

**XII Congresso Internacional
das Licenciaturas**

**JOGOS DIGITAIS EPISTÊMICOS NO ENSINO DE QUÍMICA: AVALIAÇÃO
PEDAGÓGICA E PERCEPÇÃO DOCENTE**

**JUEGOS DIGITALES EPISTÊMICOS EN LA ENSEÑANZA DE QUÍMICA:
EVALUACIÓN PEDAGÓGICA Y PERCEPCIÓN DOCENT**

**EPISTEMIC DIGITAL GAMES IN CHEMISTRY TEACHING: PEDAGOGICAL
EVALUATION AND TEACHER PERCEPTION**

Apresentação: Comunicação Oral

Déborah H. de M. F. dos Anjos¹; Carla J. S. Soares²; Jeremies E. S. Martins³; Monique G. A. da Silva⁴

DOI: <https://doi.org/10.31692/2526-7701.XIICOINTERPDVL.0320>

RESUMO

As tecnologias digitais estão cada vez mais presentes em nosso cotidiano, influenciando diversas áreas, inclusive a educação. Os jogos digitais, embora frequentemente vistos como ferramentas de lazer, têm sido estudados por seu potencial pedagógico, especialmente no ensino de Química. Este trabalho tem como objetivo analisar o potencial dos jogos digitais epistêmicos para auxiliar na compreensão de conceitos químicos e no engajamento dos estudantes, além de identificar critérios adequados para a seleção desses jogos em contextos educativos. Para isso, foi utilizado um instrumento de avaliação de jogos digitais, que permite analisar aspectos pedagógicos, técnicos e de experiência do usuário, facilitando a escolha de jogos adequados para o ensino. A metodologia adotada foi um estudo de caso, que incluiu a avaliação de oito jogos por especialistas e a aplicação de questionários a professores do ensino básico e superior para captar suas percepções sobre o uso desses recursos. Os resultados indicam que os jogos avaliados apresentam potencial significativo para o ensino de Química, embora sua utilização possa demandar complementação com outras estratégias pedagógicas. Também foi observada uma diferença entre os níveis de familiaridade e uso dos jogos digitais entre os professores dos dois níveis de ensino. Conclui-se que os jogos digitais epistêmicos são artefatos promissores para o ensino de Química, reforçando a importância da formação continuada dos professores no uso das tecnologias digitais na educação. Essa formação tem como finalidade aprimorar o planejamento docente na escolha dos jogos, considerando os objetivos de aprendizagem e o perfil dos estudantes. Um jogo bem selecionado e contextualizado tem mais chances de favorecer o aprendizado.

Palavras-Chave: Jogos digitais epistêmicos, Ensino de química, Tecnologias digitais.

RESUMEN

Las tecnologías digitales están cada vez más presentes en nuestro cotidiano, influenciando diversas áreas, incluida la educación. Los juegos digitales, aunque frecuentemente vistos como herramientas de ocio, han sido estudiados por su potencial pedagógico, especialmente en la enseñanza de Química. Este trabajo tiene como objetivo analizar el potencial de los juegos digitales epistêmicos para auxiliar en la comprensión de conceptos químicos y en el compromiso de los estudiantes, además de identificar criterios adecuados para la selección de estos juegos en contextos educativos. Para ello, se utilizó un

