



CIÊNCIAS HUMANAS

Gamificação no ensino de química: uma revisão de pesquisas no período 2010 - 2020***Gamification in the teaching of chemistry: a review of research in the period 2010 - 2020***Ana Carolyne de Oliveira Cardoso¹, Jorge Cardoso Messeder²,**RESUMO**

Este artigo foi elaborado a partir de um estudo do Estado do Conhecimento, que tem por objetivo promover uma visão holística da gamificação aplicada à educação na última década, a partir de trabalhos publicados em anais de sete eventos de química e ciências com gamificação como tema principal. Evento científico foi o setor de publicação escolhido para coleta de dados devido à sua importância na prática e formação de docentes. Os eventos escolhidos foram: Congresso Brasileiro de Química (CBQ), Simpósio Brasileiro de Educação Química (SIMPEQUI), Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química (RASBQ), Encontro Nacional de Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química, Física e Biologia (JALEQUIM) e Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia (SINECT). Com o processo de busca foram encontrados 11 trabalhos, sendo eles fruto de pesquisas de estudo teórico e de aplicação. Nas pesquisas analisadas, os autores relatam que os elementos de jogos empregados na gamificação têm potencial de engajamento e motivação que beneficiam a aprendizagem, e podem ser aplicados em diferentes segmentos formais de educação, não sendo obrigatório o uso de recursos tecnológicos digitais.

Palavras-chave: Gamificação; ensino de Química; estado do conhecimento.**ABSTRACT**

This paper is based on a study of the State of knowledge that aims to provide a holistic view of gamification applied to education in the last decade, from studies published in the annals of seven chemistry and science academic events, which had gamification as the main theme. The publishing sector chosen for data collection was a scientific event due to its importance for teachers' practices and training. The following events were selected for analysis: 'Congresso Brasileiro de Química' (CBQ), 'Simpósio Brasileiro de Educação Química' (SIMPEQUI), 'Encontro Nacional de Ensino de Química' (ENEQ), 'Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências' (ENPEC), 'Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química' (RASBQ), 'Encontro Nacional de Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química, Física e Biologia' (JALEQUIM) e 'Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia' (SINECT). Eleven studies were found

¹ Licenciada em Química pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro - IFRJ, Rio de Janeiro/RJ - Brasil. E-mail: karolyne_n10@hotmail.com

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro - IFRJ, Rio de Janeiro/RJ - Brasil. E-mail: jorge.messeder@ifrj.edu.br



among theoretical and applied researches. The authors of the analyzed studies report that the game elements used in gamification have the potential for engagement and motivation, which is a benefit for learning, can be applied in different formal segments of education, and does not require the use of digital or technological resources.

Keywords: *Gamification; chemistry education; state of knowledge.*

1. INTRODUÇÃO

O sistema educacional se encontra em constante desafio para manter o interesse dos estudantes na busca do conhecimento, enquanto cumpre seu fundamental papel de formador de indivíduos críticos. Este processo de fazer uma educação significativa confronta com as transformações sociais e culturais, em que as tecnologias se proliferam no cotidiano dos sujeitos presentes na escola. Os recursos tecnológicos estão expressos no âmbito comportamental dos estudantes, professores e demais participantes que compõem o elenco do sistema educativo, não se tornando apropriado separar essa relação ao entrar no ambiente escolar, sendo necessária uma transformação mútua, na sociedade e na educação. (LÉVY, 1999; BARRETO; BECKER; GHISLENI, 2019; FERREIRA; RIBEIRO; CLEOPHAS, 2018).

Diversas propostas são elaboradas, aplicadas e estudadas a fim de atingir positivamente os estudantes na esfera pedagógica e, assim, prover um processo de ensino-aprendizagem efetivo. Como consequência da presença tecnológica na escola, a gamificação é uma das propostas exploradas que se fundamenta na metodologia ativa. A metodologia ativa visa promover uma participação mais ativa dos alunos, realizando atividades que estimulam um saber crítico e com integração da teoria e prática. (PAIVA *et al.*, 2016). Sendo a gamificação uma das formas operacionais que fomenta uma participação com engajamento e motivação, para isso é necessário desenvolver atividades com elementos de jogos, ou seja, que utilizem a dinâmica, mecânica e estratégias presentes nos jogos. (ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011).

Com intuito de compreender como a gamificação é utilizada em sala de aula para o ensino de química e ciências, foi realizado um estudo do conhecimento com uma análise de pesquisas teóricas e de aplicação publicadas nos anais de eventos científicos. O campo de pesquisa escolhido tem importante influência na formação docente, com as divulgações e trocas de conhecimentos científicos presentes nos eventos, e com materiais atuais para estudo. Com isso, foi desenvolvida uma pesquisa dos últimos dez anos de sete eventos científicos que abordam o ensino de química e/ou ciências.

2. BREVE HISTÓRICO DOS EVENTOS CIENTÍFICOS

Os eventos científicos são ambientes destinados à união de profissionais e alunos de uma determinada área, os quais apresentam objetivos congruentes e desejam aperfeiçoar ou divulgar seus conhecimentos específicos. Estes eventos geralmente proporcionam discussões não só em apresentações de trabalhos, mas como em atividades extracurriculares como oficinas, workshops, cursos e minicursos, palestras e mesas redondas. Assim, o evento permite uma formação complementar, a partir das



atividades extracurriculares, e formação continuada para os professores ao incentivar a práxis docente.

Além da contribuição proporcionada pelo encontro dos pesquisadores com as atividades do evento, artigos são produzidos e divulgados com capacidade de alcançar diferentes públicos para além daquele ambiente. Esses materiais contribuem para a divulgação científica de diversas formas: com papel fundamental na atualização do conhecimento, tornam o saber científico mais contextualizado e significativo para o estudante; tem potencial como recurso didático como referência na formação cidadã crítica, sendo necessária a mediação do professor; o docente pode utilizar os artigos para ampliar e atualizar seus conhecimentos científicos. (ROCHA, 2012).

Os eventos científicos na área do ensino de química são espaços que viabilizam a divulgação de estudos e pesquisas com conhecimentos teóricos e práticos, com contribuição na formação de professores em instituições regionais, nacionais e até internacionais. Esta contribuição se deve às atribuições ativas dos discentes ao fazerem parte do processo de pesquisa e divulgação nesses eventos, e até mesmo em publicações em periódicos, deixando-os mais próximos do ambiente acadêmico com essa troca de saberes entre os pares.

