

Uma Revisão Sistemática da Literatura nos Anais do SBGames (2010 - 2020) com Jogos Digitais Educacionais em Química

Ayrton M. da S. Nascimento^{1,2}, Bruno S. Leite^{1,2}

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)
CEP: 52.171-900 – Dois Irmãos – Recife – PE – Brazil

²Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências (PPGEC)

ayrthon.matheus@gmail.com, brunoleite@ufrpe.br

Abstract. *Chemistry Teaching (CT), in some concepts, is considered very difficult, due to the high degree of abstraction. In this scenario, successful experiences can be provided that overcome these gaps, and with the application of Educational Digital Games (EDG) they can favor the improvement of personal constructs. In this way, this research will investigate, through a Systematic Literature Review (SLR), the core of the articles on JDE in the EQ in the annals of SBGames (2010 to 2020). The data discussed show that there is a small number - terrifyingly points out -, and there are still few works to discuss theoretical contributions, showing the opportunity for new scientific research to deepen the learning theories that anchor their EDG.*

Palavras-Chave- *Jogos Digitais Educacionais; Ensino de Química; SBGames.*

Resumo. *O Ensino de Química (EQ), em alguns conceitos, é considerado muito difícil, devido ao elevado grau de abstração. Neste cenário, pode-se propiciar experiências exitosas que superem essas lacunas, e com a aplicação de Jogos Digitais Educacionais (JDE) podem favorecer aprimoramento dos construtos pessoais. Desse modo, esta pesquisa irá averiguar, por meio de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), o cerne dos artigos sobre JDE no EQ nos anais do SBGames (2010 a 2020). Os dados discutidos evidenciam que existe um número pequeno - aponta aterrador -, sendo ainda poucos os trabalhos a discutir sobre os aportes teóricos, mostrando a oportunidade de novas pesquisas científicas aprofundarem as teorias de aprendizagem que ancoram seus JDE.*

Keywords- *Educational Digital Games; Chemistry teaching; SBGames.*

1. Introdução

O desenvolvimento e o avanço nas tecnologias de informação vêm alterando e permitindo novas formas comunicação e interação entre as pessoas. Essas novas formas, mediadas pela tecnologia, se fazem presentes em diversos campos da interação humana, incluindo o lazer e a maneira de se jogar jogos sociais.

Em tempos de pandemia da Covid-19, o uso da tecnologia como meio de entretenimento aumentou significativamente no Brasil [G1 2020], e no mundo [Koeze], desde o uso em redes sociais, aplicativos de trocas de mensagens, plataformas de vídeos online e também o uso de jogos online. Da mesma maneira que o comportamento das pessoas

nesta época pandêmica mudou em relação à diversão, aos estudos esta conduta também modificou e vem modificando. Instituições de ensino público e privada - escolas, universidades e faculdades, acataram os meios de aulas remotas (síncronas e/ou assíncronas) visando não deixar os alunos sem aula nesta época. Entretanto, mesmo antes da pandemia, constata-se que as tecnologias que estão sendo utilizadas cotidianamente para auxiliar no ensino, são válidas, ressaltar que não estão totalmente inseridas no âmbito educacional.

Entre o final do século XX e início do século XXI era comum ouvir falar em tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC), em que seu conceito era utilizado para expressar a convergência entre a informática e as telecomunicações [Leite 2015]. As TDIC, como eram conhecidas, agrupavam ferramentas informáticas e comunicativas como a televisão, vídeo, rádio e internet. Acrescenta-se que o uso do vocábulo Tecnologias Digitais “de” Informação e Comunicação, faz menção ao uso de qualquer tipo de informação, diferente do termo tecnologias digitais “da” informação e comunicação, em que a preposição “de” mais o artigo “a” determina e especifica a informação e comunicação [Leite 2022].

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) estão cada vez mais presentes entre as crianças, os adolescentes e jovens que nascem imersas no mundo digital, aparentando ser bastante engajado com as novas tecnologias. No entanto, [Mota 2014] alega que para possuir o domínio sobre as novas tecnologias, não basta saber manipulá-las, é necessário dominar a projeção e criação de novos programas e jogos, tarefa à qual necessita de conhecimento em lógica de programação, para despertar o interesse da população em jogos digitais. De acordo com [Leite 2021], as TDIC devem ser utilizadas para enriquecerem o ambiente educacional, pois têm potencial para contribuir na melhoria da qualidade da educação e proporcionar caminhos para uma aprendizagem mais participativa.

