

Arraste o *mouse* até a vermicomposteira! Ensinando Ciências na Educação Infantil com um jogo digital

Take the mouse to the vermicomposter! Teaching science in early childhood education with a digital game

¡Lleva el *mouse* al contenedor de vermicompost! Enseñar ciencias en educación infantil con un juego digital

Taitiany Bonzanini ¹
Rafaela Ichiba ²

 <https://doi.org/10.28998/2175-6600.2024v16n38pe18256>

Resumo: A partir de um comando simples como arraste de *mouse* uma criança poderá interagir com um jogo didático sobre vermicompostagem, idealizado com o objetivo de articular experiências educativas na Educação Infantil na área de Ciências. Este material foi testado e avaliado por professores que responderam um questionário com 24 questões fechadas e 3 abertas, resultando em dados que evidenciaram a potencialidade do recurso ao somar o lúdico para promover um Ensino de Ciências prazeroso e significativo.

Palavras-chave: Jogo didático. Ensino de Ciências. Educação Infantil. Vermicompostagem.

Abstract: Using a simple mouse drag and drop command, a child can interact with an educational game about vermicomposting, designed to articulate educational experiences in Early Childhood Education in the area of Science. This material was tested and evaluated by teachers who answered a questionnaire with 24 closed questions and 3 open questions, resulting in data that demonstrated the potential of the resource in adding playfulness to promote enjoyable and meaningful Science Education.

Keywords: Educational game. Science teaching. Early childhood education. Vermicomposting.

Resumen: Mediante un comando simple como arrastrar un mouse, un niño podrá interactuar con un juego didático sobre lombricompostaje, diseñado con el objetivo de articular experiencias educativas en Educación Infantil en el área de Ciencias. Este material fue probado y evaluado por profesores que respondieron un cuestionario con 24 preguntas cerradas y 3 abiertas, lo que resultó en datos que resaltaron el potencial del recurso para agregar diversión a la promoción de una enseñanza de ciencias placentera y significativa.

Palabras clave: Juego didático. Enseñanza de las Ciencias. Educación Infantil. Vermicompostaje.

¹ Universidade de São Paulo (USP). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8494634650089194>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7302-1660>. Contato: taitiany@usp.br.

² Universidade de São Paulo (USP). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2304604535273808>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7168-9317>. Contato: rafaichiba@gmail.com.

1 INTRODUÇÃO

Na Educação Infantil, primeira etapa da educação básica, que atende crianças de 0 a 5 anos e 11 meses, devem ser privilegiados, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), seis direitos de aprendizagem: conviver, brincar, participar, explorar, expressar e conhecer-se (BRASIL, 2018), que se relacionam com a fase do desenvolvimento humano, na qual ocorre intensa aprendizagem, envolvendo questões motoras, linguísticas, cerebrais, sociais e afetivas.

Nesse sentido, as instituições de Educação Infantil devem organizar ações educativas que possam garantir, favorecer e potencializar os direitos de aprendizagem das crianças, respeitando as necessidades, características e a complexidade dessa etapa do desenvolvimento. Os temas trabalhados, as atividades propostas, os recursos utilizados, as metodologias desenvolvidas, as formas de avaliar, todos os elementos didáticos precisam ser organizados e planejados a partir de uma intencionalidade pedagógica que deve envolver uma compreensão que, se é nessa etapa da escolarização que muitos temas são introduzidos para a criança, também deve-se considerar que, a ausência de um determinado conteúdo, ou objeto do conhecimento, pode repercutir negativamente no desenvolvimento da aprendizagem em etapas futuras da escolarização.

Sendo assim, deve-se considerar a importância de ensinar Ciências desde a Educação Infantil, como um processo inicial e introdutório para o alcance do letramento científico, que “se refere ao uso do conhecimento científico e tecnológico no cotidiano, no interior de um contexto sócio-histórico específico” (MAMEDE e ZIMMERMANN, 2007, p.02).

Concordando com Knechtel e Brancalhão (2009), ensinar Ciências não se restringe a transmitir informações ou apresentar conceitos, mas sim favorecer que estudantes entendam melhor o ambiente no qual estão inseridos, os processos naturais e artificiais tomem consciência sobre si mesmo, e sua relação com os outros e a sociedade, à medida que se oferece ferramentas para escolher entre muitos caminhos, aquele que for compatível com valores e concepções que garantam a sustentabilidade da vida na Terra, agindo com respeito, criticidade e cidadania.

O Ensino de Ciências é uma área que favorece atividades educativas em hortas, ou a separação de resíduos, ou o consumo consciente e sustentável, que tratam de conteúdos atitudinais e procedimentais, relacionados à mudança de comportamentos em relação ao ambiente, em um trabalho de Educação Ambiental. Para tanto, o uso de recursos naturais como mudas, sementes, terra, água, ou ainda embalagens de materiais presentes no



cotidiano das crianças, ou outros objetos, e também a visita a parques, jardins ou exposições, utilizados como recursos didáticos, pode favorecer o conhecimento, a exploração, a ludicidade, o desenvolvimento de valores, ampliando a interação da criança com os objetos do conhecimento.

Em se tratando de recursos didáticos, ainda é pouco explorada na Educação Infantil a tecnologia e seus artefatos como celulares, computadores, aplicativos, jogos digitais, simulações, que podem contribuir para ampliar as possibilidades de aprendizagem, experiências e estímulos. Os jogos digitais, por exemplo, aparecem em muitas etapas da escolarização. Entretanto, na Educação Infantil, a utilização dessa tecnologia ocupa um lugar de menor destaque. Isso acontece, em parte, pelo fato da Organização Mundial de Saúde (OMS) recomendar que crianças de 2 a 5 anos fiquem, no máximo, por uma hora ao dia expostas às telas digitais, e sempre com supervisão de um responsável. Além disso, muitas discussões e estudos apresentam críticas sobre o uso de elas durante a infância.

Evidentemente, esse tipo de recomendação, bem como dados de demais pesquisas envolvendo crianças e o uso de telas, devem ser considerados pelas escolas, ao passo que é preciso, também, associar ao trabalho didático, recursos tecnológicos de forma adequada e parcimoniosa. Nesse contexto, deve-se analisar, ainda, que após o ano de 2020, com a pandemia da Covid-19, e o consequente fechamento de escolas em todo território brasileiro, o uso de recursos tecnológicos foi recomendado, inclusive, para o trabalho remoto em creches e pré-escolas, como um meio para manter o contato com estudantes e famílias, aproximando-os de forma virtual, da escola e dos professores, estreitando vínculos e sugerindo atividades às crianças e aos responsáveis. Para a Educação Infantil, ainda foi explicitado que as redes de ensino ponderassem que as crianças pequenas aprendem e desenvolvem-se brincando, prioritariamente (RIBEIRO e CLÍMACO, 2020, p.97).

