



Análise das Dimensões de Conteúdo e Origem dos Contextos em Jogos Digitais para o Ensino de Ciências: o que Diz a Produção Científica Nacional?*

Analysis of Content Dimensions and Origin of Contexts in Digital Games for Science Teaching: What Does the National Scientific Production Say?

Marcos Batista de Morais¹
Flávia Cristiane Vieira da Silva²

Resumo

A presente pesquisa tem o intuito de mapear a produção científica nacional acerca da utilização de jogos e atividades lúdicas no ensino, analisando especificamente os jogos digitais e como esses podem ser utilizados para o desenvolvimento do ensino e aprendizagem de conteúdos científicos. A metodologia consiste em realizar, primeiramente, um mapeamento horizontal acerca de trabalhos correspondentes à busca do termo Jogo publicados recentemente, de 2020 a 2022, em periódicos Qualis A1 e A2, conforme classificação da CAPES para o quadriênio de 2012-2016, e nos últimos anais de eventos (2018 e 2021), a nível nacional. Além dos periódicos com qualificação da CAPES, a Revista Eletrônica Ludus Scientiae (RELuS) também foi escolhida por se tratar de uma revista especializada na área. Posteriormente, o mapeamento vertical se apresenta com o uso da Análise Textual Discursiva (ATD) para os artigos que focam especificamente na aplicação, elaboração, proposta e/ou avaliação de jogos digitais no ensino, buscando por dimensões de conteúdo e por origens de contexto no corpus de análise. Como resultados do mapeamento horizontal, obtivemos dados quantitativos, com um retorno de 152 trabalhos voltados a jogos, sendo 28 desses referentes aos jogos digitais, e uma caracterização de questões como a autoria, local e ano de publicação, além do tipo de pesquisa que cada trabalho apresenta. Para o mapeamento vertical identificamos tanto as dimensões de conteúdo, explicitando momentos em que essas podem ser identificadas, quanto as origens de contexto, apresentadas da

*Submetido em 15/06/2022 - Aceito em 16/09/2022

¹Licenciado em Química, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada UFRPE/UAST, – marcos.morais9000@gmail.com

²Doutora em Ensino de Ciências, Docente do curso de Licenciatura em Química, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada UFRPE/UAST, Brasil, – flavia.cristianevs@gmail.com

mesma forma. Compreendemos, com a pesquisa, a necessidade de mais estudos acerca de jogos digitais e a importância do uso desses recursos para um efetivo processo de ensino e aprendizagem das Ciências.

Palavras-chave: Atividades lúdicas. Ensino de ciências. Jogos digitais. Mapeamento.

Abstract

This research aims to map the national scientific production about the use of games and recreational activities in teaching, specifically analyzing digital games and how they can be used for the development of teaching and learning of scientific content. The methodology consists of carrying out, first, a horizontal mapping of works corresponding to the search for the term game published from 2020 to 2022 in Qualis A1 and A2 journals, according to CAPES classification for the 2012-2016 quadrennium, and in the last annals of events (2018 and 2021), at the national level. In addition to CAPES-qualified journals, the Revista Eletrônica Ludus Scientiae (RELuS) was also chosen because it is a specialized journal in the area. Subsequently, the vertical mapping is presented with the use of Discursive Textual Analysis (DTA) for articles that specifically focus on the application, elaboration, proposal and/or evaluation of digital games in teaching, looking for content dimensions and by context origins in the analysis corpus. As a result of the horizontal mapping, we obtained quantitative data, such as a return of 152 works focused on games, 28 of which refer to digital games, and a characterization of issues such as authorship, place and year of publication, in addition to the type of research that each work presents. For the vertical mapping, we identified both the content dimensions, explaining moments in which they can be identified, and the context sources, presented in the same way. We understand, with the research, the need for more research on digital games and the importance of using these resources for an effective process of teaching and learning science.

Keywords: Playful activities. Science teaching. Digital games. Mapping.

1 INTRODUÇÃO

O reconhecimento da importância dos jogos educativos no ensino de ciências e, de modo mais específico, ensino de química, tem sido evidenciado através do crescimento da pesquisa na área. É o que se pode observar quando analisamos, por exemplo, a quantidade de trabalhos publicados em eventos importantes, como o Encontro Nacional do Ensino de Química (ENEQ) (SOARES, 2016), além de periódicos brasileiros, conforme apresentamos nos resultados da presente pesquisa.

No entanto, Soares (2016) e Alves e Silva (2020), apontam a necessidade de uma maior variedade de pesquisadores desenvolvendo trabalhos, proporcionando mais dialogicidade e, conseqüentemente, promovendo aumento de qualidade e reconhecimento dos próprios estudos realizados. Importa mencionar que a criação do Encontro Nacional de Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química, Física e Biologia (JALEQUIM) e da Revista Eletrônica Ludus Scientiae (RELuS), respectivamente, evento e revista com especialização na área, ocorreram apenas há 8 anos (2014) e 5 anos (2017), mesmo que pesquisas sobre jogos possam ser identificadas desde a década de 80, a exemplo do trabalho Biriba de Ressonância (NICODEM, 1982), publicado na Revista Química Nova.

Acreditamos que o crescimento da pesquisa em jogos pode estar associado a diversidade de abordagens possíveis que evidenciam as potencialidades dos usos em diferentes contextos educacionais. Segundo Soares (2004), existem diversas possibilidades da utilização dos jogos no ensino de Química, como estimular o interesse e participação nas aulas (SILVA *et al.*, 2017), apropriar-se de conceitos (CAMPOS *et al.*, 2003), para avaliar (SILVA; AMARAL, 2011) e até propor discussões que acabem “contribuindo para a construção de novos modos de pensar e de suas aplicações nos contextos diversos” (BARBOZA; SILVA; SIMÕES NETO, 2021, p. 10), conforme discute a Teoria dos Perfis Conceituais.

Portanto, a inserção dos jogos no ensino de química precisa vir acompanhada da reflexão sobre seus objetivos de aprendizagem e que esses, por sua vez, devem estar alinhados com as novas demandas da educação básica, fazendo com que a elaboração e aplicação de jogos educativos acompanhem as proposições dos documentos oficiais que orientam os currículos. Destacamos, nesta pesquisa, as orientações da Base Nacional Comum Curricular, a BNCC (2018), que aponta a necessidade do trabalho dos conteúdos de maneira contextualizada, visando o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes e valores.

Além de considerar a abordagem do conteúdo, interessa igualmente atentar-se às bases teóricas e epistemológicas na sua aplicação, ocasionando maior eficiência no uso do recurso lúdico e tornando-o uma ferramenta mais consistente para o processo de ensino e aprendizagem (SOARES, 2016; RIBEIRO *et al.*, 2015). Em contrapartida, a partir da pesquisa de Ribeiro *et al.* (2015), observamos que a maioria dos trabalhos sobre recursos lúdicos, no caso, os jogos digitais, não se preocupam com essa questão fundamental.

Diante desse cenário, o mapeamento da produção científica, visto em Cavalcanti (2015) e Biembengut (2003), se coloca como relevante para compreender como o desenvolvimento dos

jogos, aqui interessando os jogos digitais, podem e são conduzidos, de modo a apresentar aos pesquisadores lacunas e avanços em relação ao tema.

Nas seções subsequentes encontram-se, inicialmente, na Fundamentação Teórica, algumas compreensões e discussões importantes sobre a temática deste estudo. Na Metodologia, por sua vez, estão expostas as bases utilizadas para tratar os dados, bem como a relevância que o mapeamento da produção científica pode exercer. Na etapa do Mapeamento Horizontal é vista uma quantificação e caracterização dos trabalhos que remetem aos jogos digitais, a partir da pesquisa do termo Jogo nos periódicos e eventos abordados. Já no Mapeamento Vertical, uma análise mais profunda dos trabalhos que propõem, aplicam ou avaliam os jogos digitais em um contexto de ensino médio é feita. Finalmente, nas Considerações Finais, as considerações decorrentes de todo o processo de pesquisa permitem um fechamento do que foi realizado, e o que pode-se esperar a partir do presente estudo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O que se entende como jogo já desencadeia certa confusão no Brasil devido ao fato da língua portuguesa, como se observa em dicionários, significá-lo de forma semelhante aos termos brinquedo e brincadeira (SOARES, 2016; REZENDE, 2017). Para brincadeira temos, por exemplo, “objeto para as crianças brincarem; jogo de criança, brincadeira” (FERREIRA, 2011, p. 156), demonstrando pouca complexidade na conceituação pela falta do estabelecimento das diferenças entre os termos (SOARES, 2008).

