

JOGOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE BIOLOGIA: LEVANTAMENTO DOS TIPOS E TEMAS TRABALHADOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

DIDACTIC GAMES IN BIOLOGY TEACHING: SURVEY OF TYPES AND THEMES WORKED IN BASIC EDUCATION

Rafaela Pimentel Gonçalves Florentino*
Telma Temoteo dos Santos**

RESUMO

A pesquisa teve como objetivo realizar um levantamento de artigos sobre o tema jogos didáticos no ensino de ciências e biologia. Foi orientada pela pergunta: quais tipos de jogos têm sido desenvolvidos/aplicados por professores e quais temas trabalhados por meio destes recursos didáticos? A fim de atingir o objetivo, o caminho metodológico consistiu em realizar uma busca no Portal Capes Periódicos e no *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) para selecionar artigos que abordassem práticas de ensino de ciências e biologia por meio de jogos didáticos. Os resultados apontam que os jogos de tabuleiro são os mais utilizados pelos docentes no ensino de Biologia e as temáticas de Zoologia as mais recorrentes nos recursos desenvolvidos no ensino médio. O levantamento de tais resultados é importante para subsidiar discussões sobre as concepções dos docentes sobre o que ensinar e também como as escolhas metodológicas são guiadas pelo currículo e expectativas com os exames vestibulares.

Palavras-chave: Jogo didático. Ensino de ciências. Recursos didáticos. Prática docente.

ABSTRACT

The research aimed to carry out a survey of articles on the subject of didactic games in science and biology teaching. It was guided by the question: what types of games have been developed/applied by teachers and what themes are worked through these teaching resources? In order to achieve the objective, the methodological path consisted of performing a search on the Capes Periodicos Portal and on the Scientific Electronic Library Online (SciELO) to select articles that addressed science and biology teaching practices through didactic games. The results show that board games are the most used by teachers in Biology teaching and the Zoology themes are the most recurrent in the resources developed in high school. The survey of such results is important to support discussions about the teachers' conceptions about what to teach and also how the methodological choices are guided by the curriculum and expectations with the entrance exams.

Keywords: Didactic game. Science teaching. Didactic resources. Teaching practice.

* Graduada em Ciências Biológicas, pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). rafaelamks@hotmail.com

** Doutora pelo Programa de Ensino em Biociências e Saúde (IOC-FIOCRUZ). Docente na educação básica e no ensino superior no Instituto Federal Norte de Minas Gerais (IFNMG). Docente e orientadora na Pós-Graduação *lato sensu* em Ensino em Biociências e Saúde (IOC-FIOCRUZ). Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos (LITEB-IOC-FIOCRUZ). temoteo.telma@gmail.com

Introdução

O ensino de Biologia e de Ciências há muito tempo é assunto de debate no cenário educacional (KRASILCHIK, 2004), desde a escolha dos métodos e conteúdos à falta de uma formação adequada dos professores, fatores estes que interferem na aprendizagem dos educandos (FARIA, 2004).

Por parte dos alunos, são relatadas as dificuldades nos estudos visto que a disciplina apresenta nomenclatura específica, às vezes de difícil compreensão e conceitos os quais os alunos não conseguem absorver ou reelaborá-los a partir dos estudos realizados na sala de aula (FARIA, 2004). Em razão disto, professores tendem a aderir a recursos didáticos que possam mediar a aprendizagem de modo mais efetivo (MORAES, 2016).

Os jogos didáticos ganharam espaço na educação como aliados dos professores que buscam estratégias para ensinarem seus conteúdos de maneira lúdica, reflexiva e crítica, levando o aluno a participar mais ativamente e, ainda aprender de uma forma “divertida” (SANTOS, 2014).