2. Fundamentação Teórica

A Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais (ABJD) ou *Learning Based on Digital Games (LBDG)* é uma tendência que vem sendo incorporada cada vez mais na educação. Johnson et al. (2014) apontam para a entrada imediata de games, gamificação e aprendizagem baseada em jogos digitais nas escolas e universidades do Brasil, nas escolas internacionais da Ásia e nas escolas da Europa.

A apropriação dos jogos e seus elementos em contextos educacionais pode ser vista em diversas configurações. Em jogos projetados especificamente para a educação, conhecidos como jogos educacionais, jogos educativos ou *edutenimento*¹, conteúdo e jogabilidade são criados especificamente para abordar temas escolares. Já a gamificação utiliza elementos e dinâmicas dos jogos, como níveis, progressões e pontuações, de forma lúdica, em ambientes analógicos ou virtuais de aprendizagem [Alves 2014] p. 26.

Como benefícios da sua utilização na aprendizagem podemos citar [Al-Azawi 2016]: (i) Os jogos atraem a participação de indivíduos em muitos limites demográficos (por exemplo, idade, sexo, etnia e situação educacional); (ii) Podem

¹Um híbrido das palavras educação e entretenimento. De acordo com Veltman (2004), edutainment é um neologismo que expressa a união entre educação e entretenimento, e pode ser apresentado em forma de um programa de televisão ou de um Web site. Como exemplos, podemos mencionar os canais de televisão *Discovery Kids and National Geographic Channel* e os sites *learn2.com* e *howstuffworks.com*.

ajudar as crianças a estabelecer metas, fornecendo *feedback*, reforço e registros de mudanças comportamentais; (iii) Os jogos são divertidos e estimulantes para os participantes. Consequentemente, é mais fácil conseguir e manter uma atenção total da pessoa por longos períodos; e (iv) Os jogos também permitem que os participantes experimentem novidades, curiosidade e desafio. Isso pode estimular o aprendizado.

Na aprendizagem por meio dos “jogos” em espaços formais de ensino (escolas) é nítida, com as mudanças de cenários e posturas, em que permite maior autonomia do “jogador” (estudante) em prosseguir e desenvolver as habilidades e competências específicas do jogo, como de compreender as informações, que estão inseridas nesse enredo. E de acordo com [Dias 2021] isso acontece porque o “jogo” manifesta interações cognitivas de múltiplas faces, como coordenação motora, aceleração da sinapse, (re)organização lógica, além de produção estratégicas que são intrínsecas ao sujeito (“jogador”).

Para melhor aprofundamento deste estudo e identificação das lacunas existentes foi realizada uma revisão sistemática da literatura (RSL) tomando como norte as publicações dos trabalhos nos anais do Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital, no último decênio (2010–2020) para identificar as discussões acerca dos JDE no ensino de Química no que tange as teorias de aprendizagem presentes desde da elaboração até a intervenção. Este estudo focará nos trabalhos do SBGames, e nos estudos posteriores serão discutidos as publicações do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE) e no *Workshop* de Informática na Escola (WIE) que nas quais identificaram as aproximações e os distanciamentos.

3. Metodologia

Essa pesquisa apresenta um viés de análise documental que se refere aos documentos/artigos científicos publicados no Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital (SBGames)². Para identificar as lacunas existentes na seara dos Jogos Digitais Educacionais (JDE) será realizada uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL), no viés documental, adotada como procedimento metodológico e tem por objetivo analisar as produções científicas ligadas com os JDE no ensino de Química, no último decênio (2010–2020), de modo a identificar as discussões acerca dos JDE no ensino de Química no que tange as teorias de aprendizagem presentes desde da elaboração até a intervenção.

