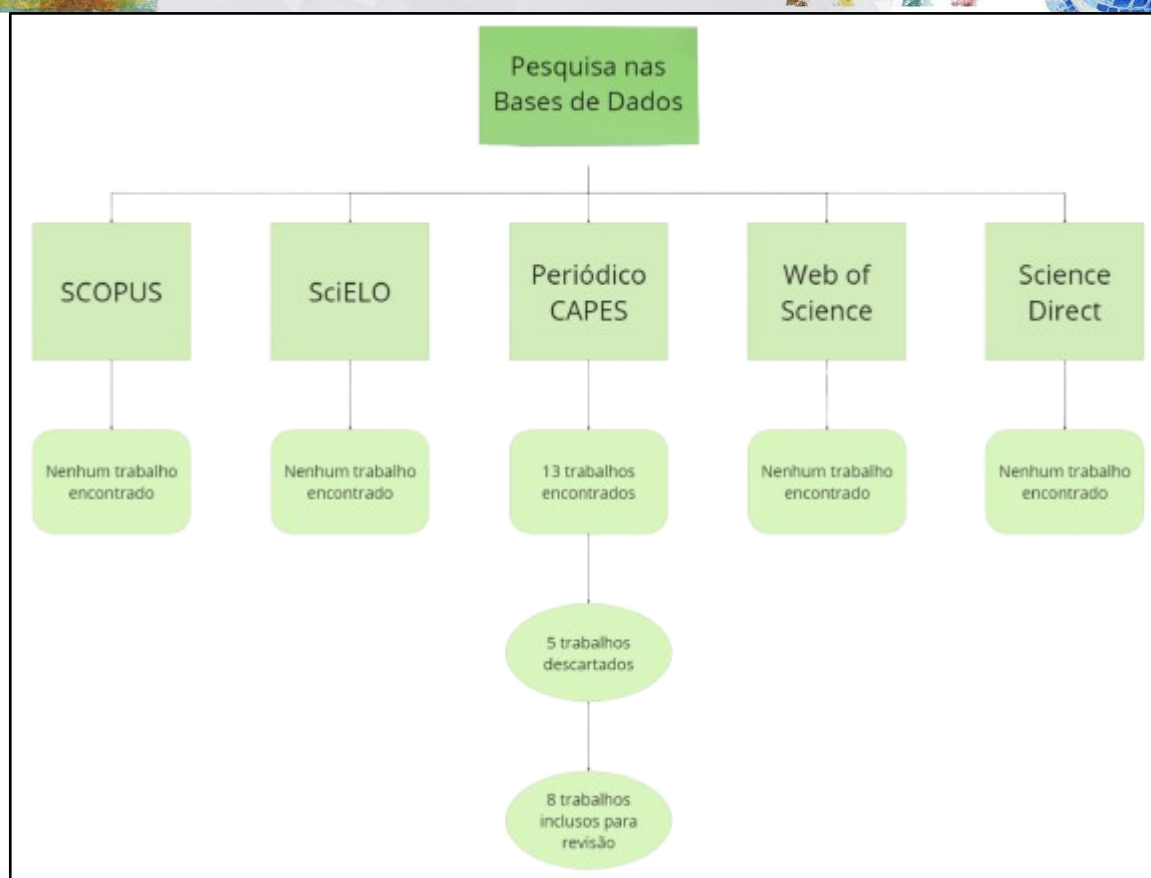
trabalhos que não analisam um jogo eletrônico, que não estejam em acesso aberto ou não foram publicados na íntegra e que não respondam à pergunta norteadora. Como parte da busca, não foi demarcado uma faixa de tempo para seleção dos trabalhos.

A quarta etapa, definida anteriormente, trata da categorização dos trabalhos. Esta etapa foi feita com a utilização de uma matriz de síntese, proposta por Botelho, Cunha e Macedo (2011), que consiste na definição de temas comuns entre os trabalhos, com o intuito de auxiliar o pesquisador na análise da revisão. As classificações se encontram na Tabela 2, e foram definidas como “Análise de um jogo existente”, para os trabalhos que fizeram a avaliação de um jogo eletrônico disponível, realizando uma análise do discurso presente nos programas. A segunda categoria foi definida como “Jogo como metodologia”, em que os pesquisadores criaram um jogo para realização de suas pesquisas, tendo como objetivo como o jogo impactaria os estudantes sobre o tema ambiental tratado. A categorização foi feita a partir da realização da etapa três da revisão integrativa, que consistia na identificação dos trabalhos e suas temáticas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Tendo em vista a busca pelas palavras-chave nas bases de dados, foram encontrados ao todo treze trabalhos que contemplem a pesquisa. Esses trabalhos estavam presentes apenas na base de dados “Periódicos CAPES”, não tendo sido encontrado nenhum trabalho nas outras bases. Após a triagem pelos critérios de inclusão e exclusão, apenas oito trabalhos foram inclusos para análise (Figura 1).