O jogo não possibilita apenas a prática das experiências dos estudantes, mas pode preparar o indivíduo exercitar habilidades, estimulando o convívio social. Por meio dos jogos, os discentes vivenciam simulações, analogias e simbologias. Tal recurso pode ser tido como um “laboratório” no qual o estudante cria, imagina, faz de conta, mede, e fundamentalmente, aprender (VYGOTSKY; LEONTIEV, 1998).

Assim, a presente pesquisa teve como objetivo principal discutir o uso de jogos no ensino de ciências e biologia. A questão principal que esse estudo visa responder é como os docentes têm usado os jogos didáticos e quais temas tratados por meio destes recursos? Para responder tal questão, foi feito um levantamento de artigos que relatassem o uso de tais recursos na educação básica. A partir dos resultados encontrados empreende-se uma discussão, em interlocução com outros autores, sobre os desafios da introdução dos jogos no ensino de Ciências e Biologia.

Caminho metodológico

Esta pesquisa foi desenvolvida a partir de revisão da literatura, de caráter exploratório (FLICK, 2008) em artigos disponíveis na *Scientific Electronic Library*

Online (SciELO) e no Portal Capes Periódicos. Para realizar a busca, foram utilizados os termos: jogos didáticos, ensino de biologia, ensino de ciências e a combinação destes.

Como critério de inclusão, foi dada preferência para os artigos que apresentaram ações docentes na educação básica, no ensino fundamental II e médio, nas disciplinas de Ciências e Biologia, por meio de jogos didáticos. A seleção se deu por meio da leitura do título e resumo, seguida dos objetivos e metodologia. Foi elaborada uma grade de análise com categorias pré-estabelecidas de modo a organizar previamente os trabalhos selecionados e guiar o trabalho de análise do conteúdo.

Resultados e Discussões

Após aplicados os critérios de busca, 26 artigos foram selecionados para compor a base de análise da presente pesquisa (quadro 1). Estudos voltados para o *design* de jogos educativos não foram incluídos por não contemplarem o escopo da pesquisa.

Quadro 1: Artigos selecionados para análise do tema jogos didáticos e ensino de ciências e biologia

Código	Título do artigo	Objetivos da pesquisa	Resultados relatados
1 A	Uma abordagem diferenciada para o ensino do tema saúde no ensino médio.	Abordar o tema saúde, tornando-o mais divertido e amigável para os alunos.	Auxiliou os alunos na aprendizagem dos temas da saúde.
2 B	Avaliação e validação do jogo didático “Desafio Ciências – sistemas do corpo humano” como ferramenta para o Ensino de Ciências.	Produção, avaliação e validação de um jogo para auxiliar os estudantes na aprendizagem dos temas do Corpo Humano.	Aquisição de conhecimento e fixação do conteúdo abordado pelos alunos participantes.
3 C	Bingo das células: jogo didático para o ensino de Citologia.	Elaborar um jogo como estratégia do ensino de biologia celular.	O recurso elaborado facilitou o ensino e a aprendizagem dos conceitos abstratos da biologia celular.
4 D	A utilização de jogos como recurso didático no ensino de Zoologia.	Analisar a eficiência de jogos educativos no ensino.	Auxiliou na aprendizagem das questões morfológicas, fisiológicas, caracteres gerais dos animais e classificação biológica.
5 E	Construção de jogos didáticos para o ensino de Biologia: um recurso para integração dos alunos à prática docente.	Relatar a construção de jogos didáticos sobre ciclo de vida dos vegetais, divisão celular e genética,	Promoveu a integração, motivação e aprendizagem dos estudantes sobre os temas apresentados.