Segundo as pesquisas de Afonso (2019), em 1860, na Alemanha, aconteceu o Primeiro Congresso Mundial de Química com intuito de padronizar a química, entretanto, o Brasil recebeu os primeiros convites apenas em 1894, para o Congresso Internacional de Química Aplicada. O Brasil tinha maior representatividade em eventos de nível internacional na área da saúde, enquanto na química era pouco expressiva. Isso porque a indústria brasileira era muito dependente de profissionais estrangeiros, já que os cursos técnicos e superiores para a formação de químicos foram criados na década de 1910. (AFONSO, 2019).

Somente em 1922 aconteceu o primeiro Congresso Brasileiro de Química (CBQ), ano no qual foi fundada a Sociedade Brasileira de Química (SBCh), com representações de diversas áreas. No ano seguinte a SBCh se filiou à IUPAC e em 1929 ampliou seu alcance com a primeira divulgação científica sendo realizada por periódico no Brasil com a "Revista Brasileira de Química", que posteriormente foi chamada de "Revista da Sociedade Brasileira de Química". (AFONSO; SANTOS, 2012; ABQ, 2014).

Os anos se passaram, cursos de química, engenharia química e química industrial foram criados, e como a SBCh era organizada por profissionais de outras áreas (farmacêuticos, engenheiros e amantes de química), surgiu a necessidade da fundação de uma associação para a classe dos químicos. Assim, fizeram a Associação Química no Brasil (AQB) em setembro de 1940. Durante anos, a AQB teve importantes feitos: o número de associados à AQB teve um crescimento significativo, passando até ao número de associados da SBCh; lutou para que a profissão de químico tivesse seu devido reconhecimento, a partir da regulamentação; contribuiu para uma padronização de livros didáticos de química, com a comissão de ensino de química; documentação de medidas protetoras para os trabalhadores de indústrias químicas e de laboratórios; organização de eventos científicos tendo a SBCh como apoiador. (AFONSO; SANTOS, 2012).



Após um incêndio na sede da SBCh, houve uma redução nas atividades dessa sociedade e foi oportuno a criação do projeto de fusão com a AQB, uma vez que tais entidades estavam promovendo atividades com similaridades. Então em outubro de 1951 houve a fusão entre SBCh e AQB para formar a Associação Brasileira de Química (ABQ). Durante muitos anos, a ABQ vem promovendo vários eventos, tais como: as Olimpíadas de Química (OBQ); a Jornada de Iniciação Científica em Química (tendo como participantes os alunos do ensino médio), a Feira de Projetos de Química – FEPROQUIM e a Maratona de Química; além de editar a Revista de Química Industrial (RQI). (AFONSO; SANTOS, 2012; ABQ, 2014).

Atualmente, há no Brasil diversos eventos científicos de química de níveis internacional, nacional e regional, que contemplam as múltiplas áreas da química. Como, por exemplo, o Congresso Brasileiro de Química (CBQ), o Simpósio Brasileiro de Educação Química (SIMPEQUI), o Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química (RASBQ), o Encontro Nacional de Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química, Física e Biologia (JALEQUIM) e o Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia (SINECT). Estes eventos são integralmente, ou em parte, direcionados para o ensino de química.

Congresso Brasileiro de Química (CBQ)

Em 1922 aconteceu o primeiro congresso voltado para a química no Brasil, o I Congresso Brasileiro de Química (CBQ), tendo a segunda edição em 1937. O CBQ tem um importante papel de congregar a comunidade química do Brasil, e até de outros países, sendo realizado a cada ano em um Estado diferente, o que possibilita a interação dos membros da química de boa parte do país, divulgando suas pesquisas regionais.

Simpósio Brasileiro de Educação Química (SIMPEQUI)

A ABQ promove vários eventos, dentre os quais o Simpósio Brasileiro de Educação Química (SIMPEQUI), que ocorre anualmente desde 2003 (informações sobre a ABQ podem ser encontradas no site institucional: <https://www.abq.org.br>. Acessado em 25 de setembro/2021).

Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ)

Em 1982 ocorreu a primeira edição do ENEQ, que acontece bianualmente, e que até o ano de 2022 contabilizará dezenove edições. Os educadores químicos do Brasil organizam o ENEQ com apoio da Divisão de Ensino da Sociedade Brasileira de Química (SBQ), que a partir da sua vigésima edição, contou com o apoio da Sociedade Brasileira de Ensino de Química (SBEEnQ), que foi fundada em 2018 com objetivo de incentivar as pesquisas na área de ensino de química e ciências na América Latina e Europa, dando suporte aos docentes com a divulgação dos trabalhos (informações sobre a SBQ e SBEEnQ podem ser encontradas nos sites institucionais: <https://www.s bq.org.br> e <https://www.sbenq.org.br>. Acessados em 25 de setembro/2021).



Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)

A Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC) é o órgão responsável por promover o evento científico ENPEC. A ABRAPEC foi criada em 1997 no I ENPEC e desde então vem ocorrendo bianualmente, contribuindo para a disseminação de pesquisas científicas e educacionais no Brasil. Este evento tem como seu diferencial o foco nas ciências que juntou pesquisadores do ensino de física, do ensino de biologia e do ensino de química. O volume de trabalhos é cada vez maior, sendo mais expressivo a partir do V ENPEC (2005) com dez grupos de trabalho e nove áreas temáticas, além da I Escola de Formação de Pesquisadores em Ensino de Ciências. (DELIZOICOV; SLONGO; LORENZETTI, 2013). Informações sobre a ABQ podem ser encontradas no site: <https://abrapecnet.org.br/wordpress/pt/>. Acessado em 25 de setembro/2021.

Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química (RASBQ)

A RASBQ ocorre desde 1978 anualmente, sendo agora o maior evento da América Latina, com presença de pesquisadores, professores e estudantes.

Encontro Nacional de Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química, Física e Biologia (JALEQUIM)

A partir da parceria entre docentes de Universidades Federais do Brasil, o JALEQUIM foi promovido para congregar a divulgação científica e o desenvolvimento de pesquisas na área do lúdico no ensino de ciências naturais, ocorrendo bianualmente desde 2014, com apenas 3 edições realizadas até o momento da atual pesquisa.

Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia (SINECT)

O SINECT possibilita a socialização e a reflexão das experiências no contexto escolar, na área da ciência e da tecnologia, desde 2009 com 6 edições realizadas pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Os eventos selecionados são afamados na área de educação química, com uma grande quantidade de participantes e apresentações de trabalhos, relevantes para a troca de saberes acadêmicos. Logo, esses eventos têm considerável representatividade na educação química, com enriquecimento dos conhecimentos dos profissionais participantes e desenvolvimento da comunidade do ensino de química.

3. EVOLUÇÃO DA EDUCAÇÃO

Ao observar o desenvolvimento dos eventos e associações que congregam a divulgação científica na área do ensino de química, foi possível reconhecer que houve uma mobilização inicial para ter a devida representatividade na área da química, e que há alguns anos os eventos vêm tendo autonomia para ampliar as pesquisas em diversas vertentes do ensino de química. Eventos recém-criados estão voltados para temáticas específicas, como o JALEQUIM que aborda ludicidade e o SINECT com tecnologia.

Esses eventos com temáticas específicas mostram a demanda de pesquisas para o ensino de química, e para a educação de modo geral. Isto acontece porque os eventos científicos relatam a realidade escolar e o desenvolvimento da sociedade



contemporânea se reflete nesta realidade. Esta relação é fundamentada no papel dos indivíduos presentes na comunidade escolar, principalmente ao observar os alunos que no momento presente estão na Era Digital, e surge então a necessidade de formar estudantes responsáveis em meio a tanta informação vinda da popularização da internet.

O contexto histórico-social forma padrões que caracterizam as teorias pedagógicas, que por sua vez influenciam os modelos educacionais. E, assim, os modelos educacionais passaram por uma adaptação para acompanhar as transformações socioculturais e tecnológicas, considerando que os indivíduos são tecnoespécies. (BARRETO; BECKER; GHISLENI, 2019).

O primeiro modelo de educação foi oriundo do período aristotélico, em que havia um sujeito denominado como detentor do saber que transmitia para um pequeno grupo de pessoas sua filosofia de forma peripatética e reflexiva a partir do método de Sócrates, a maiêutica. Esse modelo de educação é chamado nos dias atuais de Educação 1.0, na qual era baseada na dialética, entretanto esta prática era privilégio da classe elitizada, somente os nobres tinham tempo para a interação de diálogos, pois os demais ficavam com os trabalhos braçais. (BARRETO; BECKER; GHISLENI, 2019).

Essa conjuntura mudou com a revolução industrial, pois o crescimento do mercado de trabalho impulsionou a universalização do ensino. O objetivo era promover o treinamento para o trabalho manual, era uma aprendizagem formativa que priorizava a memorização, a qual, na realidade capitalista, era destinada para os trabalhadores de indústrias. Essas são características da Educação 2.0, que, inesperadamente, tem similaridades com as estruturas vistas no momento presente: professor transmissor de conhecimento para uma turma em sala de aula, com divisões etárias, e ferramentas mecânicas como o lápis e papel. (BARRETO; BECKER; GHISLENI, 2019).

Novamente houve uma grande transformação na sociedade que influenciou o sistema educacional, desta vez com a Revolução Técnico-Científico-Informacional, também conhecida como a Terceira Revolução Industrial. Desde a década de 1960, a comunicação se tornou cada vez mais rápida e universalizada, com alta capacidade de interconexão. A Educação 3.0 surgiu nos anos 2000, com uma nova proposta: não basta ter a informação, o estudante precisa entender o que fazer com o conhecimento para resolver problemas e socializar o saber de forma colaborativa. Com isso, é exigido dos estudantes um maior protagonismo durante o processo de ensino-aprendizagem ao terem criatividade, engajamento, comunicação e uso de ferramentas digitais de comunicação.

Para evitar o ensino mecanizado e para desenvolver as habilidades e competências exigidas pela Educação 3.0, as metodologias de ensino dos docentes também precisam acompanhar as mudanças, sendo oportuno o uso das metodologias ativas. Estas metodologias ativas visam tornar o aluno o protagonista do processo de construção do conhecimento, incentivando a autonomia do estudante. (BERBEL 2011).

Segundo Barreto, Becker e Ghisleni (2019), a gamificação é uma aposta para a Educação 3.0 por ser baseada na metodologia ativa, com uso de elementos de jogos, mostrando potencial de ludificar o processo de ensino-aprendizagem com o objetivo



de engajar os participantes. Apesar de a gamificação ter potencial educativo, a prática deve ser sempre analisada para que realmente seja efetivada a mudança do modelo diretivo de educação para um modelo colaborativo. A práxis da gamificação, assim como as demais metodologias ativas, é essencial para que as mazelas dos modelos educacionais passados não se repitam, tais como: a educação restrita a uma minoria da elite dominante, fornecida na Educação 1.0; e a priorização da memorização e repetição, sendo o estudante um copista na Educação 2.0.

4. GAMIFICAÇÃO

Com a difusão dos aplicativos e sites em aparelhos eletrônicos, os jogos digitais ganharam popularidade, fazendo parte da cultura das sociedades que adquiriram e desfrutam das características intrínsecas aos jogos. Deste modo, os jogos têm grande potencial de engajamento com um fenômeno típico de ocorrer, quando o tempo parece não passar enquanto jogamos horas sem perceber, com constante concentração. Isso ocorre porque os elementos que estão embutidos na jogabilidade têm o objetivo de fomentar a ação do jogador com estruturas motivacionais. Eles, assim, atingem públicos de diversas idades e diferentes camadas populacionais. (FARDO, 2013).

Os jogos digitais são produzidos para gerar a maior imersão possível do jogador, a partir de elementos como missões e recompensas. (SALEN; ZIMMERMAN, 2012). Os jogos são tão popularizados que as empresas de desenvolvimento de jogos arrecadam bilhões de dólares por ano, crescendo cada vez mais. Por causa desse crescimento dos jogos como forma de entretenimento, percebeu-se que os elementos presentes nos jogos podem ser utilizados em diferentes situações; isso seria o processo de gamificação. Logo, a gamificação, em um contexto geral, é definida como a utilização de elementos de mecânica, estética e dinâmica dos jogos em situações que não são consideradas como jogos. (DETERDING *et al.*, 2011; KAPP, 2012).