De acordo com [Leite 2021] p. 254, não há “consenso no que diz respeito ao número de etapas da RSL”, dessa maneira a pesquisa realizada, demarcou-se que as etapas adotadas na RSL ocorressem em 05 (cinco) etapas, com os vieses documentais e digitais, a saber: **(i)** definição da pergunta de pesquisa; **(ii)** procedimento de escolha do banco de dados, dos critérios de inclusão e exclusão, das palavras-chave; **(iii)** seleção dos trabalhos; **(iv)** análise e síntese dos estudos incluídos na revisão sistemática de literatura; **(v)** redação e publicação dos resultados [Leite 2021].

Na primeira etapa da RSL, a questão de pesquisa definida foi “Qual é o cerne dos artigos científicos publicados sobre jogos digitais no ensino de Química nos anais do SBGames?” Espera-se que os achados a essa indagação possam ser aberturas para indagações secundárias (IS), no viés documental, tendo como exemplo: **(i)** Qual é o nome

²SBGames – Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital é o principal evento e pioneiro em Jogos e Entretenimento Digital no Brasil. É promovido anualmente pelo Grupo de Interesse Especial em Jogos e Entretenimento Digital (CEJOGOS) da Sociedade Brasileira de Computação (SBC).

do jogo? **(ii)** Qual(is) é o gênero do jogo? **(iii)** Qual(is) a linguagem de programação utilizada no JDE? **(iv)** Qual(is) é a Teoria de Aprendizagem vivenciada no JDE? **(v)** Qual(is) é a subárea do JDE na Química? **(vi)** Qual(is) é o conteúdo identificado no JDE? Na segunda etapa da RSL (procedimento de escolha) para o viés documental, estabeleceu-se como banco de dados o evento do Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital (SBGames). A escolha deste surgiu por ser um evento que proporciona discussões acerca do estudo desta pesquisa (JDE). Para termos um panorama do objeto de estudo deste estudo será estipulado o espaço temporal de 10 (dez) anos – decênio, entre 2010 e 2020.

Este conjunto de critérios especificam as características que se espera encontrar nos trabalhos que serão selecionados para apoiar o estudo. No entanto, o entendimento de apenas um ou 02 (dois) critérios não obriga a seleção do artigo, porém o torna um potencial selecionado. Os critérios de inclusão do viés documental dessa pesquisa são detalhados a seguir: **CIdoc1:** Artigos envolvendo os jogos digitais no ensino de Química; **CIdoc2:** Artigos publicados no espaço temporal de 2010 a 2020; **CIdoc3:** Trabalhos configurados como artigos científicos (no mínimo 02 páginas); **CIdoc4:** Artigos em língua portuguesa, inglesa e espanhola; **CIdoc5:** Artigos sem restrições de acesso; **CIdoc6:** Estudos repetidos em bases distintas, nesse caso apenas um será considerado; **CIdoc7:** Relação estabelecida entre os JDE e aprendizagem; **CIdoc8:** Apenas artigos sobre elaboração e/ou aplicação e validação dos dados.

Estes critérios especificam características que não se esperam encontrar nos artigos selecionados para a pesquisa, porém assim como nos critérios de inclusão o fato de um dos artigos apresentarem algumas dessas características não o excluí diretamente dos estudos selecionados, porém contribui fortemente para ele ser excluído. Assim, os critérios de exclusão do viés documental dessa pesquisa são detalhados a seguir: **CEdoc1:** Artigos não envolvendo os jogos digitais no ensino de Química; **CEdoc2:** Trabalhos não publicados no espaço temporal de 2010 – 2020; **CEdoc3:** Trabalhos não configurados como artigos científicos (no mínimo 02 páginas); **CEdoc4:** Apenas em idiomas diferentes do Português, Inglês e Espanhol; **CEdoc5:** Artigos com restrições de acesso; **CEdoc6:** Estudos não repetidos em bases distintas, nesse caso apenas um será considerado; **CEdoc7:** Relação não estabelecida entre os JDE e aprendizagem; **CEdoc8:** Artigos de revisão de literatura ou metanálise.

A definição das palavras-chave foi elencada para facilitar na criação da pergunta de pesquisa do protocolo, bem como palavras que auxiliassem a identificação de trabalhos, do viés documental, teve como norte termos atrelados com o tema, tais como “Jogo Digital”, “Jogo Digital Educacional”, “Jogos Sérios” e alguns termos implícitos que remetam ao estudo, além de suas variações no plural e nos idiomas inglês e espanhol.