6 F	Montagem de mini- herbário e aplicação de jogo didático: uma visão macro e microscópica das estruturas vegetais.	Elaborar um recurso para proporcionar aprendizagem significativa sobre temas da Biologia Celular.	O jogo atuou como agente facilitador da aprendizagem, aumentando o interesse e a participação dos alunos.
7 G	Na teia do conhecimento: a Biologia das aranhas trabalhada por meio do ensino por projetos.	Elaborar um jogo para trabalhar por meio de projetos, orientando um ensino interativo.	Facilitou a compreensão dos alunos sobre as aranhas e a relação destas com a natureza, o ser humano e a importância do ambiente no qual estão inseridos.
8 H	O uso do jogo de tabuleiro na construção da aprendizagem dos conteúdos de biologia: uma pesquisa desenvolvida no âmbito PIBID/UEPB.	Despertar o interesse do aluno em aprender determinados conceitos de biologia relacionando-os ao cotidiano.	Além de promover o reforço da aprendizagem, houve ainda contribuições nos processos de socialização, criatividade, cooperação e competição.
9 I	Produção e Avaliação do Jogo didático “tapa zoo” como ferramenta para o estudo de Zoologia por alunos do Ensino Fundamental regular.	Despertar o interesse dos estudantes sobre os temas da Zoologia.	Além de validar o jogo como ferramenta de ensino, foi também comprovado a eficácia do jogo para estimular os estudantes a compreenderem a zoologia e interligaram com o seu contexto.
10 J	A produção de jogos didáticos para o ensino de Biologia: contribuições e perspectivas.	Apresentar quatro jogos didáticos como alternativa as aulas tradicionais, para os temas da Evolução, biodiversidade e ecologia.	O recurso ajudou os estudantes a verificarem as ligações entre os temas da Biologia.
11 K	Ensinando genética de forma lúdica: utilização de um jogo de tabuleiro para alunos do terceiro ano do ensino médio,	Apresentar o jogo de tabuleiro “Ludo a Genética”.	Foi possível promover a revisão dos conteúdos de Genética trabalhados por meio do livro didático em sala de aula.
12 L	Contribuição do jogo didático “Conhecendo os Invertebrados” para o ensino de biologia.	Avaliar jogo “Conhecendo os Invertebrados”, na aprendizagem de um subtópico da zoologia.	O material foi apresentado para professores e estudantes que o consideraram um recurso válido para o ensino e aprendizagem.
13 M	O conceito de invasão biológica no ensino médio utilizando o jogo “invade!”	Avaliar a potencialidade do jogo para estudantes do ensino médio, como ferramenta alternativa ao livro didático.	Apresentou validade na aprendizagem da temática investigada e auxiliou no desenvolvimento da competência trabalho em equipe.

