



Ciência & Educação (Bauru)

ISSN: 1516-7313

ISSN: 1980-850X

Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências, campus de Bauru.

Ichiba, Rafaela Bruno; Bonzanini, Taitiany Kárita
Aprendendo vermicompostagem: o uso de jogos digitais na educação infantil
Ciência & Educação (Bauru), vol. 28, e22031, 2022
Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências, campus de Bauru.

DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-731320220031>

Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=251071987032>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais informações do artigo
- ▶ Site da revista em [redalyc.org](https://www.redalyc.org)

redalyc.org
UAEM

Sistema de Informação Científica Redalyc

Rede de Revistas Científicas da América Latina e do Caribe, Espanha e Portugal

Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa
acesso aberto

Aprendendo vermicompostagem: o uso de jogos digitais na educação infantil

Learning vermicomposting: the use of digital games in child education

 Rafaela Bruno Ichiba¹

 Taitiany Kárita Bonzanini²

¹Universidade de São Paulo (USP), Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, SP, Brasil.
 Autora Correspondente: rafaela.ichiba@usp.br

²Universidade de São Paulo (USP), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP, Brasil.

Resumo: Tem-se como objetivo apresentar um jogo didático digital, voltado à Educação Infantil, com o tema vermicompostagem, discutindo os limites e possibilidades de uso à promoção da Educação Ambiental. O material é produto de uma dissertação de mestrado profissional em Ensino de Ciências Ambientais, produzido no decorrer dos anos de 2020/2021. Para a acurácia em relação à potencialidade do jogo, este foi testado por profissionais de uma escola municipal da cidade de São Carlos-SP, atuantes na Educação Infantil. Como possibilidades do material, os participantes apontaram o caráter educativo e lúdico para ser utilizado com crianças pequenas. Já os limites identificados se relacionam à configuração do jogo como instrumento avaliativo; alguns professores demonstraram desconforto em avaliar as aprendizagens infantis. O material produzido pode fomentar as discussões sobre avaliação formativa na Educação Infantil, sugerindo formas de realizar diagnóstico de aprendizagens sem que isso descharacterize os objetivos dessa etapa da escolarização.

Palavras-chave: Educação infantil; Educação ambiental; Jogos digitais; Avaliação da aprendizagem.

Abstract: The objective is to present a digital educational game aimed at Early Childhood Education based on vermicomposting and discuss the limits and possibilities of its use to promote Environmental Education. The material is the product of a professional master's thesis in Environmental Science Teaching produced during the years 2020/2021. For the sake of accuracy in relation to its potential, the game was tested by professionals in a municipal school in the city of São Carlos-SP who work in Early Childhood Education. As affordances of the material, the participants pointed out the educational and playful characteristics to be explored with young children. The perceived limitations relate to the configuration of the game as an evaluative instrument; some teachers were uncomfortable evaluating the children's learning. The material produced in this study can foster discussions on formative assessment in Early Childhood Education and point at ways to carry out a diagnosis of learning without this mischaracterizing the objectives at this stage of schooling.

Keywords: Early childhood education; Environmental education; Digital games; Learning evaluation.

Recebido em: 14/10/2021
 Aprovado em: 24/03/2022



e-ISSN 1980-850X. Todo o conteúdo deste periódico está sob uma licença Creative Commons (CC Atribuição 4.0 Internacional), exceto onde está indicado o contrário.

Introdução

O conceito de infância e criança veio sofrendo transformações históricas e sociais ao longo do tempo, refletindo os pensamentos e a cultura de um determinado tempo e lugar. Atualmente, é possível dizer que a "sociologia da infância" no Brasil é uma área em construção, e, de acordo com Abramowicz e Oliveira (2010, p. 39), "[...] se concebe a criança como sujeito social capaz de se atribuir significados, sentidos e de cultura própria inusitada".

Estudos que versam sobre a infância, como Cohn (2005), Delgado e Müller (2005) e Marchi (2017), apontam a criança como sujeito ativo ou ator social na construção do próprio conhecimento, fato que repercute diretamente nas propostas pedagógicas das instituições de Educação Infantil, impondo a necessidade de considerar intervenções educativas que se atentem aos anseios e demandas das crianças. Nesse sentido, as práticas educativas com crianças pequenas devem ser organizadas considerando a complexidade dessa etapa do desenvolvimento e, quando se considera a difusão do letramento científico na infância, a práxis pedagógica precisa de intenso planejamento.

Para esse estudo, optou-se pela expressão 'Letramento Científico' em detrimento a 'Alfabetização Científica', por se tratar de educação de crianças pequenas e, portanto, vai ao encontro do objetivo educacional relacionado mais ao letramento do que à alfabetização propriamente dita; no entanto, as duas expressões têm a mesma importância em relação ao Ensino de Ciências e à formação do indivíduo para o exercício da vida em sociedade.

O termo letramento tem origem no campo da Linguística, que tem como uma de suas precursoras Magda Soares (SOARES, 2003), cuja principal característica é considerar os aspectos sociais das práticas de leitura e escrita, e não apenas a decodificação mecânica do processo de alfabetização. Entre os autores que discutem e defendem o 'Letramento Científico', destacam-se Mamede e Zimmermann (2005) e Santos e Mortimer (2001), que afirmam:

Se mantivermos as diferenciações dos termos originais, poderíamos pensar na alfabetização científica, como sendo referente à aprendizagem dos conteúdos e da linguagem científica. Por outro lado, o letramento científico se refere ao uso do conhecimento científico e tecnológico no cotidiano, no interior de um contexto sócio-histórico específico. (MAMEDE; ZIMMERMANN, 2005, p. 2).

Entende-se que o letramento científico deve ser trabalhado de diversas formas na Educação Infantil, sendo que atividades e práticas em Educação Ambiental (EA) podem contribuir para esse trabalho. Dessa forma, este artigo discorrerá sobre como introduzir a Educação Ambiental na primeira infância, com a tripla dificuldade e potencialidade que o tema abarca em seu bojo: (a) discutir a preocupação ambiental em uma sociedade capitalista e consumista; (b) abordar o tema EA em um país que pouco a prioriza e, ainda; (c) destinar-se às crianças pequenas, que é a etapa do ensino com menos pesquisas publicadas envolvendo EA.