Naquele momento, plataformas virtuais e outros recursos digitais passaram a ser utilizados de forma mais intensa como veículos de comunicação entre a escola, famílias e crianças. Na cidade de São Carlos, São Paulo, cenário do estudo realizado, o trabalho pedagógico oferecido pelos educadores seguiu a Instrução Normativa Nº 1, de 16 de abril de 2021, Diário Oficial de São Carlos³, que estabeleceu que o serviço educacional ofertado durante o período de afastamento social o professor da Unidade Escolar deveria oferecer orientações e propostas de intervenção para as famílias com *“sugestões de práticas*

³ Instrução Normativa publicada em 20 de abril de 2021 publicada no D.O. e disponível em: <http://www.saocarlos.sp.gov.br/> ou http://www.saocarlos.sp.gov.br/images/stories/diario_oficial_2021/DO_20042021_1744.pdf



pedagógicas interativas e lúdicas (vivências) à Educação Infantil, tendo em vista que as crianças pequenas aprendem e se desenvolvem brincando” (SÃO CARLOS, p. 2, 2021). Nesse contexto, os jogos educacionais configuram com um recurso lúdico para proporcionar a aprendizagem através da brincadeira.

Os jogos podem favorecer a efetivação do direito de brincar, o de conviver, ao propor interação entre os participantes, com a cooperação ou competição, o de participar, a medida que garante que todos possam jogar, o de explorar, já que para jogar será preciso se envolver e conhecer o que proposto, o de expressar, pois os participantes poderão responder perguntas, realizar ações, o e de conhecer-se, pois jogos podem estimular a autonomia e desenvolvimento infantil. Autores como Soares e Mesquita (2021) e Reis et al (2021) consideram o jogo, enquanto recurso didático, como uma ferramenta que tende a tornar as situações educativas mais atrativas e prazerosas, atrelando o lúdico ao processo educativo, características que podem valorizar a aprendizagem na área de Ciências.

Deve-se ressaltar que pesquisas envolvendo a Educação Infantil e o uso de jogos digitais no Ensino de Ciências não foram encontradas. Assim, os dados da presente investigação acrescentam discussões não apenas sobre a importância do Ensino de Ciências na Educação Infantil, área do conhecimento muitas vezes ausente ou negligenciada nessa etapa da escolarização, mas também e, principalmente, sobre a proposta de um recurso didático que alia características fundamentais que devem estar presentes na educação de crianças, como o direito ao brincar, com a aprendizagem de Ciências.

Considerando o elencado até o momento, o presente artigo apresenta um recorte de uma pesquisa de mestrado, finalizada no ano de 2022, que concentrou esforços na produção de um jogo didático idealizado com o objetivo de articular experiências educativas na Educação Infantil na área de Ciências, testando e avaliando o potencial do material para discussões sobre vermicompostagem de forma lúdica, significativa e prazerosa.; objetivo esse, apresentado no presente artigo.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A pesquisa realizada colocou em evidência o Ensino de Ciências no contexto da Educação Infantil, utilizando como tema principal o estudo sobre vermicompostagem e o uso de um recurso, o jogo didático. Para tanto, a revisão bibliográfica focalizou temas que



pudessem contribuir para a construção do referencial teórico da pesquisa, conforme apresenta-se a seguir.

2.1 Vermicompostagem: um tema gerador para o Ensino de Ciências na Educação Infantil

Em especial na Educação Infantil, trabalhar com a vermicompostagem⁴ pode ser mais adequado pedagogicamente que a compostagem, pois os organismos macro, como é o caso das minhocas, que podem ser vistas a olho nu, são utilizadas na degradação dos resíduos. Já nas composteiras, apesar da possibilidade de participação no processo de pequenos animais invertebrados, ocorre a ação de microrganismos que, através de processos biológicos, transformam a matéria orgânica (frutas, cascas de ovo, fezes de herbívoros, restos de café, etc.) em uma substância homogênea, chamada de adubo.

A compostagem é definida na NBR 13591 (1996) como um processo de decomposição biológica da fração orgânica biodegradável dos resíduos, efetuado por uma população diversificada de organismos em condições controladas de aerobiose e demais parâmetros desenvolvidos em duas etapas distintas: uma de degradação e outra de manutenção. Constitui, portanto, um conceito complexo para ser abordado na Educação Infantil mas, pode ser considerada um instrumento pedagógico no ambiente escolar pois engloba os princípios da educação ambiental, uma vez que, uma educação que se denomina ambiental deve ser pautada na visão sistêmica, onde todas as formas de vida e sistemas estão interligadas e interdependentes (CAPRA, 2003). Contudo, tornar visível o processo de compostagem, e como os ciclos dão continuidade à vida, como a transformação dos resíduos orgânicos em adubo e a produção de novos alimentos torna-se um desafio quando se trata de trabalhar o tema com crianças pequenas.

Nesse sentido, utilizar as minhocas pode favorecer o trabalho a partir de questões concretas, já que explicar sobre microrganismos e processos biológicos, na Educação Infantil, envolve processos de abstração. Assim, valoriza-se começar com experiências concretas para futuramente, em estágios posteriores do desenvolvimento, incentivar a abstração., pois, de acordo com Piaget a criança necessita de experiência ativas para

⁴ A vermicompostagem é o processo de reciclagem de resíduos orgânicos por meio da criação de minhocas, sendo uma importante alternativa para resolver economicamente e ambientalmente os problemas dos dejetos orgânicos. O húmus de minhoca é um excelente fertilizante, capaz de melhorar atributos químicos (oferta, retenção e ciclagem de nutrientes), físicos (melhoria na estruturação e formação de agregados) e biológicos do solo (aumento da diversidade de organismos benéficos), podendo ser utilizado como matéria-prima para a obtenção de substratos. (EMBRAPA - <https://www.embrapa.br/agrobiologia/fazendinha-agroecologica/minhocultura-ou-vermicompostagem> Acesso em 24 de nov. 2024)



estruturar percepções e passar de um estado de indiferenciação para um estado analítico, e manipular objetos para a construção de aprendizagens significativas.