Figura 1: Fluxograma da pesquisa nas bases de dados citadas



Fonte: Autoria própria

Abaixo, na Tabela 1 estão elencados os trabalhos incluídos, contendo nome dos autores, título e ano de publicação, assim como um número de identificação dos trabalhos, utilizados na categorização mostrada na Tabela 2.

Tabela 1: Trabalhos incluídos na revisão desta pesquisa

Número	Ano de Publicação	Nome dos autores	Título do trabalho	Nome do Jogo
1	2020	Madrugá; Henning	O discurso pedagógico ambiental no jogo Minecraft	Minecraft
2	2018a	Madrugá; Henning	O GOVERNAMENTO DO MEDO COMO TÁTICA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NOS JOGOS ELETRÔNICOS	Eco e The Sims
3	2016	Raio	Gestão de resíduos e utilização de jogo eletrônico para a Educação Ambiental	Flying alone
4	2018b	Madrugá; Henning	O jogo eletrônico Minecraft e suas educações ambientais	Minecraft



5	2023	Marcelino <i>et al.</i>	GARIBOT: USO DO JOGO ELETRÔNICO COMO AUXÍLIO	Garibot
6	2011	Azevedo <i>et al.</i>	Ensino e Aprendizagem de Educação Ambiental Através de um Jogo Eletônico	UruBurbanos
7	2020	Santos <i>et al.</i>	Uso de tecnologia no desenvolvimento de jogos educativos eletrônicos para a promoção de saúde bucal e Educação Ambiental	Saúde bucal e Sustentabilidade
8	2017	Pontes; Mendes e Maria das Graças	LINO: JOGO ELETRÔNICO PARA AUXILIAR NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL DE CRIANÇAS EM IDADE ESCOLAR	Lino

Com base nos critérios de exclusão, a maioria dos trabalhos que foram desconsiderados neste estudo não tratavam de um jogo eletrônico em sua pesquisa, apenas mencionava a má influência que alguns jogos podem causar nas crianças em uma longa exposição, e, com isso, apresentavam uma alternativa em atividades e brincadeiras feitas com materiais físicos para que o público-alvo pudesse participar de atividades lúdicas. Apenas um dos trabalhos descartados tratava-se de uma revisão da literatura sobre o tema, sendo um critério de exclusão definido anteriormente.

Para a próxima etapa, foi realizada a categorização dos estudos, agrupando-se os trabalhos que fazem uma análise do jogo existente como um potencial ferramenta de educação ambiental e os trabalhos que criaram um jogo eletrônico em sua metodologia proposta.

Tabela 2: Categorização de temáticas presentes nos artigos

Categorias	Trabalhos inclusos na categoria
Análise de um jogo existente	1, 2 e 4
Jogo como metodologia	3, 5, 6, 7 e 8

3.1 RESULTADOS DAS ANÁLISES

Como parte da quinta e sexta etapa da revisão integrativa da literatura, apresentam-se os principais apontamentos dos trabalhos, onde eles se assemelham (comparação), onde se diferem (contraste) e suas contribuições para a literatura e o estado da arte.



3.1.1 Potencialidade dos jogos como ferramenta de ensino

Um dos principais pontos retratados na grande maioria dos textos foi a questão de as tecnologias já estarem inclusas na vida das pessoas, em especial, das crianças e adolescentes. Essa inserção no meio digital foi vista pelos pesquisadores como uma porta de entrada para que os jogos propostos e analisados pudessem ser implementados com facilidade, por ser algo que os participantes das pesquisas já estarem acostumados. Além disso, o trabalho de Madruga e Henning (2018b) faz referência à uma notícia que retrata a potencialidade dos jogos em prenderem a atenção dos alunos, tarefa essa que a escola nem sempre consegue realizar com êxito.