Após a definição do protocolo e das palavras-chave para busca, apresenta-se a compilação dos trabalhos obtidos na RSL. Assim, em relação à terceira etapa (seleção dos trabalhos), no viés documental, realizou-se o levantamento das publicações, dos artigos científicos, nos anais do evento do SBGames. Por meio dos mecanismos de busca destes, selecionando referências potencialmente elegíveis dentro dos critérios inclusão e exclusão. No caso de artigos duplicados, o critério escolhido foi selecionar o artigo da base que retornou o maior número de páginas. Os artigos selecionados foram agrupados da seguinte forma: tópicos relacionados à área de jogos digitais educacionais: **(a)**

Quantidade de trabalhos publicados por ano, o número de publicações em jogos digitais educacionais em outras áreas e o número de publicações em JDE em Química; **(b)** Título do jogo; **(c)** Ano da publicação; **(d)** Nome dos autores; **(e)** Afiliação dos autores (organizações e países); **(f)** Região dos autores; **(g)** Palavras-chave; **(h)** Idiomas; **(i)** Subárea; **(j)** Conteúdo; **(k)** Teoria da Aprendizagem; **(l)** Público-alvo; **(m)** Linguagem de programação.

Na quarta etapa (análise e síntese dos estudos), os artigos foram selecionados a partir dos critérios de inclusão e exclusão, que envolvem a temática JDE no ensino de Química. Para identificar as evidências faz-se necessário realizar uma leitura minuciosa (dos títulos, resumos, palavras-chave e corpo do trabalho) possibilitando verificar se os artigos se entrelaçam em alguns dos critérios pré-determinados. Em suma, na quinta etapa (redação e publicação dos resultados) procurou-se detalhar o maior número de dados coletados para que possa identificar as lacunas existentes neste estudo para que concretize um estudo vertical.

4. Resultados e Discussão

Essa Revisão Sistemática da Literatura é importante para definir o estado da arte referente a utilização de Jogos Digitais Educacionais e Jogos Sérios aplicadas, pois os pesquisadores da área poderão, a partir dela, identificar estudos atualizados em uma bibliometria da literatura que correlaciona as teorias correlacionadas em uma meta análise sobre os temas. Pois, contribuirá na criação da justificativa acadêmica do projeto de tese. Possibilitando, a partir de então, que se possa avançar na compreensão da área de estudos. Os resultados obtidos são discutidos, apontando, sobretudo, onde há mais lacunas e questões em aberto, portanto, orientando potenciais pesquisas relevantes. Além disso, identificam-se alguns desafios que permanecem sem ser abordados até agora, por exemplo os relacionados a entendimento de problema.

Tendo em vista que os números de trabalhos identificados no SBGames, sem os critérios de inclusão e exclusão, no decênio (2010 - 2020) consta em torno de 2013 (dois mil e treze trabalhos), a inserção dos critérios favorece uma análise mais direcionada ao objeto de estudo. Enquanto a escolha dos trabalhos, em 10 edições do SBGames, entretanto apenas 503 (quinhentos e três) trabalhos estava incluso nos critérios que tange aos jogos digitais educacionais, restante apenas 07 (sete) publicações sobre JDE no Ensino de Química.

No que respeita à análise de cada edição do evento no último decênio, nota-se que nas edições de 2010 a 2020 foram publicados 503 (quinhentos e três) trabalhos sobre JDE. Em relação aos JDE no Ensino de Química evidencia-se apenas nas edições 2013 (1 trabalho sobre JDE), 2014 (1 trabalho sobre JDE), 2015 (2 trabalhos sobre JDE), 2017 (1 trabalho sobre JDE), 2018 (1 trabalho sobre JDE) e 2019 (1 trabalho sobre JDE) totalizando 07 (sete) publicações. A Figura 1 mostra as publicações em cada edição.