14 N	Jogo didático para ensinar ciências com imagens para alunos cegos com auxílio da audiodescrição.	Desenvolver um jogo para aluno cegos de modo a potencializar a aprendizagem e comunicação	O jogo atingiu o objetivo da pesquisa de desenvolver um recurso de Tecnologia Assistiva para o ensino de Ciências Biológicas com imagens através de um jogo pedagógico.
15 O	Análise da produção argumentativa com uso de jogo didático investigativo em uma aula de Biologia.	Analisar o potencial do jogo Mundo dos Parasitos didática com utilização da produção argumentativa.	Os resultados apontaram que alguns alunos não conseguiram analisar crítica e argumentar os temas apresentados por meio do jogo.
16 P	Trilha do cerrado: jogo para ensino do bioma cerrado.	Avaliar o potencial de um jogo de tabuleiro em trabalhar o bioma Cerrado.	Promoveu o aprimoramento da aprendizagem dos conceitos sobre o bioma Cerrado, bem como a integração e maior participação dos estudantes.
17 Q	FisioCard Game: um jogo didático para o ensino da fisiologia na educação básica.	Auxiliar no ensino e na aprendizagem de fisiologia dos sistemas biológicos.	O jogo auxiliou os estudantes na Memorização dos tópicos dos sistemas biológicos, como as estruturas anatômicas e suas funções.
18 R	Jogos didáticos no ensino de biologia na EJA em escolas públicas de Santarém-PA.	Verificar a eficácia do uso de jogos didáticos sobre sistemas reprodutores.	Foi verificado um aumento nos acertos das questões sobre o tema investigado
19 S	Avaliação de um jogo didático para o ensino de botânica.	Avaliar o jogo didático “Desafio Ciências -Botânica”.	O jogo didático contribuiu para a aprendizagem da temática e aumentou o interesse dos estudantes sobre botânica.
20 T	Uso do Jogo Plague Inc. uma possibilidade para o Ensino de Ciências em tempos da covid-19.	Apresentar um jogo de simulação sobre pandemias, Reino Monera, Bactérias e bacterioses.	Foi um importante recurso para ensino dos temas bactérias, saúde e doenças, nas aulas, durante o período da pandemia Covid-19.
21 U	Caminhando para a divisão celular: proposta de jogo para o ensino de meiose e mitose.	Elaborar de material de apoio para o professor de Biologia, com o intuito de inovar a sua metodologia de ensino e facilitar a fixação dos conteúdos de difícil compreensão	Proposta teórica, por meio do recurso <i>Power Point</i> , sem resultados relatados.
22 V	Jogo da onda digital: contribuições para a educação sobre drogas no âmbito do ensino de ciências e biologia.	Avaliar a eficácia do “Jogo da onda digital” como uma ação preventivo-educativas.	O jogo auxiliou na aprendizagem dos temas trabalhados e se obteve um maior rendimento com os estudantes que trabalharam em equipes.
23 W	Jogo MICROH2O: ferramenta de estudo para a Microbiologia da Água dentro do Ensino Fundamental-anos finais.	Apresentar os processos de elaboração e aplicação de um jogo de tabuleiro para o tema microbiologia	O jogo alcançou o objetivo da pesquisa em promover uma aprendizagem sobre a temática, constatada por meio de avaliações a final da aplicação do recurso.

		da água.	
24 X	Desvendando a árvore da vida- invertebrados: um jogodidático para o ensino de zoologia no ensino fundamental regular.	Avaliar a melhoria do desempenho escolar por meio do uso do jogo didático.	Promoveu a participação ativa dos estudantes e que estes sujeitos fossem capazes de fazer conexões com as temáticas trabalhadas na sala de aula.
25 Y	O jogo das relações ecológicas como estratégia metodológica no ensino da biologia.	Validar um jogo como método de construção do conhecimento.	Facilitou o ensino e a aprendizagem sobre relações ecológicas, do modo como orientado na BNCC.
26 Z	As aventuras de Kreber: jogo digital sobre o metabolismo energético.	Aplicação do jogo digital para os temas do metabolismo energético, de modo a contribuir com o ensino da Bioquímica.	Possibilitou que os estudantes, de modo lúdico, conseguissem interagir construtivamente, durante a exposição do conteúdo.

Fonte: Elaborado pelas autoras a partir dos artigos selecionados para a pesquisa, 2021

Foi possível constatar que as intervenções didáticas pedagógicas contemplaram diversos contextos, objetivos de aprendizagem e conteúdos (e áreas), porém, todos com a finalidade principal de analisar o uso de jogos. Um dos pontos de destaque, o uso dos jogos não foi proposto apenas para melhorar as notas dos alunos, mas potencializar a aprendizagem de temas das ciências e biologia e a aquisição de outras habilidades, como a compreensão dos fenômenos do cotidiano e a cooperação.