1 Licencianda em Química, Universidade Federal de Alagoas, deborah.anjos@iqb.ufal.br

2 Doutoranda em Ensino, Universidade Federal de Alagoas, soarescarlajuliana@gmail.com

3 Licenciando em Química, Universidade Federal de Alagoas, jeremies.soares@iqb.ufal.br

4 Pós-doutora em Educação, Universidade Federal de Alagoas, monique.silva@iqb.ufal.br



instrumento de evaluación de juegos digitales que permite analizar aspectos pedagógicos, técnicos y de experiencia del usuario, facilitando la elección de juegos adecuados para la enseñanza. La metodología adoptada fue un estudio de caso que incluyó la evaluación de ocho juegos por especialistas y la aplicación de cuestionarios a profesores de enseñanza básica y superior para captar sus percepciones sobre el uso de estos recursos. Los resultados indican que los juegos evaluados presentan un potencial significativo para la enseñanza de Química, aunque su utilización puede requerir complementación con otras estrategias pedagógicas. También se observó una diferencia entre los niveles de familiaridad y uso de los juegos digitales entre los profesores de los dos niveles de enseñanza. Se concluye que los juegos digitales epistémicos son artefactos prometedores para la enseñanza de Química, reforzando la importancia de la formación continua de los profesores en el uso de las tecnologías digitales en la educación. Esta formación tiene como finalidad mejorar la planificación docente en la elección de los juegos, considerando los objetivos de aprendizaje y el perfil de los estudiantes. Un juego bien seleccionado y contextualizado tiene más posibilidades de favorecer el aprendizaje.

Palabras Clave: Juegos digitales epistémicos, Enseñanza de la química, Tecnologías digitales.

ABSTRACT

Digital technologies are increasingly present in our daily lives, influencing various areas, including education. Digital games, although often seen as leisure tools, have been studied for their pedagogical potential, especially in teaching Chemistry. This work aims to analyze the potential of epistemic digital games to aid in the understanding of chemical concepts and student engagement, as well as identify suitable criteria for selecting these games in educational contexts. To achieve this, a digital game evaluation instrument was used, which allows analyzing pedagogical, technical, and user experience aspects, facilitating the choice of suitable games for teaching. The methodology adopted was a case study that included the evaluation of eight games by specialists and the application of questionnaires to basic and higher education teachers to capture their perceptions about the use of these resources. The results indicate that the evaluated games present significant potential for teaching Chemistry, although their use may require complementation with other pedagogical strategies. A difference was also observed between the levels of familiarity and use of digital games among teachers of the two teaching levels. It is concluded that epistemic digital games are promising artifacts for teaching Chemistry, reinforcing the importance of continuous teacher training in the use of digital technologies in education. This training aims to improve teacher planning in the selection of games, considering learning objectives and student profiles. A well-selected and contextualized game has more possibilities of favoring learning.

Keywords: Epistemic digital games, Chemistry teaching, Digital technologies.

INTRODUÇÃO

As Tecnologias Digitais (TD) estão cada vez mais integradas às práticas sociais contemporâneas, desempenhando um papel central nas formas de comunicação, trabalho, lazer e aprendizagem. A presença constante dessas tecnologias evidencia sua influência nas dinâmicas sociais e pessoais, tornando-se difícil imaginar a vida cotidiana dissociada delas (Cordeiro; Bonilla, 2014; Vilaça; Araujo, 2016). Nesse cenário, o uso das TD, em especial dos Jogos Digitais (JD), tem se consolidado como objeto de estudo em diversas pesquisas no campo da educação. Esses estudos propõem novas perspectivas sobre o sistema educacional, ao mesmo tempo em que exploram as possibilidades de inserção dos JD nos processos de ensino e aprendizagem, promovendo reflexões sobre os métodos tradicionais e contribuindo para a qualificação das práticas pedagógicas.



Embora estejamos inseridos em uma sociedade permeada pelas tecnologias, ainda é possível observar que muitos profissionais da educação enfrentam dificuldades na utilização desses recursos em sua prática docente (Stinghen; Voss, 2016). Tais dificuldades podem ser atribuídas a diversos fatores, entre eles a ausência de uma formação adequada, a escassez de recursos para a preparação de aulas com o suporte tecnológico necessário, a limitação do tempo destinado à ministração das aulas e até mesmo o preconceito em relação ao uso das tecnologias no contexto educacional.

Os Jogos Digitais (JD) são uma forma de Tecnologia Digital presente em todas as faixas etárias, desde crianças até pessoas idosas. Apesar de estarem comumente associados ao lazer e apresentarem desafios em sua aplicação pedagógica, os JD constituem recursos valiosos para o ensino, favorecendo, inclusive, a inclusão de estudantes que demonstram maior dificuldade na compreensão de determinados conceitos. No contexto educacional, observa-se que os JD mais frequentemente utilizados são os Jogos Digitais Epistêmicos (JDE), possivelmente em razão da maior facilidade de associação entre o conteúdo e a proposta do jogo, bem como da relativa simplicidade em sua elaboração, uma vez que não exigem conhecimentos avançados em programação ou computação.