Ao se admitir tal complexidade da definição, inclusive devido a sua origem semântica³, trazemos a definição de Huizinga (2000), que caracteriza o jogo como algo voluntário, que deve ocasionar prazer e divertimento em quem joga. Outros autores complementam que jogos são atividades desenvolvidas em um determinado espaço, contendo regras, incerteza de resultados, improdutividade (não gerando bens ou riquezas), limite de tempo e compreensões dos objetos a serem usados especificamente como instrumentos destinados ao ato de jogar (CAILLOIS, 2017; KISHIMOTO, 2017).

Outra dificuldade reside na distinção entre os tipos de jogos. Caillois (2017), por exemplo, propõe uma classificação em *Âgon* (jogos de competição), *Alea* (jogos de sorte), *Mimicry* (jogos de simulacro) e *Ilinx* (jogos de vertigem). Classificações que podem ser mescladas para determinados jogos, como no caso do *Mimicry* e *Âgon* em jogos *on-line* nos quais há personagens representando os jogadores que disputam entre si.

Adotando as ideias de Cleophas, Cavalcanti e Soares (2018), o que se chama de jogo não possui a intenção de ensinar o que quer que seja. No entanto, quando envolve objetivo de aprendizagem, podemos falar em uma variante do jogo, o jogo educativo; quando inserido no contexto escolar, chamamos de jogo educativo formalizado. O jogo educativo formalizado, por sua vez, apresenta objetivos pedagógicos específicos designados pelo docente, por exemplo,

³A palavra jogo está relacionada a ludicidade, do latim *LUDUS*, que significa jogo, exercício, imitação (MASSA, 2015).

para o ensino de conteúdos no espaço escolar.

O papel exercido pelo jogo educativo formalizado pode, então, defini-lo como pedagógico ou didático. Enquanto o jogo pedagógico é criado com a função de ensinar ou desenvolver habilidades cognitivas sobre um determinado conteúdo, o jogo didático é aquele adaptado para ser aplicado após o ensino, como atividade de fixação ou reforço de conceitos (CLEOPHAS; CAVALCANTI; SOARES, 2018; SOARES; REZENDE, 2019).

Em uma pesquisa envolvendo jogos no ensino de Química, Soares (2004) conclui, após a aplicação e avaliação de alguns jogos analógicos, que esses recursos apresentam grande capacidade em despertar o interesse dos estudantes, proporcionando melhorias na sociabilidade e interação entre os próprios discentes e com o docente no espaço escolar. Apesar disso, considerando o contexto atual de grande proximidade entre os discentes do ensino básico com o mundo digital, o uso de jogos digitais, especificamente, pode aumentar ainda mais as potencialidades na aplicação de atividades lúdicas no ensino, baseando-se no reconhecimento das tecnologias como aliadas às metodologias ao invés da compreensão dessas como inimigas do espaço educacional (SANTOS; LEITE, 2019; PAULA *et al.*, 2016).

Os jogos digitais, especificamente, apresentam diversas semelhanças em relação aos jogos em geral, já discutidos aqui. O que diferencia a compreensão dos jogos digitais dos demais normalmente é a associação do recurso lúdico a um hardware, meio sem o qual não é possível jogá-lo. Além disso, as regras e ações que podem ser realizadas dentro do jogo digital “são programadas em linhas de comando e os elementos sonoros e visuais são desenhados em ferramentas gráficas e sonoras. Dessa forma, a mecânica do jogo é pré-determinada” (OLIVEIRA; SILVA, 2019, p. 15), impossibilitando a mudança de algum desses aspectos, o que pode ocorrer em jogos fora desse espaço.

Defendemos, portanto, que a familiaridade com as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) pode contribuir para introdução da ludicidade nas salas de aula. Um estudo feito por Rezende *et al.* (2021), a partir das respostas de discentes sobre quais os tipos de jogos mais gostavam, demonstra que são os preferidos pela maior parte dos estudantes:

Conseguimos identificar a predominância de uma cultura lúdica digital, demarcada pela forte influência que as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) possuem sobre os jovens, uma vez que os jogos digitais foram consenso entre os estudantes das três turmas, além do fato das mídias digitais serem seu principal instrumento de lazer (REZENDE *et al.*, 2021, p. 204).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino Médio, homologada em dezembro de 2018, ao abordar a alta relevância da inserção das TDIC e mencionar as tecnologias digitais e a computação, enfatiza o seu uso visando o desenvolvimento do que é compreendido, segundo Pozo e Crespo (2009), como conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. O que pode ser identificado na BNCC quando a preocupação com os impactos das transformações ocasionadas pelas tecnologias:

Se explicita já nas competências gerais para a Educação Básica. Diferentes dimensões que caracterizam a computação e as tecnologias digitais são te-

matizadas, tanto no que diz respeito a conhecimentos e habilidades quanto a atitudes e valores (BRASIL, 2018, p.473).

Expresso no documento da BNCC, os conhecimentos (conceitos e procedimentos), as habilidades (práticas) e as atitudes e valores são questões objetivadas no ensino de Ciências da Natureza, Química, Física e Biologia (BRASIL, 2018). A partir de Pozo e Crespo (2009), podemos compreender, então, que a dimensão conceitual busca a aprendizagem de conceitos e construção de modelos; a dimensão procedimental visa o desenvolvimento das habilidades cognitivas, de raciocínio científico, experimentais e de resolução de problemas; e a dimensão atitudinal objetiva o desenvolvimento de atitudes e valores para a participação cidadã consciente e crítica em sociedade.

Dialogando com o sentido de formar cidadãos capazes de participar ativamente no meio em que vivem, a BNCC também aborda a contextualização, que se faz necessária na medida em que, por exemplo, a aplicação dos conhecimentos acerca da área de ciências da natureza e suas tecnologias devem ser trabalhados desencadeando a criticidade nas situações sociais e de trabalho que os discentes podem vivenciar.

Para Jong (2008), o ensino de forma contextualizada pode ser realizado trabalhando os conceitos para sua posterior contextualização, enquanto abordagem tradicional, ou explanando um contexto específico a priori para chegar ao ensino dos conceitos, o que diz respeito à uma abordagem mais moderna. No último caso, utilizar os contextos se coloca como ponto de partida e justificativa para o ensino e aprendizagem dos conceitos, além de ser possível despertar o interesse no respectivo conteúdo.

Enquanto perspectiva, a contextualização pode ser conduzida a partir da exemplificação do cotidiano, da abordagem CTS e de aportes da história e filosofia da ciência (WARTHA; SILVA; BEJARANO, 2013). Tais abordagens podem contemplar diferentes domínios, destacando os propostos por Jong (2008), a saber: domínio pessoal (e.g., cuidados pessoais de saúde); domínio social e da sociedade (e.g., a ação da chuva ácida no meio ambiente), domínio da prática profissional (e.g., prática de engenheiros químicos), domínio científico e tecnológico (e.g., desenvolvimento histórico das teorias ácido-base).

Diante da diversidade de contextos nos quais os conteúdos de Ciências da Natureza podem se encaixar, os currículos devem ter como objetivo o ensino de conceitos de forma contextualizada, propiciando uma aprendizagem efetiva. Entretanto, comumente é negligenciado o interesse pessoal, as demandas sociais na atualidade e as questões modernas de tecnologia e da própria área às quais os estudantes podem estar sujeitos, fatores aos quais é importante se atentar (JONG, 2008).

3 METODOLOGIA

A realização de mapeamentos da produção científica se mostra como relevante na medida em que não se nota, normalmente, a preocupação com o que já foi apresentado nas pesqui-

sas acerca de um determinado tema (BIEMBENGUT, 2003). Dito isso, os estudos realizados entorno de uma temática podem ser mapeados de uma forma horizontal e vertical, como propõe Cavalcanti (2015).

O autor explica que, no mapeamento horizontal, o foco é observar aspectos das produções científicas, como autoria, ano e local de publicação, realizando uma análise exploratória-descritiva. Já o mapeamento vertical concentra-se em aprofundar-se nos estudos, identificando lacunas e avanços que as pesquisas possam apresentar, caracterizando, dessa forma, uma pesquisa exploratória-analítica.