A Política Nacional de Educação Ambiental disposta na lei nº 9.795/99 (BRASIL, 1999) define a Educação Ambiental como um instrumento pelo qual o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas à conservação do meio ambiente. Dessa forma, deve estar presente em todos os níveis de ensino, favorecendo a construção desse conjunto de conhecimentos e valores.

As formas de trabalho com os temas da Educação Ambiental são bastante variadas, e especialmente na Educação Infantil podem englobar diversas estratégias como atividades em hortas escolares, projetos de separação de resíduos e atividades em sala de aula que visem à mudança de comportamentos em relação ao ambiente. No entanto, um recurso ainda pouco explorado nesse segmento educacional, e também relacionado aos temas, são as tecnologias digitais, que podem contribuir para ampliar o repertório de recursos e atividades, e favorecer a participação ativa dos estudantes no decorrer da prática educacional.

A exemplo dos recursos tecnológicos no contexto educacional, podemos citar os jogos digitais educativos, que vêm sendo utilizados nos diversos campos de experiências como instrumento pedagógico na busca de se atingir os objetivos de aprendizagem. Entretanto, na Educação Infantil, a utilização de jogos digitais ocupa um lugar de menor destaque, devido a vários fatores. Um deles, por exemplo, é a recomendação da Organização Mundial de Saúde (OMS) para que crianças de dois a cinco anos fiquem expostas, no máximo, por uma hora ao dia às telas digitais e sempre com supervisão de um responsável. Além disso, a formação de professores para a Educação Infantil enfatiza o desenvolvimento de práticas voltadas à interação social e ao contato direto entre as pessoas, com pouca ou nenhuma mediação tecnológica.

Entende-se que a preocupação com a inserção precoce da tecnologia no cotidiano das crianças pequenas é legítima, no entanto, especialmente para o ambiente educacional após março do ano de 2020, devido à pandemia provocada pela Covid-19 e o consequente fechamento de escolas em todo o território nacional brasileiro, o uso da tecnologia favoreceu a continuidade de atividades educacionais e o contato entre estudantes e professores, como uma alternativa possível que respeitasse o distanciamento social. Nesse sentido, observou-se a adesão dos municípios ao ensino remoto como forma de mitigar os danos educacionais à sociedade.

Diante desse contexto social caótico, na Educação Infantil, o Parecer n. 5/2020 do Conselho Nacional de Educação (CNE) sugere que a orientação para creche e pré-escola é que os gestores busquem uma aproximação virtual dos professores com as famílias, estreitando vínculos e sugerindo atividades às crianças e aos responsáveis. O parecer enfatiza que as soluções propostas pelas escolas e redes de ensino devem considerar que as crianças pequenas aprendem e se desenvolvem brincando, prioritariamente. (RIBEIRO; CLÍMACO, 2020, p. 97).

Sendo assim, plataformas virtuais e outros recursos digitais passaram a ser utilizados de forma mais intensa como veículos de comunicação entre escola/famílias/crianças pequenas. No município de São Carlos, estado de São Paulo, local que se insere a pesquisa que resulta neste artigo, o trabalho pedagógico oferecido pelos educadores, segundo a Instrução Normativa nº 1, de 16 de abril de 2021, publicada no *Diário Oficial de São Carlos* (SÃO CARLOS, 2021), estabeleceu que o serviço educacional ofertado durante o período de afastamento social deveria oferecer orientações e propostas de intervenção para as famílias, considerando atividades de estímulo às crianças como leitura de livros pelos pais, brincadeiras, jogos educacionais digitais, músicas infantis, divulgados pelos meios de comunicação e recursos tecnológicos mais acessíveis para às famílias. Dessa forma, os recursos digitais se tornaram imprescindíveis ao desenvolvimento de atividades educacionais envolvendo as crianças da Educação Infantil e, buscar materiais ou produzi-los, tornou-se uma importante atividade para educadores.

Considerando esse contexto, foi preciso buscar formas ao enfrentamento da crise sanitária decorrente da pandemia de Covid-19 mantendo atividades educativas. Sendo assim, o presente estudo tem o objetivo de apresentar a criação de um jogo digital, intitulado *Aprendendo Vermicompostagem*, organizado para tratar temas da Educação Ambiental e também configurar um recurso para que o professor possa acompanhar as aprendizagens vivenciadas pelas crianças. A pesquisa foi realizada nos anos de 2020 e 2021, finalizada no segundo semestre de 2022 e, neste artigo, discute-se a validação do jogo, produto da referida pesquisa de mestrado em Ensino de Ciências Ambientais, com indicações para um trabalho atento sobre a interação da criança com um conteúdo específico (vermicompostagem) e a capacidade expressa em sistematizar as aprendizagens vivenciadas em sala de aula, que sejam significativas ao processo de ensino e aprendizagem.

Soares e Mesquita (2021) elucidam que os jogos educativos podem ser potencialmente viáveis nos processos educativos como instrumento estratégico e de aplicação prazerosa, garantindo um processo de aprendizagem mais dinâmico e eficiente: "[...] parece-nos que os jogos podem surtir maior efeito de aprendizagem se tiverem relação direta com sua cultura lúdica" (SOARES; MESQUITA, 2021, p. 101). Assim, os professores que objetivam o desenvolvimento de habilidades e saberes pelas crianças devem adotar propostas pedagógicas diversificadas que sejam desafiadoras e envolventes, onde o jogo digital pode constituir uma alternativa a ser considerada no planejamento curricular.

Autores como Cleophas (2020), Reis, Leite e Leão (2021), e Soares e Mesquita (2021) consideram o jogo, enquanto recurso didático, uma ferramenta que tende a tornar as situações educativas mais atrativas e prazerosas, atrelando o lúdico ao processo educativo. Leite (2020) salienta ainda que o advento tecnológico pode corroborar para aprendizagens que se estendam para além do período escolar:

A utilização das tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC), especialmente os dispositivos móveis, permite que cada indivíduo aprenda quando e onde quiser (*anytime* e *anywhere*), em seu próprio ritmo e do seu próprio jeito, priorizando e enfatizando situações e contextos que mais lhes são interessantes. O objetivo é priorizar o estudante, dando-lhe autonomia e explorando ao máximo a construção de seu conhecimento. Os estudantes, atualmente, estão conectados à internet, são dinâmicos e convivem diariamente com as tecnologias digitais e desconsiderá-las no processo de ensino e aprendizagem pode não se configurar como uma estratégia pertinente. (LEITE, 2020, p. 1).