Considerando esse contexto, o presente trabalho tem como objetivo principal responder à seguinte questão: "Como os jogos digitais epistêmicos para dispositivos móveis voltados ao ensino de Química são avaliados em termos de qualidade pedagógica e experiência do usuário, segundo um instrumento validado e a perspectiva de professores?" Parte-se da hipótese, apresentada anteriormente, de que o uso de jogos digitais pode contribuir significativamente para a melhoria da aprendizagem.

Em decorrência da temática abordada, este artigo está organizado de modo a favorecer a compreensão do problema de pesquisa e dos resultados obtidos. Inicia-se com a fundamentação teórica, que apresenta autores e estudos relacionados ao uso de jogos digitais na educação, proporcionando embasamento à análise desenvolvida. Em seguida, a seção de metodologia descreve os procedimentos adotados para a seleção, aplicação e avaliação dos jogos, bem como a coleta de dados junto a professores. A seção de resultados reúne e interpreta os dados obtidos, evidenciando a relevância dos jogos analisados no contexto do ensino de Química. Por fim, as considerações finais retomam os principais achados e apontam possibilidades para futuras investigações sobre o tema.

As respostas à pergunta norteadora deste estudo foram obtidas por meio da avaliação de jogos digitais epistêmicos disponíveis nas lojas de aplicativos para sistemas operacionais Android e iOS, utilizando o instrumento de avaliação desenvolvido por Leite (2014).



Os jogos analisados foram correlacionados com os resultados provenientes da aplicação de questionários dirigidos a professores do ensino básico e superior, com o intuito de compreender as possibilidades de uso dos jogos digitais no processo educativo.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O Ensino de Química (EQ) é reconhecido como uma área de difícil compreensão devido a certos aspectos intrínsecos, tais como a complexidade na visualização de moléculas e a necessidade de compreensão de modelos teóricos elaborados (Peixoto, 2012; Sousa et al., 2023).

Conforme definido por Pinto (2005), tecnologia corresponde ao conjunto de técnicas, competências e saberes empregados na criação de máquinas, ferramentas e sistemas que facilitam as atividades cotidianas e contribuem para a solução de problemas. Assim, a tecnologia abrange desde as ferramentas mais simples utilizadas por nossos antepassados para auxiliar na caça, até os modernos equipamentos tecnológicos atualmente empregados, como smartphones, tablets e computadores.

Em consonância com Pinto (2005), Pimentel et al. (2021) ressaltam que o conceito de tecnologia vai além dos artefatos digitais, abrangendo toda produção humana destinada a facilitar a vida diária. A tecnologia, portanto, está intrinsecamente relacionada às necessidades humanas e às soluções desenvolvidas para atendê-las.

Ainda que a tecnologia esteja comumente associada a dispositivos digitais, tais como computadores, tablets e leitores digitais, ela também engloba objetos cotidianos como lápis, borracha e papel, que foram desenvolvidos com o propósito de auxiliar as atividades humanas (Campos; Ramos, 2020). Desse modo, a Tecnologia Digital pode ser compreendida como resultado do processo evolutivo da sociedade, especialmente impulsionada pela necessidade de comunicação.

Segundo Pauletti (2017), é fundamental que estudantes e professores utilizem as Tecnologias Digitais como forma de contribuir para o processo educacional. Nesse sentido, observa-se que as TD têm exercido papel significativo no ensino de Química, tanto na educação básica quanto no ensino superior, **proporcionando um aprendizado mais significativo por meio de plataformas digitais e equipamentos tecnológicos, o que pode resultar em um potencial melhoria na qualidade do ensino.**

De acordo com Huizinga (2000), os jogos constituem uma ocupação voluntária, caracterizada por uma atividade lúdica que segue regras obrigatórias e incorpora elementos como diversão e competitividade entre os jogadores. Complementando essa definição, Kelley



(1988) descreve o jogo como uma atividade atraente baseada em regras, cujo propósito é a conquista de um objetivo.

Com o avanço da sociedade, emergiram os Jogos Digitais. Murcia (2005) destaca que os JD atraem diversas faixas etárias, pois possibilitam a interação dos jogadores em mundos virtuais que envolvem cenários, histórias, trilhas sonoras, regras e culturas. Para Schell (2010), o principal objetivo dos JD é proporcionar experiências envolventes aos jogadores.