Inicialmente foi, então, realizado um mapeamento horizontal a partir de um levantamento de artigos publicados em dois territórios, a saber: os periódicos, buscando pesquisas publicadas nos últimos dois anos (2020-2022); e os eventos, observando trabalhos apresentados nos últimos anos de cada evento pesquisado, ocorrendo entre os anos de 2018 e 2021. Esse período foi selecionado para apresentar um retrato recente da produção científica que envolve a temática, visto que se espera um uso cada vez mais recorrente de tecnologias digitais em salas de aula do Ensino Médio, como orienta a própria BNCC.

Foi definida, então, que a busca consistiria em aplicar o vocábulo jogo (em virtude da temática deste estudo centrar-se nos jogos e atividades lúdicas no ensino de Ciências) na barra de pesquisa de cada revista e evento, selecionando os trabalhos que tratassem esse mesmo termo em suas palavras-chave, título ou resumo. No entanto, não foram escolhidos os artigos nos quais o termo jogo não se referia ao que aqui entende-se como atividade lúdica, mas sim com outros sentidos que podem ser atribuídos a essa palavra em uma frase.

No mapeamento horizontal, observamos quantos trabalhos corresponderam à busca do termo jogo, quantos remetiam especificamente aos jogos digitais, qual a autoria e instituições de origem, os locais e anos de publicação, o tipo de pesquisa realizada, quais instrumentos serviram para a construção de dados e o contexto de ensino focalizado.

No primeiro território analisado, incluímos revistas de Qualis A1 e A2, conforme a CAPES (2012-2016), de modo que a Revista de Ensino de Ciências e Matemática (RENCIMA), a Revista Educación Química, a Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, a Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, a Revista Ciência & Educação, a Revista Pesquisa em Educação em Ciências (Ensaio), a Revista de Ensino de Ciências e Matemática (Acta Scientiae), a Revista de Educação em Ciências e Matemáticas (Amazônia), a Revista Amazônica de Ensino de Ciências (Areté), a Revista Investigações em Ensino de Ciências (IENCI), a Revista de Educação, Ciências e Matemática, a Revista Contexto & Educação e a Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia (RBECT) apresentaram correspondências à busca realizada.

Além desses periódicos, a Revista Eletrônica Ludus Scientiae (RELuS) também foi analisada. Embora não possua classificação da CAPES no momento deste estudo, visto que o seu primeiro volume foi publicado após o último quadriênio, em 2017, o periódico foi escolhido dada a sua especialização e enfoque na temática abordada.

No segundo território, em que a busca pelo termo “jogo” foi realizada nos eventos ci-

entíficos de nível nacional, o XIII Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências (ENPEC), de 2021, e o Encontro Nacional de Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química, Física e Biologia (JALEQUIM) level III, de 2018, os anais foram analisados pela sua disponibilidade na internet, uma vez que o último evento do JALEQUIM (level IV) não dispôs os trabalhos apresentados no momento desta pesquisa.

Destacamos que, para a etapa do mapeamento vertical, no qual nos aprofundamos nas referências a serem escolhidas (CAVALCANTI, 2015), utilizamos a Análise Textual Discursiva (ATD). Segundo Moraes e Galiazzi (2006), a ATD é relacionada com dois tipos de análise de dados bem reconhecidas, a análise de conteúdo e a análise de discurso, transitando, então, entre os dois métodos ao observar desde os significados adotados em um texto até as condições de sua produção.

Para sua implementação, a ATD se dá em um processo que inicia com a unitarização, no qual se elencam trechos em cada unidade conforme seus significados, realizando uma posterior categorização. A categorização consiste na possibilidade de gerar diversos níveis de categorias conforme se reúnem as unidades de significado semelhantes entre si. Contudo, também é necessária interpretação e seriedade da parte pesquisadora no processo, com uma constante revisão para que, no decorrer da categorização, as categorias emergidas sejam otimizadas e propiciem maior rigor à análise (MORAES; GALIAZZI, 2006).

Conforme se compreende sua aplicação, a presente pesquisa irá se apropriar da ATD para tratar os artigos selecionados de maneira a observar os tipos de conteúdo e os aspectos contextuais que estão presentes no corpus, observando a justificativa para elaboração do jogo, sua descrição e as considerações finais sobre sua elaboração/aplicação. Para isso, foram extraídos todos os trechos em que, em algum momento, houve a identificação de alguma dimensão de conteúdo e/ou origem de contexto, com base em Pozo e Crespo (2009) e Jong (2008), respectivamente.

Direcionamo-nos, então, a expor resultados representativos identificados nos artigos que apresentem a aplicação, proposta e/ou validação de jogos enquanto tipo de pesquisa, além de selecionar os trabalhos que se situarem em um contexto voltado ao Ensino Médio, fatores identificados já no mapeamento horizontal. Após esses resultados, a discussão dos dados será realizada sob a luz do referencial descrito a seguir.

Sobre as dimensões de conteúdo observadas no estudo de Pozo e Crespo (2009), importa saber que referem-se à compreensão dos conteúdos como conceituais, procedimentais e atitudinais. A parte conceitual busca o desenvolvimento da “aprendizagem de conceitos e a construção de modelos” a partir da utilização dos fatos/dados para promover os princípios científicos. O conteúdo procedimental objetiva o “Desenvolvimento de habilidades cognitivas e de raciocínio científico” e “Desenvolvimento de habilidades experimentais e de resolução de problemas” desencadeando técnicas e estratégias de pensamento acerca da ciência. Por sua vez, a parte atitudinal consiste no “Desenvolvimento de atitudes e valores” para que discentes interiorizem determinadas formas de agir e de pensar com respeito ao conhecimento científico (POZO; CRESPO, 2009, p. 27–28).

Tais dimensões de conteúdo se colocam como categorias estabelecidas anteriormente à realização da leitura do corpus de análise (método dedutivo). Ao longo do processo, a partir do método indutivo, puderam sofrer transformações para “aperfeiçoar um conjunto prévio de categorias produzidas por dedução” (MORAES, 2003, p. 198), o que, para o autor, caracteriza a aplicação da ATD como mista.

Sobre os aspectos contextuais, nos apoiando em Jong (2008), estabelecemos categorias a priori para a continuação do mapeamento vertical, que tratam das origens de contexto. No Quadro 1 é possível observar para quais domínios cada origem diz respeito e um exemplo de contexto para esse domínio:

Quadro 1 – Origens de contexto

| Origens de contexto | Exemplo de contexto |
|----------------------------------|-----------------------------------------|
| Domínio pessoal | Cuidados de saúde pessoal |
| Domínio social | Efeitos da chuva ácida no meio ambiente |
| Domínio da prática profissional | Práticas de engenheiros químicos |
| Domínio científico e tecnológico | Modelos e teorias históricas |

Fonte: Adaptado de Jong (2008) – tradução livre.

4 MAPEAMENTO HORIZONTAL

De acordo com a seleção das pesquisas voltadas para jogos digitais a partir da busca do termo **jogo** nos periódicos com qualificação A1 e A2 da CAPES, se obteve um retorno de 60 resultados associados à pesquisa, que foram lidos para seleção apenas dos que remetiam aos jogos digitais, totalizando 14 trabalhos. A respeito da RELuS, periódico ainda sem qualificação, houve um retorno de 21 resultados, totalizando 3 trabalhos voltados especificamente para jogos digitais.

Enquanto primeiro território, os artigos dos periódicos de interesse para esta pesquisa foram elencados e podem ser observados no Quadro 2, no qual uma primeira parte do mapeamento e caracterização dos artigos poderá ser expressa. A continuação dessa caracterização (com tipo de pesquisa, quais instrumentos serviram para a construção de dados e o contexto de ensino para o qual a pesquisa se direciona) se encontra expressa mais adiante nesta pesquisa.