Em relação à metodologia da escola e como ela se relaciona com os alunos, Raio (2016) em sua pesquisa aponta que um dos alunos não se enquadrava no método tradicional de ensino, e preferia utilizar de seu tempo livre para jogar no computador. Dado essa preferência, como parte do projeto proposto no trabalho, os alunos, em conjunto, criaram um jogo para fixar conteúdos ambientais acerca de resíduos sólidos. O trabalho em grupo e autonomia dos alunos foram pontos destacados pela autora.

A inclusão da turma na criação dos jogos foi outro ponto presente nos trabalhos, sendo os alunos e professores participantes na tomada de decisões e na formulação do programa. A pesquisa de Raio (2016) relata que a turma de alunos teve participação desde a definição do objetivo, a programação (utilizando de tutoriais disponíveis na internet), a criação de recursos visuais e implementação do jogo. Santos *et al.* (2020) teve ajuda dos professores e de alguns alunos para avaliar a versão teste do jogo, percebendo que, nesta versão o jogo estava mais difícil do que o esperado e não tratava de certos assuntos de uma forma clara, possibilitando a reformulação para atender as demandas da escola.

Sobre a criação dos jogos, alguns trabalhos presentes na segunda categoria relata o uso de ferramentas acessíveis e disponíveis para a utilização. Santos *et al.* (2020) utilizou a plataforma “SCRATCH” tanto para criação, como para disponibilização do jogo, sendo retratada pelos autores como um software que facilita a criação para quem não possui conhecimento sobre o assunto. Pontes, Mendes e Maria das Graças (2020) utilizaram de programas disponíveis *online* para a criação de seus jogos, sendo o “Construct 2” o programa utilizado para criação do jogo, Paint Brush® e Adobe Systems® para criação de elementos visuais e edição de imagens.

Além da criação, a disponibilidade dos jogos também foi pensada e é disposta de maneira acessível tanto para a escola, como para a comunidade externa. O jogo estudado por Raio (2016) pode ser acessado em HTML5, em computadores e Android a partir de 4.0, e foi divulgado para os alunos por meio de *QR code* (contudo não foi possível acessá-lo no momento da escrita deste trabalho). A plataforma SCRATCH



utilizado por Santos *et al.* (2020) também tem disponibilidade *online*, com um *link* disponibilizado na íntegra no trabalho dos autores (não foi possível acessar o jogo no momento de escrita deste trabalho). Importante mencionar que os jogos citados foram disponibilizados há oito e quatro anos atrás respectivamente, podendo ser um fator contribuinte para a falta de acesso do jogo atualmente, mas que não foi um problema para o acesso dele no momento da realização da pesquisa tratados nos trabalhos revisados.

3.1.2 Temáticas retratadas nos jogos

Todos os cinco jogos da segunda categoria retrataram de alguma forma em seus programas a questão dos resíduos sólidos. Os principais modos em que a temática foi apresentada nos jogos estão: descarte incorreto de resíduos eletrônicos (Raio, 2016), descarte incorreto de resíduos sólidos em uma comunidade fictícia (Marcelino *et al.*, 2023; Azevedo *et al.*, 2011), descarte incorreto em um parque inspirado no parque ecológico da cidade de Indaiatuba, SP (Pontes; Mendes e Tomazela, 2020), descarte incorreto de resíduos em uma comunidade inspirada na realidade do município de Belém, PA (Santos *et al.*, 2020).

Outra temática que também foi disposta entre os jogos é a do manejo dos recursos, tanto naturais quanto os que utilizamos para sobrevivência. Aqui pode-se destacar os recursos hídricos e financeiros, muito pontuados no jogo “Saúde bucal e Sustentabilidade”, que retratava assuntos como desperdício de água e utilização de creme dental de uma forma eficiente. Já os recursos naturais, são retratados nos três trabalhos de Madruga, Henning (2018a, 2018b e 2020) que analisam Minecraft®, ECO® e The Sims®, jogos que colocam o personagem do jogador em um mundo fictício, em que esse se relaciona com o mundo tanto de uma maneira de exploração e manejo dos recursos, como é o caso do Minecraft® e ECO® em que o jogador não deve utilizar seus recursos naturais agressivamente, por conta de atrapalhar sua sobrevivência (escassez e racionamento), enquanto no The Sims® o jogador tem uma interação muito mais acolhedora com o natural, assim criando uma aproximação da natureza e do seu cuidado.