Como visto na Figura 1 o XIV Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital 2015 foi o que mostrou o maior número de publicações envolvendo os JDE no Ensino de Química com 24,5% do geral de artigos na temática. Conquanto a busca tenha sido mais abrangente, pois queríamos verificar a escassez de publicações no que tange ao Ensino de Química, podemos verificar que em 10 (dez) anos houveram apenas 24,98% de publicações com JDE sendo 0,35% no Ensino de Química. Os dados coletados eviden-

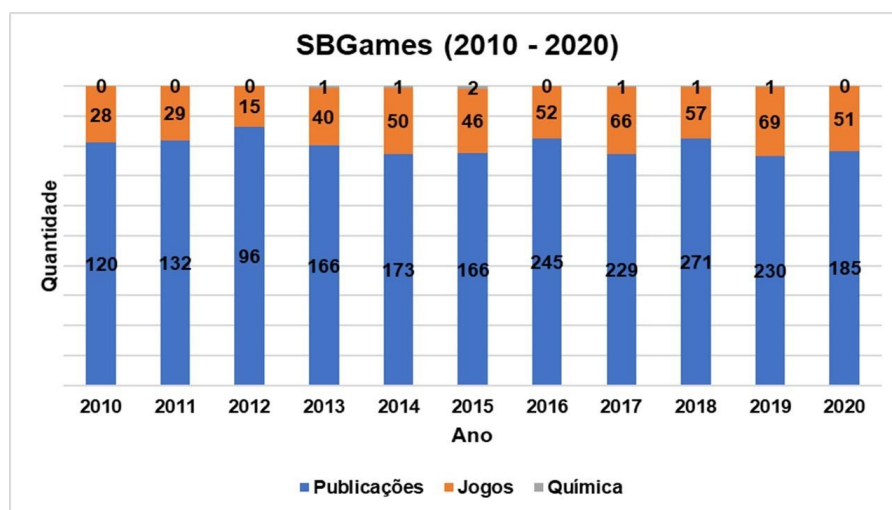


Figure 1. Publicações nos anais do SBGames no período de 2010 a 2020.

ciam a precisão da RSL concretizada neste estudo.

Os dados também mostram que desde 2010, 2012 e 2013 não tiveram publicações sobre a temática de JDE em Química. Diante do atual cenário tecnológico, a meio social que está imerso, é válido ressaltar a importância de terem mais publicações que possam gerar reflexões a respeito do uso dos JDE em Química, principalmente nesse evento, que visa o aprimoramento e aprofundamento teórico-metodológico desse estudo. Segundo [Atanzio 2018] e [Leite 2022] é preciso mais publicações que reflitam sobre o uso das tecnologias no ensino de Química, principalmente em revistas, que são consideradas de alto impacto, bem como em outras áreas do conhecimento. Entretanto, nota-se nos dados obtidos que depois de 2013 houveram publicações no que tange aos JDE em Química.

No que concerne à pergunta de pesquisa (Qual é o cerne dos artigos científicos publicados sobre jogos digitais educacionais no ensino de Química nos anais do SBGames?), os dados mostram que 03 (três) publicações focam na elaboração do JDE utilizando o Game Document Design (GDD) e os demais na elaboração, aplicação e reflexão das ponderações dos resultados. Já as trilhas em que os trabalhos publicados no decênio (2010 - 2020), sendo 05 (cinco) na trilha Artes e Design, 01 (um) na trilha Educação e o outro na trilha Cultura.

No que diz respeito às indagações secundárias (IS) documental “Qual é o nome do jogo?” e “Qual(is) é o gênero do jogo?” a Tabela 1 mostra os títulos das publicações, autores, gênero e o ano da publicação dos 07 (sete) trabalhos encontrados neste estudo.

Observa-se que os gêneros dos trabalhos são bem distintos, apenas 02 (dois) trabalhos (P01 e P03) apresentam o mesmo gênero (cartas), os demais utilizam o teclado (setas, P02) como elemento do jogo e um jogo de RV e RA (P05), outro de sobrevivência e Sandbox (P06), um quiz (P07) e o P04 não foi identificado o gênero. Os trabalhos apresentados são dos autores [Cunha 2019], [Faria 2018], [Santos 2017], [Gomes Luiz 2015], [Alves 2015], [Perry 2014] e [Modesto 2013].