O jogo digital, além de favorecer a autonomia do estudante, quando adotado sob uma perspectiva didática, pode ainda modificar concepções tradicionais de avaliação que estão inculcadas na práxis docente, tornando o momento avaliativo mais humano, significativo e formativo tanto para os alunos como para os professores que mediam esse processo.

Os jogos pedagógicos podem ser utilizados para ensinar um conteúdo científico ao estudante mesmo que ele não tenha tido acesso ao conteúdo anteriormente. Mas quando esse mesmo jogo é utilizado para reforçar um conteúdo já visto ou ainda avaliar, chamamos de jogo didático. (SOARES; MESQUITA, 2021, p. 103).

Para que um jogo digital atenda a função didática é necessário, no entanto, que haja um planejamento prévio realizado pelo professor, que pressupõe clareza em se definir estratégias e metas pretendidas com determinado jogo; nesse sentido, é essencial compreender as habilidades que o material pode trabalhar ou cobrar, se ele se adequa à temática de aula e se está compatível, em grau de dificuldade, com a fase de desenvolvimento que se encontram as crianças.

Apesar de ser pouco comum presencermos práticas avaliativas objetivas na Educação Infantil, a avaliação é um processo importante e indissociável da prática educativa que não descaracteriza os objetivos dessa etapa da escolarização. Todo trabalho educativo requer avaliação, e ela deve ser considerada em seu aspecto formativo, conferindo um feedback para que o professor planeje atividades e (re) oriente as aprendizagens. Neste artigo, adota-se a perspectiva da avaliação formativa, que, segundo Hadji (2001), é aquela que se situa no centro da ação de formação, proporcionando o levantamento de informações úteis à regulação do processo de ensino e aprendizagem, contribuindo para a efetivação da atividade de ensino, assim deve informar ao professor os efeitos reais de sua intervenção pedagógica, para que ele redirecione ações; já o estudante não recebe apenas uma correção, a ele é demonstrado como superar possíveis dificuldades, levando a reconhecer seus próprios erros e corrigi-los. O objetivo deste artigo é apresentar o jogo criado, discutindo seus limites e possibilidades na interlocução entre a Educação Infantil e a Educação Ambiental, constituindo-se uma ferramenta didática para crianças pequenas, que seja objetiva e menos condicionada à subjetividade docente no momento de diagnosticar os saberes assimilados na experiência infantil. O material criado foi avaliado por um grupo de professores; logo, serão discutidos dados preliminares da acurácia do jogo, assim como algumas percepções dos professores sobre o jogo como recurso didático.

Sequência didática e a criação do jogo

O trabalho pedagógico com os eixos temáticos envolvendo a vermicompostagem e resíduos sólidos podem emergir na Educação Infantil como possibilidade de atuação voltada à perspectiva da Educação Ambiental, já que são temas que fazem parte das tensões ambientais atuais e podem favorecer a qualidade e melhoria das mudanças sociais desejáveis em relação ao meio ambiente.

A compreensão de que a criança pequena significa suas aprendizagens a partir do que ela experiencia de forma concreta é imprescindível para compreender o motivo de ter se optado pela construção de uma vermicomposteira física na unidade escolar pesquisada. A partir dessa experiência, é possível iniciar ações e discussões que problematizam questões sobre consumo e desperdício presentes em nossa sociedade, assim como realizar a separação dos resíduos orgânicos que podem ou não ser vermicompostados.

A experiência com a vermicomposteira na escola participante desta pesquisa durou cerca de um mês no ano de 2020, no entanto, foi idealizada para compor as atividades permanentes da escola, assim como a horta escolar. A interrupção do projeto se deu pelo fechamento das escolas durante a pandemia de Covid-19, com retomada no ano de 2022.

Essa atividade preliminar permitiu que as crianças vissem a montagem da vermicomposteira, favorecendo discussões iniciais sobre a necessidade e a utilidade desse sistema de tratamento dos resíduos orgânicos. As crianças puderam então observar as minhocas e essa observação gerou uma pesquisa na qual cada criança, junto com seus pais, pesquisaram sobre esse ser vivo, sendo pesquisas socializadas em roda de conversas. Nesse pequeno espaço de tempo, iniciou-se a coleta de cascas de bananas, restos de maçãs pelas crianças e as merendeiras coletaram borra de café, cascas de ovos, cascas de legumes diariamente, que eram depositados na vermicomposteira na presença das crianças e retomando verbalmente quais tipos de resíduos eram benéficos e quais prejudicam a saúde das minhocas.

Os conteúdos assim seriam trabalhados com a vivência prática diária das crianças no processo de vermicompostagem e com pequenas pesquisas nas quais os responsáveis das crianças estariam envolvidos e participando de forma colaborativa. No entanto, com o fechamento das escolas em decorrência da Covid-19, as crianças não puderam acompanhar as etapas posteriores da vermicompostagem, fato que também inviabilizou a aplicação do jogo criado diretamente com o público-alvo a que se destina.

Inicialmente, a proposta previa a realização de uma sequência didática que contemplaria as sete principais atividades, a saber: (1) construção do minhocário; (2) roda de conversas explicando sobre a importância da reciclagem e o aproveitamento de resíduos orgânicos; (3) coleta de resíduos orgânicos; (4) acompanhamento por meio de observação do processo de vermicompostagem; (5) coleta do chorume e rega da horta escolar com o subcomposto; (6) observação da formação do húmus; e (7) utilização do húmus na horta escolar para, assim, reduzir a demanda de lixo orgânico destinado a aterros sanitários.

O processo de criação do jogo levou em conta conhecimentos específicos sobre situações que poderiam ser observadas no processo de vermicompostagem, e trabalhadas no decorrer do desenvolvimento da sequência didática. Além disso, também foram utilizados conhecimentos sobre o uso de jogos didáticos, conhecimentos pedagógicos e de informática, e observação docente, levando-se em conta as experiências e formas de interação das próprias crianças para a criação dos aspectos lúdicos que poderiam ser inseridos no jogo.

Segundo Cotta *et al.* (2015, p. 67): "[...] a escolha das minhocas é um aspecto importante na evolução da tecnologia de vermicompostagem". Para os autores, o material final (húmus) gerado pela vermicompostagem tem maior qualidade em relação ao compostado sem minhocas:

Comparativamente, os tratamentos utilizando a vermicompostagem apresentaram uma maior diminuição no teor de carbono, quando comparado ao do processo de compostagem, além de apresentarem maiores teores de ácido húmico, indicando que este passou por um processo mais evolutivo de mineralização e humificação. (COTTA *et al.*, 2015, p. 75).