Ainda sobre os trabalhos de Madruga e Henning, outro tema analisado foi a imersão do jogador nas paisagens naturais que os jogos analisados proporcionam, em especial Minecraft® (Madruga e Henning, 2018b; 2020). Esse jogo traz ao jogador a experiência de viver no natural (sem construções urbanas), mesmo estando no virtual, fazendo isso por meio das paisagens (biomas, cavernas, oceanos etc.), pelas criaturas hostis e pacíficas (galinhas, porcos, vacas, aranhas e esqueletos, entre outros.) e também pelas atividades de sobrevivência (agricultura, pesca e pecuária, além de outras atividades). As autoras comentam que essa conexão com o meio natural desperta no jogador o senso de pertencimento, além do olhar crítico para a natureza que queremos e a que não queremos, tornando assim um ótimo jogo para utilização em ensino.



3.1.3 Desafios para implementação

Como principais desafios para utilização desses jogos, pode-se elencar a não adesão dos alunos à metodologia, demonstrado nos questionários aplicados a turma de estudantes antes e depois da aplicação do jogo para a classe. Nenhum jogo retratado obteve 100% de aprovação ou recomendação, tendo alunos que não gostaram de jogar, não sentiram que aprenderam mais após o jogo ou não acharam o jogo interessante. Contudo, essa parcela foi muito baixa, e todos os autores consideraram como satisfatório a aplicação dos jogos e recomendam a utilização deles.

Também é possível citar a falta de conhecimento na produção do programa, que pode inibir os professores de tentarem aplicar outras formas de metodologia de ensino. Contudo, como já comentado acima, existem metodologias que podem facilitar a criação dos jogos, desde softwares e aplicativos próprios para essa função ou tutoriais disponíveis na *internet*. Outra forma que pode auxiliar o professor na produção do jogo é a parceria com instituições de ensino superior, como o jogo Garibot tratado no trabalho de Marcelino *et al.* (2023) que foi produzido por graduandos em Ciência da Computação e Engenharia da Produção.

As especificidades técnicas da escola também podem influenciar na aplicação e reprodução dos jogos. Como mencionado anteriormente, o jogo proposto por Santos *et al.* (2020) teve uma mudança em sua fase teste, tanto pelo conteúdo do jogo, mas também pelo motivo dele não funcionar de uma maneira aceitável como programa nos computadores presentes na escola. Uma notícia do G1, de 2024, retrata que em escolas públicas, a média é de 1 computador para cada 10 alunos, enquanto uma notícia da Cultura UOL, de 2023, relata que 48% das escolas brasileiras não possuem internet ou computadores para os alunos. Por mais que alternativas possam ser adotadas, como jogos online ou jogos baixados no celular, esses números reforçam um problema tecnológico que pode dificultar a aplicação desta metodologia de ensino.

4 CONCLUSÕES

Voltando a pergunta norteadora proposta nesta revisão integrativa “Qual a potencialidade dos jogos eletrônicos em serem instrumentos de Educação Ambiental?” podemos concluir que eles possuem muita relevância e grande potencial para ser explorado. Os jogos, por mais diversos que foram em sua forma de apresentar o conteúdo, conseguiram encapsular e transmitir a temática ambiental para os alunos de uma forma que auxiliaram os mesmo em fixar e entender melhor sobre o conteúdo já abordado nas aulas. Houve avaliações muito positivas em todos os jogos, o que mostrou o potencial da metodologia em integrar o processo de ensino educativo.



Outro ponto relevante que pode ser observado nos jogos é adaptabilidade e a diversidade de formas de criar e aplicar eles, que vai de encontro com a flexibilidade da Educação Ambiental de ser incluída em diferentes temáticas e abordagens. Diversas plataformas e meios de criação são exemplificados, além de formas de disponibilidade também. Sobre os jogos já existentes e analisados, existem versões criadas especificamente para escolas como o Minecraft School® e uma das sete versões do ECO® que foi feita para escolas.

