

CONTRIBUTOS DOS JOGOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS DA TERRA: uma revisão da literatura

Renan Pinton de Camargo ¹

Maxwell Luiz da Ponte ²

Joseli Maria Piranha ³

RESUMO

A Ciências da Terra apresentam diversas potencialidades para a formação de cidadãos que justificam a importância de sua inserção na educação básica. Entretanto, a pulverização dos conteúdos geocientíficos nos currículos escolares e as práticas pedagógicas predominantes demandam recursos e estratégias didáticas que contribuam para que o ensino das Ciências da Terra na educação básica seja mais efetivo. Nesse contexto, o presente estudo buscou avaliar o uso de jogos como atividades lúdicas com finalidade didática. Por meio de uma pesquisa documental, pôde-se realizar uma revisão de publicações científicas dos últimos dez anos. Foram identificados vinte e cinco jogos para o ensino de Ciências da Terra, voltados não só para o ensino básico, mas também ao superior e profissional. Os estudos associados a esses jogos indicam a eficácia dos mesmos para o ensino, a divulgação e o diagnóstico da aprendizagem das Ciências da Terra.

Palavras-chave: Educação em Ciências da Terra. Recursos didáticos. Jogos e atividades lúdicas.

INTRODUÇÃO

As Ciências da Terra apresentam diversas potencialidades para a formação de cidadãos que justificam a importância de sua inserção na educação básica (CARNEIRO; TOLEDO; ALMEIDA, 2004). Entretanto, a “desterritorialização” dessa disciplina nos parâmetros e nos currículos escolares é um problema recorrente no Brasil, reconhecido desde os parâmetros curriculares nacionais (TOLEDO, 2005) e, recentemente, na Base Nacional Comum Curricular – BNCC (ERNESTO *et al.*, 2018).

Em decorrência, práticas pedagógicas predominantemente expositivas resultam em desinteresse e desmotivação dos estudantes na aprendizagem dos conhecimentos geocientíficos (VIEIRA; VELLOSO; RODRIGUES, 2016). Por sua vez, as atividades práticas e lúdicas portam reconhecido valor didático e motivacional para o ensino.

Teixeira, Machado e Silva (2017) destacam que diversos estudos voltados ao desenvolvimento de recursos didáticos, com propósito de contribuir para a inserção das Ciências da Terra na educação básica, tem revelado a importância das práticas lúdicas

¹ Doutorando do Programa de Ensino e História de Ciências da Terra, UNICAMP, SP, ehctrenan@gmail.com.

² Doutorando do Programa de Ensino e História de Ciências da Terra, UNICAMP, SP, maxis.lp@hotmail.com.

³ Professora Associada da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, São José do Rio Preto, SP; Docente do Programa de Ensino e História de Ciências da Terra, UNICAMP, SP, e-mail: joseli.piranha@unesp.br.

associadas aos conteúdos das Geociências. Os autores apontam que o jogo é a atividade lúdica mais estudada nas pesquisas em Ensino de Ciências da Natureza, o que nos levou ao desenvolvimento das seguintes questões de pesquisa: assim como observado no Ensino de Ciências da Natureza em geral, o uso de jogos tem favorecido a Educação em Ciências da Terra, em específico? Como?

Para responder a tais indagações, o presente estudo buscou identificar, por meio de revisão da literatura, pesquisas relacionadas ao desenvolvimento e ao uso de jogos para o ensino de Ciências da Terra.

Para melhor compreender o uso do jogo associado ao ensino das Ciências da Terra, buscou-se dedicar especial atenção aos procedimentos adotados no desenvolvimento, na validação e/ou na avaliação e, ainda, nas potencialidades desses, conforme apontados pelos autores dos respectivos trabalhos analisados.

METODOLOGIA

Por tratar-se de uma pesquisa documental, realizou-se um levantamento bibliográfico de publicações científicas que tratam o jogo como recurso para o ensino de Ciências da Terra. Para tanto, utilizou-se o Google Scholar como base de dados, por reconhecê-lo de uso frequente para os professores da educação básica. Como termos de busca utilizou-se: “jogo e Ciências da Terra”, “jogo e Geociências”, “jogo e Ciência do Sistema Terra”, “jogo e Geologia”, “jogo e divulgação geocientífica” e “jogo e geocomunicação”. Foram considerados os trabalhos dos últimos dez anos (2011 - 2020).

Foram selecionados apenas artigos em periódicos revisados por pares e cadastrados no Qualis/CAPES, estratos A1 a B5. Não foram considerados, portanto, trabalhos de congressos e publicações em livros impressos ou digitais.

A análise dos artigos selecionados permitiu identificar: a natureza do jogo; o público-alvo; os procedimentos de criação, validação e avaliação e os conceitos de Ciências da Terra abordado. Assim, buscou-se analisar se, e em que medida, os jogos tem favorecido a Educação em Ciências da Terra em específico.