Dessa forma, a presente pesquisa considera que a vermicompostagem pode configurar um tema gerador para o Ensino de Ciências na Educação Infantil pois, deverá incentivar o pensamento concreto, demonstrando, através de experiências sensoriais (visual, tato, olfato), para a criança um determinado tema, e favorecendo a interação com o objeto e a experimentação. Como já demonstrando em estudos como de Wang et al (2010), o pensamento concreto é um estágio importante no desenvolvimento mental, ele embasa o desenvolvimento do pensamento abstrato. Realizando um paralelo com a aprendizagem de palavras, com evidências que as palavras concretas são aprendidas mais cedo e reconhecidas mais rapidamente, já que podem ser visualizadas mentalmente, o trabalho com vermicomposteiras poderá favorecer a exploração do real, para que depois a criança evolua para o pensamento abstrato.

A compreensão de que a criança pequena significa suas aprendizagens a partir do que ela experiencia de forma concreta (Piaget, 1988), foi referencial fundamental para propor a construção de uma vermicomposteira física na unidade escolar pesquisada. A partir dessa experiência concreta objetivou-se iniciar ações e discussões que problematizassem a questão do consumo e do desperdício presente em nossa sociedade. Em seguida, pode-se iniciar ações que busquem um destino mais adequado aos resíduos sólidos produzidos na escola, com destaque a vermicompostagem.

Ainda, o trabalho com a vermicompostagem, mostra-se como uma possível forma de aproximação entre Educação Ambiental e a Educação Infantil, em prol de discussões sobre sustentabilidade, um assunto abstrato, mas que pode ser introduzido de forma concreta, a partir de demonstrações e exemplificações que tratam a origem dos problemas ambientais, como também a dimensão de responsabilidade individual para cada ação. Como aponta a BNCC (BRASIL, 2018, p. 39), é preciso considerar o meio natural como fonte de experiências infantis: “Essa intencionalidade consiste na organização e proposição, pelo educador, de experiências que permitam às crianças conhecer a si e ao outro e de conhecer e compreender as relações com a natureza”.

Nesse contexto, concordando com Bonzanini (2013):

(...) entende-se que o ensino de Ciências com seus métodos, linguagem e conteúdos próprios contribui para a formação integral do cidadão, como ser pensante e atuante, e como co-responsável pelos destinos da sociedade. A criança, desde as séries iniciais de escolaridade, é cidadã que se constrói através de inúmeros atos interativos com os outros e com o meio em que vive. Ademais, desde os primeiros anos de escolaridade devem ser trabalhados conceitos que proporcionam a compreensão, de modo mais significativo, do ambiente circundante, através da apropriação e



entendimento dos significados apresentados mediante o ensino das Ciências Naturais (BONZANINI, 2013, p. 99).

Assim, infere-se que a Educação Infantil constitui importante espaço para iniciar o trabalho com temas da Ciências, em um processo de aprender e ensinar que considera as características de aprendizagem dessa fase de desenvolvimento, principalmente valorizando formas de colocar a criança em contato direto com o objeto do conhecimento, favorecido pelo tema vermicompostagem, para que possa, a partir de suas sensações, entender suas primeiras impressões e construir formas de interpretar o que é vivenciado.

2.2 Jogos digitais como recursos pedagógicos para Ensinar Ciências na Educação Infantil

De acordo com Vygotsky (1997), ao brincar a criança pode recriar a realidade simbolicamente, e adquirir diferentes aprendizados, trabalhar com a imaginação, a imitação e a regra, características que favorecem a internalização do real, favorecendo o desenvolvimento cognitivo. Tais questões, se aplicam aos jogos e são importantes para o desenvolvimento do Ensino de Ciências na Educação Infantil, quando ao brincar discute-se a diminuição da produção de lixo, por exemplo, mesmo que a criança esteja recriando a realidade simbolicamente, aos poucos deve ocorrer a internalização do real.

Nesse sentido, trabalhar com temas que envolvem comportamentos e atitudes como é o caso da produção, descarte e tratamento de resíduos, requer recursos didáticos que possam fazer com que a criança experimente ou teste comportamentos, tanto individuais como coletivos, e os jogos e brincadeiras são adequados nesse sentido, pois segundo Friedmann (1992), tais recursos são significativos para o desenvolvimento do comportamento da criança que ao brincar pode conhecer diferentes formas de interação, ação e relação perante o outro, contribuindo para construção do indivíduo e também da socialização.

Como descrito no Referencial Curricular Nacional para Educação Infantil, RCNEI, (BRASIL, 1998), brincar é umas das atividades fundamentais para o desenvolvimento da identidade e da autonomia:

O brincar apresenta-se por meio de várias categorias de experiências que são diferenciadas pelo uso do material ou dos recursos predominantemente implicados. Essas categorias incluem: o movimento e as mudanças da percepção resultantes essencialmente da mobilidade física das crianças; a relação com os objetos e suas propriedades físicas assim como a combinação e associação entre eles (...) (BRASIL, 1998, p. 28).

Nesse sentido, selecionar um material didático para a brincadeira envolve considerar a experiência a ser proporcionada para a criança, como deve ocorrer a relação entre o real



e o simbólico, e a interação com os objetos e suas características. Dentre inúmeras possibilidades, o uso de recursos tecnológicos deve ser considerado, inclusive na Educação Infantil, tanto com relação às características desses materiais, que abarcam imagem, som, praticidade, atualidade, como também as características da atual geração, considerada nativa digital. Assim,

(...) é preciso pensar que a informática educativa inserida na educação infantil, pode ser um espaço de aprendizagem proporcionado por uma ferramenta pedagógica, centrada no sujeito, como agente ativo, criador e organizador do seu próprio conhecimento e o computador fica a seu serviço, ajudando nas articulações e representações dos conhecimentos construídos (DETÂNICO; KONRATH, 2011, p. 4).

Entre os recursos tecnológicos que podem ser inseridos na educação de crianças pequenas, esta pesquisa valoriza os jogos digitais como possibilidade de associar a ação lúdica para o alcance de informações aos novos adventos tecnológicos, utilizados com intencionalidade pedagógica, podendo configurar em jogos digitais educativos.

A partir dos estudos e referenciais levantados na pesquisa, entende-se que os jogos digitais podem favorecer o Ensino de Ciências na Educação Infantil pois, as características digitais tornam mais concreto determinados assuntos que requerem abstrações, podem simular processos, representar experimentos, reproduzir sistemas controlados, aproximando conhecimentos científicos de formatos mais acessíveis para as crianças, configurando, portanto, interessantes ferramentas pedagógicas.

3 METODOLOGIA

Como já apresentado, este artigo discute dados de uma pesquisa mais ampla, e a metodologia explicita a investigação sobre as possibilidades educativas para o Ensino de Ciências com o uso de um jogo, e a avaliação deste junto a um grupo de professores, como possíveis usuários do material, incorporando-o em suas práticas.