Quadro 2 – Artigos de revistas

| Nº | Título | Autoria (Ano)/ Instituição de Origem | Local de Publicação |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1 | A apropriação de conceitos da ondulatória no Ensino Médio mediada por um jogo produzido a partir do scratch | RIOS; ARAÚJO (2021) / SEDUC-PI e MNPEF-UFPI | RENCIMA |
| 2 | Combate endemia: um protótipo para o ensino de Ciências | SILVA; PIMENTEL (2020) / UFAL | RENCIMA |
| 3 | Jogos Digitais: Uma Revisão Sobre Definições, Fundamentos e Aplicações no Ensino de Ciências | ALVES; SILVA (2020) / UFRJ | RELuS |
| 4 | Produtos perigosos ou sustentáveis: elaboração e avaliação de um jogo digital como ferramenta de educação científica | OLIVEIRA; FILHO; GUILHERME; LEME (2021) / UFPR e PUCPR | RELuS |
| 5 | O Jogo Digital “Assassin’s Creed Origins” Como um Espaço de Descolonização da Ciência: uma análise do modo turismo à luz do entendimento de química ancestral africana | OLIVEIRA; FERRAZ; SILVA; MELO (2020) / UFPR, UFPE e UFOB | RELuS |
| 6 | O uso de jogos digitais no ensino de Ciências Naturais e Biologia: uma revisão sistemática de literatura | RAMOS; CAMPOS (2020) / UFSC | Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias |
| 7 | Pensar e agir ‘fora da caixa’: jogo digital e produção de afetações pedagógicas na formação inicial de professores | LIMA; NASCIMENTO (2021) / UFSJ e UFMG | Revista Ciência Educação |
| 8 | Criação de Jogos Eletrônicos através do Software Scratch: Aprendizagem Criativa e Colaborativa como Fomento para Práticas STEAM | PEREIRA; LOPES (2020) / ULBRA | Acta Scientiae |

| Nº | Título | Autoria (Ano)/ Instituição de Origem | Local de Publicação |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 9 | Produção e avaliação de um aplicativo móvel para ensino de química ambiental | ESTEVAM; PEREIRA; SANTOS; COSTA (2021) / UFPA | Revista Amazonia |
| 10 | Análise da Experiência com o Jogo “Galápagos” para o Ensino de Conteúdos de Evolução Biológica | LOBO; VIANA (2020) / UFSJ | IENCI |
| 11 | Jogo de Realidade Alternativa (ARG) Como Estratégia Avaliativa no Ensino de Química | CLEOPHAS; CAVALCANTI; SOUZA; LEÃO (2020) / ILACVN, UNILA, UnB, UNASP-EC e UFRPE | IENCI |
| 12 | Concepções de Educação em Saúde nos Jogos Didáticos sobre Aedes Aegypti no Brasil: Uma Revisão Integrativa | PIMENTEL; SPIEGEL; MOREL; RIBEIRO; GOMES; ALVES (2021) / UFF e Instituto Oswaldo Cruz | IENCI |
| 13 | Jogos digitais ou desplugados: brincadeira ou coisa séria? | SIMON; SIMON; POSSAMAI (2020) / FURB | RBECT |
| 14 | Jogos digitais e aprendizagem: um estudo pela perspectiva da teoria histórico-cultural | OLIVEIRA (2020) / UNESP | RBECT |
| 15 | Jogo Minecraft como aliado no processo de ensino e aprendizagem da geometria espacial | BOITO; SILVA (2020) / UPF | RBECT |
| 16 | Delimitação da cultura lúdica e cultura local para proposição de jogos e atividades lúdicas: uma análise dos diferentes instrumentos de coleta de dados fundamentada em Bourdieu | REZENDE; MARTINS; OLIVEIRA; SOARES (2021) / UFG e IF Goiano | RBECT |
| 17 | A realidade virtual e aumentada dedicada ao processo ensino-aprendizagem de física: socialização da concepção e validação do aplicativo RVA_360 – Momento Angular | FRANÇA; SILVA (2020) / UFFS e UFSC | RBECT |

Posteriormente, no segundo território, foi feito o levantamento dos estudos publicados em eventos. O Encontro Nacional de Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química, Física e Biologia – JALEQUIM *level* III (2018) e o Encontro Nacional de Pesquisas em Ensino de Ciências – ENPEC XIII (2021), foram os anais selecionados para levantamento de dados.

No JALEQUIM houve um total de 57 resultados para “jogo” com a aplicação dos seguintes filtros: trabalho completo; Apps para apoiar o uso de Atividades Lúdicas em Sala de Aula (AAALSA); Proposta de Elaboração e Validação de Jogos Didáticos ou Pedagógicos (PEVJDP); Relato de Sala de Aula – Jogos Educativos Digitais (RJD), sendo 7 desses selecionados, uma vez que remetiam aos jogos digitais no ensino. Por sua vez, no ENPEC foram selecionados 4 trabalhos voltados aos jogos digitais dentre os 13 resultados para a busca do termo adotado. Os artigos correspondentes aos jogos digitais estão expressos no Quadro 3.

Quadro 3 – Artigos de eventos

| Nº | Título | Autoria (Ano)/Instituição de Origem | Local de Publicação |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 18 | Imaginação e Avaliação pelo Modelo do Egameflow em um Jogo Digital sobre Ácidos e Bases | MELO & SILVA (2021) / UFPE | ENPEC |
| 19 | Jogos Digitais e Investigação Científica em Tempos de Pandemia: Uma Proposta para o Ensino Fundamental I | SILVA & RESENDE (2021) / Colégio Pedro II | ENPEC |
| 20 | Jogos Digitais/Analógico, Atividades Lúdicas & Aprendizagem Significativa | SCHUCH, FERREIRA, SILVA, MEZALIRA, T REIS & ROBAINA (2021) / UFRGS | ENPEC |
| 21 | Jogos, Simulações e Gamificação no Ensino de Física na Perspectiva Sociointeracionista | OLIVEIRA, SANTOS, PORTO, CARVALHO & MIRANDA (2021) / UEG | ENPEC |
| 22 | Análise do Jogo digital “Funções Orgânicas” para o Ensino de Química Orgânica: relatos e possibilidades educacionais | SILVA, HARAGUCHI & LEITE (2018) / UFAC e UFRPE | JALEQUIM |
| 23 | Íons: um jogo digital como ferramenta didática para ensino e aprendizagem de Química no Ensino Médio | ALVES, SOUSA, PEREIRA & SILVA (2018) / UFRJ e IFRJ | JALEQUIM |

| Nº | Título | Autoria (Ano)/Instituição de Origem | Local de Publicação |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------|
| 24 | Percepção de Estudantes sobre um Jogo Didático Digital no Ensino de Ecologia: Jogo dos Quatis | MATOS & COSTA (2018) / EEBP-UFMG | JALEQUIM |
| 25 | Jogos digitais para abordagem da temática Água nos anos iniciais | KAMINSKI & BOSCARIOLI (2018) / PPFEn-UNIOESTE | JALEQUIM |
| 26 | Desenvolvimento e Avaliação de um Objeto de Aprendizagem para o Ensino de Parasitologia | SENNÁ & CALDEIRA (2018) / UNESP Bauru | JALEQUIM |
| 27 | SPECIAL SCIENCE: Game didático de ciências naturais para a educação especial – desenvolvimento e aplicação. | GANDRA & SANTOS (2018) / UFMS e FEC | JALEQUIM |
| 28 | Uso do Jogo Plague Inc.: uma possibilidade para o Ensino de Ciências | NASCIMENTO, BENEDETTI & RAMOS (2018) / MPECIM-UFAC | JALEQUIM |

Fonte: Dados da pesquisa.

Como continuação do mapeamento horizontal, o tipo de pesquisa realizada, quais instrumentos serviram para a construção de dados e o contexto de ensino ao qual se aplica cada artigo se encontram expressos no Quadro 4, nos quais os artigos selecionados nos dois territórios são caracterizados conforme sua respectiva numeração.