A exploração do potencial da gamificação para mudança de comportamento começou pelas organizações difundidas no ambiente empresarial, as quais cobiçavam por um comportamento mais ativo do trabalhador, a fim de gerar melhores resultados em sua produção. A autora Flora Alves (2015) traz em seu livro exemplos de organizações multinacionais que utilizam a gamificação na rotina de trabalho: “Microsoft®, Nike®, SAP®, Deloitte®, Samsung®, Dell®, Foursquare® e Siemens®”. A autora relata que a junção de design e psicologia a ajudou a compreender como a gamificação pode colaborar com a aprendizagem de forma mais condizente com a realidade repleta de tecnologias e novos desafios.

Se as empresas estão se promovendo com os benefícios da gamificação, a mesma estratégia pode ser usada para promover uma aprendizagem engajadora, atrativa e efetiva. A gamificação no contexto educacional pode ser utilizada para propiciar o ensino de conteúdos complexos, com seriedade, ao permitir uma maior interação dos estudantes, contribuindo para a formação destes alunos.

A gamificação ganhou espaço na educação, com ampla exploração internacionalmente, entretanto, no Brasil, não é tão usual. As pesquisas envolvendo gamificação na educação têm aumentado devido à valorização do lúdico e sistemas



de jogos, além do crescimento natural das pesquisas com a expansão da graduação e pós-graduação no Brasil, ampliando o volume de produção científica. (FERNANDES; NETO, 2012).

Apesar da complexa estrutura de um jogo, existem diversos tipos no mercado e, ao pensar na aplicação da gamificação, a versatilidade também é encontrada, sendo relativo ao contexto ao qual está exposto e seus objetivos. (COSTA *et al.*, 2018). Assim, os elementos presentes na gamificação podem ser organizados em três categorias: mecânicas, elementos de ação que estão presentes no funcionamento do jogo; dinâmicas, que consistem na coerência na interação entre os participantes e mecânicas; e componentes, também nomeada como pensamentos ou estética, se dá por emoções do jogador em relação ao suporte do jogo. (KAPP, 2012; COSTA *et al.*, 2018).

A gamificação tem potencial pedagógico por se aproximar da realidade dos alunos, que estão inseridos na Era Digital e a linguagem tecnológica se torna apropriada. Entretanto, a gamificação não está atrelada ao recurso digital, pois possibilita o emprego de outros recursos para atingir o mesmo objetivo. Como exemplos podem ser citados: uso de missões e desafios com atividades escolares diferenciadas, com pontuação e prêmios; criação de um cenário e avatares para os alunos; realização de atividades individuais ou em grupos para instigar a competitividade, cooperação e a curiosidade dos estudantes, com materiais físicos e imaginação, sem a necessidade de utilizar um recurso digital tecnológico. (BARRETO; BECKER; GHISLENI, 2019).

A gamificação permite o uso de recursos mais amplos, apesar de utilizar elementos de jogos, não é obrigatório utilizar um jogo já existente para realizar uma atividade gamificada. Inclusive, é possível elaborar atividades gamificadas sem se caracterizar como jogo, sem a presença de um jogo, propondo momentos dinamizados com elementos que colaboram no processo de ensino-aprendizagem. Com a atual pesquisa, é possível compreender mais as particularidades da gamificação no ensino de química e ciências.

5. ESTADO DO CONHECIMENTO

Com o objetivo de sistematizar a produção científica de uma determinada área do conhecimento, foi realizado um levantamento das pesquisas em um intervalo de tempo, e feita uma análise dos aspectos concordantes. Este estudo é denominado Estado do Conhecimento, com importância histórica ao identificar os elementos já abordados e amplamente explorados, assim o pesquisador reconhece as lacunas que existem no assunto estudado e não realiza mais uma pesquisa no tema já saturado. (ROMANOWSKI; ENS, 2006; MOROSINI, 2015).

O termo Estado do Conhecimento é dito como sinônimo de Estado da Arte, sendo confundido e tirando a autenticidade dos termos. Ambos se tratam da sistematização da produção, entretanto, o Estado da Arte perpassa por diferentes meios de publicações, atingindo de forma mais abrangente a área do conhecimento estudada; por periódicos, produção em congressos, dissertações e teses. O Estado do Conhecimento é um estudo que não contempla todos os setores de publicações, basta



selecionar um setor para a coleta de dados, determinar o período e verificar os itens semelhantes. (ROMANOWSKI; ENS, 2006).

Estes estudos são relevantes na área acadêmica ao trazerem para os pesquisadores dados sobre o que já foi analisado em determinado momento da temática desejada, expondo os avanços do conhecimento perante o objeto analisado; contribuem para a articulação entre teoria e prática pedagógica; identificam os obstáculos e dificuldades do campo de pesquisa; expõe as possibilidades inovadoras que agregam na prática, podendo solucionar problemas ou aperfeiçoar o conhecimento. (ROMANOWSKI; ENS, 2006).

Assim, foi realizado um estudo do Estado do Conhecimento no qual foram destacados trabalhos publicados em eventos como material para o estudo, usando como questão norteadora: “Como a gamificação vem sendo utilizada no ensino de química?”. Com os objetivos de identificar os contextos do uso da gamificação e identificar os benefícios que a gamificação traz para o processo de ensino-aprendizagem.

6. METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido a partir de um estudo do Estado do Conhecimento que visa realizar uma investigação a partir do levantamento de publicações de determinada área, o que permite uma identificação, seleção, análise, reflexão e síntese de temas específicos em um recorte do espaço-tempo. (MOROSINI, 2015). Para o estudo, a questão “Como a gamificação vem sendo utilizada no ensino de química?” orienta a apuração dos trabalhos para a análise das produções acadêmicas publicadas em eventos científicos.

Os trabalhos selecionados para a análise foram provenientes de sete eventos de química e ciências: CBQ, SIMPEQUI, ENEQ, ENPEC, RASBQ, JALEQUIM e SINECT. O recorte temporal foi de um período de 10 anos, com finalidade de realizar um panorama da produção científica na área do ensino de química, com a análise de resumos e trabalhos completos publicados nos eventos citados. Os trabalhos selecionados foram coletados dos anais dos sites oficiais dos eventos, nos quais para encontrá-los, utilizaram-se as palavras-chave “gamificação”, “gamificado”, “gamificada” e o termo em inglês “*gamification*”.