Dessa forma, para este artigo, optou-se pela técnica da vermicompostagem, tanto pela melhor qualidade do material gerado, como também por atender a necessidade da comunidade escolar na qual a pesquisa foi realizada, uma vez que a vermicomposteira é de fácil manejo e a produção de húmus pode favorecer outras ações em EA, como a horta existente na escola (**figura 1**).

Figura 1 – Foto do modelo de vermicomposteira utilizada na escola

Fonte: arquivos das autoras.

Para a construção da vermicomposteira, foram utilizados três baldes captados de restaurante local, os quais seriam descartados. Esses baldes poderiam ser comprados, no entanto, no trabalho com EA, é importante a conscientização sobre o não aumento da utilização de plástico; por esse motivo, os baldes utilizados foram de reuso. Oliveira (2012) reitera que a redução do uso de plástico é uma ação importante na gestão de resíduos sólidos, sendo que o reuso pode colaborar na diminuição da geração de resíduos plásticos.

O reuso de materiais plásticos é uma prática facilitada que decorre da durabilidade e resistência das resinas, dependendo, portanto, do tipo de polímero. A reutilização de plásticos pode ser feita de diversas maneiras e para os mais diversos fins (OLIVEIRA, 2012).

Depois de realizadas essas escolhas, começou-se a pensar no formato que o jogo digital teria, suas fases e o que as crianças (de quatro a cinco anos e 11 meses) seriam capazes de fazer com a supervisão do professor.

Figura 2 – Leiaute do jogo

Fonte: elaborada pelas autoras.

O objetivo do jogo criado foi o de verificar se as crianças, após estudarem e vivenciarem ativamente práticas envolvendo a vermicompostagem na escola, seriam capazes de relacionar e aplicar conhecimentos sobre o assunto utilizando um jogo digital.

Metodologia

A criação do jogo *Aprendendo Vermicompostagem* privilegiou a Educação Ambiental, e teve como objetivo precípua contribuir para a avaliação formativa de crianças pequenas, alvo de atendimento da Educação Infantil. Para tanto, foram considerados conhecimentos específicos sobre situações observadas na vermicompostagem, enfatizando processos presentes em tal prática para a produção das atividades. Além disso, também foram utilizados conhecimentos sobre o uso de jogos didáticos, conhecimentos pedagógicos e de informática, levando-se em conta as experiências e formas de interação das próprias crianças para a criação dos aspectos lúdicos que poderiam ser inseridos no jogo. Dessa forma, o material pode ser utilizado para verificar se as crianças, após estudarem e vivenciarem ativamente as práticas envolvendo a vermicompostagem na escola, serão capazes de relacionar e aplicar conhecimentos sobre o assunto ao interagirem com o jogo.

O jogo digital criado está hospedado em um [site](#) e foi idealizado para uso na etapa final de uma sequência de atividades vivenciadas em uma escola do município de São Carlos, no estado de São Paulo, onde uma das autoras é professora. Foi criado com o intuito de articular as experiências educativas e auxiliar em uma avaliação formativa envolvendo temas e saberes da EA na Educação Infantil, de forma lúdica, significativa e prazerosa, por meio de linguagem e recursos audiovisuais com os quais as crianças possam se identificar, como imagens de seres vivos, frutas, sons, e também leitura oral dos procedimentos a serem realizados. Acredita-se, ainda, que o jogo possa trazer grandes contribuições no sentido de refletir sobre aspectos avaliativos formativos na Educação Infantil para os profissionais que atuam nesta etapa da educação formal.

Após a criação do jogo, foram consultados protocolos criados por Coutinho e Alves (2016), Ribeiro (2013), Savi (2011), Silva, Calazans e Silva (2016) e Vilarinho e Leite (2015), que foram adaptados para um questionário de avaliação contendo 27 questões sobre aspectos que versam sobre a experiência do jogo (usabilidade), a experiência do jogador (experiência do usuário) e o conteúdo/concepções educativas que são abordados com o jogo (princípios de aprendizagem). São 24 questões fechadas, com pontuação que poderia variar de 0 a 96 pontos, e três questões abertas ao fim de cada dimensão, como forma de viabilizar a escuta dos professores sobre pontos que não estivessem sendo contemplados no questionário fechado.

O questionário criado passou por um teste piloto, como recomendam Canhota (2008) e Mackey e Gass (2005). Para tanto, foram consultados dez professores para a validação do instrumento de avaliação, utilizando uma pequena escala com a realização de todos os procedimentos previstos na metodologia, de modo a possibilitar alteração e melhora antes da coleta de dados com o público-alvo. Foram recebidos seis feedback, e não houve sugestões ou dúvidas sobre a clareza das perguntas, mantendo a versão do questionário original; somente após essa verificação o formulário foi apresentado aos professores participantes da pesquisa.

Posteriormente ao teste piloto do questionário, 28 professores da escola municipal participante da pesquisa foram convidados a avaliar o jogo produzido e, para tanto, o diretor da escola cedeu um pequeno espaço de fala na reunião coletiva virtual do dia 6 de abril de 2021, na qual foi possível explicar o objetivo da pesquisa e esclarecer questões referentes ao produto educacional que estava sendo apresentado, assim como a importância da validação desse material. Nesse momento, buscou-se estabelecer um diálogo aberto, ressaltando a finalidade, o objetivo, a relevância do tema e a importância da colaboração de todos os envolvidos. Após o consentimento dos professores, foi disponibilizada uma primeira **versão online** do jogo *Aprendendo Vermicompostagem*, para que pudessem conhecê-lo e usufrui-lo.

Em seguida, com a permissão do diretor da escola, foi usado o grupo de Whatsapp formado pelo corpo docente da escola participante, para reforçar o pedido de participação na pesquisa, assim como disponibilizar a todos professores o link do questionário, para que realizassem a avaliação do material. A coleta foi realizada online em virtude do distanciamento social imposto pela Covid-19. Ressalta-se que a pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa, com o Parecer nº 4.575.073.