Quadro 4 – Caracterização dos artigos

| Nº | Tipo de Pesquisa | Instrumento para Construção de Dados | Contexto |
|----|-----------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 1 | Proposta/Validação de Jogos | Questionário/Análise Textual Discursiva (ATD) | Ensino Médio |
| 2 | Proposta de Jogos | Pesquisa bibliográfica/documental | Ensino Fundamental |
| 3 | Teórica/Revisão Teórica | Pesquisa bibliográfica | Não especificado |
| 4 | Proposta/Validação de Jogos | Questionários qualitativos | Ensino Fundamental/Ensino Médio |
| 5 | Aplicação de Jogos | Pesquisa qualitativa documental/ Análise de Conteúdo | Não especificado |

| Nº | Tipo de Pesquisa | Instrumento para Construção de Dados | Contexto |
|----|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 6 | Teórica/Revisão Teórica | Pesquisa bibliográfica | Não especificado |
| 7 | Aplicação de Jogos | Observações de campo e da elaboração de relatórios | Ensino Superior |
| 8 | Criação de Jogos | Entrevista oral | Ensino Fundamental |
| 9 | Proposta/Validação de Jogos | Questionário | Ensino Profissionalizante/ Ensino Médio |
| 10 | Aplicação/Validação de Jogos | Gravações em áudio e vídeo dos jogadores | Ensino Superior |
| 11 | Aplicação/Validação de Jogos | Questionário | Ensino Superior |
| 12 | Mapeamento da Produção Científica | Pesquisa bibliográfica | Não especificado |
| 13 | Aplicação de Jogos | Observação do efeito nos estudantes | Ensino Fundamental I |
| 14 | Teórica | Pesquisa bibliográfica | Não especificado |
| 15 | Aplicação de Jogos | Diário de Bordo, transcrição de diálogos, fotos, vídeos e relatórios | Ensino Fundamental II |
| 16 | Pesquisa Qualitativa | Questionários, entrevistas, formulários e observações | Ensino Fundamental II |
| 17 | Proposta/Validação de Jogos | Questionário | Ensino Médio/ Ensino Superior |
| 18 | Aplicação de Jogos | Pesquisa exploratória/ Questionário | Ensino Médio/ Ensino Superior |
| 19 | Proposta de Jogos | Pesquisa Investigativa | Ensino Fundamental I |
| 20 | Proposta/Validação de Jogos | Pesquisa bibliográfica/ Questionários | Ensino Fundamental II |
| 21 | Mapeamento da Produção Científica | Pesquisa bibliográfica | Não especificado |
| 22 | Aplicação/Validação de Jogos | Questionários avaliativos | Ensino Superior |
| 23 | Proposta de Jogos | Pesquisa Documental (PCN) | Ensino Médio |
| 24 | Aplicação de Jogos | Questionário | Ensino Fundamental II |
| 25 | Aplicação/Validação de Jogos | Observação do efeito nos estudantes | Ensino Fundamental I |
| 26 | Proposta/Validação de Jogos | Questionário | Ensino Superior |
| 27 | Proposta/Validação de Jogos | Entrevista com docentes/ Observações e análise dos discentes | Educação especial |
| 28 | Aplicação de Jogos | Análise das potencialidades do jogo | Ensino Fundamental/ Ensino Médio |

Fonte: Dados da pesquisa.

A seguir, na Tabela 1, encontra-se expressa a quantidade geral de retornos à pesquisa do termo Jogo (152) e o quantitativo de trabalhos selecionados, voltados especificamente aos jogos digitais (28), em cada um dos periódicos e eventos nos quais foram realizadas as análises.

Tabela 1 – Quantitativo de retornos à pesquisa do termo Jogo e de jogos digitais identificados

| Revistas/Anais de ventos | Resultados à pesquisa do termo Jogo | Jogos digitais |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------|
| RELuS | 21 | 3 |
| RENCIMA | 16 | 2 |
| Educación Química | 6 | 0 |
| Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias | 1 | 1 |
| Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias | 4 | 0 |
| Revista Ciência & Educação | 6 | 1 |
| Revista ENSAIO | 1 | 0 |
| Revista Acta Scientiae | 3 | 1 |
| Revista Amazônia | 3 | 1 |
| Revista Areté | 1 | 0 |
| Revista IENCI | 5 | 3 |
| Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências | 0 | 0 |
| Revista de Educação, Ciências e Matemática | 3 | 0 |
| Revista Contexto & Educação | 1 | 0 |
| RBECT | 11 | 5 |
| JALEQUIM level III | 57 | 7 |
| ENPEC XIII | 13 | 4 |
| Total | 152 | 28 |

Fonte: Dados da pesquisa.

5 MAPEAMENTO VERTICAL

Como apontado na metodologia, os trabalhos nos quais a aplicação, proposta e/ou validação de jogos foi desenvolvida com foco no Ensino Médio serão selecionados para o desenvolvimento do mapeamento vertical, através do uso da Análise Textual Discursiva (ATD). A análise se dará, então, a partir dos artigos de numeração 1, 4, 9, 17, 18, 23 e 28, a qual

apresentamos os resultados referentes às dimensões de conteúdo e aos aspectos contextuais.

Importa lembrar que os tipos de conteúdo que estão presentes no corpus têm como base os conteúdos vistos em Pozo e Crespo (2009), classificados como conceituais, procedimentais e atitudinais, o que iniciará a unitarização e categorização necessárias na ATD. Da mesma forma, os aspectos contextuais baseados no estudo de Jong (2008) apresentam o domínio pessoal, o social e da sociedade, o da prática profissional e o domínio científico e tecnológico como origens de contexto.

O surgimento de complementações no processo caracteriza uma aplicação mista desse tipo de análise devido partir do dedutivo, com categorias preestabelecidas, para o indutivo, com o aperfeiçoamento dessas mesmas categorias no decorrer do exame do texto (MORAES, 2003).

Decorrente de todo o trabalho de unitarização das unidades de significado, realizado após a desconstrução dos textos, identificamos subcategorias para cada categoria previamente definida. Moraes e Galiazzi (2006) reconhecem esses novos elementos como presentes no processo de reconstrução a partir de novos entendimentos de um texto.

A seguir, nos quadros 5 ao 8, se encontram expressos alguns dos resultados dos artigos analisados, em que buscamos elencar unidades de significado representativas para as categorias e subcategorias emergentes na ATD.

No Quadro 5, os conteúdos conceituais foram divididos em duas subcategorias após a sua unitarização. A subcategoria que elenca as unidades de significado nas quais há o intuito de estabelecer aproximações entre o discente e a dimensão conceitual é a intitulada **Compreensão dos conceitos**; a segunda subcategoria refere-se aos conteúdos conceituais específicos, estando expressa como **Identificação de conteúdos conceituais**:

Quadro 5 – Dimensão Conceitual

| Conteúdos Conceituais | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Compreensão dos conceitos | Identificação de conteúdos conceituais |
| <p>Artigo 1: Objetivamos aplicar o jogo “Onda Secreta” para mediar a apropriação de conceitos da Ondulatória pelos alunos;</p> <p>Artigo 4: No decorrer do jogo, o objetivo é que o aluno reconheça a linguagem científica.</p> <p>Artigo 9: Os estudantes viram potencialidade em poder avaliar a evolução sobre o conhecimento dos conceitos abordados no jogo.</p> <p>Artigo 17: A proposta da ferramenta é a apropriação de leis e modelos do ensino de ciências, prioritariamente a Física; A ferramenta contribui para facilitar a compreensão de conceitos.</p> <p>Artigo 18: A imaginação desempenha um importante papel no jogo quando permite a prospecção de possíveis novos significados a partir da mobilização de conceitos.</p> <p>Artigo 23: As respostas apontaram o game como sendo capaz de levar os alunos a uma imersão da narrativa do jogo e colaborar para o aprendizado de diferentes conceitos; Um ponto principal do desenvolvimento técnico do jogo seria a aplicação de conceitos químicos de forma implícita;</p> <p>Artigo 28: Ciências/Biologia sobre Reino Monera, Bactérias, bacterioses, um tema que permite relacionar conceitos acadêmicos ao contexto científico e social por meio do jogo; O jogo atinge a competência que visa reconhecer os fenômenos biológicos, identificando os principais conceitos que caracterizam os seres vivos; A avaliação do jogo consiste em perceber até que ponto os alunos usaram dos conceitos apreendidos para ganhar o jogo.</p> | <p>Artigo 1: Objetivamos aplicar o jogo “Onda Secreta” para mediar a apropriação de conceitos da Ondulatória pelos alunos; Significações e apropriações de conceitos da Ondulatória é uma categoria de análise do jogo;</p> <p>Artigo 17: Para alcançar tais objetivos, apresenta-se uma revisão de conceitos introdutórios como a segunda lei de Newton; Espera-se contribuir com esta ferramenta para melhorar e aprimorar a compreensão do assunto da física elencado, momento angular.</p> <p>Artigo 18: As cartas do jogo representam ácidos e bases, em que a força é medida a partir de suas constantes de equilíbrio Ka e Kb; Na mecânica do jogo, as cartas para batalha, que representam ácidos e bases, são formadas a partir da junção das cartas elementares, que são cartas de elementos químicos; Para formar os guerreiros o jogador precisa mobilizar um conhecimento referente às fórmulas moleculares de alguns ácidos e bases disponíveis no jogo.</p> <p>Artigo 23: Onze jogadores apontaram a identificação de diferentes conceitos, como interações iônicas e ligações químicas.</p> <p>Artigo 28: Ciências/Biologia sobre Reino Monera, Bactérias, bacterioses, um tema que permite relacionar conceitos acadêmicos ao contexto científico e social por meio do jogo; O jogo atinge a competência que visa reconhecer os fenômenos biológicos, identificando os principais conceitos que caracterizam os seres vivos; O aluno que souber conceitos como evolução, mutação, geopolítica e outros saberes relacionados a qualidade de vida da população humana certamente terá mais facilidade em pontuar no jogo.</p> |

Fonte: Dados da pesquisa.