Segundo Gil (2008), realizou-se uma pesquisa exploratória, pois buscou-se maior familiaridade com o assunto a ser estudado, ou seja, o uso de jogos digitais para Ensinar Ciências na Educação Infantil, a partir do levantamento bibliográfico, produção do jogo e aplicação de questionários com professores que atuam nessa etapa da educação básica. Realizou-se também um estudo de caso que, segundo Yin (2005), vem a ser uma estratégia de pesquisa científica que examina um fenômeno atual em seu contexto real, assim como as variáveis que o influenciam. Aqui foi considerado um grupo de professores de uma unidade escolar. Condiz com uma exploração intensiva e sistemática sobre uma instituição, comunidade ou indivíduo, o que permite explorar fenômenos complexos.



1. 3.1 A produção do jogo digital sobre vermicompostagem

A criação do jogo, pela mestrandia que desenvolveu a pesquisa, denominado “Aprendendo Vermicompostagem” (Figura 1), hospedado em [XXXX](#)⁵, buscou contribuir para a educação de crianças a partir dos 4 anos de idade, público alvo da Educação Infantil, e envolveu três procedimentos propostos por Richardson (2014): 1. Definir um conjunto de objetivos específicos que o produto deve atingir; 2. Rever pesquisas anteriores a fim de descobrir deficiências de produtos elaborados e, naturalmente, identificar formas capazes de superar tais falhas; 3. Elaborar o produto de forma que se atinjam os objetivos previstos.

Figura 1: Layout jogo.



Fonte: A autora.

A criação do jogo levou em conta conhecimentos específicos sobre situações observadas no processo de vermicompostagem, somados a conhecimentos pedagógicos e a formas de respeitar as características de uso pelas crianças. O material foi pensado para uso em conjunto com materiais concretos, assim também foi organizada uma vermicomposteira, para que as crianças tivessem contato com o material concreto.

Por serem crianças pequenas e, para muitas, a primeira experiência com um jogo digital, optou-se pelo uso de um único comando para as atividades, a manipulação do *mouse* como forma de execução da interação digital, ou seja, a jogabilidade é baseada no arraste do *mouse*, por ser uma atividade de baixa complexidade e intuitiva que poderia ser facilmente realizada pelas crianças. Ao arrastar as imagens (Figura 2), a criança poderá tecer conexões mentais para solucionar as situações problemas impostas no jogo e, por meio do arraste de *mouse*, desenvolver a destreza motora que permite o acesso e o manuseio dos periféricos de entrada de um computador. O material está organizado em cinco telas de interação digital para manipulação pela ou com a criança/jogadora.

⁵ Site omitido para garantir o anonimato.

Quando tenta arrastar um dos itens que não corresponde à resposta, surge uma caixa de diálogo explicando o motivo do alimento não poder ser colocado na vermicomposteira. Esse fato permite que a criança tenha um *feedback* no momento do jogo, reformulando suas hipóteses iniciais e aprendendo com os próprios erros. Dessa forma, o material considera o erro como mais uma possibilidade de se adquirir conhecimento.

Figura 2: Simulação do jogo.



Fonte: A autora.

O número de acertos/tentativas de cada participante é registrado no relatório dos jogadores, visível quando se acessa uma planilha com o *link* no material. Os jogadores não terão acesso a esse relatório final, mas esse *link* poderá ser disponibilizado aos professores que irão utilizar o recurso didático em suas aulas.

3.2 Questionário de avaliação do jogo

Contendo 24 questões fechadas, organizadas em 3 dimensões (usabilidade, experiência do usuário e princípios de aprendizagem), e 3 questões abertas o questionário foi baseado nos protocolos já criados e propostos por Savi (2011), Vilarinho e Leite (2015) e Coutinho e Alves (2016) e, como recomendam Canhota (2008) e Mackey e Gass (2005), houve a aplicação de um teste piloto para validação do questionário antes de utilizá-lo com o grupo participante. Para as respostas eram possíveis as opções de descritos e respectivos pontos: Sempre = 4 pontos, Frequentemente = 3 pontos, Às vezes = 2 pontos, Nunca = 1 pontos, Não se aplica = 0 ponto.

Participaram da pesquisa professores de uma escola de Educação Infantil do município de São Carlos, São Paulo, e de um total de 28 professores atuando nessa etapa da escolarização, 7 aceitaram participar da pesquisa. Os participantes foram descritos como P1, P2, P3 e assim por diante, para garantir o anonimato. Tanto a testagem do jogo,

como também a resposta ao questionário avaliativo, foram realizadas remotamente, com uma reunião online para explicação sobre a pesquisa.

Após apresentação da pesquisa e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, uma vez que a pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética da Universidade onde foi desenvolvida, os participantes receberam o *link* do jogo, para que pudessem conhecer e explorar o material. Via aplicativo de mensagem todos receberam o *link* do questionário, organizado na plataforma *Google Forms*, para proceder a avaliação do recurso.

Os dados foram organizados e tabulados, quantificando a pontuação para cada questão (pontuação máxima de uma questão igual a 28), sendo essa discutida qualitativamente com o auxílio dos referenciais teóricos levantados no decorrer da pesquisa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme apresentado no item anterior, os resultados discutidos focalizam a produção do jogo digital e avaliação deste por um grupo de professores.

4.1 A vermicomposteira e o jogo digital: recursos para o Ensino de Ciências na Educação Infantil

A técnica da vermicompostagem foi escolhida pela melhor qualidade de apresentação de um processo que envolve abstração. O uso de minhocas viabiliza entender como seres vivos atuam na decomposição da matéria orgânica, além da possibilidade das crianças visualizarem esse ser vivo podendo, inclusive, tocar, por exemplo. A vermicomposteira (Figura 3) é de fácil manejo e a produção de húmus poderia ser utilizada na horta existente na escola.



Figura 3: Foto do modelo de vermicomposteira utilizada na escola.



Fonte: A autora.

Para a construção da vermicomposteira foram reutilizados três baldes, doados por um restaurante local e que seriam descartados, ou seja, material de reuso. Esses baldes poderiam ser comprados, no entanto, em um trabalho que objetiva discutir a diminuição de resíduos sólidos, demonstrar para as crianças a possibilidade de reaproveitamento constitui ação importante na gestão de resíduos sólidos.

A confecção da vermicomposteira partiu da premissa de que a criança pequena (re)significa suas aprendizagens e modifica sua interação com o ambiente a partir do experienciado de forma concreta. Na atividade puderam observar as minhocas, e juntamente com os pais, em horário adverso às atividades escolares, pesquisaram sobre esse ser vivo para posterior socialização em rodas de conversas.