Foram recebidas sete respostas, sendo os participantes indicados pelas siglas P1, P2, e assim por diante, para garantir o anonimato; as respostas obtidas foram organizadas em um quadro e analisadas, compondo as discussões realizadas neste artigo.

Discussões

A pesquisa considerou a necessidade de oferecer atividades interativas que possibilitem à criança construir seu próprio conhecimento e, ao mesmo tempo, configurar uma avaliação formativa na Educação Infantil. Nesse sentido, a utilização do jogo criado pode potencialmente ser um recurso pedagógico que se adapta a essas considerações: ser utilizado para ensinar saberes ambientais e para realizar uma avaliação formativa. Sendo assim, o jogo pode avaliar habilidades e saberes infantis específicos da Educação Ambiental (vermicompostagem) e competências gerais que condizem com a interação da criança com o recurso tecnológico e sua capacidade de manuseio com o jogo.

Em relação à construção de conhecimento envolvendo a Educação Ambiental, entende-se que, ao experienciar uma atividade prática de vermicompostagem, envolvendo a observação, a inferência de explicações, o uso de materiais que seriam descartados, a criança poderá desenvolver formas de análise e pensamento sobre o processo, o reaproveitamento de materiais, a ciclagem de nutrientes, e a vivência pode favorecer uma aprendizagem significativa. Como apontam Nunes e Luts (2021), o contato com a natureza em situações lúdicas, promove nas crianças o espírito científico e investigador sobre o ambiente e o desenvolvimento infantil em Educação Ambiental, altera a compreensão, ação e assimilação, portanto, as condutas. Assim, trabalhar com a vermicompostagem pode favorecer a abordagem de conhecimentos científicos, práticos e lúdicos, além de uma atividade ao ar livre, propícia para a faixa etária.

Concordando com Lima e Teixeira (2017), a implementação de práticas de Educação Ambiental desde a infância cria laços do indivíduo com o ambiente. Já Milhoranza (2011) afirma que crianças em formação estão desenvolvendo seu caráter e suas atitudes; assim, despertar a conscientização ambiental das crianças significa, em última análise, despertá-las para a proteção da vida.

Considera-se, dessa forma, que o jogo também pode favorecer o letramento científico à medida que coloca ao aluno o desafio de selecionar materiais que podem ser compostados ou não, como a vermicomposteira deve ser preparada, seus produtos, sua função. Além disso, trabalhar o reaproveitamento de materiais favorece discussões sobre direitos, deveres e responsabilidade socioambiental e, para tanto, conhecimentos científicos, tecnológicos, sociais podem ser trabalhados, ainda que em uma perspectiva simplificada, tendo em vista o público-alvo da Educação Infantil.

Para a elaboração da sequência lógica do jogo, foram utilizados os fatos observados em uma vermicomposteira, como: a seleção de resíduos que podem ser utilizados na compostagem, o ser vivo que atua na vermicompostagem e a ordem de acontecimentos observáveis. O jogo ainda foi idealizado para ser utilizado como a parte final de uma vivência prática que as crianças teriam na escola, participando cotidianamente da seleção dos resíduos orgânicos e também observando o processo de vermicompostagem. Dessa forma, todos os conteúdos abordados pelo jogo seriam experienciados de forma ativa pelas crianças, mas, infelizmente, devido ao contexto de fechamento das escolas, o material ainda não foi testado com crianças.

Antes da aplicação do jogo, a avaliação pelos profissionais foi uma ação considerada fundamental para que ele fosse produzido em consonância com as demais práticas pedagógicas. As respostas dos sete professores participantes foram organizadas em quadros, conforme segue. A pontuação significa a escala de adequabilidade do material produzido em cada quesito e podia variar entre 0 (nada adequado) a 4 (muito adequado) para cada questão.

Quadro 1 – Avaliação dos professores de Educação Infantil

Perguntas	Participantes							Pontuação por questão
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	
1.1 É possível compreender os comandos a partir dos 'botões' apresentados na tela inicial?	4	4	4	4	4	4	4	28
1.2 Com relação ao tutorial (audiodescrição) inserido no jogo, este se mostra eficaz para promover a compreensão de como jogar?	4	4	4	4	4	4	4	28
1.3 O jogador consegue executar comandos como 'reiniciar' e 'voltar' para determinada fase do jogo?	4	4	4	4	4	4	4	28
1.4 Sobre os desafios propostos e a informação do jogo, estes possibilitam a interação de modo a fazer o que se deseja?	4	4	3	4	4	4	4	27
1.5 A sequência de desafios do jogo é capaz de promover novas aprendizagens assimiladas sobre o como jogar?	0	4	3	4	naõ a - m a r - cou	4	4	19
1.6 O jogo pode ser um recurso para avaliar a compreensão das crianças sobre vermicompostagem?	2	4	4	4	4	4	4	26
1.7 O jogo pode ser utilizado para avaliar a relação que a criança realiza entre imagem e palavra?	2	4	2	4	4	4	4	24
1.8 O jogo pode ser usado para realizar avaliação formativa?	3	4	3	4	4	4	4	26
2.1 Os elementos estéticos do jogo (som, forma, cenário e movimento de figuras) permitem uma experiência agradável?	3	4	4	3	4	3	4	25
2.2 A narrativa do jogo é desafiadora para crianças de 3 a 5 anos de idade?	2	4	3	1	4	4	4	22
2.3 A interação proposta pelo jogo é lúdica?	1	4	4	4	4	4	4	25
2.4 Os desafios do jogo aumentam a complexidade de forma motivadora?	1	4	3	3	4	4	4	23
2.5 Os desafios propostos estão coerentes com a faixa etária de jogadores de 3 a 5 anos de idade?	2	3	3	4	4	3	4	23
2.6 O jogo é instrutivo e pode favorecer aprendizagens sobre vermicompostagem?	2	4	3	4	4	3	4	24
2.7 O jogo pode ser utilizado para uma avaliação na Educação Infantil?	2	3	3	3	4	3	4	22