Para o estudo dos conceitos de Ciências da Terra abordados pelos jogos, utilizou-se como parâmetros os conceitos necessários à alfabetização em Ciências da Terra apontados pelas publicações *Earth Science Literacy* (WYSESSION *et al.*, 2010), *Alfabetización en Ciencias da Tierra* (PEDRINACI *et al.*, 2013) e *Internacional Geoscience Syllabus* (KING, 2014), sintetizados por Ponte e Piranha (2020) em treze conceitos, a saber: 1. A Terra como um

Sistema dinâmico e aberto de componentes interativos em constante transformação; 2. Estudo, ensino e pesquisa do Sistema Terra; 3. Tempo Geológico; 4. Origem do universo, Sistema Solar e da Terra; 5. A Terra como integrante do Sistema Solar; 6. Estrutura/ Camadas da Terra; 7. Geosfera; 8. Hidrosfera; 9. Atmosfera; 10. Biosfera; 11. Riscos ambientais e desastres naturais; 12. Uso de recursos naturais por seres humanos e 13. Impactos antrópicos (PONTE; PIRANHA, 2020).

RESULTADOS

O levantamento realizado apontou quinze artigos e nesses pode-se identificar vinte e dois diferentes jogos voltados para o ensino de Ciências da Terra. No Quadro 1, apresenta-se os jogos e os conceitos de Ciências da Terra que possibilitam abordar. Na sequência descreve-se os jogos e os estudos feitos por seus respectivos autores.

Quadro 1 – Jogos didáticos levantados e seus potenciais para ensino de Ciências da Terra.

(continua)

Título do Jogo ou conjunto de jogos	Autores	Conceitos de Ciências da Terra, conforme Ponte e Piranha (2020)
Jogos cartográficos	Breda, Picanço e Zacharias (2012)	2, 12 e 13
Jogo de tabuleiro Descobrimos Fósseis	Chaves, Lira-da-Silva e Lira-da-Silva (2017)	3, 7 e 10
Jogo de tabuleiro "Éons: História da Terra"	Chaves, Lira-da-Silva e Lira-da-Silva (2017)	3 e 4
Jogo de tabuleiro "Planeta Terra"	Chaves, Lira-da-Silva e Lira-da-Silva (2017)	1, 3 e 4
Jogo de tabuleiro "Origem da Terra e suas características"	Alves (2018)	3, 4, 6, 7 e 10
Jogo digital "Pedrinho em: conhecendo o mapa".	Dambros <i>et al.</i> (2012)	2
Jogo de tabuleiro "Questões geográficas"	Florentina (2018)	1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 13
Jogo de tabuleiro "Geogame"	Gomes e Sanchez (2018)	7 e 12 (com enfoque em Patrimônio Geológico e Geoconservação)
Jogo de montar "Vida em Camadas"	Marques-de-Souza; Trajano (2015)	1, 2, 3, 7 e 10
Jogos de astronomia	Miranda <i>et al.</i> (2016)	4 e 5

Jogo de tabuleiro "Conhecendo o Parque Nacional dos Campos Gerais"	Moreira (2018)	7, 8, 9, 10, 11, 12 e 13
Jogo de cartas "Detetive Paleontológico"	Nunes e Pioker-Hara (2018)	3, 7 e 10
Jogo digital CartoCon	Rodrigues, Cassol e Miranda (2019)	2
Jogo de tabuleiro sobre o Ciclo da Água	Vieira, Velloso e Rodrigues (2016)	8
Jogos para Geocomunicação	Guimarães, Mariano e Sá (2017)	7, 8, 9, 10, 11, 12 e 13
Jogo de tabuleiro "Desvendando a geodiversidade da Paraíba"	Xavier, Meneses e Cavalcante (2017)	7, 8, 9, 10, 11, 12 e 13
Jogo de tabuleiro "Clima em jogo"	Zezzo, Oliveira e Coltri (2020)	1, 2, 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 13

Fonte: Elaborado pelos autores.

“Origem da Terra e suas características” de Alves (2018)

Trata-se de um jogo de tabuleiro em que os próprios jogadores são as peças. As casas do tabuleiro foram confeccionadas em folhas de papel A4, de modo que o tabuleiro pode ser montado em qualquer local em que a disponibilidade de espaço comporte sua extensão. Em associado ao tabuleiro, foram elaboradas quatro opções de questionários para diferentes etapas do ensino básico. O movimento dos jogadores pelo tabuleiro é condicionado pela correta resolução das questões. As perguntas abordam os conceitos de formação da Terra, classificação de rochas e teoria das placas tectônicas, fósseis, orogenia, formação do planeta, teorias da evolução da vida; escala de Tempo Geológico e origem do universo.