Vale ressaltar que apenas os títulos e as palavras-chave foram considerados para a identificação dos trabalhos que abordavam a gamificação. Com isso, foram encontrados onze trabalhos com algum dos termos presentes nos títulos ou palavras-chave, como mostra a Figura 1, com uma relação entre os eventos.

A etapa seguinte consistiu na coleta de dados importantes para entender o cenário da gamificação no ensino, são eles: segmentos formais de educação; base da aplicação, analógica ou tecnológica - ferramenta; elementos da gamificação; metodologia de avaliação da estratégia; e benefícios da gamificação. E, assim, a leitura crítica dos textos foi feita para a devida discussão dos dados encontrados.



Figura 1 - Relação dos trabalhos com gamificação encontrados em cada evento.



Fonte: Elaborada pelos autores.

7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A popularização da tecnologia digital teve uma crescente nos últimos anos, formando assim uma nova geração de indivíduos que nasceram em uma realidade repleta de aparelhos digitais. Esta geração é chamada de nativos digitais. A interação dos nativos digitais com o mundo é diferente, os padrões não os cativam, estão receptivos a mudanças, com uma fluidez.

Com essa nova dinâmica de uma era caracterizada pela rapidez do compartilhamento das informações, o aprender deve seguir um novo formato que acompanhe a cadência acelerada. A capacidade da gamificação em engajar e dinamizar o ensino faz com que ela seja um meio viável que acompanha as demandas da época. Por isso a pesquisadora se dedicou ao presente trabalho, por acreditar ser conveniente a contribuição da gamificação na sua área, a química. Apesar da grandiosidade dos eventos científicos selecionados para a amostragem dos dados, poucos trabalhos foram encontrados, totalizando 11 trabalhos, como mostra no Quadro 1, que foi elaborado com informações de identificação do evento de origem (ano, o título e os autores).

Quadro 1 - Resumos e trabalhos completos selecionados para o estudo.

	Evento/ Ano	Título	Autores
T1	CBQ 2018	O uso do kahoot como ferramenta facilitadora no ensino-aprendizagem de equilíbrio químico	COUINHO, C.C.; LORENO, G.A.; LIMA, L.S.; PEIXOTO, L.S.; LOPES, E.A.M.
T2	ENEQ 2018	A gamificação como uma alternativa para o Ensino de Química	SANTOS, C. E. M.; GALVÃO, L. S.; LEITE; B. S.
T3	ENEQ 2018	Uso da Taxonomia de Bloom Digital Gamificada no Ensino de Química: reflexões teóricas e possibilidades	MACHADO, A. D.; ORTIZ, J. O. S.
T4	ENEQ 2018	<i>Alternate Reality game</i> (ARG) e Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): uma relação possível	CHECHI, A.; CLEOPHAS, M. G.
T5	ENPEC 2019	Gamificação: uma estratégia para socializar o aluno autista de grau leve nas aulas de ciências	COSTA, W. S.; VIANA, B.; GOMES, L. S.



T6	ENPEC 2017	Jogos digitais no contexto escolar: percepção dos estudantes sobre jogo e o ato de jogar	SANTOS, J. J. A.; GOMES, L. M. J. B.; FERREIRA, R. C.; DUARTE, S. E. S.
T7	ENPEC 2015	TICs e a função da gamificação na Educação em Ciências a partir de uma visão analítico-comportamental	MEDEIROS, D. M. S.; HAYDU, V. B.
T8	SINECT 2018	Elementos da Gamificação Aplicados a Objetos de Aprendizagem para treinamento de Crianças com TDAH	RANDO, D. R.; SACHELLI, G. S.
T9	SINECT 2018	O uso de gamificação na avaliação: uma experiência com o aplicativo plickers	JUNIOR, A. S.; SILVA, S. C. R.; CERUTTI, D. M. L.; CERUTTI, I. A.
T10	SINECT 2014	Gamification no ensino de funções administrativas	SANTOS, G.; KOSCIANSKI, A.
T11	JALEQUIM 2018	Analisando a Gamificação no Ensino de Ciências: breve levantamento	GALVÃO, L. S.; SANTOS, C. E. M.; LEITE, B. S.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A gamificação é mais difundida nos trabalhos internacionais com reconhecimento a partir de 2010. (DETERDING *et al.*, 2011). Segundo Fardo (2013), nacionalmente vem ganhando representatividade a partir de 2012, e de acordo com os dados do Google *trends*, as pesquisas sobre gamificação se intensificaram somente em 2017. Isso justifica a presença tardia do tema nas pesquisas divulgadas nos eventos científicos, em que foram encontrados trabalhos a partir de 2015. Devido à recente presença da gamificação nas pesquisas voltadas para educação, existem poucos trabalhos que abordam esta prática no ensino; quando se restringe ao ensino de química e ciências, o volume de pesquisas é ainda menor.

Para organizar os dados, foram criados dois quadros: o Quadro 2, com resumo de todos os trabalhos, e o Quadro 3, com as informações dos trabalhos com aplicação da gamificação.

Quadro 2 – Resumo dos trabalhos selecionados.

	RESUMO
T1	Analisar as contribuições do Kahoot para a avaliação de Equilíbrio Químico, ao introduzir as tecnologias digitais para 21 alunos do 2º ano do Ensino Médio do curso de edificações no IFPA do município de Conceição do Araguaia - Pará. A atividade avaliativa consistiu em questões de Equilíbrio Químico e após responderam um questionário sobre a aplicação do Kahoot, tendo resultados satisfatórios para o uso do recurso tecnológico.
T2	Resumo de uma pesquisa que analisou a opinião dos estudantes de três turmas do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública sobre a metodologia adotada pelos docentes de química, realizada a partir de questionário e entrevista. Com a pesquisa, identificaram que os estudantes são adeptos a estratégias como a gamificação.
T3	Estudo teórico que visa compreender a contribuição da taxonomia de Bloom e a gamificação, juntamente com os recursos tecnológicos digitais no ensino da química, com potencial de dinamizar o ensino-aprendizagem e provocar o engajamento no processo de formação inicial de professores de química.
T4	Estudo de caso para compreender o impacto da aplicação do ARG (Jogos de Realidade Alternativa traduzido de <i>Alternate Reality Game</i>) abordando temas químicos para 32