Os Jogos Epistêmicos, também denominados jogos para a aprendizagem, são ambientes virtuais concebidos para que os discentes aprimorem seus conhecimentos, desenvolvendo formas inovadoras de pensamento e valorizando a busca pela compreensão ou revisão de conceitos (Sena et al., 2016).

Considerando que, segundo Kishimoto (1996), o uso de jogos no processo educativo não é novidade, mas permanece necessário na contemporaneidade, destaca-se que os JD no ensino abrem possibilidades para que os alunos relacionem o conteúdo aprendido a situações do cotidiano. Dessa forma, a utilização dos JD em aulas de Química configura-se como um recurso relevante para o processo de ensino e aprendizagem.

Entretanto, é imprescindível realizar a escolha adequada do jogo, de modo que este esteja alinhado aos objetivos de aprendizagem, seja voltado ao ensino teórico ou à revisão de conteúdo. Hays (2005) defendia que a seleção dos jogos para fins educativos frequentemente carecia de critérios definidos. Nesse contexto, instrumentos de avaliação surgem como recursos valiosos para auxiliar o docente na escolha do recurso digital mais apropriado, pois, conforme apontado por Hermes (2014), tais instrumentos conferem maior segurança aos resultados obtidos.

Instrumentos de avaliação são ferramentas que possibilitam ao docente o acompanhamento da aprendizagem do aluno, englobando todos os métodos utilizados no processo de ensino com foco na melhoria do desempenho acadêmico e na orientação pedagógica (Rampazzo, 2011).

Leite (2014) desenvolveu um instrumento de avaliação de jogos para uso em contextos educacionais, com o objetivo de apoiar docentes na seleção de jogos adequados para o ensino e a aprendizagem. Esse instrumento foi estruturado em três dimensões principais: dimensão pedagógica, dimensão experiência do usuário e dimensão interface.

A dimensão pedagógica considera a relação entre o jogo e o processo educacional, avaliando se o recurso pode ser utilizado como uma estratégia de ensino. Essa dimensão busca identificar se o jogo favorece o desenvolvimento cognitivo-intelectual dos estudantes,



especialmente no que se refere à mobilização de operações mentais para a resolução de problemas relacionados ao conteúdo escolar.

A dimensão experiência do usuário se dedica à análise da interação entre o jogador e o jogo, considerando aspectos que podem influenciar a motivação e o interesse dos estudantes. Trata-se de compreender de que modo essa experiência pode ser aprimorada, tornando o uso do jogo mais envolvente no contexto educativo.

Já a dimensão interface abrange aspectos técnicos do jogo, verificando se ele apresenta estabilidade, acessibilidade e funcionalidade adequadas para garantir uma experiência positiva e sem interrupções.

Dessa forma, o uso de Jogos Digitais Epistêmicos, avaliados a partir de critérios sistematizados, constitui uma estratégia relevante para a qualificação do ensino de Química.

METODOLOGIA

Este artigo adota uma abordagem qualitativa, uma vez que busca entender os fenômenos e como eles se apresentam, com descrições detalhadas em diferentes contextos (Espósito, 2021). Além disso, configura-se como um estudo de caso. Segundo Yin (2014), o estudo de caso é uma forma de investigar fenômenos atuais, utilizando dados qualitativos para compreender melhor o contexto em que ocorrem. Para isso, foram analisados Jogos Epistêmicos disponíveis tanto na *Google Play Store* quanto na *Apple Store*, abrangendo os dois sistemas operacionais mais comuns na atualidade: *Android* e *iOS*. A análise foi realizada por meio de dispositivos móveis (*smartphones*), utilizando como base no instrumento de avaliação de jogos digitais desenvolvido por Leite (2014), intitulado “Instrumento de avaliação de jogos para uso em educação”. A partir desse referencial, buscou-se investigar quais dos jogos analisados seriam adequados para o Ensino de Química.

Para alcançar o segundo objetivo, foram aplicados dois formulários anônimos: um destinado a professores do ensino básico e outro a docentes do ensino superior. O objetivo foi coletar dados sobre as percepções e o conhecimento desses profissionais em relação ao uso de jogos digitais na educação. Com a análise integrada dos dois conjuntos de dados, foi possível obter uma compreensão mais concreta sobre a percepção docente e os saberes relacionados aos Jogos Digitais.