O jogo foi validado junto a estudantes de sextos e sétimos anos do ensino fundamental e primeiras e segundas séries do ensino médio e a duração de uma partida é de cinquenta minutos em média. Segundo a autora, o jogo favoreceu a revisão e fixação de conteúdos previamente ministrados em aulas expositivas sobre Geologia, Paleontologia e Evolução, e também possibilitou aos docentes a identificação de dificuldades na aprendizagem dos conteúdos abordados, revelando os conceitos com maior recorrência de erros, que variam em diferentes níveis de ensino. A autora aponta, ainda, que a atividade contribuiu para melhorias no interesse e no comportamento dos estudantes (ALVES, 2018).



“Jogos geográficos” de Breda, Picanço e Zacharias (2012)

Trata-se de quatro jogos de montar com enfoque no ensino e na aprendizagem de conceitos e habilidades cartográficas, sendo um jogo da memória, um jogo de quebra-cabeça e dois dominós.

O jogo da memória propõe que os estudantes correlacionem peças com figuras de localidades do município em que vivem, com imagens de satélites da mesma localidade. Segundo os autores, por meio do jogo são desenvolvidas habilidades necessárias à interpretação de mapas, como visão vertical, localização, lateralidade, noção da proporção e consequentemente de escala.

O jogo de quebra-cabeça requer a montagem de duas fotografias aéreas, de uma mesma localidade, em décadas distintas, para posterior análise das transformações naquele espaço, como desmatamento da vegetação e o crescimento da área urbana.

Dentre os jogos de dominó, um jogo é voltado à interpretação da paisagem, relacionando textos e fotografias de fenômenos/processos tais como voçorocas, erosão, vegetação ripária, fontes potenciais de poluição, dentre outros. Os autores acreditam que o jogo estimula a leitura da paisagem, pelos estudantes, no contexto em que vivem, além de estimular a habilidade de leitura de fotografias. O outro dominó exige dos jogadores a correlação entre imagens nas posições vertical, oblíqua e horizontal, estimulando a habilidade de correlacionar imagens por diversos ângulos, importante nas representações utilizadas no desenvolvimento de mapas.

Os autores não descrevem como foi feita a validação do jogo e/ou a duração da partida.

Jogos de tabuleiro de Chaves, Silva e Silva (2017)

As autoras Chaves, Silva e Silva (2017) apresentam três jogos de tabuleiro intitulados “Descobrimos fósseis”, “Éons: história da Terra” e “Planeta Terra”. Os três jogos fazem uso de cartas de perguntas para determinar a dinâmica de movimentos e pontos durante a partida.

O jogo “Descobrimos fósseis” objetiva o ensino de conceitos paleontológicos e a importância da Paleontologia para compreensão da história geológica da Terra. O jogo requer que o jogador estude características de um fóssil recebido no início da partida, como o tipo de fossilização e o organismo que originou o material.

O jogo de tabuleiro “Éon: História da Terra” aborda a evolução geológica e biológica da Terra ao longo do tempo geológico, com foco nas características do planeta e da vida em cada Éon.

Por sua vez, o jogo “Planeta Terra” aborda conceitos e curiosidades relacionadas ao passado da Terra, visando que os participantes distingam as características de animais e ambientes antigos, enfatizando que a Terra é um planeta em constante evolução.

Todos os jogos foram validados junto a estudantes de educação básica participantes de um evento científico, mas as autoras não apontaram, no texto, o tempo de duração média de uma partida. Segundo as autoras, os jogos ofereceram estímulo e ambiente propícios para o desenvolvimento autônomo, reflexivo e criativo dos estudantes. Além disso, despertaram o interesse dos estudantes para a Paleontologia, conteúdo das Geociências ainda pouco explorado nas escolas (CHAVES; SILVA; SILVA, 2018).

“Pedrinho em: conhecendo o mapa”, de Dambros *et al.* (2012)

O jogo descrito por Dambros *et al.* (2012) é direcionado para uso em computadores e foi criado mediante o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação - TICs. Os jogadores percorrem o entorno escolar, recriado na interface digital e interativa do jogo, perfazendo no trajeto uma série de atividades que resultam na elaboração de um mapa da região. São abordados diversos conceitos de cartografia como direção, instrumentos e métodos utilizados no mapeamento, legenda, escala, dentre outros.

O jogo foi validado junto a estudantes de ensino fundamental e uma partida tem duração de cinquenta minutos, em média. A validação revelou potencialidades do uso de elementos do lugar para a alfabetização cartográfica e, ao mesmo tempo, do uso de mapas para o estudo do lugar (DAMBROS *et al.*, 2018).

“Questões geográficas” de Florentino (2018)

Questões Geográficas é um jogo de tabuleiro também relacionado a cartas de perguntas, que determinam os movimentos e a dinâmica do jogo. O conteúdo das questões foi elaborado a partir dos objetivos gerais de Geografia nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e no Currículo do Estado de São Paulo, vigentes à época do trabalho, abordando conceitos de Território, Geologia, Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Continentes, dentre outros.