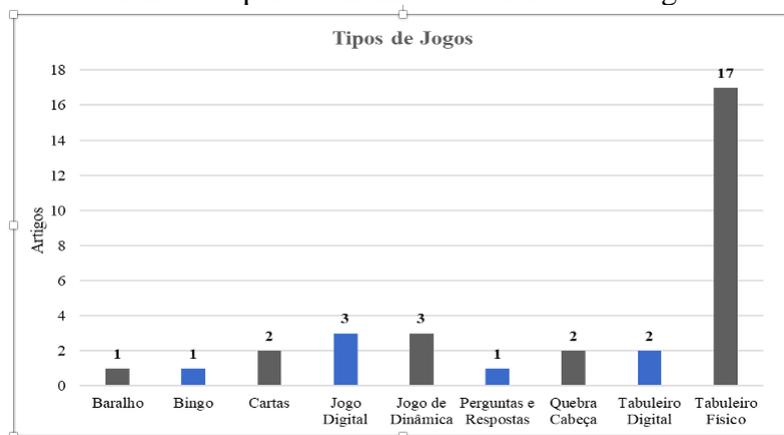
O que converge para Krasilchik (2004), segundo a qual, o ensino de Biologia deve capacitar o aluno para entender os conceitos biológicos, bem como proporcioná-los o interesse pelo estudo dos seres vivos, e apresentar a importância da ciência e da tecnologia na vida moderna. Corroborando com essa afirmação, Malafaia, Bárbara e Rodrigues (2010) afirmam que os temas das ciências e biologia são essenciais para o desenvolvimento da sociedade e, portanto, indispensáveis para a formação do aluno.

Um segundo ponto a destacar, está relacionado a motivação: tanto para o desenvolvimento, testes e aplicações, os pesquisadores relataram a busca por motivar os estudantes acerca dos temas das ciências e biologia. Para Sarnoski (2014), a motivação e afetividade são essenciais no processo de ensino-aprendizagem, pois as considera atreladas ao desempenho do aluno.

Promover momentos no ensino que oportunizem os estudantes a praticarem é essencial em razão das Ciências e Biologia tratarem de conceitos abstratos, dificultando a transposição para o concreto, o que pode levar tanto professores quanto os estudantes a recorrerem a estratégias de memorização de termos, conceitos, sem a compreensão requerida para uma aprendizagem, de fato (BAHAR, 2003).

Sobre os tipos de jogos, 17 artigos (65%) relatam que usaram jogo de tabuleiro como meio de ensinar temas das ciências e biologia (gráfico 1).

Gráfico 1: Tipos de jogos desenvolvidos e/ou aplicados nos trabalhos selecionados e analisados para o ensino de ciências e biologia



Fonte: elaborado pelas autoras

Pode-se inferir que os jogos de tabuleiros são os preferidos pelos professores pelas dificuldades de acesso às tecnologias e devido ao baixo custo de materiais.

Segundo Balasubramanian e Wilson (2006) existe cautela por parte dos professores de que os alunos não participem ou cooperem, e que as atividades com computadores exponham suas vulnerabilidades tecnológicas em relação ao conhecimento dos alunos.

E, quando a escola dispõe do equipamento, podem surgir outros problemas como a falta de manutenção e profissionais para compor uma equipe multidisciplinar nos laboratórios. Soma-se ao fato que nas residências de alguns dos estudantes, a depender do estrato social e da localidade, não dispõem de aparelhos conectados a *Internet* ou dados insuficientes para uso contínuo, fatores que interferem no uso das tecnologias como apoio a aquisição da aprendizagem (OLIVEIRA, 2020).

Nesse panorama, a busca por novas formas de explorar os recursos tecnológicos acaba por depender da iniciativa do próprio professor, o que pode justificar os resultados dos artigos analisados, sobre a predominância dos jogos de tabuleiro.

No quadro 2, constata-se que o Ensino Médio, nos 1º e 3º anos, foi o segmento onde mais se utilizou os jogos como ferramenta de ensino.

Quadro 2: Os segmentos de ensino, tipos de jogos elaborados e os temas em ciência e biologia, apresentados nos artigos analisados sobre o uso de jogo didáticos.