Para organizar a vermicomposteira, as crianças separaram cascas de frutas consumidas no horário do lanche, e as merendeiras da escola também separavam, diariamente, materiais orgânicos como borra de café, cascas de ovos e de legumes. O depósito desses materiais na vermicomposteira sempre era realizado com a participação das crianças, com retomada verbal sobre tipos de resíduos. Desse modo, o Ensino de Ciências ocorria durante a vivência prática diária das crianças.

O tema em questão favorece o Ensino de Ciências na Educação Infantil pois ao discutir a vermicompostagem muitos saberes podem ser apresentados, como a ciclagem de nutrientes, separação de materiais orgânicos e inorgânicos, sustentabilidade. O uso do jogo didático favorece tal estudo mesmo na ausência física de uma vermicomposteira, já que esta pode ser elaborada virtualmente, importante característica ao 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 possuem 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.

Na pesquisa, o estudo da vermicompostagem fez parte de uma sequência didática que envolveu: 1. construção do minhocário; 2. roda de conversas 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; 6. observação da formação do húmus; 7. utilização do húmus na horta escolar e discussão sobre o lixo orgânico destinado para aterros sanitários; 8. uso do jogo de didático “Aprendendo sobre Vermicompostagem”.

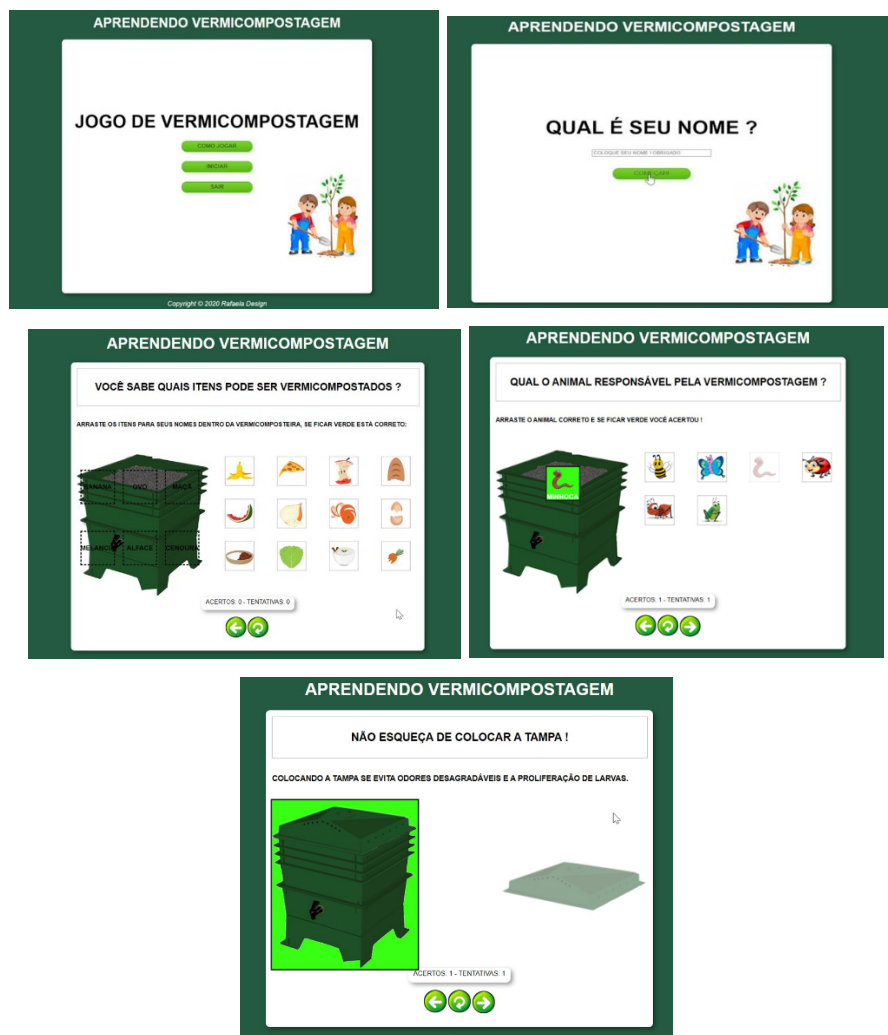
No planejamento da sequência didática, o jogo criado seria utilizado para verificar se as crianças, após estudarem e vivenciarem ativamente práticas envolvendo a vermicompostagem na escola, seriam capazes de relacionar e aplicar conhecimentos sobre o assunto para resolverem as tarefas propostas pelo jogo digital. No entanto, a pesquisa apontou que o material também poderia ser utilizado para introduzir discussões sobre o tema, no decorrer de atividades sobre o assunto e, ainda, para interação dos alunos em escolas que não podem construir uma vermicomposteira física. O uso do recurso não ultrapassaria o tempo de 30 minutos assim, a criança não seria exposta ao uso de telas além do tempo recomendável pela Organização Mundial da Saúde (OMS, 2018)

O jogo foi organizado para que a criança pudesse interagir autonomamente, sem muito auxílio de adultos, ou de um leitor, pois cada tela apresenta um Cabeçalho, com uma frase de comando ou uma situação problema para a criança resolver, e toda a tela contempla imagens para demonstrar o processo da vermicompostagem. É possível resolver intuitivamente a tarefa, utilizando conhecimentos prévios, ou recorrendo a discussões realizadas em atividades escolares. Além da frase escrita, a mesma é repetida em um áudio, funcionalidade que favorece a participação de crianças em início de alfabetização.

Toda tarefa proposta pelo jogo deve ser revolvida a partir do arraste do *mouse*, uma ação simples, de baixa complexidade e executável pelas crianças. Ao arrastar as imagens, a criança poderá tecer conexões mentais para solucionar as situações problemas impostas no jogo, desenvolver a destreza motora que permita o acesso e o manuseio dos periféricos de entrada de um computador. O material está organizado em cinco telas de interação digital para manipulação pela ou com a criança/jogadora., como exemplificado na Figura 4.



Figura 4: Telas de interação do jogo



Fonte: A autora.

Além dos conhecimentos relacionados a vermicompostagem, a criança poderá executar uma atividade de letramento bastante recorrente na Educação Infantil, que é a de associar as figuras à escrita das palavras. Por esse motivo, as palavras foram grafadas em caixa-alta, que é a primeira forma de escrita apresentada às crianças em processo de alfabetização. No Rodapé de cada tela, encontram-se “setas” para o avanço do jogo para as outras etapas, essas somente aparecem no momento que a criança conclui todas as ações esperadas em cada fase.