O jogo foi validado e aprimorado mediante usos com estudantes de educação básica e em oficinas com educadores e licenciandos. Segundo o plano de aula elaborado para uso do jogo, a duração de uma partida é de cinquenta minutos em média. Pelos resultados obtidos, a autora destaca que as cartas de perguntas, em especial, fornecem subsídios para a exploração e

compreensão dos fenômenos do espaço geográfico, assim como das representações gráficas, como os mapas temáticos.

Em associado, o lúdico facultou ao processo de ensino-aprendizagem a aceitação das regras; o desenvolvimento da atenção, do planejamento, do raciocínio; a fixação dos conteúdos; “além de possibilitar trabalhar a ansiedade e a competitividade de forma espontânea e construtiva” (FLORENTINO, 2018).

“Geogame” de Gomes e Sanchez (2018)

O Geogame é um jogo de tabuleiro associado a cartas de perguntas para pontuação. As questões foram elaboradas a partir dos conceitos geocientíficos presentes nos currículos de Geografia e Ciências Naturais dos PCN vigentes à época, sendo relacionados a dinâmica externa e interna da Terra, Tempo Geológico e estudo do Espaço/Cartografia. Além disso, na criação do jogo, os conceitos curriculares foram correlacionados ao patrimônio geológico do município de Diamantina, Minas Gerais, onde foi utilizado.

Segundo Gomes e Sanchez (2018), o jogo ampliou os conhecimentos sobre Geociências e, a partir do seu uso, os estudantes puderam reconhecer e entender sobre o Patrimônio Geológico do entorno de Diamantina, Minas Gerais. Os autores não apresentaram como o jogo foi validado ou tempo de duração média de uma partida.

“A Vida em Camadas” de Marques-de-Souza e Trajano (2015)

O jogo “A Vida em Camadas” é um jogo de montar blocos associado a cartas de respostas, elaborado para o ensino de conceitos geológicos e paleontológicos associados à Bioestratigrafia. No jogo, cada participante recebe uma carta com uma sequência sedimentar e uma legenda com dados do conteúdo fóssilífero de cada camada e das feições estratigráficas. Os estudantes devem, então, remontar a sequência correta com o uso dos blocos.

O jogo foi validado junto a estudantes do ensino superior e, para avaliação, fez-se uso de um questionário de opinião e gravações das conversas durante as partidas do jogo. A duração média de uma partida não foi divulgada no texto. Segundo Marques-de-Souza e Trajano (2015), os resultados evidenciaram que o jogo se constituiu como uma importante estratégia didático-pedagógica com destacado potencial avaliativo do processo de ensino e aprendizagem.

Jogos para ensino de Astronomia de Miranda *et al.* (2016)

Miranda *et al.* (2016) apresentam três jogos para o ensino de conceitos de Astronomia na educação básica intitulados “Responde ou passa – Astronomia”, “Sorte ou Azar na Astronomia” e “Jogo dos Astros”. Os dois primeiros jogos são jogos de cartas. Nesses, os estudantes devem responder a perguntas de múltipla escolha e/ou avaliar afirmativas em verdadeiro ou falso. Assim, ambos possuem como objetivo principal o maior número de acertos. O terceiro jogo, por sua vez, é um jogo de tabuleiro, no qual o movimento dos participantes está condicionado ao acerto de questões contidas em cartas de perguntas.

Todos os jogos foram elaborados visando à preparação de estudantes do ensino fundamental para participação na Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica. Desse modo, segundo os autores, o conteúdo dos recursos integra conceitos do eixo “Terra e Universo” dos PCN, tais como “Origem do Universo” e “Movimentos da Terra”, dentre outros.

Os jogos foram validados junto a estudantes do ensino fundamental, turmas de sexto ao oitavo anos e fez-se uso de questionários para saber a opinião dos jogadores (estudantes) sobre cada um dos jogos.

A partir dos resultados obtidos, Miranda *et al.* (2016, p. 1) indicam que os jogos contribuíram para que o ensino e a aprendizagem ocorressem “de forma divertida, didática e prazerosa”. Além disso, para os autores, o jogo constituiu-se como “um espaço privilegiado de construção e popularização do conhecimento científico com um olhar crítico e construtivo, que, por muitas vezes, é ignorada no trabalho escolar cotidiano” (sic).

Os autores não divulgaram o tempo médio de duração de uma partida.

“Conhecendo o Parque Nacional dos Campos Gerais” de Moreira (2018)

O jogo elaborado por Moreira (2018) integra um programa de divulgação e conscientização da população residente do entorno do Parque Nacional dos Campos Gerais, situado na região dos Campos Gerais na porção centro-leste do Estado do Paraná, que carece do apoio da comunidade para que se alcance medidas efetivas de geo e bioconservação.