Perguntas	Participantes							Pontuação por questão
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	
3.1 O jogo reflete espaços e ambientes que remetem à realidade relacionada à vermicompostagem?	4	4	4	4	3	3	4	26
3.2 Durante o jogo, a experiência prévia do jogador pode auxiliar na solução de situações problema propostas?	4	4	4	4	4	4	4	28
3.3 A manipulação das imagens permite que os objetivos do jogo sejam concretizados?	4	4	4	4	4	4	4	28
3.4 O jogo é intuitivo, permitindo ao jogador formular hipóteses quando sua tentativa não permite avançar a fase?	2	4	4	3	3	4	4	24
3.5 O jogo propõe desafios, oferece estímulos que apontam os erros ou acertos do jogador, permitindo que se reconsidera a resposta dada?	3	4	4	4	4	4	4	27
3.6 O jogo contribui para que o estudante aprenda sobre vermicompostagem?	2	4	3	4	4	3	4	24
3.7 O jogo pode ser considerado um instrumento formativo?	2	4	4	3	4	4	4	25
3.8 A observação do desempenho da criança no jogo poderia ser utilizada como forma de diagnosticar potenciais saberes da área de Educação Ambiental?	4	4	3	4	4	3	4	26
3.9 O jogo e as possíveis respostas das crianças estão coerentes com a proposta avaliativa presente nos documentos orientadores da Educação Infantil? (BNCC, RCNEI).	0	4	4	3	4	4	4	23
Total de pontos	61	94	84	87	90	89	96	-

Fonte: elaborado pelas autoras.

Os dados do **quadro 1** representam a pontuação que os professores conferiram ao jogo; a menor pontuação obtida foi a do participante P1, com 61 pontos e, de acordo com protocolo desenvolvido, está entre o intervalo de 48-72 pontos, podendo ser considerado como 'boa qualidade para fins educativos'. Para os demais participantes, temos: P2 (94 pontos), P3 (84 pontos), P4 (87 pontos), P5 (90 pontos), P6 (89 pontos) e P7 (96 pontos), que ficaram no intervalo de 73-96 pontos, em que o protocolo adotado define como de 'excelente qualidade para fins educativos', ou seja, os professores apreciaram o jogo como um recurso pedagógico para uso em sala de aula. Alguns professores relataram que gostaram do jogo por ele trazer atividades de letramento paralelamente aos conceitos da EA, e isso conferia ao jogo mais funcionalidade, motivando-os a usá-lo em suas aulas em algum momento.

Para análise geral, foi realizada a média aritmética dos pontos dos professores dada pela expressão: (Pontos P1 + Pontos P2 + Pontos P3 + Pontos P4 + Pontos P5 + Pontos P6 + Pontos P7) ÷7, gerando o resultado de 85 pontos, que está entre 73-96, classificando o jogo como de 'excelente qualidade para fins educativos', levando à interpretação de que o material obteve avaliação, aceitação e a adequabilidade, considerando *Aprendendo Vermicompostagem* para o uso com crianças pequenas.

As questões que receberam menor pontuação – menos de 24 pontos – foram consideradas para o aperfeiçoamento do material. Entre essas, estão as questões: **1.5** (19 pontos), **2.2** (22 pontos), **2.4** (23 pontos), **2.5** (23 pontos), **2.7** (22 pontos) e **3.9** (23 pontos). Nessas questões, os professores questionaram o grau de dificuldade do jogo e alguns elementos da experiência do jogador, pontuando algumas adaptações de frases e troca de figuras para uma melhor experiência infantil. As alterações foram incorporadas ao jogo para a versão final.

Entre os participantes, a análise do jogo como um instrumento avaliativo recebeu pouca pontuação, algo que será melhor investigado para verificar a concepção dos professores sobre o uso de jogos como instrumentos avaliativos, pois se têm as

seguintes hipóteses: (i) os professores entendem que jogos são apenas recursos lúdicos, e não compreendem seu uso como um instrumento avaliativo; (ii) a avaliação não é sistematizada com instrumentos específicos na Educação Infantil; (iii) não se utilizam instrumentos que possibilitem avaliar de uma forma lúdica, sem necessariamente ser uma prova, um formulário ou um instrumento comumente conhecido. Essas questões serão melhor investigadas, pois a intenção é que o material se configure como um instrumento avaliativo, foco da pesquisa. No entanto, acredita-se que essa limitação é muito mais de ordem ideológica e de concepções dos professores do que do jogo criado em si.

Este artigo parte do pressuposto de que os jogos podem ser utilizados como instrumentos de avaliação do desempenho de crianças, oferecendo pistas sobre os conhecimentos que elas mobilizam ou até destrezas motoras, como exercitar a cooperação, porém, não são comumente utilizados para esse fim. Para que isso aconteça, é necessário que o professor reconsidera seus conceitos e compreenda que o jogo, quando utilizado de maneira adequada e planejada, tendo em vista os objetivos do processo educativo, torna-se uma ferramenta de múltiplas possibilidades no ensino. Silveira (2009, p. 119) afirma: "[...] espera-se que o professor faça um uso mais consciente dos jogos e não os considere apenas um passatempo."

O jogo pode favorecer que o aluno aprenda os processos da vermicompostagem, nas tentativas realizadas, e o professor, ao observar tais tentativas, poderá avaliar a aprendizagem dos alunos de uma maneira menos formal, mas sem desconsiderar o rigor do processo formativo, refletindo tanto sobre como o estudante interage com o material como também como as práticas anteriores sobre vermicompostagem foram compreendidas pelo aluno. Nesse sentido, a avaliação formativa pode ser praticada com o uso do jogo, pois o professor poderá acompanhar as dificuldades e os progressos dos alunos.

O fato é que avaliar crianças pequenas não é algo simples e ainda precisa considerar concepções e ideologias pessoais que revestem o 'fazer' docente, assim, essa atividade requer ainda do professor sensibilidade apurada para não causar qualquer tipo de constrangimento às crianças. No entanto, avaliar o aprendizado das crianças é necessário, uma vez que todo processo educativo precisa utilizar instrumentos de verificação tanto sobre a qualidade da aula ministrada e sua didática, como para verificar as necessidades que cada aluno tem, os pontos que precisam ser revistos e, assim, realizar as intervenções pedagógicas mais adequadas, e nunca como meio de classificação ou seleção das crianças. Nesse sentido, o uso de jogos pode ser muito interessante, pois a criança pode interagir com o material sem a cobrança de realizar uma avaliação e o professor fazer os registros necessários para melhor compreender como a aprendizagem vem sendo construída e direcionar o ensino que planeja.