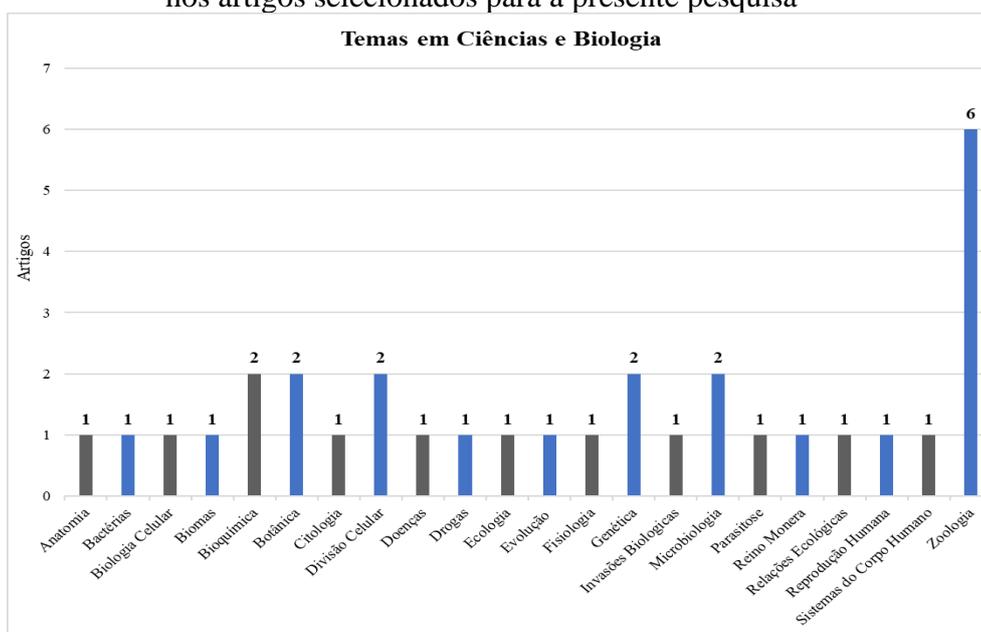
Artigos	Segmento de Ensino	Tipo de Jogo	Temas em Ciências e Biologia
1 A	3º ano/EnsinoMédio	Tabuleiro	Doenças
2 B	8º ano/ Ensino Fundamental	Tabuleiro	Sistemas do Corpo Humano
3 C	1º ano/EnsinoMédio	Bingo	Citologia
4 D	6º ano/Fundamental	Tabuleiro	Zoologia
5 E	3ºano/EnsinoMédio	Quebra Cabeça, Baralho, Jogo Digital, Tabuleiro e Cartas	Divisão Celular e Genética
6 F	1º ano/EnsinoMédio	Tabuleiro	Biologia Celular
7 G	2º ano/Ensino Fundamental	Tabuleiro	Zoologia
8 H	1º ano/EnsinoMédio	Tabuleiro	Bioquímica
9 I	7º ano/Ensino Fundamental	Jogo de Dinâmica	Zoologia
10 J	Ensino Médio (PIBIC Jr)	Quiz, Tabuleiro e Quebra Cabeças	Evolução e Ecologia
11 K	3º ano/EnsinoMédio	Tabuleiro	Genética
12 L	3º ano/EnsinoMédio	Tabuleiro	Zoologia
13 M	1º ano/EnsinoMédio	Tabuleiro	Invasão Biológica
14 N	6º ao 9º ano/ Ensino Fundamental	Audiodescrição RecursoDigital e Tabuleiro	Anatomia, Microbiologia, Zoologia e Botânica
15 O	1º ano/EnsinoMédio	Tabuleiro	Paratose
16 P	3º ano/EnsinoMédio	Tabuleiro	Biomassas
17 Q	3º ano/EnsinoMédio	Cartas	Fisiologia – Sistemas Biológicos
18 R	Ensino Médio (ano não especificada).	Jogo de Dinâmica	Reprodução Humana
19 S	1º ano/Ensino Médio	Tabuleiro	Botânica