Trata-se de um jogo de tabuleiro em que os próprios jogadores são as peças e se movimentam pelo percurso, que, segundo a autora, remonta a uma trilha interpretativa, por meio da qual as crianças interagem com elementos da diversidade biológica e geológica do Parque. Durante uma partida do jogo, os jogadores devem tomar decisões acertadas para a conservação do Parque e/ou entenderem as consequências de atitudes inadequadas como

desmatamento e poluição. Assim, a autora destaca os contributos do jogo para ensino de conceitos de Ciências da Terra e educação ambiental, interpretação ambiental e patrimonial.

O jogo foi validado junto a estudantes de educação básica, com uso de questionário de opinião. Não foram divulgadas informações quanto a duração de uma partida do jogo.

“Detetive paleontológico” de Nunes e Pioker-Hara (2018)

O jogo “Detetive Paleontológico” foi elaborado com o objetivo de promover a divulgação do acervo paleobotânico do Geoparque do Araripe, Ceará, e dos museus científicos que receberam esse acervo. Desse modo, o jogo foi elaborado a partir de um modelo comercial denominado Perfil[®].

Trata-se, portanto, de um jogo de tabuleiro com uso de cartas de perguntas, no qual os jogadores devem identificar um fóssil, um museu ou uma planta atual, a partir de uma sequência de dicas. O movimento no tabuleiro está condicionado aos acertos. Segundo as autoras, o jogo possibilitou abordar conceitos de Paleontologia, Botânica, Ecologia e de Evolução, além de promover o Patrimônio do Geoparque junto à comunidade local.

O jogo foi validado junto a estudantes de sexto ano do ensino fundamental com uso de questionário para avaliação de aprendizagem de conceitos abordados. Uma partida tem duração de cem minutos, em média.

“CartoCon: nossas expedições geográficas” de Rodrigues, Cassol e Miranda (2019; 2020)

O jogo de Rodrigues, Cassol e Miranda (2019; 2020) é digital e interativo com objetivo de proporcionar a aprendizagem de conceitos de cartografia escolar integrada ao estudo do lugar e do patrimônio. Para tanto, o jogo utiliza imagens de satélite do município de Santa Maria, Rio Grande do Sul, onde fica situada a escola em que fora utilizado.

Durante o jogo, os estudantes percorrem um trajeto com pontos importantes do município e apreendem conhecimentos e habilidades tais como escala, proporção, diferentes representações em cartografia, orientação, convenções cartográficas e altimetria.

O jogo foi validado junto aos alunos surdos e deficientes auditivos da região e os autores relatam o potencial do recurso para cartografia escolar inclusiva, constituindo uma possibilidade de alfabetização cartográfica. Além disso, os autores destacam que o jogo possibilitou a interpretação do lugar por meio da representação de locais do contexto de vida dos estudantes na interface digital, o que despertou interesse e proporcionou uma “experiência afetiva” (RODRIGUES; CASSOL; MIRANDA, 2019, p. 212).



Jogo sobre o Ciclo da Água de Vieira, Velloso e Rodrigues (2016)

Trata-se de um jogo de tabuleiro representando o ciclo da água, com lacunas em determinados processos deste ciclo, de modo que o objetivo dos jogadores é preencher corretamente tais lacunas com as cartas que indicam os processos.

O jogo foi validado junto a estudantes do sexto ano do ensino fundamental e cada partida teve duração de vinte minutos, em média. Fez-se uso de questionários para avaliar a opinião dos jogadores. Os autores indicam que o jogo é um modelo didático e um método lúdico que possibilita o ensino de conteúdos relacionados ao ciclo da água, estimula o trabalho em equipe, promove interesse e entusiasmo nos estudantes, estimulando maior participação dos estudantes em comparação com as aulas expositivas. Além disso, os autores apontam que o jogo se revelou útil para avaliação da aprendizagem, uma vez que o docente pode observar erros e acertos durante a partida.

Jogos para Geocomunicação de Guimarães, Mariano e Sá (2017)

Guimarães, Mariano e Sá (2017) apresentam três jogos que têm como principal objetivo a geocomunicação e o ensino de Ciências da Terra vinculado ao patrimônio geológico e à geoconservação: um jogo da memória, um quebra-cabeças e um dominó. Os jogos foram elaborados com o uso de fotografias que retratam elementos da geodiversidade, do patrimônio geológico, elementos da biodiversidade, da história e da cultura das comunidades locais da região litoral sul de Pernambuco, onde o estudo foi realizado.

O jogo foi validado junto a professores de ensino básico, com uso de um questionário de opinião sobre a qualidade, a criatividade e o nível de estímulo dos jogos. A maioria dos docentes envolvidos avaliou que os jogos possuem função educativa e de entretenimento. Os autores destacam que isto potencializa os usos diversos dos jogos em contextos formais e não formais de ensino, junto a públicos diferentes, o que potencializa a divulgação do conhecimento geocientífico.