Em relação à indagação secundária que questionava “Qual(is) a linguagem de programação utilizada no JDE?”, observa-se que a maioria das publicações apresenta

Table 1. Publicações do SBGames no decênio referente a temática de JDE em Química

PUBL.	TÍTULO	AUTORES	GÊNERO	ANO
P01	QuimiCrush: Um Tile Matching Puzzle Para Aprendizagem de Química Inorgânica	Victor Sarinho; Joimar Gonçalves Filho; Oto Cunha	Cartas	2019
P02	Química Elevator: Um Jogo Digital para o Ensino da Tabela Periódica	Patrick Faria; Leandro Silva; Pedro Sousa	Teclado	2018
P03	Dominó Químico: Jogo Educativo para o Ensino-Aprendizagem das Funções Químicas Inorgânicas	Victor Sarinho, Natan Hespanhol dos Santos	Cartas – Dominó	2017
P04	Ensino Aprendizagem através do Desenvolvimento de Jogos	Danielle N. Gomes Luiz Araújo Tiago L. A. Machado Angelo J. C. B. Filho* Silvana de Souza*	Não Identificado	2015
P05	Realidade Virtual e Aumentada Aplicada na Educação na Disciplina de Química – RVAQ	Gabriel F. Alves Emerson V. Souza Pedro M.de Sousa	RV e RA	2015
P06	Ferreiros e Alquimistas; um jogo educacional sobre História da Química	Gabriela Trindade Perry; Giovana Novello; Matheus Jorge; Ana Schwendler; Gustavo Fritsch; Marcelo Leandro Eichler.	SandBox, Sobrevivência	2014
P07	Utilização de Games como apoio no processo ensino-aprendizagem	Fábio Caravieri Modesto, Alexandre Scavaciline	Quiz – com deslocamento de cartas	2013

o Unity (28,55%), como desenvolvedor principal, em seguida Java (14,29%), Godot (14,29%), Framework (14,29%), Engine SOLPEO (14,29%) e WindowsPhone (14,29%) – desenvolvida pela Microsoft.

No que se refere a Teoria de Aprendizagem vivenciada no JDE, observa-se que apenas o trabalho P07 apresentou um aporte teórico-metodológico durante a sua pesquisa. A pesquisa utilizou Jean Piaget (1896 - 1980) como aporte teórico descrevendo que “o processo de desenvolvimento intelectual envolve 3 etapas distintas, assimilação, acomodação e adaptação, apresentando novas alternativas para promover memorização eficaz” [Modesto 2013], p. 551). No que tange às Teorias de Aprendizagem numa pesquisa acadêmica na área de Ensino e Educação, que visa aprendizagem de conceitos e formação de professores, é válido dialogar com as teorias para proporcionar ao docente durante a execução de sua aula ocorra um aproveitamento pedagógica que corrobore significativamente para o processo de construção ao saber e aprimoramento dos construtos pessoais dos estudantes, e para que os professores possam refletir a respeito da sua prática pedagógica.

Destarte, a utilização de um JDE nas aulas de Química, de acordo com [Modesto 2013], pode ser utilizado como ferramenta pedagógica para promover um vínculo emocional com a aprendizagem, resultado difícil de ser obtido por outra forma. Nos jogos analógicos com finalidade educativa no ensino de Química, alguns autores mencionam que, em parte das pesquisas, os estudos apresentam pouca nitidez dos aspectos teórico-metodológicos na vivência de jogos [Soares 2015]; [Garcez 2014]; [Nascimento 2022]. É válido destacar a importância do aporte teórico-metodológico no que tange a elaboração, aplicação e vivência do JDE, além de ser necessário que as pesquisas enfatizem em suas discussões quais estratégias foram empregadas no uso das tecnologias digitais no ensino de Química, de modo que não seja apenas o uso pelo uso, mas que seja uma utilização consciente e fundamentada em teorias de aprendizagem e metodologias de ensino [Leite 2022].

No que diz respeito a “Qual(is) é a subárea o JDE?” (ISDoc8), os dados revelam que 85,7% dos trabalhos são em Inorgânica e 14,3% em Físico-Química. Este é um número baixo quando se compara com os achados de Nascimento (2022), que identificou o quantitativo de jogos educativos em Química publicados na literatura no último decênio (2010 - 2020), em que 4,9% eram na subárea de Físico-Química, 14,6% em Química Orgânica e 56,1% em Química Inorgânica.