	licenciandos em ciências da natureza. Os autores afirmam que ARG apresenta uma narrativa gamificada e essencial para tirar a previsibilidade, com pontuação de acordo com os 5 desafios.
T5	Uma análise qualitativa de uma aplicação de aula gamificada para alunos do ensino fundamental da rede municipal, em que há um aluno com autismo leve. A aula consistiu em atividades gamificadas do tema “água e educação ambiental” com cinco etapas de dificuldade e o estudo foi focado na identificação dos fatores que influenciaram na socialização do aluno autista.
T6	Pesquisa realizada com estudantes do ensino médio para identificar a percepção destes com jogos e no ato de jogar. Os pesquisadores fizeram uma análise de dados das respostas de 43 questionários com cinco questões objetivas, que permitiu quantificar os alunos com a disponibilidade de recursos tecnológicos, além de identificar as experiências que os estudantes já têm com usuais jogos (tabuleiro, eletrônicos, cartas e esportivos).
T7	Estudo teórico que se baseou na análise do comportamento de Burrhus Skinner para compreender a funcionalidade e relevância do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e gamificação no ensino de ciências. O trabalho apresentou resultados significativos para o entendimento teórico da gamificação na educação em ciências, sendo relevante para o engajamento com os elementos motivacionais.
T8	O trabalho é uma análise da gamificação feita a partir de uma narrativa do livro “A Caverna Escura”, desenvolvida por uma criança de 8 anos com TDAH. A gamificação foi expressa em um jogo com o objetivo de estimular o raciocínio matemático, lógico, memória e visual. Para avaliar do jogo criado, analisaram os dados do desempenho durante a atividade aplicada para 3 crianças do ensino fundamental, um questionário para os dois professores presentes e um questionário para as crianças. A pesquisa indicou que a gamificação tem resultados positivos na estimulação e motivação dos estudantes com TDAH.
T9	Um relato de experiência com o <i>Plickers</i> com quatro aplicações no ensino superior, a fim de gamificar o processo de avaliação dos conteúdos. A tecnologia aliada à metodologia ativa foi um fator facilitador da aprendizagem, entretanto, o docente precisa estar capacitado e a infraestrutura auxilia no êxito de propostas gamificadas com recursos tecnológicos. Assim o processo de avaliação pode se aproveitar dos benefícios das metodologias ativas e recursos tecnológicos digitais.
T10	O artigo é um relato de experiência que visa empregar a prática da teoria de funções administrativas a partir de uma aplicação de atividade gamificada, para 42 alunos do ensino superior. Para aumentar o desempenho dos estudantes, os autores utilizam a gamificação de forma lúdica e planejada. A atividade consistiu na simulação de uma fábrica de papel, em que os grupos praticaram o planejamento, organização, controle e liderança, para produzirem em 2 minutos aviões com as especificações. Após, houve uma discussão sobre as funções administrativas e repetiram o processo mais duas vezes. Os resultados mostraram uma evolução dos alunos de acordo com o desenvolvimento da atividade, com um questionário de satisfação foi possível identificar uma aceitação da gamificação.
T11	Um resumo de um breve levantamento que analisa os trabalhos com gamificação no ensino de ciências para entender esta prática, entretanto poucos trabalhos foram encontrados nas plataformas digitais dos periódicos CAPES e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações. Os autores identificaram a proposta de cada trabalho a partir leitura das metodologias, sendo em sua maioria gamificada durante as aulas teóricas.

Fonte: Elaborado pelos autores.

As pesquisas encontradas nos anais de eventos apresentam uma frequência similar entre relatos e estudos teóricos da gamificação, nos quais foram identificados 6 trabalhos de aplicação e 5 pesquisas que foram provenientes de um estudo teórico. Todos os trabalhos encontrados mostram o potencial de engajamento e motivação da gamificação.



As estratégias baseadas em metodologias ativas podem contribuir para o processo de construção do conhecimento, assim os docentes precisam se atualizar e tais temas devem ser abordados nos cursos de formação, como explorado nos trabalhos T2 e T7. (SANTOS; GALVÃO; LEITE, 2018; MEDEIROS; HAYDU, 2015). Em T3, os autores Machado e Ortiz (2018) corroboram com os benefícios da gamificação, em que apresentam uma pesquisa que visa propor uma estratégia para dinamizar o ensino de química.

Em T6, Santos et al (2017) salientam sobre o pouco aproveitamento dos jogos pelos professores, o que refletiu nos escassos relatos de experiências com jogos em sala de aula. Esses autores finalizam o texto da pesquisa com um incentivo ao uso de estratégias motivacionais contemporâneas, como a gamificação:

Ao estudar os efeitos do uso de videogames, os jovens desenvolveriam habilidades positivas como a capacidade de ler imagens, compreensão de simulações científicas e a divisão de atenção em diferentes tarefas, não há aproveitamento adequado dos professores e das instituições escolares destas características. Tal como afirma Mattar (2009, p.11), "a cultura da passividade (assistir) está sendo substituída pela cultura da interatividade (participar ativamente)". Tal constatação corrobora o fosso entre a prática pedagógica e uma das estratégias motivacionais contemporâneas - como, por exemplo, a gamificação - para a apreensão de algum conceito científico. (SANTOS et al., 2017, p.8).

A pesquisa realizada em T2 confirma a pouca abordagem da gamificação em produções científicas e acadêmicas. Isto porque realizaram um breve levantamento da gamificação no ensino de ciências, nas plataformas dos periódicos CAPES e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), encontrando 6 trabalhos, no total, um volume considerado baixo.

Para elucidar a aplicação da gamificação no ensino de química e ciências, separaram-se na Tabela 3 dados relevantes das aplicações dos trabalhos selecionados. Os segmentos formais de educação para identificar o público de possível aplicação; a base da aplicação com interesse em compreender os recursos utilizados; entender quais elementos da gamificação são mais utilizados; qual a metodologia avaliativa para saber se foi uma proposta efetiva; e os benefícios do uso da gamificação para justificar sua utilização.

Quadro 3 - Seleção de dados da aplicação da gamificação.