“Desvendando a geodiversidade da Paraíba” de Xavier, Meneses e Cavalcante (2017)

Trata-se de um jogo de tabuleiro associado a cartas informativas, que tem como principal objetivo o ensino e a divulgação da geodiversidade. Para tanto, o tabuleiro reproduz o mapa da Paraíba, Estado em que o estudo foi realizado, e as cartas ilustram e fornecem

informações e curiosidades sobre os elementos da geodiversidade, tais como rochas, minerais, fósseis, solos, formas de relevo e os locais de interesse geoturístico do Estado.

O jogo foi validado junto a estudantes do sexto ano do ensino fundamental, com uso de grupos experimentais: em uma turma fez-se abordagem por aula expositiva, enquanto na outra turma aplicou-se o jogo didático.

Para avaliação, os autores utilizaram testes antes e depois do uso dos jogos e os resultados indicam a eficácia do uso do jogo didático para geocomunicação e a divulgação da geodiversidade.

“Clima em jogo” de Zezzo, Oliveira e Coltri (2020)

Trata-se de um jogo de tabuleiro associado a cartas de perguntas, voltado principalmente ao ensino de Climatologia. As questões foram elaboradas à luz dos conceitos da BNCC, materiais didáticos de educação básica e temas indicados pela UNESCO para o ensino de Mudanças Climáticas.

As autoras não relatam uso do jogo e/ou como foi validado e indicam que o recurso deve ser utilizado como complemento do ensino escolar.

DISCUSSÃO

A partir dos resultados, nota-se que o uso de jogos tem favorecido o Ensino de Ciências da Terra em diferentes níveis de ensino. No que se refere ao modo como têm sido utilizados, nota-se que apenas uma parte dos autores fez uso do jogo como o único recurso e contexto para ensinar determinado conceito, sem aulas teóricas prévias sobre o assunto tratado (XAVIER; MENEZES; CAVALCANTE, 2017). A maioria dos estudos indicaram o uso dos jogos para a revisão e/ou fixação de conteúdos tratados previamente em aulas expositivas (ALVES, 2018; FLORENTINO, 2018; GOMES; SANCHEZ, 2018; MIRANDA, 2016; ZEZZO; OLIVEIRA; COLTRI, 2020).

Os jogos apresentados nos artigos analisados podem ser agrupados, quanto à natureza, em três tipos principais: 1) jogos de tabuleiro, em sua maioria associados a cartas de perguntas utilizadas para pontuação e movimentação dos jogadores pelo tabuleiro; 2) jogos de cartas, tais como jogo da memória e de perguntas (do tipo *Quiz*); e 3) jogos de montar, tais como quebra-cabeça e dominó. Para a criação dos jogos, embora todos os autores tenham relatado fazer uso de TICs no desenvolvimento gráfico, a maioria dos jogos são analógicos, isto é, os componentes são impressos e não são utilizados computadores e/ou celulares para o uso dos recursos

didáticos. Apenas dois jogos foram identificados como sendo digitais e interativos (DAMBROS *et al.*, 2012; RODRIGUES; CASSOL; MIRANDA, 2019).

Os resultados indicam que os jogos são eficazes para o ensino de Ciências da Terra na educação básica, pois possibilitam abordagens integradas aos currículos escolares, promovem maior interesse e participação dos estudantes e resultam em uma melhor compreensão dos conceitos (ALVES, 2018; CHAVES; SILVA; SILVA, 2017; DAMBROS *et al.*, 2016; FLORENTINO, 2018; MIRANDA *et al.*, 2016; MOREIRA, 2018; NUNES; PIOKER-HARA, 2018; VIEIRA; VELLOSO; RODRIGUES, 2016; XAVIER, MENESES E CAVALCANTE, 2017). Além disso, a partir da revisão também pode-se identificar que estes recursos possibilitam abordagens lúdicas para o ensino superior, principalmente para o ensino de processos geológicos abstratos ou que ocorrem em subsuperfície e não são passíveis de observação (MARQUES-DE-SOUZA; TRAJANO, 2015). Também pode-se identificar que os jogos contribuem para a formação continuada de educadores para o ensino de Ciências da Terra (ALVES; FIGUEIRÓ, 2020; FLORENTINO, 2018; GUIMARÃES; MARIANO; SÁ, 2017). O jogo também foi apontado como um recurso para educação inclusiva em Ciências da Terra (RODRIGUES; CASSOL; MIRANDA, 2019; 2020).

A avaliação dos jogos feita com questionários para coleta de dados em sua maioria visou coletar informações sobre a opinião do usuário sobre o jogo. Apenas três estudos não citaram uma etapa de validação (BREDA; PICANÇO; ZACHARIAS, 2012; GOMES; SANCHEZ, 2018; ZEZZO; OLIVEIRA; COLTRI, 2020). O estudo de Xavier, Menezes e Cavalcante (2017) foi o único a utilizar testes antes e após o uso dos jogos, em grupos controle e experimental, que reiteraram a eficácia dos jogos para a aprendizagem das Ciências da Terra.