As características do jogo: arraste de mouse, imagens que simulam o processo da vermicompostagem, comandos através de frases escritas e sonoras, *feedback* em tempo real, são possíveis devido a tecnologia utilizada no material, configurando características pedagógicas que não estariam presentes em outros tipos de materiais como jogos físicos ou atividade escritas, por exemplo. Além disso, enquanto jogo, o material apresenta uma dinâmica que vem de encontro com atividades que devem ser valorizadas na Educação

Infantil, como o trabalho com o lúdico, com brincadeiras que devem motivar a busca de novos conhecimentos ou aplicação destes. 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. Daí a defesa pelo uso desse recurso digital no trabalho realizado.

Em relação aos limites da inserção do jogo em sala de aula, acredita-se que a principal dificuldade seria a limitação de recursos tecnológicos das escolas; por exemplo na unidade escolar participante da pesquisa não há uma sala de informática com computadores para as crianças, e os professores que necessitam desse recurso acabam utilizando materiais próprios.

Analisa-se, portanto, que organizar uma vermicomposteira na escola configurou uma atividade que valorizou ações concretas do sujeito sobre o objeto, e ao somar tal ação com o uso de um jogo digital, o professor pode potencializar as experiências de aprendizagem, ampliar formas de interação e a relação entre concreto e abstrato.

Deve-se registrar que o jogo foi criado no ano de 2021, ano que as escolas ainda realizavam atividades online, assim não foi testado com as crianças, mas avaliado por professores. Sua utilização requer acesso à internet, pois possui um domínio, ou seja, está hospedado em um *site*. A pesquisa reconhece que esse pode ser um fato limitante, pois nem todos os estudantes, e até mesmo unidades escolares, possuem acesso a internet.

4.2 Avaliação do jogo digital: recurso pertinente para o Ensino de Ciências na Educação Infantil?

Os 7 professores participantes da pesquisa apresentaram o mínimo de 13 anos e o máximo de 37 anos de atuação na profissão. O tempo de atuação no magistério é um fator de grande relevância sobre o perfil dos **participantes**, uma vez que interfere na construção de saberes práticos de autoformação, que determinam a forma como o professor irá conduzir as situações em sala de aula e, até mesmo, como irá se relacionar com novos recursos que lhe são apresentados.

Primeiramente foram somados os pontos atribuídos em cada questão, e depois realizou-se a análise qualitativa. Entre os participantes, apenas 1 (P1) avaliou com 61



pontos, classificando o jogo como tendo “boa qualidade para fins educativos”. Para os demais participantes (P2, P3, P4, P5, P6 e P7) a pontuação foi superior, ocupando o intervalo entre 73-96 pontos, classificando o jogo como de “excelente qualidade para fins educativos”. Ao realizar uma análise geral a partir de média aritmética da pontuação entre os participantes, obteve-se o total de 85 pontos, o que, conforme o protocolo e critérios pré-estabelecidos, classifica o jogo “Aprendendo Vermicompostagem” como de “excelente qualidade para fins educativos”.

Com relação ao potencial do jogo para o Ensino de Ciências, deve-se considerar as possibilidades de discussões sobre resíduos sólidos e suas características e classificação, o ciclo da matéria no ambiente, a importância dos seres vivos no equilíbrio de processos naturais, questões relacionadas à sustentabilidade, consumo, desperdício, descarte e outros. Além disso, o material apresenta virtualmente uma vermicomposteira, o que pode favorecer o trabalho com esse tema mesmo em locais onde não é possível elaborar fisicamente esse tipo de sistema.

Para além de temas, conceitos, assuntos relacionadas ao Ensino de Ciências, o professor da Educação Infantil deve organizar as atividades a partir dos objetivos que almeja alcançar para o desenvolvimento das crianças e, o trabalho envolvendo o contato com elementos presentes na natureza, seja fisicamente ou virtualmente através de imagens e figuras que representem esses elementos caracteriza o Ensino de Ciências, e essa questão se faz presente no jogo elaborado, além disso, o formato do jogo diferencia-se do contato ou observação sobre o meio, acrescentando um elemento novo para a criança experienciar e, assim, manter a curiosidade e ampliar o repertório.

Ao analisar as questões individualmente, em cada dimensão avaliada, atentou-se para a frequência das ocorrências elencadas pelos participantes, em especial, as que tiveram menor pontuação. Destacam-se as questões que tiveram menor pontuação (abaixo de 24 pontos), considerando a pontuação máxima de 28 pontos.

Na dimensão de análise e avaliação quanto à Usabilidade, apenas uma questão obteve pontuação inferior a 24 pontos: 1.5- A sequência de desafios do jogo é capaz de promover novas aprendizagens assimiladas sobre o como jogar? (19 pontos)

A partir da pontuação, pode-se inferir que os professores consideraram que a sequência proposta no jogo para este fim poderia ser melhor estruturada. Em contrapartida, tal fato pode ter sido ocasionado devido às situações impostas pelo jogo não terem aumentado a complexidade com o passar de fases; pelo contrário, as fases subsequentes à fase 1 do jogo são mais simples por depender de apenas um arraste. Nesse sentido,



entende-se que como o jogo baseou-se especificamente na lógica de acontecimentos observados na vermicompostagem, a interpretação da questão pode ter gerado dificuldades para que os professores tivessem essa compreensão e relacionar a outros temas.

Quanto à análise e avaliação da dimensão Experiência do usuário, quatro das sete questões obtiveram pontuação inferior a 28 pontos:

Quadro 1: Pontuação de questões

Questão	Pontuação
2.2- A narrativa do jogo é desafiadora para crianças de 3 a 5 anos de idade?	22 pontos
2.4- Os desafios do jogo aumentam a complexidade de forma motivadora?	23 pontos
2.5- Os desafios propostos estão coerentes com a faixa etária de jogadores de 3 a 5 anos de idade?	23 pontos
2.7- O jogo pode ser utilizado para uma avaliação na Educação Infantil?	22 pontos

Fonte: A autora

Esta dimensão teve como objetivo avaliar a interação com o jogo. A partir da pontuação nas questões, acredita-se que os professores podem ter considerado o jogo “fácil demais”. Nesse contexto, cabe ressaltar que o jogo destina-se às crianças a partir dos 4 anos de idade e que, ao ser executado pelos professores, é sabido que seus conhecimentos e habilidades tornam a atividade simples para eles, dependendo assim da verificação do desempenho das crianças, mas que não é foco deste artigo.

Houve ainda, por parte dos professores, algumas sugestões sobre melhoria no texto e conceitos presentes no jogo, por exemplo:

P1: “Todos os itens apresentados podem ser compostados. Alguns não são indicados para a vermicompostagem porque atrapalham o processo, prejudicam as minhocas... Portanto, a sugestão é que se altere o formato da pergunta para: ‘Você sabe quais itens podem ser colocados na vermicomposteira?’.”