A pesquisa foi organizada em três etapas. Na primeira etapa, realizou-se um estudo do instrumento de avaliação de Leite (2014), selecionado por seu alinhamento com a proposta dos jogos epistêmicos para fins educacionais.

Na segunda etapa, selecionaram-se jogos para smartphones, considerando a ampla



acessibilidade desses dispositivos, uma vez que grande parte da população os utiliza. Os critérios de seleção incluíram a disponibilidade gratuita e a presença em ambas as plataformas (*Android e iOS*), de modo a permitir o acesso por estudantes com diferentes sistemas operacionais. Ao todo, foram analisados oito jogos: *Quim Quiz*, *Quiz Tabela Periódica*, *Little Alchemy 2*, *Atomas*, *Sudo Quim*, *360 Element's AR*, *Aminoácidos Quiz*, *As Substâncias Químicas – Quiz e Atom Inc Idle*.

Na terceira etapa, foi realizado o teste do instrumento por meio da aplicação prática, em que um grupo de avaliadores com formação na área de Química e familiaridade com jogos foi selecionado para jogar e pontuar os títulos analisados. Essa escolha se justifica pelo fato de o instrumento conter perguntas específicas, cuja interpretação poderia variar significativamente se respondidas por pessoas sem experiência com jogos digitais. Assim, optou-se por um grupo com características semelhantes, de modo a garantir maior consistência e fidedignidade nas pontuações atribuídas.

O instrumento de Leite (2014) pode pontuar até 80 pontos, permitindo classificar o jogo como: péssimo (20 a 31 pontos), ruim (32 a 43 pontos), razoável (44 a 56 pontos), bom (57 a 68 pontos) ou ótimo (69 a 80 pontos). Essa pontuação é construída a partir das respostas atribuídas às questões de cada dimensão, com base em uma escala de 1 a 4. Nessa escala, 1 ponto representa que o jogo é muito ruim, 2 significa ruim, 3 corresponde a bom e 4 indica que o jogo é muito bom.

A dimensão pedagógica pode pontuar até 40 pontos, sendo composta por 10 questões. Cada questão aborda um tema, respectivamente eles são: Adequação da linguagem, Alinhamento com os objetivos de aprendizagem, ampliação dos recursos cognitivos, clareza dos objetivos, correção do conteúdo, estímulo à resolução de problemas, fornecimento de feedback, perspectiva interdisciplinar, presença de recursos de avaliação e uso de situações contextualizadas. Sabendo disso, as 10 questões desta dimensão são:

- a) O jogo apresenta linguagem adequada ao perfil do público.
- b) O jogo está alinhado com os objetivos de aprendizagem da proposta curricular da disciplina.
- c) O jogo mobiliza operações mentais que extrapolam a automação e a memorização.
- d) O jogo apresenta os seus objetivos de forma clara.
- e) O jogo apresenta o conteúdo de forma correta.
- f) O jogo apresenta situações que exigem dos jogadores uma atitude ativa para buscarem suas próprias respostas para resolver problemas.
- g) O jogo fornece feedback adequado aos jogadores.



- h) O jogo apresenta situações-problema que oferecem uma perspectiva interdisciplinar, mobilizando conceitos de diferentes campos do conhecimento de forma articulada.
- i) O jogo apresenta recursos de avaliação, seja por meio de exercícios ou de situações-problema.
- j) O jogo apresenta situações em contextos relacionados ao universo do público.

A dimensão experiência do usuário pode pontuar até 28 pontos, composta por 7 questões, cada questão aborda um tema, respectivamente eles são: Capacidade de desafiar, capacidade de motivar, capacidade de reter a concentração, desenvolvimento do jogador, interação social, promoção da imersão e sensação de controle. Sabendo disso, as 7 questões a serem pontuadas desta dimensão são:

- a) O jogo é desafiador para o público que se destina, considerando o seu nível cognitivo e habilidades.
- b) O jogo motiva os jogadores, de modo que eles se interessam em jogar.
- c) O jogo exige e mantém a concentração dos jogadores.
- d) O jogo apoia o desenvolvimento das habilidades dos jogadores, fazendo com que eles se sintam bem-sucedidos com o seu progresso ao longo das fases/etapas.
- e) O jogo estimula a interação social, por meio da empatia, cooperação ou competição.
- f) O jogo envolve profundamente os jogadores diminuindo, sua consciência em relação ao que está ao seu redor e à sua noção de tempo.
- g) O jogo dá aos jogadores a sensação de controle sobre suas ações.