Pode-se evidenciar que a maior parte não faz uso de questionários e teste de aprendizagem porque os jogos descritos exigem dos jogadores conhecimentos geocientíficos para jogar. Isto possibilita a observação e o registro do desempenho dos jogadores (estudantes), revelando que os jogos podem ser utilizados para diagnóstico de dificuldades na aprendizagem das Ciências da Terra (FLORENTINO, 2018; MARQUES; TRAJANO; VIEIRA; VELLOSO; RODRIGUES, 2016)

Ademais, os resultados indicam que os jogos favorecem o reconhecimento, a compreensão e a valorização do patrimônio geológico, contribuindo para a conscientização dos jogadores para questões ambientais, patrimoniais e de geoconservação (DAMBROS *et al.*, 2012; GOMES; SANCHEZ, 2018; GUIMARÃES; MARIANO; SÁ, 2017; MOREIRA, 2018; NUNES; PIOKER-HARA, 2018; XAVIER; MENESES; CAVALCANTE, 2017). Nesse caso,

os autores partiram de inventários de patrimônio em detrimento de tópicos curriculares, tendo em vista o objetivo principal dos jogos: a promoção do patrimônio do local onde o jogo foi utilizado e a geocomunicação.

Depreende-se da avaliação dos trabalhos que a replicação dos jogos por professores em exercício, o que fomentaria a inserção das Ciências da Terra na educação básica, pode não ser favorecida, sobretudo, devido ao fato de que a maioria dos estudos não indicam o acesso aos arquivos dos jogos na íntegra. Apenas Marques-de-Souza e Trajano (2015) apontaram um *link* externo funcional para obtenção dos arquivos do jogo que apresentam, mesmo este não sendo digital. Assim, considera-se que os periódicos e os autores deveriam disponibilizar os arquivos para replicação, tais como os arquivos do tabuleiro, das cartas, das peças e arquivo com descrição de regras.

Além disso, nota-se que a maior parte dos jogos foram elaborados com base nos PCN, que não estão mais vigentes. Apenas “Clima em Jogo” foi elaborado balizado pela BNCC. Isto também pode comprometer a inserção dos jogos na educação básica, uma vez que as metas e cronogramas escolares são elaborados à luz dos parâmetros curriculares vigentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foram identificados vinte e dois jogos para o ensino de Ciências da Terra, voltados a diferentes níveis de ensino, do básico ao superior e profissional. A maior parte dos jogos são de tabuleiro, associado ao uso de cartas de perguntas. Os trabalhos analisados indicam que o uso de jogos como recurso para o ensino e a divulgação das Ciências da Terra favorecem a aprendizagem, inclusive contribuindo para o diagnóstico de dificuldades. Apesar disso, para que os mesmos sejam utilizados por docentes em exercício importam que os autores disponibilizem os materiais dos jogos para replicação.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) pelo apoio financeiro - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

ALVES, P. D. S. Um jogo de tabuleiro humano para auxiliar a aprendizagem de Geologia e Paleontologia na educação básica. **Terrae Didática**, v. 14, n. 2, p. 185-192, 2018.

BREDA T. V., PICANÇO J. L., ZACHARIAS A.A. Possibilidades para a alfabetização cartográfica a partir de jogos e sensoriamento remoto. **Terræ**, v. 9, n. 1-2, p. 41-48, 2012.

CARNEIRO, C. D. C.; TOLEDO, M. C. M.; ALMEIDA, F. F. M. Dez motivos para a inclusão de temas de geologia na educação básica. **Rev. Bras. Geoc.**, v. 34, n. 4, p. 553-560, 2004.

CHAVES, R. S.; SILVA, J. R. L.; SILVA, R. M. L. A produção de jogos paleontológicos por bolsistas de iniciação científica júnior para o ensino de ciências. **Ensenanza de las Ciencias**, v. Extra, p. 1077-1081, 2017.

DAMBROS, G.; ROVANI, F. F. M.; QUOOS, J. H.; CASSOL, R. Cartografia interativa: jogo digital para a alfabetização cartográfica em São Pedro do Sul/RS. **Geografia Ensino & Pesquisa**, v. 16, n. 2, p. 183-199, 2012.

ERNESTO, M.; CORDANI, U. G.; CARNEIRO, C. D. R.; DIAS, M. A. F. S.; MENDONÇA, C. A.; BRAGA, E. S. Perspectivas no Ensino de Geociências. **Estudos Avançados**, v. 39, n. 94, p. 331-344, 2018.

FLORENTINO, R. Jogo de tabuleiro: uma metodologia lúdica par ao ensino de Geografia. **Estudos geográficos**, v. 16, n. 1, p. 144-158, 2018.

GOMES, J. A. T.; SANCHEZ, E. A. M. Geogame: uma alternativa lúdica para o ensino de geociências. **Revista Espinhaço**, v. 7, n. 1, p. 46-52, 2018.