	Segmento formal de educação	Base da aplicação	Elementos da gamificação	Metodologia avaliativa	Benefícios
T1	Ensino Médio	Tecnológica - Kahoot	Competição, desafio e dinâmica	Questionário de satisfação	Estímulo aos estudos de química
T4	Ensino Superior	Tecnológico - Kahoot, QrCode, Tagcrowd, aplicativos de química e física, e	Pontuação, interação, desafio, colaborativo e feedback	Questionário de satisfação	Motivação e engajamento dos alunos



		mídias de comunicação			
T5	Ensino Fundamental	Analógico - Desenhos e cruzadinhas	Equipe, desafio, missão, avatar, dinâmica, interatividade, cooperação e criatividade	Observação direta	Contribui para a socialização, elementos motivadores que auxiliam no aprendizado
T8	Ensino Fundamental	Tecnológica - Jogo eletrônico	Narrativa, conquista, níveis, pontos e tempo	Questionário de satisfação e análise dos dados do jogo	Motivação e engajamento dos alunos
T9	Ensino Superior	Tecnológica - Plickers	Competição, metas, desafio, regras, equipe, dinâmica, interatividade, feedback	Observação direta	Motivação e engajamento dos alunos
T10	Ensino Superior	Analógico - Fábrica de aviões de papel	Equipe, pontuação/recompensa, desafio, regras, feedback e líder	Questionário de satisfação	Estimula a participação ativa dos estudantes

Fonte: Elaborado pelos autores.

Constatou-se nos trabalhos selecionados que as aulas gamificadas desafiam os alunos com problemas que mobilizam o potencial intelectual e desenvolvem autonomia e visão crítica da realidade, de forma implícita, dado que o objetivo é a resolução do problema. Em T8, Rando e Sacchelli (2018) ressaltam que pode ser ineficiente utilizar muitos elementos, pois causa dispersão.

De acordo com o Quadro 3, a gamificação tem diversos aspectos benéficos para a aprendizagem. O engajamento e a motivação são os benefícios da gamificação que são mais enfatizados nos trabalhos analisados, representam então os elementos centrais da metodologia. Com o engajamento dos alunos, a articulação das outras atividades é facilitada devido ao interesse e motivação dos estudantes em executar as tarefas e atingir os objetivos pedagógicos delimitados pelo professor. Os trabalhos também apresentaram dificuldades que os pesquisadores encontraram durante as aplicações das propostas gamificadas e algumas indicações, sendo: a falta de dispositivos para todos os alunos, como levantado pelos autores do T1; a necessidade de se atentar aos recursos e infraestrutura necessários, pois o docente precisa ter conhecimento e capacitação para planejar e aplicar as metodologias e recursos, além do ambiente escolar precisar ter a estrutura favorável, como concordam os autores dos T5 e T9; a importância de informar aos estudantes as plataformas que serão utilizadas na proposta, além do cuidado com a quantidade de atividades e o tempo de entrega, senão pode causar exaustão, o que é salientado no T4; o jogo criado a partir do livro escrito por uma criança com TDAH, com a narrativa composta por textos, não foi atrativa para os alunos com TDAH, a solução é fazer o jogo com uma narrativa por áudio, indicam os autores do T8.

Vale ressaltar que para ter uma prática efetiva, é necessário ir além do entretenimento, a proposta gamificada deve ser avaliada, testada e revisada de



maneira que garanta sua fiabilidade e validade. Por isso é fundamental realizar uma metodologia de avaliação da aplicação, podendo realizar um pré e pós-teste, entrevistas, questionários de satisfação, experimental com grupo controle, teste sobre conhecimentos, entre outros. Nos trabalhos analisados, os autores utilizaram em sua maioria questionário de satisfação e observação direta para identificar se a aplicação foi exitosa.

Curioso observar que as aplicações foram em diversos segmentos formais de educação, desde o ensino fundamental até o ensino superior, fortalecendo o princípio de a gamificação ser ideal para diferentes níveis e faixa etária, não devendo ser limitada por sua característica lúdica. E sua maior representatividade é no Ensino Superior, isso devido a consolidação de programas de pós-graduação e da expansão da graduação na Educação em Ciências, também colabora para o aumento de pesquisas desenvolvidas nesta área e amplia a possibilidade de abordar temas atuais como a gamificação e o Ensino.

Outro aspecto relevante a observar no Quadro 3 é a base de aplicação. Apesar do promissor futuro devido à presença virtual na realidade dos alunos e à demanda de um ambiente escolar mais atualizado, a gamificação não é atrelada aos recursos tecnológicos digitais. Como visto em T5 e T10, a gamificação pode ser realizada de forma analógica sem vínculo com equipamentos e estruturas sofisticadas. Assim, é possível manter o conteúdo e até mesmo os recursos utilizados, mudando a dinâmica, com regras, missões, recompensas e outros elementos de jogos. (SANTOS; KOSCIANSKI, 2014).

A gamificação mostrou-se eficaz na inclusão, dado que dois trabalhos da amostra analisada utilizaram a gamificação para gerar inclusão e maior interação em dois casos diferentes, autismo e TDAH. As pesquisas mostraram que a gamificação é capaz de influenciar aqueles que não são atingidos com os métodos tradicionais de ensino.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os eventos científicos são relevantes para a disseminação das pesquisas entre pares, promovendo um ambiente de discussão e socialização do saber. Com base na importância desta interação, esta pesquisa reafirma a importância histórica dos eventos científicos com todas as atividades extracurriculares que proporcionam. Os pesquisadores, sejam discentes ou docentes, podem visualizar os trabalhos na íntegra nos anais dos eventos, possibilitando a sua atualização e podendo promover práticas novas.

Com base nos estudos teóricos e aplicações, a gamificação tem grande potencial de engajamento e motivação, se houver o aproveitamento de elementos de jogos que estimulam o envolvimento dos participantes, por gerar respostas emocionais que os mantêm ativos. Além da aprendizagem a partir do lúdico ser motivacional (o que é importante no processo da construção do conhecimento), há fatores que possibilitam a retirada da sensação de obrigatoriedade do estudo, tornando prazerosa a busca pelo conhecimento.

De acordo com o estudo, conclui-se que o público-alvo da gamificação é diversificado, compreende-se que não é verdadeira a similitude entre ludicidade da gamificação e



falta de seriedade, a metodologia pode ser utilizada para ensino de conteúdos complexos e com recursos acessíveis. O estudo realizado mostrou também que o uso da gamificação permite a inclusão, uma vez que a metodologia incentiva a interação e cooperação entre os estudantes.