Os trabalhos analisados apontam que o conteúdo conceitual pode ser abordado a partir dos jogos para mediar a apropriação de conceitos, como um caminho para a construção de

sentidos e significados, e até mesmo para avaliar o aprendizado da dimensão conceitual, o que elencamos na primeira subcategoria. Além disso, o desenvolvimento da parte conceitual que, segundo Pozo e Crespo (2009), tem a compreensão dos conceitos no decorrer dos significados obtidos através das relações estabelecidas entre fatos/dados e teorias ou modelos de um conteúdo científico específico, está de acordo com a forma que as unidades de significado, na subcategoria 2, expressam a dimensão conceitual.

Se tratando dos conteúdos procedimentais, Pozo e Crespo (2009) expõem dois objetivos no trabalho dessa dimensão: o de desenvolver habilidades cognitivas e de raciocínio científico; e o de desenvolver habilidades experimentais e de resolução de problemas. Conforme realizamos a unitarização dos significados, identificamos o apontamento a cada meta de desenvolvimento procedimental, originando assim as duas subcategorias expressas no Quadro 6.

Quadro 6 – Dimensão Procedimental

| Conteúdos Procedimentais | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Desenvolvimento de habilidades cognitivas e de raciocínio científico | Desenvolvimento de habilidades experimentais e de resolução de problemas |
| <p>Artigo 1: As ferramentas produzidas pelo Scratch possibilitam desenvolver o pensamento criativo, raciocínio lógico e sua curiosidade intelectual.</p> <p>Artigo 4: Durante o jogo o aluno pode utilizar a criatividade e a reflexão para resolver e encontrar a solução de cada fase do jogo; O jogo pode auxiliar para que o aluno desenvolva o pensamento científico, crítico e criativo;</p> <p>No decorrer do jogo, o objetivo é que o aluno interprete as informações em cada fase, utilizando habilidades linguísticas, raciocínio lógico e memória;</p> <p>Artigo 18: para formar os guerreiros o jogador precisa mobilizar um conhecimento referente às fórmulas moleculares de alguns ácidos e bases disponíveis no jogo; O jogador deve saber associar a constante de equilíbrio com a força relativa;</p> <p>Artigo 23: Este jogo pode contribuir para desenvolver habilidades como o gerenciamento do pensamento paralelo, da destreza e a tomada de decisões;</p> <p>Artigo 28: o jogador deve pensar estrategicamente onde implantar inicialmente sua bactéria e daí desenvolver estratégias para a propagação da mesma.</p> | <p>Artigo 1: O jogo aborda a Ondulatória através de situações-problema.</p> <p>Artigo 4: Durante o jogo o aluno pode utilizar a criatividade e a reflexão para resolver e encontrar a solução de cada fase do jogo;</p> <p>Artigo 9: A utilização de instrumentos lúdicos, como o jogo, desperta nos alunos a busca por superação de suas limitações quanto aos conhecimentos técnicos.</p> <p>Artigo 17: Espera-se que os usuários da ferramenta conquistem autonomia para resolver as questões propostas; O jogo cria um ambiente virtual de experimentação.</p> <p>Artigo 23: Uma das fases de Íons simula uma estação de tratamento de água e nela o jogador deverá superar desafios cujas soluções envolvem separações de misturas; Um dos desafios de Íons demanda ao jogador que consiga separar a água destas partículas através do processo de decantação/sedimentação; A equipe de desenvolvimento técnico do game Íons utilizou como base as seguintes especificações das Competências Gerais sinalizadas nos PCN de Química: Investigação e Compreensão (estratégias para enfrentamento de situações problema); Cinco jogadores apontaram aos processos de separação de misturas utilizados no tratamento de água.</p> |

Fonte: Dados da pesquisa.

Com a observação das unidades de significado da categoria de conteúdos procedimentais, notamos o intuito de proporcionar a capacidade de raciocínio científico aos estudantes, na qual a reflexão e o desenvolvimento de habilidades cognitivas entorno da ciência são objetivados pelos jogos digitais, compondo a primeira subcategoria apresentada. Percebemos, ainda, fortes induções à segunda subcategoria quando o uso do jogo visa desenvolver a parte experimental

dos conteúdos científicos e desencadear a capacidade dos discentes em usar o conhecimento proveniente das Ciências para resolver as problemáticas propostas.

Enquanto conteúdos atitudinais, por sua vez, notamos momentos em que as unidades de significado, destacadas no Quadro 7, enquadravam-se no desenvolvimento de valores ou no desenvolvimento de atitudes, ocasionando na emersão dessas duas subcategorias que compõem a dimensão atitudinal.

Quadro 7 – Dimensão Atitudinal

| Conteúdos Atitudinais | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Desenvolvimento de valores | Desenvolvimento de atitudes |
| <p>Artigo 4: O jogo também pode auxiliar na conscientização sobre os perigos de produtos que apresentam efeitos nocivos para o meio ambiente e organismos vivos;o jogo tem o intuito de realizar a conscientização do impacto ambiental causado por produtos perigosos; Este jogo também pode atuar contribuindo para que o aluno desenvolva o pensamento crítico; Ao concluírem o jogo, os alunos devem ser capazes de entender o seu papel como um cidadão consciente e responsável, com conhecimento básico para tomar decisões sustentáveis ao meio ambiente e à sociedade.</p> <p>Artigo 9: O aplicativo contribuiu para a construção de conhecimentos relacionados às problemáticas do meio ambiente.</p> <p>Artigo 23: A equipe de desenvolvimento técnico do game Íons utilizou como base especificações das Competências Gerais sinalizadas nos PCN de Química, como a Contextualização Sociocultural (Ciência e tecnologia na atualidade, na história, ética e cidadania, cultura contemporânea).</p> | <p>Artigo 4: Espera-se que após jogarem, os alunos sejam capazes de refletir sobre os produtos que utilizam diariamente;o jogo é capaz de transmitir uma mensagem de conscientização de como o consumidor pode contribuir com o meio ambiente usando produtos mais sustentáveis;</p> <p>O jogo se enquadra na competência específica (EM13CNT104), em que aluno deve ser capaz de se posicionar e propor soluções com atitudes mais sustentáveis;</p> <p>Dessa forma, espera-se que ao concluírem o jogo, os alunos sejam capazes de entender o seu papel como um cidadão consciente e responsável, com conhecimento básico para tomar decisões sustentáveis ao meio ambiente e à sociedade.</p> <p>Artigo 28: Dentre as competências atingidas pelo uso do jogo: Compreender a saúde pessoal, social e ambiental como bens individuais e coletivos a serem promovidos por diferentes agentes.</p> |

Fonte: Dados da pesquisa.

Na categoria de conteúdos atitudinais identificamos diversos momentos em que a criticidade, a compreensão da importância do conhecimento científico, a responsabilidade ética do cidadão e sua conscientização são fatores aos quais os jogos digitais se atentam, caracterizando a formação de valores em alunos e alunas, primeira subcategoria vista no Quadro 7. Em outros momentos o foco em atitudes para exercer uma participação ativa na sociedade, a tomada de decisões e a problematização de como agir perante questões sociais de saúde e meio ambi-

ente estão expressas nos trabalhos analisados e podem ser classificadas na segunda subcategoria dessa dimensão de conteúdo, a de desenvolvimento de atitudes.

Na maior parte dos trabalhos, em que nos aprofundamos neste mapeamento vertical, todas as categorias preestabelecidas puderam ser identificadas em algum momento, porém, não houve identificação de conteúdos atitudinais nos artigos 1, 17 e 18. Para promover uma imagem correta de Ciência nos discentes, no entanto, o trabalho dos conteúdos científicos precisa ser trabalhado em todas as suas dimensões, evitando a escassez de uma determinada dimensão em detrimento das outras (POZO; CRESPO, 2009).