20 T	Não Mencionado	Jogo Digital de Simulação.	Reino Monera e Bactérias.
21 U	Não Mencionado	Tabuleiro Digital	Genética (Divisão Celular).
22 V	Ensino Médio (ano não especificada).	Tabuleiro (Digital e Físico)	Drogas
23 W	7º ano/Ensino Fundamental	Tabuleiro	Microbiologia
24 X	7º ano/Ensino Fundamental	Tabuleiro	Zoologia
25 Y	3º ano/ Ensino Médio	Cartas	Relações Ecológicas
26 Z	Não Mencionado	Jogo Digital	Bioquímica

Fonte: Elaborado pelas autoras a partir dos dados da pesquisa, 2021

Sobre os temas de ciências e biologia a Zoologia a mais trabalhada por meio de jogos didáticos (gráfico 2). Carneiro (2009), ao analisar os vestibulares, aponta que a temática Zoologia (filo dos Cordados) é recorrente nas questões da área da Biologia. Já para Silva et al (2021) e Richter et al (2017) o ensino de Zoologia está relacionado a biodiversidade das espécies, temática essencial para a educação ambiental e ecologia, e por isso, os professores sentem a necessidade de incrementar a prática do ensino com recursos diferentes.

Gráfico 2: Temas em Ciências e Biologia abordados por meio de jogos didáticos nos artigos selecionados para a presente pesquisa



Fonte: elaborado pelas autoras

Com relação aos anos do Ensino Médio onde os jogos foram aplicados, cabe uma importante discussão: na organização curricular, anterior a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), os estudos da disciplina Biologia, no Ensino Médio, contemplava a estrutura: no primeiro ano, os alunos eram apresentados aos temas da citologia, metabolismo energético, embriologia, origem da vida; no segundo ano, a diversidade da vida, vírus, procariontes, protozoários, algas, fungos, plantas, animais, anatomia e fisiologia humanas, filos, e no terceiro ano, ecologia, genética e evolução.

Ao verificar nos artigos analisados que os temas zoologia (próprios do segundo ano do ensino médio) foram os mais trabalhados, nas turmas do primeiro e terceiro ano, pode ser justificado ao fato de que as pesquisas relatadas foram realizadas por sujeitos da extensão universitária e dessa forma não contemplaram conteúdos específicos da grade curricular tanto do primeiro ano quanto do segundo ano. Foram, portanto, atividades educativas pontuais sem a intenção de auxiliar os estudantes para os testes, provas ou atender a demandas curriculares.

Entretanto, os temas trabalhados por meio dos jogos didáticos, com exceção dos trabalhos 10J e 14N, focalizarem em uma ou outra área da Ciências/ Biologia, sem uma integração para os temas. E, a Evolução, que é o eixo integrador da Biologia (MEYER, D.; EL-HANI, 2005) é apresentada com outro tema, a Ecologia, apenas no trabalho 10J, levantando a necessidade de outras pesquisas que venham a desenvolver recursos didáticos que possibilitem os estudantes a verificarem a importância do entendimento de questões da Biologia e Ciência, por meio da Evolução, Teoria Sintética da Evolução e integração entre Genética e Evolução.

Considerações finais

Os desafios para o ensino das Ciência e Biologia persistem nas salas de aulas e são potencializados com as imposições curriculares muitas destas desconectadas das realidades e necessidades discentes e insuficientes para darem conta de uma formação mais crítica, ocupada na formação protagonista, cooperativa e dialógica. Entra em cena, o jogo didático como mediador entre as expectativas docentes e visões do que é aprender dos discentes. Por isso, é fundamental repensar as práticas pedagógicas para que não se cerceiem em rotinas maçantes, mas que se apresentem via atividades elaboradas para aguçar a capacidade de criação, imaginação e produção do aluno.

Os estudos analisados apontam que mesmo em contextos desprovidos de recursos tecnológicos, o uso de jogos didáticos se fez por meio de materiais acessíveis, como tabuleiro para driblar não só questões econômicas, estruturais como também a insuficiente formação continuada docente.