P1: “Adequar a frase de erro individualmente para cada resíduo.”

P6: “Rever a figura do feijão, a imagem parece grãos crus, que poderiam ser vermicompostados.”

P1: “Verificar a existência de insetos detritívoros que indiretamente podem auxiliar na compostagem. Sugestão de adequação de frase tanto na pergunta como na resposta, “Esse inseto é muito importante para o ambiente, mas não faz parte do processo de vermicompostagem”.



Tais sugestões foram analisadas e utilizadas para a reestruturação do jogo, passando por uma fase de modificações, que procurou contemplar as demandas levantadas pelos docentes.

Sobre o uso de jogos digitais como ferramenta didática, antes da pandemia, apenas uma professora relatou fazer uso desse recurso, e de maneira esporádica. Todos relataram terem feito uso de jogos digitais como sugestão de atividade enviada aos pais no período de ensino remoto.

P3: “Já usei alguns jogos como o *Graphogame*, Bini Bambina e jogos matemáticos, jogos de encaixe, jogos de pareamento e muitos outros”.

P4: “Eu sinceramente nunca havia utilizado antes da pandemia, eu mesma tive que aprender a mexer com os recursos tecnológicos mais profundamente agora nesses últimos 2 anos, agora que estou familiarizada pretendo usar mais”.

P2: “Eu sempre pego Fase 2 (bebês) então os recursos tecnológicos utilizados acabam se limitando à TV e DVD”.

P6: “Estou usando agora alguns jogos digitais como sugestão de envio de atividades por conta do ensino híbrido, mas antes disso eram raros os momentos que usei em sala de aula algum jogo digital”.

Embora o contexto pandêmico tenha evidenciado a importância da tecnologia nos processos educativos, ainda é cedo para afirmar se as práticas educativas adotadas naquele momento terão força suficiente para modificar o formato das aulas contemporâneas. No entanto, é possível verificar que o uso de recursos tecnológicos digitais é uma tendência que pode ser observada em estudos recentes, como Soares e Mesquita (2021), Reis et al. (2021) que salientam a importância do advento tecnológico no sentido de corroborar para aprendizagens que se estendam para além do período escolar, viabilizando aprendizagens autônomas que respeitem o tempo e ritmo da criança.

Nesse contexto, ressalta-se, como descrito por Fernandes (2010) que:

Trabalhar com os jogos educacionais ou com qualquer atividade pedagógica requer uma organização prévia, definindo os objetivos e a finalidade da utilização do jogo para que o mesmo sirva como um auxílio no processo de aprendizagem (FERNANDES, 2010, p. 11)

Enquanto recurso didático, o uso do jogo pode favorecer um registro sobre as tentativas que cada criança executa nos comandos, que fica disponível para o professor analisar em um momento posterior. Com isso, o professor, durante o uso do material, pode voltar a atenção para outras interações da criança como a busca por novas estratégias ao errar uma questão, ou verbalização de ações a serem realizadas. Assim, indica-se que o material também pode ser utilizado como recurso avaliativo, em uma perspectiva de avaliação formativa, como uma ferramenta que se situa no centro da ação de formação,



proporcionando o levantamento de informações úteis à regulação do processo de ensino e de aprendizagem, contribuindo para a efetivação da atividade de ensino e, assim, exposição ao professor dos efeitos reais de sua intervenção pedagógica, para que ele redirecione ações. Brincando a criança não deverá sentir que está sendo avaliada, mas sim demonstrando seus saberes para atuar em um jogo.

Nesse sentido, é cabível, na Educação Infantil, aliar ludicidade ao processo avaliativo. O princípio da ludicidade é um aspecto muito importante, relatado por muitos estudos, como apontado por Bettelheim (1989) a brincadeira é uma ponte para a realidade e propicia à criança a compreensão de como o mundo funciona. Assim, o lúdico ganha uma importância ainda maior ao se tratar de crianças pequenas, em que as atividades educativas consolidam-se pelos eixos norteadores das interações e brincadeiras. O processo de criação do jogo levou em conta conhecimentos específicos sobre situações observadas no processo de vermicompostagem, enfatizando conceitos sobre tal prática para a produção das atividades, somados a conhecimentos pedagógicos e a formas de respeitar as características de uso pelas crianças. O material foi pensado para uso em conjunto com materiais concretos, assim também foi organizada uma vermicomposteira, para que as crianças tivessem contato com o material concreto.

Por serem crianças pequenas e, para muitas, a primeira experiência com um jogo digital, optou-se pelo uso de um único comando para as atividades, a manipulação do *mouse* como forma de execução da interação digital, ou seja, a jogabilidade é baseada no arraste do mouse, por ser uma atividade de baixa complexidade e intuitiva que poderia ser facilmente realizada pelas crianças.

O lúdico é considerado prazeroso, devido a sua capacidade de absorver o indivíduo de forma intensa e total, criando um clima de entusiasmo. É este aspecto de envolvimento emocional que o torna uma atividade com forte teor motivacional, capaz de gerar um estado de vibração e euforia. Em virtude desta atmosfera de prazer dentro da qual se desenrola, a ludicidade é portadora de um interesse intrínseco, canalizando as energias no sentido de um esforço total para consecução de seu objetivo. Portanto, as atividades lúdicas são excitantes, mas também requerem um esforço voluntário (FERNANDES, 2010, p. 33).

A importância de se garantir a ludicidade em atividades educativas destinadas à Educação Infantil ressalta o direito que a criança tem de brincar e de se desenvolver de forma integral e saudável, sendo que o jogo digital pode ser mais um recurso que promove o desenvolvimento da atenção, da disciplina, do autocontrole e do respeito a regras. Nesse caso, todas essas características estão aliadas a uma área, o Ensino de Ciências, nem sempre presente na Educação Infantil, e que pode ser favorecida com o uso do jogo didático criado. Avalia-se, portanto, que o jogo digital “Aprendendo Vermicompostagem” mostrou-se como um recurso pertinente para o Ensino de Ciências na Educação Infantil.



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considera-se que o jogo digital “Aprendendo Vermicompostagem” ao aliar o lúdico a fim de motivar e entreter a criança, a um tema abstrato como o estudo sobre compostagem de resíduos, pode ampliar a ação sobre o objeto, partindo do concreto para o abstrato, o que deve favorecer a compreensão sobre um processo, neste caso, a vermicompostagem, contribuindo para o Ensino de Ciências na Educação Infantil.