GUIMARÃES, T. O.; MARIANO, G.; SÁ, A. A. Jogos “geoeducativos” como subsídios à Geoconservação no litoral sul de Pernambuco (NE Brasil): uma proposta. **Terræ Didática**, v. 13, n. 1, p. 30-42, 2017.

KING, C. **International Geoscience Syllabus, to be encountered by all pupils by the age of 16**. 2014. Disponível em: <<http://www.igeoscied.org/activities/international-geoscience-syllabus/>>. Acesso em 11 nov 2020.

MARQUES-DE-SOUZA, J.; TRAJANO, A. S. Avaliação do Processo de ensino-aprendizagem de conceitos de Geociências por meio de um jogo de resolução de situações-problema. **Experiência em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 3, p. 107-119, 2015.

MIRANDA, J. C.; GONZAGA, G. R.; COSTA, R. C.; FREITAS, C. C.; CORTES, K. C. Jogos didáticos para o ensino de Astronomia no Ensino Fundamental. **Scientia Plena**, v.12, n. 2, 2016.

MOREIRA, J. C. Jogos interpretativos e palestras: ferramentas de educação ambiental do Parque Nacional dos Campos Gerais (Paraná). **Terræ Didática**, v. 14, n. 4, p. 467-476, 2018.

NUNES, L. H. M. N.; PIOKER-HARA, F. C. Detetive paleontológico: o destino dos fósseis de plantas do Geopark Araripe como ferramenta para o ensino das Geociências. **Terræ Didática**, v. 14, n. 1, p. 05-14, 2018.

PEDRINACI, E.; SANTIAGO, A.; PEDRO, A.; ALMODÓVAR, G. R.; BARRERA, J. L.; BELMONTE, A.; BRUSI, D.; CALONGE, A.; CARDONA, V.; BLANC, A.C.; FEIXAS, J.; MARTÍNEZ, E. M. F.; DÍEZ, A. G.; MILLÁN, J. J.; RUIZ, J. L.; PERELLÓ, J. M. M.; PASCUAL, J.; QUINTANILLA, L.; RÁBANO, I.; REBOLLO, L.; RODRIGO, A.;

ROQUERO, E. Tema del día: Alfabetización en ciencias de la Tierra. **Enseñanza de las Ciencias de la Tierra**, v. 21, n. 2, p. 117-129, 2013.

PONTE, M.L.; PIRANHA, J. M. Ciências da Terra no Currículo do Estado de São Paulo: uma abordagem reflexiva. **Terræ Didática**, v. 16, p. e020005, 2020.

RODRIGUES, T. T.; CASSOL, R.; MIRANDA, W. de O. Fundamentos cartográficos aplicados ao planejamento de ambientes digitais em jogos educacionais. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, v. 9, n. 17, p. 199-214, 2019.

RODRIGUES, T. T.; CASSOL, R.; MIRANDA, W. O. Cartografia escolar inclusiva: o jogo digital educacional como instrumento na alfabetização cartográfica de alunos surdos e deficientes auditivos. **Ateliê Geográfico**, v. 14, n. 1, 2020.

TEIXEIRA, D.M.; MACHADO, F.B.; SILVA, J.S. O lúdico e o ensino de Geociências no Brasil: principais tendências das publicações na área de Ciências da Natureza. **Terræ Didática**, v. 13, n. 3, p. 286-294, 2017.

TOLEDO, M. C. M. Geociências no Ensino Médio Brasileiro – Análise dos Parâmetros Curriculares Nacionais. **Geologia USP Publicação Especial**, v. 3, p. 31-44, 2005.

VIEIRA, T.C.; VELLOSO, A.; RODRIGUES, A.P.C. Estudo de caso sobre ensino de Geociências em uma turma de ensino fundamental da rede privada de Duque de Caxias, RJ. **Terræ Didática**, v. 12, n. 3, p. 153-162, 2016.

WYSESSION, M., TABER, J.; BUDD, D. A.; CAMPBELL, K.; CONKLIN, M.; LADUE, N.; LEWIS, G.; RAYNOLDS, R.; RIDKY, R.; ROSS, R.; TEWKSBURY, B.; TUDDENHAM, P. (orgs.). **Earth Science Literacy: The big Ideas and Supporting Concepts of Earth Science**. UK: National Science Foundation, 2010.

XAVIER, L. S.; MENESES, L. F.; CAVALCANTE, M. B. Ensinando geodiversidade a partir de jogos didáticos. **GeoTextos**, vol. 13, n. 2, p. 59-89, 2017.

ZEZZO, L. V.; OLIVEIRA, J. P.; COLTRI, P. P. Clima em jogo: uma ferramenta pedagógica para aprendizagem de conceitos em Geociências, com ênfase na Climatologia. **Terræ Didática**, 16, 1-10, e020003, 2020.