Ressalta-se ainda que a proposta de utilização do jogo para avaliar saberes não significa reduzir a experiência discente a um único momento, pelo contrário, a proposta deste estudo é promover mais uma situação de ensino/aprendizagem com o uso do jogo. Dessa forma, o jogo digital pode garantir estímulos diversos dos tradicionalmente utilizados na Educação Infantil, promovendo novas aprendizagens e descobertas para as crianças.

Considerações

A avaliação faz parte do cotidiano escolar em toda etapa de ensino e, por esse motivo, não faz sentido subtraí-la da Educação Infantil, sendo uma tarefa didática necessária e permanente da práxis docente, que deve acompanhar o passo a passo do processo de ensino e aprendizagem. Configura como um momento crucial na tomada de decisões no âmbito educacional e deve ser encarada como uma oportunidade para a reorientação do trabalho docente, a fim de melhorar a qualidade das vivências oferecidas às crianças e visando à garantia da qualidade dos resultados esperados.

Com relação ao potencial do jogo para a promoção de saberes em Educação Ambiental, devemos considerar que ele pode favorecer discussões sobre a ciclagem de nutrientes, separação de materiais orgânicos e inorgânicos, sustentabilidade, e pode proporcionar uma atividade mesmo em momentos de distanciamento social ou na ausência de espaço para uma vermicomposteira, já que ela pode ser elaborada virtualmente. Deve-se considerar que, atualmente, muitas crianças vivem a maior parte do dia em ambientes fechados, casas sem quintal ou maiores espaços para brincar e interagir com o ambiente. Até mesmo escolas, muitas vezes, não têm grandes pátios, áreas arborizadas ou jardins. Nesse sentido, o jogo também pode favorecer o trabalho do professor, quando este dispõe de pouco espaço ou recursos para construir uma vermicomposteira.

Outra questão importante a ser considerada é a proximidade das crianças com os recursos tecnológicos, sendo que muitas brincadeiras na atualidade são realizadas com produtos eletrônicos. Dessa forma, o jogo, além do caráter lúdico que será somado à aprendizagem, também apresenta recurso familiar ao estudante, que poderá ser facilmente manipulado e utilizado, combinando atenção e motivação para explorar e aprender.

Ao abordar as concepções em torno da avaliação com crianças pequenas no questionário realizado com os professores, pode-se perceber que ainda há muito a ser debatido e discutido entre os profissionais que atuam nessa etapa da educação e, embora todos os professores em exercício conheçam o que os documentos oficiais norteadores pregam como quesitos para promover a avaliação na Educação Infantil, a questão prática de como fazê-la ainda é pouco difundida. Uma das questões é o uso de diferentes recursos didáticos para se avaliar os conhecimentos infantis e estimular discussões sobre a importância dessa prática desde a Educação Infantil, e como auxiliar as crianças na construção de conhecimentos e saberes científicos e recursos adequados para tanto, como é o caso do jogo apresentado neste artigo.

Outra questão importante a ressaltar aos professores que pretendem utilizar o jogo em suas aulas é que a avaliação não deve ser restrita a um único momento, há múltiplas formas de avaliar conhecimentos infantis e cada um desses momentos irá incluir aspectos educacionais que garantem os direitos fundamentais da infância.

A avaliação, conforme apresentada ao longo deste artigo, pode ser compreendida como um processo abrangente, que implica uma reflexão crítica sobre a prática, no sentido de captar seus avanços, suas resistências e dificuldades a fim de possibilitar uma tomada de decisão sobre o que fazer para superar os obstáculos que impedem a aprendizagem das crianças. Nesse sentido, a avaliação formativa é necessária para acompanhar o desenvolvimento dos educandos e ajudá-los em suas eventuais

dificuldades. Assim, um recurso como um jogo digital pode se configurar em um instrumento de interação para a criança, sem que ela o considere uma avaliação, e para o professor uma forma de interpretar as respostas e a forma de agir da criança com o material, assim não há limitação do uso de um instrumento com respostas ou perguntas, ou ainda uma folha com atividades que devem ser preenchidas pela criança, mas algo lúdico e atrativo, como é caracterizado um jogo.

O presente estudo reforça a negação da avaliação arcaica, que seleciona e classifica as crianças em prol da necessidade de documentar os processos de construção de saberes infantis por meio de diferentes instrumentos, sendo o jogo um deles. Neste caso, temos um jogo autoral digital alinhado à identidade e ao currículo da Educação Infantil e que, acima de tudo, servisse como ferramenta avaliativa sobre a práxis pedagógica na busca de direcionamentos mais adequados para nortear as experiências das crianças.

Discutir a avaliação na Educação Infantil depende não somente de entender a proposta presente nos documentos legais, mas também romper práticas docentes tradicionais arraigadas no sentido de promover a operacionalização de novas formas de avaliar que levem em conta a realidade cultural e social das crianças, sem fazer julgamento e compreendendo que cada aprendizagem tem seu momento e seu tempo.

Com o jogo digital *Aprendendo Vermicompostagem*, é oferecido ao professor um recurso pedagógico diferenciado dos comumente utilizados como questões e atividades impressas, tendo a possibilidade de realizar um trabalho afinado com a Educação Ambiental de forma dinâmica e prazerosa, sendo uma das funções seu uso como recurso pedagógico avaliativo, desde que o professor conheça as diferentes possibilidades desse instrumento, estabelecendo os critérios que orientarão o processo da avaliação para que possa adequá-lo ao conteúdo ensinado e avaliado, conforme os objetivos educacionais que se pretende alcançar.

A partir da pesquisa realizada, fica claro que, apesar de o jogo criado ter sido idealizado para atender a perspectiva formativa de avaliação, sua implementação depende das concepções de avaliação que o professor tem e como planejará seu uso com as crianças, podendo tanto se configurar em mero passatempo infantil e também, o que é objetivo da pesquisa, uma ferramenta educativa de múltiplas potencialidades, abarcando inclusive o momento avaliativo.

Referências

ABRAMOWICZ, A.; OLIVEIRA, F. A sociologia da infância no Brasil: uma área em construção. *Educação*, Santa Maria, v. 35, n. 1, p. 39-52, 2010. Doi: <https://doi.org/h59h>.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 26 jul 2022.

CANHOTA, C. Qual a importância do estudo piloto? In: SILVA, E. E. (org.). *Investigação passo a passo: perguntas e respostas para investigação clínica*. Lisboa: APMCG, 2008. p. 69-72.