9. REFERÊNCIAS

AFONSO, J. C. A entrada do Brasil na União Internacional de Química Pura e Aplicada. **Revista de Química Industrial**, v.765, p.75-104, 2019.

AFONSO, J. C.; SANTOS, N. P. As Origens da Associação Brasileira de Química. **Revista de Química Industrial**, n.736, p.12-17, 2012.

ALVES, F. **Gamification**: como criar experiências de aprendizagem engajadoras. Um guia completo: do conceito à prática. 2. ed. São Paulo: DVS, 2015.

BARRETO, C. H. C.; BECKER, E. L. S.; GHISLENI, T. S. Gamificação: uma prática da educação 3.0. **Research, Society and Development**, v.8, n.4, p.1-21, 2019.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Ciências sociais e humanas**, v.32, n.1, p.25-40, 2011.

CHECHI, A.; CLEOPHAS, M. G. *Alternate Reality game (ARG) e Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): uma relação possível*. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 14., 2018, Rio Branco. **Anais...** Rio Branco: UFAC, 2018.

COSTA, D. L. *et al.* Revisão bibliográfica dos aspectos e métodos componentes da gamificação na educação. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GAMES E ENTRETENIMENTO DIGITAL (SBGAMES), 17., 2018, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: SGAMES, 2018.

COSTA, W. S.; VIANA, B.; GOMES, L. S. Gamificação: uma estratégia para socializar o aluno autista de grau leve nas aulas de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA, 12., 2019, Natal. **Anais...** Natal: UFRGN, 2019.

COUTINHO, C. C. *et al.* O uso do Kahoot como ferramenta facilitadora no ensino-aprendizagem de equilíbrio químico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 58., 2018, São Luís. **Anais...** São Luís: UFMA, 2018.

DELIZOICOV, D.; SLOGO, I. I. P.; LORENZETTI, L. Um panorama da pesquisa em educação em ciências desenvolvida no Brasil de 1997 a 2005. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.12, n.3, p.459-480, 2013.

DETERDING, S. *et al.* From game design elements to gamefulness: defining gamification. In: INTERNATIONAL ACADEMIC MINDTREK CONFERENCE: ENVISIONING FUTURE MEDIA ENVIRONMENTS, 15., 2011, New York. **Anais...** New York: ACM, 2011. p.9-15.

FARDO, M. L. A. Gamificação Aplicada em Ambientes de Aprendizagem. **Renote**, v.1, n.11, p.1-8, 2013.

FERNANDES, R. C. A.; NETO, J. M. Modelos educacionais em 30 pesquisas sobre práticas pedagógicas no ensino de ciências nos anos iniciais da escolarização. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.17, n.3, p.641-662, 2012.



- FERREIRA, T. V.; RIBEIRO, J. S.; CLEOPHAS, M. G. A Ciência pelas lentes dos smartphones: o potencial do aplicativo QR Code na formação inicial de professores de Ciências da Natureza. **Revista Thema**, v.15, n.4, p.1217-1233, 2018.
- GALVÃO, L. S.; SANTOS, C. E. M.; LEITE, B. S. Analisando a gamificação no ensino de Ciências: breve levantamento. In: ENCONTRO NACIONAL DE JOGOS E ATIVIDADES LÚDICAS NO ENSINO DE QUÍMICA, FÍSICA E BIOLOGIA - LEVEL III, 3., 2018, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: UNILA, 2018.
- HISTÓRICO DA ABQ. **Associação Brasileira de Química**. 2014. Disponível em: <https://www.abq.org.br/historico-da-abq.html>. Acesso em: 18 nov. 2020.
- JUNIOR, A. S. et al. O uso de gamificação na avaliação: uma experiência com o aplicativo plickers. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 6., 2018, Ponta Grossa. **Anais...** Ponta Grossa: UTFPR, 2018.
- KAPP, K. **The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education**. San Francisco: Pfeiffer, 2012.
- LÉVY, P. **Cibercultura**. 1. ed. São Paulo: Ed. 34, 1999.
- MACHADO, A. D.; ORTIZ, J. O. S. Uso da Taxonomia de Bloom Digital Gamificada no Ensino de Química: reflexões teóricas e possibilidades. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 14., 2018, Rio Branco. **Anais...** Rio Branco: UFAC, 2018.
- MEDEIROS, D. M. S.; HAYDU, V. B. TICs e a função da gamificação na Educação em Ciências a partir de uma visão analítico-comportamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10., 2015, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia: ENPEC, 2015
- MOROSINI, M. C. Estado de conhecimento e questões do campo científico. **Revista Educação** (UFSM), v.40, n.1, p.101-116, abr. 2015.
- PAIVA, M. R.F. et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. **SANARE**, Sobral, v.15, n.2, p.145-153, 2016.
- RANDO, D. R.; SACHELLI, G. S. Elementos da Gamificação Aplicados a Objetos de Aprendizagem para treinamento de Crianças com TDAH. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 6., 2018, Ponta Grossa. **Anais...** Ponta Grossa: UTFPR, 2018.
- ROCHA, M. B. Contribuições dos textos de divulgação científica para o ensino de Ciências na perspectiva dos professores. **Acta Scientiae**, v.14, n.1, p.123-150, 2012.
- ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. **Revista Diálogo Educacional**, v.6, n.19, p.37-50, dez. 2006.
- SALEN, K.; ZIMMERMAN, E. **Regras do Jogo: fundamentos do design de jogos**. São Paulo: Blucher, 2012. v.1-4.
- SANTOS, C. E. M.; GALVÃO, L. S.; LEITE, B. S. A gamificação como uma alternativa para o Ensino de Química. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 14., 2018, Rio Branco. **Anais...** Rio Branco: UFAC, 2018.



SANTOS, G.; KOSCIANSKI, A. Gamification no ensino de funções administrativas. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 4., 2014, Ponta Grossa. **Anais...** Ponta Grossa: UTFPR, 2014.

SANTOS, J. J. A. *et al.* Jogos digitais no contexto escolar: percepção dos estudantes sobre jogo e o ato de jogar. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11., 2017, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2017.

ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. **Gamification by design**: implementing game mechanics in web and mobile apps. Canadá: O'Reilly Media, 2011.

Submetido em: **16/12/2020**

Aceito em: **14/10/2021**