Em relação a “Qual(is) é o conteúdo identificado no JDE de Química?”, observa-se que na subárea Inorgânica os conteúdos abordados foram Tabela Periódica (42,9%), História da Química/Alquimia (14,3%), Atomística (14,3%) e Funções Inorgânicas (14,3%). Já na subárea Físico-Química o conteúdo identificado foi o de Cinética Química.

5. Conclusão

Foram identificadas 2013 (duas mil e treze) publicações, divulgadas nas edições de 2010 até 2020 em que foram publicados 503 (quinhentos e três) artigos sobre JDE e em algumas edições com o eixo temático JDE em Química, sendo elas de 2013(1), 2014(1), 2015(2), 2017(1), 2018(1) e 2019(1) totalizando 07 (sete) publicações. Assim, constatou-se que em 10 (dez) anos apenas 24,98% das publicações na SBGames envolviam JDE, sendo 0,35% voltados para o Ensino de Química.

Nesse sentido, em resposta à pergunta de pesquisa (e às perguntas secundárias), identificou-se que entre os artigos analisados o foco das publicações estavam na “elaboração do JDE utilizando o Game Document Design (GDD)” e na “elaboração, aplicação e reflexão dos resultados” dos JDE. Em relação aos gêneros dos jogos os mais evidenciados foram de cartas, mas outros também foram observados (Quiz, Carta, Simulação etc.). Os trabalhos foram submetidos basicamente a três trilhas diferentes na SBGames, em que cinco dos sete trabalhos estavam na trilha Artes e Design. As linguagens de programação mais utilizadas para o desenvolvimento do jogo, foram Unity, Java e GODOT.

No que diz respeito ao ensino de Química analisou-se que os trabalhos estão mais voltados para as subáreas da Inorgânica e da Físico-Química, desconsiderando as outras subáreas da Química. Destarte, na subárea da Inorgânica identificou-se que os conteúdos mais abordados foram sobre a Tabela Periódica, a História da Química (envolvendo a Alquimia), a Atomística e as Funções Inorgânicas. Já na subárea da Físico-Química o conteúdo abordado versava sobre Cinética Química.

No que se refere à Teoria de Aprendizagem vivenciada no JDE, apenas um trabalho apresentou um aporte teórico-metodológico durante a sua pesquisa. Diante disso, considera-se que a utilização de uma vivência com aspectos teórico-metodológico bem articulado e fundamentado, e dentro de uma base teórica de aprendizagem válida na literatura implica em benefícios para os processos de ensino e de aprendizagem, podendo representar um diferencial nos momentos de planejamento da aula e no encaixe dos objetivos propostos com as ações a serem realizadas ao utilizar os Jogos Digitais Educacionais ou Jogos Sérios no campo científico em sala de aula. Nesta perspectiva, é interessante que o professor, ao utilizar os Jogos Digitais Educacionais ou Jogos Sérios em seu planejamento da prática docente, tente buscar uma teoria de aprendizagem em suas reflexões de modo que propicie suporte às suas atividades para aprendizagem de conceitos.

Por fim, esta pesquisa buscou apresentar como os JDE em Química estão sendo

abordados na SBGames nos últimos 10 anos possibilitando o desenvolvimento de pesquisas futuras que apontem para a elaboração e utilização de JDE em Química fundamentados em teorias de aprendizagem, além de que novas pesquisas proponham jogos voltados para as demais subáreas da Química (tais como a orgânica, história da química, química geral, etc.) que não foram contempladas nesta revisão.

Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer ao apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001 e a Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e ao Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências (PPGEC) pelo trabalho realizado.