Portanto, o jogo configura um recurso pedagógico diferenciado dos comumente utilizados, como questões e atividades impressas, incluindo princípios de sustentabilidade ao evitar o uso de papel, cartazes e demais materiais que resultam em resíduos, afinando a abordagem com princípios da Educação Ambiental, de forma dinâmica e prazerosa. Seu potencial educativo envolve não apenas os temas do Ensino de Ciências como também habilidades motoras, de leitura e escrita, interpretação, aplicação de conhecimentos, testagem de hipóteses

Outra questão educacional importante a ser considerada é a inserção da tecnologia desde a infância, de forma controlada e planejada, sendo que a proximidade das crianças com os recursos tecnológicos é algo que vem sendo observado de forma cada vez mais recorrente. Para os educadores contemporâneos, fica o desafio de fazer o uso benéfico da tecnologia na infância, principalmente ao possibilitar que a criança consuma conteúdos educativos e indicados por especialistas, como é o caso do jogo “Aprendendo Vermicompostagem”. Dessa forma, o jogo, além do caráter lúdico que será somado à aprendizagem nas aulas convencionais em ambiente escolar, também pode ser utilizado como recurso para as famílias (extraescolar), possibilitando que a criança aprenda em momentos não formais e no seu próprio ritmo, visto que pode ser facilmente manipulado e utilizado em qualquer lugar que possua um computador com acesso à internet. Com relação ao acesso ao jogo, a pesquisa reconhece a limitação de ser um material online considerando que nem todos os alunos, ou mesmo unidades escolares, possuem acesso à internet.

Também é importante considerar que na Educação Infantil deve-se garantir o direito de brincar, e esse pode se somar a uma área que, muitas vezes, é negligenciada nesta etapa da escolarização, como é o caso do Ensino de Ciências. Nesse sentido, materiais próprios que focalizem o aprender brincando são necessários pois essa relação nem sempre é simples e evidente. Sendo assim, produzir e analisar materiais, como o jogo



apresentado nessa pesquisa, configura importante contribuição para a efetiva inserção do Ensino de Ciências na Educação Infantil, uma vez que foi possível verificar características de um material didático que agrega importante questão para essa etapa da escolarização, como o direito ao brincar, com a aprendizagem de Ciências. Assim, se o Ensino de Ciências nem sempre está presente na Educação Infantil, utilizar-se de um jogo, que está em consonância com o direito de brincar, pode ser um recurso que viabilize a abordagem da Ciências nessa etapa da escolarização, não apenas como mero cumprimento de questões curriculares, mas principalmente pela importância do letramento científico na vida de um cidadão.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 13591: Compostagem. Rio de Janeiro:ABNT, 1996.

BETTELHEIM, B. **Uma vida para seu filho**: pais bons o bastante. Rio de Janeiro, RJ: Campus, 1989.

BONZANINI, T. K. A importância do ensino de ciências na educação básica. In: TEZANI C. R. T. (Org.). **Currículo Comum para o Ensino Fundamental Municipal de Bauru**. 1 ed. Bauru: UNESP, 2013, p. 99-103.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase>. Acesso em: 28 set. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. Referencial curricular nacional para a educação infantil / Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. — Brasília: MEC/SEF, 1998

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.

CAPRA, F. Alfabetização Ecológica: O desafio para a Educação no Século XXI. In TRIGUEIRO, A. (Org). **Meio ambiente no século XXI**, Rio de Janeiro, RJ: SEXTANTE, 2003.

COUTINHO, I. de J.; ALVES, L. R. G. Avaliação de jogos digitais com finalidade educativa: contribuição aos professores. **Hipertextus** Revista Digital, v. 15, out. 2016. Disponível em: <http://www.hipertextus.net/volume15/vol15artigo11.pdf> Acesso em: 22 out. 2020.

DETÂNICO, A.; KONRATH, M. O uso de jogos digitais na educação infantil no CEI Casa da Criança: habilidades e competências desenvolvidas. 2011. **Artigo (Especialização)** - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/1625?show=full>. Acesso em: 17 ago. 2020.



FERNANDES, N. A. Uso dos jogos educacionais no processo de ensino e de aprendizagem. 2010. Monografia, Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Alegre, 2010. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/141470>. Acesso em: 27 mar. 2022.

FRIEDMANN, A. **Brincar: Crescer e Aprender: o Resgate do Jogo**. São Paulo: Moderna, 1992.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

KNECHTEL, C. M.; BRANCALHÃO, R. M. C. Estratégias lúdicas no ensino de ciências. Disponível em: < <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2354-8.pdf>>. Acesso em: 10 de setembro de 2024.

MACKEY, A.; GASS, S. Common data collection measures. In _____. **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**. 2007. Disponível em: https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp320letcie.pdf. Acesso em: 01/07/2021.

Organização Mundial de Saúde. Classificação internacional de doenças – CID 11 [Internet]. [Genebra]: OMS; 2018. Acesso em 16 set 2024. Disponível em: <https://www.who.int/classifications/icd/en/>

PIAGET, J. **Para onde vai a Educação**. Rio de Janeiro: José Olímpio, 1988.

REIS, R. M. da 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. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8657601>. Acesso em: 17 jan. 2022.

RIBEIRO, M. de 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: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/pedagogiacao/article/view/23756/16770>. Acesso em: 20 nov. 2020.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas S.A., 2014.

SAVI, R. **Avaliação de Jogos voltados para disseminação do conhecimento**. 2011. 238 f. Tese (Doutorado). Centro Tecnológico - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

SÃO CARLOS, Instrução normativa nº 1 de 16 de abril de 2021. Diário Oficial de São Carlos, Ano 13, No. 1744, 20 de abril de 2021, Seção Ato do Prefeito, p. 2. Disponível em: http://www.saocarlos.sp.gov.br/images/stories/diario_oficial_2021/DO_20042021_1744.pdf. Acesso em: 22 de agosto de 2024.



SOARES, M. H. F. B; MESQUITA, N. A. da S. Jogos Pedagógicos e suas Relações com a Cultura Lúdica. In: SILVA, Joaquim F. M. da S. (Org.). **O Lúdico em Redes**: reflexões e práticas no ensino de ciências da natureza. Porto Alegre: Editora 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** - Revistas Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v. 13, n. 1, p. 1-11, 2015. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/57587>. Acesso em: 30 jul. 2021.

VYGOTSKY, L. O papel do brinquedo no desenvolvimento. In: _____. **A formação social da mente**. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

WANG J, CONDER JA, BLITZER DN, SHINKAREVA SV. **Neural representation of abstract and concrete concepts**: A meta-analysis of neuroimaging studies. Human Brain Mapping 27., 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20108224/> Acesso em: 22 de agosto de 2024.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2005.