Contudo, é preciso que mais pesquisas sejam feitas na área, tendo apenas oito trabalhos inclusos nesta revisão que tratam sobre o tema. As pesquisas devem abordar outras temáticas ambientais, além de retratarem outras metodologias que possam complementar o que já foi publicado. Importante ressaltar que mesmo tendo apenas oito trabalhos que foram incluídos na revisão desta pesquisa, existem outros artigos que foram produzidos que abordam a mesma temática, como exemplificado no breve levantamento da literatura realizado produção de Pontes, Mendes e Tomazela (2020) para criação do jogo Lino, porém, estes trabalhos levantados não foram incluídos nesta pesquisa por não estarem presentes nas bases de dados escolhidas para a revisão integrativa da literatura.

Inferiu-se que essa forma de metodologia de ensino possa ser mais utilizada nas escolas de ensino do país, para que a Educação Ambiental seja apresentada de uma maneira lúdica e eficaz aos alunos e a comunidade.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, Ryan Ribeiro de *et al.* Ensino e Aprendizagem de Educação Ambiental Através de um Jogo Eletrônico. In: Anais do Workshop de Informática na Escola. p. 1382-1385, 2011.

BOTELHO, L. L. R.; CUNHA, C. C. de A.; MACEDO, M. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. *Gestão e Sociedade*, v. 5, n. 11, p. 121-136, 2011.

FILHO, José Walter Santos *et al.* Educação Ambiental com Objetos de Aprendizagem: O Caso Tartarugas. VII Brazilian Symposium on Computer Games and Digital Entertainment. p. 150-153, Brasil. 2008.

G1. Em escolas públicas com computador, média é de 1 equipamento para cada 10 alunos, diz estudo. Disponível em: <<https://g1.globo.com/educacao/noticia/2024/05/24/em-escolas-publicas-com-computador-media-e-de-1-equipamento-para-cada-10-alunos-diz-estudo.ghtml>>. Acesso em: 22 jun. 2024.

GUIMARÃES, Mauro. Educação ambiental crítica. Identidades da educação ambiental brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 25-34, 2004.

KIRGINAS, Sotiris *et al.* Studying children's experience during free-form and formally structured gameplay. *International Journal of Child-Computer Interaction*, v. 28, 2021.

MADRUGA, Elisângela Barbosa; HENNIMG, Paula Corrêa. O discurso pedagógico ambiental no jogo Minecraft. *Revista de Educação Pública*, v. 29, 2020.



MADRUGA, Elisângela Barbosa; HENNING, Paula Corrêa. O governo do medo como tática de educação ambiental nos jogos eletrônicos. *Revista Teias*, v. 19, n. 53, p. 345-357, 2018a.

MADRUGA, Elisângela Barbosa; HENNING, Paula Corrêa. O jogo eletrônico Minecraft e suas educações ambientais. *RELACult-Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade*, v. 4, 2018b.

MARCELINO, Leticia de Oliveira *et al.* GARIBOT: USO DO JOGO ELETRÔNICO COMO AUXÍLIO NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL. *Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção – Enegep, XLIII, 2023, Fortaleza/CE. Anais. Rio de Janeiro, ABREPO, 2023.*

PONTES, Aldo Nascimento; MENDES, Israel Freitas; MARIA DAS GRAÇAS, J. M. Lino: game eletrônico para auxiliar na educação ambiental de crianças em idade escolar. *Revista Thema*, v. 14, n. 4, p. 136-148, 2017.

QUEIROZ, Aminadabe de Farias Aguiar; FASSARELLA, Lúcio Souza; CARDOSO, Valdinei Cezar. Jogos Digitais Educativos: fundamentos teóricos e análise de dois casos. *Ensino Da Matemática Em Debate*, v. 8, n. 1, p. 116-138, 2021.

RAIO, Cibele Bender. Gestão de resíduos e utilização de jogo eletrônico para a Educação Ambiental. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, v. 11, n. 2, p. 192-202, 2016.

SANTOS, Mikeias Santos dos *et al.* Uso de tecnologia no desenvolvimento de jogos educativos eletrônicos para a promoção de saúde bucal e Educação Ambiental. *Revista Thema*, v. 17, n. 4, p. 843-854, 2020.

SORRENTINO, Marcos *et al.* Educação ambiental como política pública. *Educação e pesquisa*, v. 31, n. 02, p. 287-299, 2005.

UOL. Estudo mostra que 42% das escolas brasileiras não possuem computadores e internet para alunos. Disponível em: <https://cultura.uol.com.br/noticias/61512_estudo-indica-que-42-das-escolas-brasileiras-nao-possuem-computadores-e-internet-para-alunos.html>. Acesso em: 22 jun. 2024.