CLEOPHAS, M. G. Integração entre a gamificação e a abordagem STEAM no ensino de química. *Revasf*, v. 10, n. 23, p. 1-31, 2020. Disponível em: <https://cutt.ly/TZdpalk>. Acesso em: 26 jul. 2022.

COHN, C. *Antropologia da criança*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2005.

COTTA, J. A. O.; CARVALHO, N. L. C.; BRUM, T. S.; REZENDE, M. O. O. Compostagem versus vermicompostagem: comparação das técnicas utilizando resíduos vegetais, esterco bovino e serragem. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, Rio de Janeiro, v. 20, n. 1, p. 65-78, 2015. Doi: <https://doi.org/gmp3wk>.

COUTINHO, I. J.; ALVES, L. R. G. Avaliação de jogos digitais com finalidade educativa: contribuição aos professores. *Hipertextus*, v. 15, p. 7-28, 2016. Disponível em: <https://cutt.ly/zZdpjbp>. Acesso em: 27 jul. 2022.

DELGADO, A. C. C.; MÜLLER, F. Apresentação: dossiê sociologia da infância: pesquisa com crianças. *Educação & Sociedade*, Campinas, v. 26, n. 91, p. 351-360, 2005. Doi: <https://doi.org/fbdzs6>.

HADJI, C. *Avaliação desmistificada*. Porto Alegre: Artmed, 2001.

LEITE, B. S. Elaboração do jogo memoráveis nobéis da química para o ensino de química utilizando o MIT App Inventor. *Renote*, Porto Alegre, v. 18, n. 1, p. 2020. Doi: <https://doi.org/h59j>.

LIMA, D. A. A.; TEIXEIRA, C. Minhocário como prática de educação ambiental. *Experiências em Ensino de Ciências*, Cuiabá, v. 12, n. 7, p. 129-140, 2017.

MACKEY, A.; GASS, S. M. Common data collection measures. In: MACKEY, A.; GASS, S. M (org.). *Second language research: methodology and design*. Mahwah: Lawrence Erlbaum, 2005. p. 43-99.

MAMEDE, M.; ZIMMERMANN, E. Letramento científico e CTS na formação de professores para o ensino de ciências. *Enseñanza de las Ciencias*, Barcelona, n. extra, p. 1-4, 2005. Disponível em: <https://cutt.ly/3ZdpEzs>. Acesso em: 22 jul. 2022.

MARCHI, R. C. A criança como ator social: críticas, réplicas e desafios teóricos e empíricos. *Práxis Educativa*, Ponta Grossa, v. 12, n. 2, p. 617-637, 2017. Doi: <https://doi.org/h6ft>.

MILHORANZA, M. G. A importância da conscientização ambiental na infância. *Sul21*, 20 jun. 2011. Disponível em: <https://cutt.ly/VZFTQ54>. Acesso em: 1 fev. 2022.

NUNES, R. L. A.; LUTS, A. Educação ambiental na educação infantil: impactos da prática da vermicompostagem no desenvolvimento infantil. *Anais do Siepex*, Porto Alegre, v. 1, n. 10, p. 1-4, 2021. Disponível em: <https://cutt.ly/DZdpP80>. Acesso em: 22 jul. 2022.

OLIVEIRA, M. C. B. R. *Gestão de resíduos plásticos pós-consumo: perspectivas para a reciclagem no Brasil*. 2012. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <https://cutt.ly/qZdpFcf>. Acesso em: 10 dez. 2021.

REIS, R. M. S.; LEITE, B. S.; LEÃO, M. B. C. Estratégias didáticas envolvidas no uso das TIC: o que os professores dizem sobre seu uso em sala de aula? *ETD: educação temática digital*, Campinas, v. 23, n. 2, p. 551-571, 2021. doi: <https://doi.org/h59k>.

RIBEIRO, M. P.; CLÍMACO, F. C. Impactos da pandemia na educação infantil: a pandemia acelerou a necessidade de se problematizar a questão digital na educação infantil? *Pedagogia em Ação*, Belo Horizonte, v. 13, n. 1, 2020. Disponível em: <https://cutt.ly/BZdpCMS>. Acesso em: 20 abr. 2021.

RIBEIRO, F. R. *Jogos educacionais digitais para ensino de língua portuguesa: uma proposta de avaliação didático-pedagógica e ergonômica*. Dissertação (Mestrado em Linguística Aplicada) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2013.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001. Doi: <https://doi.org/gg2tdn>.

SÃO CARLOS (SP). Instrução normativa nº 1 de 16 de abril de 2021. Dispõe sobre a retomada das atividades pedagógicas não presenciais no ano letivo de 2021 nas escolas da rede municipal de ensino de São Carlos/SP, enquanto perdurarem as medidas de prevenção e combate ao contágio do novo coronavírus/Covid-19. *Diário Oficial*, São Carlos, SP, ano 13, n. 1744, p. 2-4, 20 abr. 2021. Disponível em: <https://cutt.ly/iZdp35r>. Acesso em: 26 jul. 2022.

SAVI, R. *Avaliação de jogos voltados para disseminação do conhecimento*. 2011. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão de Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011. Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/96046>. Acesso em 26 jul. 2022.

SILVA, S. S.; CALAZANS, A. T. S.; SILVA, B. M. Construção e avaliação de um jogo educacional digital de modelagem de dados para o ambiente universitário. *Anais do WEI*, Porto Alegre, p. 2036-2045, 2016. Doi: <https://doi.org/10.5753/wei.2016.9647>.

SILVEIRA, M. C. Atividades lúdicas e a matemática. In: O LÚDICO na prática pedagógica. Curitiba: Ibpex, 2009. p.113-129.

SOARES, M. Letramento e alfabetização: as muitas facetas. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, n. 25, p. 1-17, 2003. Doi: <https://doi.org/cpf4g4>.

SOARES, M. H. F. B.; MESQUITA, N. A. S. Jogos pedagógicos e suas relações com a cultura lúdica. In: SILVA, J. F. M. (org.). *O lúdico em redes: reflexões e práticas no ensino de ciências da natureza*. Porto Alegre: Ed. Fi, 2021. p. 100-116.

VILARINHO, L. R. G.; LEITE, M. P. Avaliação de jogos eletrônicos para uso na prática pedagógica: ultrapassando a escolha baseada no bom senso. *Renote*, Porto Alegre, v. 13, n. 1, p. 1-11, 2015. Doi: <https://doi.org/h59m>.