References

- Al-Azawi, R., A.-F. F. . A.-B. M. (2016). Educational gamification vs. game based learning: Comparative study. In Wang, J., editor, *International Journal of Innovation, Management and Technology*, pages 131–136. IJIMT.
- Alves, F. (2014). *Gamification: como criar experiências de aprendizagem engajadoras um guia completo: do conceito à prática*. Editora DVS, 2th edition.
- Alves, G., S. E.-. D. S. P. (2015). Realidade virtual e aumentada aplicada na educação na disciplina de química -rvaq. In SBIE, editor, *Simpósio Brasileiro de Jogos E Entretenimento Digital (SBGames)*, pages 2179–2259. SBGames.
- Atanazio, A. M. C., . L. E. (2018). Tecnologias da informação e comunicação (tic) e a formação de professores: Tendências de pesquisa. In Araujo, I. S., editor, *Investigações Em Ensino de Ciências*, pages 88–103. IENCI.
- Cunha, O., G. J. . S. V. (2019). Quimicrush: Um tile matching puzzle para aprendizagem de química inorgânica. In SBIE, editor, *Simpósio Brasileiro de Jogos E Entretenimento Digital (SBGames)*, pages 2179–2259. SBGames.
- Dias, P. A. G. (2021). Jogos educacionais: neurociência e aprendizagem. In Uninter, G., editor, *Caderno Intersaberes*, pages 4–18. UNINTER.
- Faria, P. A. R., S. L. H. F. P. . S. P. M. d. (2018). Química elevator: Um jogo digital para o ensino da tabela periódica. In SBIE, editor, *Simpósio Brasileiro de Jogos E Entretenimento Digital (SBGames)*, pages 2179–2259. SBGames.
- G1 (2020). Mapeamento mostra aumento do consumo de mídia online no brasil durante a quarentena.
- Garcez, E. S. d. C. (2014). O lúdico em ensino de química: um estudo do estado da arte. In UFG, editor, *Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática)*, pages 1–176. Universidade Federal de Goiás.
- Gomes Luiz, D., T. A. M. L. F. A. . D. S. S. (2015). Ensino aprendizagem através do desenvolvimento de jogos. In SBIE, editor, *Simpósio Brasileiro de Jogos E Entretenimento Digital (SBGames)*, pages 2179–2259. SBGames.
- Koeze, E., . P. N. The virus changed the way we internet.
- Leite, B. S. (2015). *Tecnologias no ensino de química: teoria e prática na formação docente*. Appris, 1th edition.

- Leite, B. S. (2021). Pesquisas sobre as tecnologias digitais no ensino de química. In dos Santos, I. M., editor, *Debates Em Educação*, pages 244–269. Debates Em Educação.
- Leite, B. S. (2022). *Tecnologias Digitais na Educação: da formação à aplicação*. Livraria Física, 1th edition.
- Modesto, F. A. C., . S. A. (2013). Utilização de games como apoio no processo ensino-aprendizagem. In SBIE, editor, *Simpósio Brasileiro de Jogos E Entretenimento Digital (SBGames)*, pages 2179–2259. SBGames.
- Mota, F. P., R. N. F. A. E. L. B. P. M. K. S. . A. D. F. (2014). Desenvolvendo o raciocínio lógico no ensino médio: uma proposta utilizando a ferramenta scratch. In SBIE, editor, *Brazilian Symposium on Computers in Education*, page 377. (Simpósio Brasileiro de Informática Na Educação - SBIE).
- Nascimento, A. M. d. S. (2022). Contribuições educativas e lúdicas dos jogos pedagógicos para a aprendizagem de conceitos de físico-química no ensino médio à luz da teoria dos construtos pessoais. In UFPÉ, editor, *Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática - PPGECM)*, pages 1–298. Universidade Federal de Pernambuco - UFPÉ.
- Perry, G. T., N. G. T. J. M. S. A. F. G. . E. M. L. (2014). Ferreiros e alquimistas; um jogo educacional sobre história da química. In SBIE, editor, *Simpósio Brasileiro de Jogos E Entretenimento Digital (SBGames)*, pages 2179–2259. SBGames.
- Santos, N. H. dos, . S. V. T. (2017). Dominó químico: Jogo educativo para o ensino-aprendizagem das funções químicas inorgânicas. In SBIE, editor, *Simpósio Brasileiro de Jogos E Entretenimento Digital (SBGames)*, pages 1–4. Anais do SBGames.
- Soares, M. H. F. B. (2015). *Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química*. Kelps, 1th edition.