Buscando agora a unitarização das unidades de significado em categorias de origens de contexto propostas por Jong (2008), expressamos os resultados referentes a cada origem de acordo com o seu respectivo domínio, como apresentado no Quadro 8.

Quadro 8 – Origem dos Contextos

| | |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Domínio pessoal | <p>Artigo 1: As situações-problema trabalhadas no Produto Educacional foram bem recebidas, principalmente quando remetiam a situações do cotidiano do estudante.</p> <p>Artigo 4: O jogo se enquadra na competência específica (EM13CNT104), em que aluno deve ser capaz de entender os potenciais prejuízos de diferentes produtos à nossa saúde.</p> <p>Artigo 9: A ideia de se utilizar um jogo que pudesse motivar e dinamizar as aulas foi concebida considerando-se a realidade dos jovens no contexto atual, ligado ao ambiente tecnológico, principalmente por meio do uso de dispositivos móveis, como tablets e smartphones.</p> <p>Artigo 17: Essa experiência permite ao usuário da ferramenta RVA_360 vivenciar todas as sensações físicas que um piloto de motocicleta pode experimentar no mundo real; Questões corriqueiras foram combustíveis que alimentaram as buscas por uma ferramenta que pudesse ajudar a elucidar essa e as demais questões que envolvem os veículos de duas rodas; A ferramenta contribui na associação entre os conceitos teóricos e situações reais vivenciadas pelos alunos, simuladas através do software.</p> <p>Artigo 23: O tato no desenvolvimento dos personagens de Íons refletiu diretamente a preocupação em gerar empatia e identificação dos jogadores, que em geral são adolescentes brasileiros, de etnias diversas e características únicas, assim como a cultura brasileira.</p> <p>Artigo 28: Dentre as competências atingidas pelo uso do jogo, de acordo com a Base Nacional Curricular Comum, pode-se listar: c) Compreender a saúde pessoal, social e ambiental como bens individuais e coletivos a serem promovidos por diferentes agentes.</p> |
| Domínio social e da sociedade | <p>Artigo 4: Espera-se que após jogarem, os alunos sejam capazes de refletir sobre os produtos que utilizam diariamente e sobre como podem contribuir com o meio ambiente utilizando produtos mais sustentáveis; Ao concluírem o jogo, os alunos devem ser capazes de entender o seu papel como um cidadão consciente e responsável, com conhecimento básico para tomar decisões sustentáveis ao meio ambiente e à sociedade.</p> <p>Artigo 9: Desenvolveu-se um jogo, no formato de aplicativo de celular, apresentando questões relacionadas a problemas ambientais, como chuva ácida, poluição da água, efeito estufa, entre outros; O aplicativo contribuiu para a construção de conhecimentos relacionados às problemáticas do meio ambiente;</p> <p>Artigo 28: Dentre as competências atingidas pelo uso do jogo, de acordo com a Base Nacional Curricular Comum, pode-se listar: a) Compreender a natureza como um todo dinâmico, e o ser humano, em sociedade, como agente de transformações do mundo em que vive em seu relacionamento com os demais seres vivos; (...) c) Compreender a saúde pessoal, social e ambiental como bens individuais e coletivos a serem promovidos por diferentes agentes.</p> |

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Domínio da prática profissional | <p>Artigo 23: Uma das fases de Íons simula uma estação de tratamento de água e nela o jogador deverá superar desafios cujas soluções envolvem conceitos de propriedades específicas gerais da matéria e separações de misturas; Um dos desafios de Íons demanda ao jogador que manipule a densidade de partículas misturadas na água para que, assim, consiga separar a água destas partículas através do processo de decantação/sedimentação. Tal processo corresponde a uma das etapas verificadas como parte do procedimento de tratamento de água da Companhia Estadual de Águas e Esgotos (CEDAE), que opera no Estado do Rio de Janeiro;</p> |
| Domínio científico e tecnológico | <p>Artigo 1: Contemplando situações teórico-práticas sobre os conceitos da Ondulatória é uma categoria de análise.</p> <p>Artigo 4: O jogo tem o intuito de realizar a Educação Científica de pesquisas ecotoxicológicas, sendo importante para possibilitar a aproximação do aluno com o conhecimento produzido nas universidades.</p> <p>Artigo 9: A ideia de se utilizar um jogo que pudesse motivar e dinamizar as aulas foi concebida considerando-se a realidade dos jovens no contexto atual, ligado ao ambiente tecnológico, principalmente por meio do uso de dispositivos móveis, como tablets e smartphones.</p> <p>Artigo 23: A equipe de desenvolvimento técnico do game Íons utilizou como base as seguintes especificações das Competências Gerais sinalizadas nos PCN de Química: Investigação e Compreensão (estratégias para enfrentamento de situações problema); Contextualização Sociocultural (Ciência e tecnologia na atualidade, na história, ética e cidadania, cultura contemporânea).</p> <p>Artigo 28: Dentre as competências atingidas pelo uso do jogo, de acordo com a Base Nacional Curricular Comum, pode-se listar: b) Identificar as relações entre conhecimento científico, produção de tecnologia e condições de vida, no mundo de hoje e ao longo da evolução histórica.</p> |

Fonte: Dados da pesquisa.

A respeito das origens de contexto identificadas nos trabalhos que abordam o uso dos jogos digitais, notamos uma grande relação entre a utilização desses recursos e a intenção de contextualizar um conteúdo proposto com algum dos domínios vistos em Jong (2008). Embora não tenha sido percebida nenhuma origem de contexto em um dos artigos (18) percebemos, por exemplo, recorrentes unidades de significado reunidas no domínio pessoal, com foco na saúde e nas experiências comuns às quais os estudantes podem estar sujeitos.

Outro domínio frequentemente abordado, o social e da sociedade, dialoga principalmente com as questões do meio ambiente e suas relações com a sociedade. Normalmente o jogo digital em que se identifica esse domínio apresenta um cenário no qual diferentes ações

podem promover mudanças ambientais positivas ou negativas, desencadeando um processo de ensino e aprendizagem, acerca dos conteúdos científicos, como úteis para um desenvolvimento sustentável.

No domínio da prática profissional e no domínio científico e tecnológico encontramos menos ocorrências através da análise dos artigos. Para a prática profissional elencamos momentos, no Artigo 23, em que o jogador deve desenvolver o aprendizado de habilidades e conhecimentos científicos para o tratamento de água, um exemplo de prática técnica/profissional.

Já o domínio científico e tecnológico pode ser identificado em mais trabalhos, como visto no Quadro 8, embora seja brevemente enfatizado e, em alguns casos, caracterize efeitos e/ou objetivos secundários à aplicação do jogo (como a motivação por conta da proximidade entre os alunos e a tecnologia). No entanto, ainda encontramos a contextualização desse domínio especificamente para o ensino e aprendizagem das Ciências, visando desenvolver competências socioculturais e de compreensão do conhecimento científico e tecnológico como relacionado a uma evolução histórica.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização de uma fundamentação teórica acerca da utilização de jogos e atividades lúdicas no ensino possibilitou a compreensão das potencialidades que esses recursos apresentam, como o estímulo do interesse nos estudantes e metodologias alternativas de aplicação. Além das potencialidades, no entanto, também compreendemos as dificuldades envolvidas em todo o processo de uso e definição dos tipos de jogos voltados ao ensino e aprendizagem, como os jogos educativos, pedagógicos e os jogos didáticos.

Concomitantemente, apesar dos jogos digitais não se isentarem dessas dificuldades, acreditamos que suas potencialidades podem ocasionar em uma maior eficiência, ao passo que as tecnologias digitais estão intimamente aproximadas à geração atual. Conforme autores voltados para a educação em Ciências e aos jogos no ensino, como Pozo e Crespo (2009) e Soares (2004), respectivamente, a aprendizagem pode ser alcançada de forma mais exitosa ao respeitar as concepções e conhecimentos que os discentes trazem de fora da escola. Assim sendo, defendemos que a adoção de recursos externos, como os jogos digitais, são uma possibilidade efetiva para o ensino e a aprendizagem dos diferentes conteúdos.

Através do mapeamento horizontal realizado nesta pesquisa concluímos que, apesar do crescente número de trabalhos voltados aos jogos e atividades lúdicas no ensino, o uso desses recursos de forma digital ainda é pouco explorado. De acordo com os dados levantados, de 152 trabalhos sobre jogos no ensino, pouco mais de 1/5 (um quinto) referem-se aos jogos digitais, não condizendo com pesquisas que apontam às suas potencialidades (SANTOS; LEITE, 2019; PAULA *et al.*, 2016) e com orientações da BNCC para o uso mais frequente de tecnologias digitais no espaço escolar (BRASIL, 2018).