Outro ponto é que apesar da diversidade de temas da Biologia e Ciências tratados por meio dos jogos didáticos, a ação educativa não ofertou momentos de integração dos temas, reproduzindo a forma como os livros didáticos os apresentam em unidades fechadas e sequenciais. Deste modo, tais constatações podem ser úteis para os professores, estagiários, residentes pedagógicos e pesquisadores que venham a se debruçar na elaboração, testes e aplicações de jogos na educação básica.

E, mesmo em tempos dos avanços e ressignificações das novas tecnologias digitais, as escolas e seus atores sociais ainda enfrentam problemas de acesso a rede de Internet, a equipamentos e estrutura para o desenvolvimento de trabalhos que contribuam para a compreensão das ciências e biologia. Portanto, o incentivo a introdução das tecnologias da comunicação e informação (TICs) deve ser precedido por uma análise minuciosa das realidades enfrentadas por docentes e discentes, que conseguem inovar o ensino e aprendizagem por meio de impressos ou construídos por meio do reaproveitamento de materiais de outras atividades.

Cabe, deste modo, a defesa pela introdução dos jogos no ensino, porém, de modo a entender qual o papel do currículo na escolha dos temas trabalhados por meio destes recursos, da compreensão dos professores sobre o uso e também das possibilidades para elaboração e aplicação.

Referências

BAHAR, M. Misconceptions in Biology Education and Conceptual Change Strategies. **Education Science: Theory Pract**, v. 3, n. 1, p. 55-64, 2003.

BALASUBRAMANIAN, N; WILSON, B. G. **Games and Simulations**. Disponível em:
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.463.4045&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 20 dez. 2021.

CARNEIRO, M. E. C. **O ensino de zoologia no ensino médio: uma análise das provas de biologia do vestibular da UFRRJ (2006-2008)**. 2009. 50f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências) – Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

- FARIA, E. T. O professor e as novas tecnologias. *In*: ENRICONE, D (Org.). **Ser Professor**. 4. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. p. 57-72.
- FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2008.
- KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: Edusp, 2004.
- MALAFAIA, G.; BÁRBARA, V. F.; RODRIGUES, A. S. L. Análise das concepções e opiniões de discentes sobre o ensino de Biologia. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 4, n. 2, p. 165-182, 2010.
- MEYER, D.; EL-HANI, C. N. **Evolução: o sentido da biologia**. São Paulo: Editora UNESP, 2005.
- MORAES, T. S. Estratégias inovadoras no uso de recursos didáticos para o ensino de ciências e biologia. 2016. 144 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação) - Universidade do Estado da Bahia, Salvador, 2016.
- OLIVEIRA, E. **Educação. Quase 40% dos alunos de escolas públicas não têm computador ou tablet em casa**. 2020. Disponível em <https://g1.globo.com/educacao/noticia/2020/06/09/quase-40percent-dos-alunos-deescolas-publicas-nao-tem-computador-ou-tablet-em-casa-aponta-estudo.ghtml>. Acesso em: 13 set. 2021.
- RICHTER, E.; LENZ, G.; SANTO HERMEL, E. D. E.; GÜLLICH, R. I. C. Ensino de zoologia: concepções e metodologias na prática docente. **Ensino & Pesquisa**, v. 15, n. 1, p. 27-48, 2017.
- SANTOS, V. R. **Jogos na escola: os jogos nas aulas como ferramenta pedagógica**. Petrópolis: Vozes, 2014.
- SARNOSKI, E. A. A afetividade no processo de ensino-aprendizagem. **Revista de Educação de Ideau**, v. 9, n. 20, p. 1-13, 2014.
- SILVA, C. L.; VIDAL, M. C.; JESUS, C. A.; SILVA, J. M.; MATOS, R. F. Percepções de alunos do Ensino Médio sobre o ensino de Zoologia. **Revista Educar Mais**, v. 5, n. 3, p. 683-97, 2021.
- VYGOTSKY, L. S.; LEONTIEV, A. N. **A formação social da mente**. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.