Com base na análise dos artigos selecionados após o mapeamento horizontal, trazendo

a ATD como método para o mapeamento vertical, identificamos que as dimensões de conteúdo se fazem presentes na maioria dos estudos em que a aplicação, proposta e/ou validação de jogos digitais é direcionada ao Ensino Médio. No entanto, a dimensão atitudinal não foi identificada nos artigos 1, 17 e 18, o que pode prejudicar toda a abrangência que o conhecimento científico específico exposto nesses trabalhos deve proporcionar aos discentes.

Também foi possível identificar os domínios pessoais, sociais, da prática profissional e o domínio científico e tecnológico enquanto origens de contexto (JONG, 2008) na maior parte dos trabalhos. No Artigo 18, porém, não notamos indícios de contextualização, ocasionando uma possível escassez de assimilação a alguma situação real que o discente reconheça no mundo em que vive. Acreditamos que isso pode dificultar a significação que o aluno poderia dar ao conteúdo abordado pelo jogo.

Ambas questões analisadas nesta etapa da pesquisa encontram-se orientadas na BNCC. O desenvolvimento dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais é relevante, pois possibilita ao estudante que valorize e diferencie o saber científico perante outras formas de conhecimento, compreendendo não só as potencialidades, mas os riscos que esse saber pode ocasionar (POZO; CRESPO, 2009). Já a contextualização, conforme proposta por Jong (2008), pode ser valiosa ao proporcionar uma relação entre os conteúdos a serem ensinados e questões presentes no cotidiano dos discentes, desencadeando a significação de um dado conceito, por exemplo.

Notamos, através da análise vertical dos artigos, a presença de uma dialogicidade entre as dimensões de conteúdo e as origens de contexto em alguns momentos. No desenvolvimento da dimensão atitudinal, as atitudes e valores podem ser identificados em contextos de domínio social e da sociedade, como a problemática ambiental. Outro exemplo pode ser observado quando a dimensão de conteúdo procedimental é percebida em uma origem de contexto específica, em que a intenção de desenvolver habilidades experimentais e de resolução de problemas está situada no domínio da prática profissional.

Compreendemos, dessa forma, que as dimensões de conteúdo, trabalhadas em conjunto com aspectos contextuais envolvidos no ensino de Ciências, podem contribuir para um processo mais efetivo de ensino e aprendizagem. Acreditamos, então, que os resultados aqui apresentados possibilitam que outras pesquisas sejam desenvolvidas considerando os critérios de análise que utilizamos. Ainda fica possível observar outras questões, como, por exemplo, os aspectos teóricos e metodológicos no desenvolvimento e aplicação dos jogos no ensino. Por fim, consideramos que a pesquisa desenvolvida contribui para que o processo de desenvolvimento de jogos digitais seja permeado de reflexões sobre os diferentes modos de abordar os conteúdos científicos escolares.

REFERÊNCIAS

- ALVES, D. F. de S.; SILVA, J. F. M. da. Jogos Digitais: Uma revisão sobre definições, fundamentos e aplicações no ensino de ciências. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, v. 4, n. 1, p. 14–14, 2020.
- BARBOZA, R. J. de O.; SILVA, J. R. R. T. da; SIMÕES NETO, J. E. Energeia: Um jogo pedagógico para abordagem do conceito de energia à luz da teoria dos Perfis Conceituais. **Scientia Naturalis**, v. 3, n. 4, 2021.
- BIEMBENGUT, M. S. Mapeamento como princípio metodológico para a pesquisa educacional. In: MACHADO NÍLSON JOSÉ; DA CUNHA, M. O. (Ed.). **Linguagem, conhecimento, ação: ensaios de epistemologia e didática**. [S.l.]: Escrituras Editora, 2003.
- BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- CAILLOIS, R. **Os jogos e os homens: a máscara e a vertigem**. [S.l.]: Editora Vozes Limitada, 2017.
- CAMPOS, L. M. L. *et al.* A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Caderno dos núcleos de Ensino**, São Paulo, v. 47, p. 47–60, 2003.
- CAVALCANTI, J. D. B. A noção de relação ao saber: história e epistemologia, panorama do contexto francófono e mapeamento de sua utilização na literatura científica brasileira. **Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco**, 2015.
- CLEOPHAS, M. das G.; CAVALCANTI, E. L. D.; SOARES, M. H. F. B. Afinal de contas, é jogo educativo, didático ou pedagógico no ensino de Química/Ciências? Colocando os pingos nos “is”. **M. das G., Cleophas, & MHFB Soares (Org.), Didatização Lúdica no Ensino de Química/Ciências**, p. 33–62, 2018.
- FERREIRA, A. B. H. Aurélio Junior: dicionário escolar da língua portuguesa. **Coordenação de Marina Baird Ferreira e Margarida dos Anjos**, 2011.
- HUIZINGA, J. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. 4. ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 2000.
- JONG, O. D. Context-based chemical education: how to improve it? **Chemical Education International**, v. 8, n. 1, p. 1–7, 2008.
- KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. LOCAL: Cortez editora, 2017.
- MASSA, M. de S. Ludicidade: da etimologia da palavra à complexidade do conceito. **Aprender-Caderno de Filosofia e Psicologia da Educação**, n. 15, 2015.
- MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 9, n. 2, p. 191–211, 2003.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 12, n. 1, p. 117–128, 2006.
- NICODEM, D. E. Biriba de ressonância. **Revista Química Nova**, 1982.

OLIVEIRA, R. D. V. L. de; SILVA, J. R. R. T. da. Jogos digitais como arte na interface entre educação científica e educação em direitos humanos: reflexões e possibilidades. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, v. 3, n. 2, 2019.

PAULA, B. H. de *et al.* Jogos digitais e educação: uma possibilidade de mudança da abordagem pedagógica no ensino formal. **Revista Iberoamericana de Educación**, 2016.

POZO, J. I.; CRESPO, M. Á. G. A aprendizagem e o ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. **Porto Alegre: Artmed**, v. 5, n. 5, 2009.

REZENDE, F. A. de M. **Jogos no ensino de Química: um estudo sobre a presença/ausência de teorias de ensino e aprendizagem à luz do V epistemológico de Gowin**. 2017. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017. Mestrado em Educação em Ciências e Matemática.

REZENDE, F. A. de M. *et al.* Delimitação da cultura lúdica e cultura local para proposição de jogos e atividades lúdicas: uma análise dos diferentes instrumentos de coleta de dados fundamentada em Bourdieu. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 14, n. 2, 2021.

RIBEIRO, R. J. *et al.* Teorias de aprendizagem em jogos digitais educacionais: um panorama brasileiro. **Renote**, v. 13, n. 1, 2015.

SANTOS, M. L. B. dos; LEITE, A. E. Jogos digitais e os três momentos pedagógicos: Avaliando o potencial do jogo Angry Birds para motivar os alunos a aprender Física. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, v. 3, n. 2, 2019.

SILVA, C. M. J. da *et al.* Percepção dos licenciandos em química sobre a aplicação do jogo da química II. **Revista eletrônica Ludus Scientiae**, v. 1, n. 1, 2017.

SILVA, T. C.; AMARAL, C. L. C. Jogos e avaliação no processo ensino-aprendizagem: uma relação possível. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 2, n. 1, 2011.

SOARES, M. H. F. B. **O lúdico na química: jogos e atividades no ensino de Química**. 2004. Tese (Doutorado) — Tese Doutorado em Ciências Exatas e da Terra - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

SOARES, M. H. F. B. Jogos e atividades lúdicas no ensino de química: teoria, métodos e aplicações. **Encontro Nacional de Ensino de Química**, v. 14, p. 1–12, 2008.

SOARES, M. H. F. B. Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química: uma discussão teórica necessária para novos avanços. **Revista debates em Ensino de Química**, v. 2, n. 2, p. 5–13, 2016.

SOARES, M. H. F. B.; REZENDE, F. A. de M. Análise teórica e epistemológica de jogos para o ensino de química publicados em periódicos científicos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 747–774, 2019.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L. da; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e contextualização no ensino de química. **Química nova na escola**, v. 35, n. 2, p. 84–91, 2013.