A dimensão interface pode pontuar até 12 pontos, composta por 3 questões, cada questão aborda um tema, respectivamente eles são: Ausência de erros técnicos, Clareza das informações pessoais e Facilidade de navegação. Sabendo disso, as 3 questões a serem pontuadas desta dimensão são:

- a) O jogo possui navegação sem erros técnicos.
- b) O jogo possui apresentação visual clara, com o uso de fontes, imagens, cores e quantidade adequada de informações por tela.
- c) O jogo apresenta navegação fácil e intuitiva.

Cada uma dessas classificações indica o potencial do jogo para ser utilizado como recurso educacional. Leite (2014) enfatiza que os jogos recomendados para uso na educação são aqueles avaliados como bons ou ótimos. Já os classificados como razoáveis podem ser



utilizados, desde que sejam acompanhados de outras propostas complementares de aprendizagem.

Na quarta etapa, foram elaborados dois questionários: um destinado a professores do ensino básico e outro a professores do ensino superior. No total, foram obtidas 23 respostas do primeiro grupo, sendo 14 do gênero masculino e 9 do feminino. Entre os professores do ensino superior, houve 19 respostas: 12 de mulheres e 7 de homens. Todas as respostas foram coletadas de forma anônima.

Os questionários foram direcionados a docentes de instituições públicas e/ou privadas, com o objetivo de compreender os saberes docentes relacionados aos jogos digitais e analisar possíveis variações entre os contextos educacionais. Essa abordagem buscou também levantar questões sociais associadas ao uso de jogos na educação.

O envio dos questionários foi feito de maneira informal, por meio de grupos de mensagens, como forma de estimular a participação dos professores. Apesar do envio direto, os formulários não exigiram nenhuma forma de identificação pessoal, como nome ou e-mail. Apenas foi solicitado o gênero do participante, com o intuito de ampliar as possibilidades de análise das respostas, assegurando ao mesmo tempo o respeito ao anonimato dos respondentes.

No questionário destinado aos professores da educação básica, foram elaboradas 13 perguntas, enquanto o questionário direcionado aos docentes do ensino superior contou com 15 perguntas. Contudo, considerando as limitações de espaço deste trabalho, serão analisadas apenas as questões comuns a ambos os formulários. As perguntas selecionadas foram:

- a) Qual seu nível de familiaridade com jogos digitais?
- b) Você já usou jogos digitais em suas aulas?
- c) Que tipos de jogos você acha que seria adequado/já usou no ensino de Química/ciências?
- d) Você acredita que jogos digitais podem contribuir para uma maior interação e engajamento nas aulas?/Na sua opinião, o uso de jogos digitais pode melhorar o desempenho dos alunos em química?

A análise das respostas obtidas por meio dos formulários possibilitou a comparação com os resultados da avaliação dos jogos, contribuindo para responder aos questionamentos que orientam esta pesquisa e evidenciando sua relevância. Ao articular esses dados com a proposta de Leite (2014), já apresentada anteriormente, fundamenta-se a justificativa para o desenvolvimento do próximo tópico, no qual os resultados serão apresentados e discutidos à luz dos referenciais teóricos adotados.



RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise dos Jogos Epistêmicos (JE), mencionados no tópico anterior, foi realizada em janeiro de 2025 por um grupo de cinco avaliadores com formação na área, participantes deste estudo. Utilizando o instrumento de avaliação previamente descrito, foram obtidos os seguintes resultados:

Quadro 01: Pontuação adotada pelos avaliadores na Dimensão pedagógica

Jogo	Av. A	Av. B	Av. C	Av. D	Av. E	Pontos (máximo 40) – média entre as pontuações	%
<i>Quim quiz</i>	25	23	31	35	37	30,2	75,5%
<i>Periodic Table Quiz</i>	26	22	29	28	23	25,6	64%
<i>Little Alchemy 2</i>	19	13	32	19	19	20,4	51%
<i>Sudo Quim</i>	37	35	33	30	34	33,8	84,5%
<i>Atomas</i>	17	21	17	26	31	22,4	56%
<i>360 element's AR</i>	26	23	31	22	40	28,4	71%
<i>Aminoácido s - Quiz</i>	12	24	33	30	25	24,8	62%
<i>As substâncias químicas – Quiz</i>	16	22	33	33	24	25,6	64%
<i>Atom Inc Idle</i>	33	26	28	32	31	30	75 %

Fonte: Própria (2025)

Ao analisar a primeira tabela, observa-se que a média atribuída pelos cinco avaliadores enquadra os jogos na categoria "razoável", sem que nenhuma das pontuações tenha ficado abaixo de 50%. De modo geral, todos os jogos foram avaliados de forma positiva, especialmente no que se refere à dimensão pedagógica. Esse resultado reforça a perspectiva de Almeida et al. (2021), segundo a qual os jogos digitais constituem ferramentas que potencializam o processo de ensino-aprendizagem.

Quadro 02: Pontuação adotada pelos avaliadores na Dimensão Experiência do Usuário.

Jogo	Av. A	Av. B	Av. C	Av. D	Av. E	Pontos (máximo 28)	%
<i>Quim quiz</i>	19	11	15	21	28	18,8	67,14%
<i>Periodic</i>	16	11	14	18	20	15,9	56,78%



<i>Table Quiz</i>							
<i>Little Alchemy 2</i>	16	9	20	16	16	15,4	55%
<i>Sudo Quim</i>	26	22	25	17	28	23,6	84,28%
<i>Atomas</i>	21	13	10	21	28	18,6	66,43%
<i>360 element's AR</i>	20	12	21	16	28	19,4	69,28%
<i>Aminoácidos - Quiz</i>	7	11	18	13	23	14,4	51,42%
<i>As substâncias químicas – Quiz</i>	12	11	13	20	15	14,2	50,71%
<i>Atom Inc Idle</i>	26	24	10	18	28	21,2	75,71%

Fonte: Própria (2025)

A pontuação apresentada no Quadro 02, referente à Dimensão Experiência do Usuário, indica uma avaliação geral positiva, com médias percentuais que variam entre 50,71% e 84,28%. Esses resultados podem estar relacionados ao modo como os Jogos Epistêmicos vêm sendo concebidos e utilizados no contexto educacional. Conforme discutido por Pacheco e Costa (2023), a aplicação desses jogos, em muitos casos, permanece limitada à função de revisão de conteúdo, o que pode restringir o potencial de engajamento e imersão do usuário durante a experiência de jogo.

Quadro 03: Pontuação adotada pelos avaliadores na Dimensão Interface.

Jogo	Av. A	Av. B	Av. C	Av. D	Av. E	Pontos (máximo 12)	Porcentagem
<i>Quim quiz</i>	12	9	9	10	12	10,4	86,66%
<i>Periodic Table Quiz</i>	11	12	11	9	8	10,2	85%
<i>Little Alchemy 2</i>	9	7	11	7	7	8,2	68,33%
<i>Sudo Quim</i>	12	12	12	10	12	11,6	96,66%
<i>Atomas</i>	9	9	9	11	12	10	83,33%
<i>360 element's AR</i>	7	9	11	7	12	9,2	76,66%
<i>Aminoácidos - Quiz</i>	11	11	12	12	8	10,8	90%



<i>As substâncias químicas – Quiz</i>	10	9	10	10	9	9,6	80%
<i>Atom Inc Idle</i>	9	9	10	12	12	10,4	86,66%

Fonte: Própria (2025)

Em relação ao Quadro 03, observa-se que a maioria dos jogos obteve médias superiores a 70% na dimensão Interface, sendo apenas um deles avaliado com pontuação inferior a esse limite. Esse desempenho pode estar associado à utilização de plataformas de desenvolvimento acessíveis, que permitem a criação de interfaces funcionais mesmo por usuários sem formação técnica em programação. Conforme argumentam Castro *et al.* (2024), a ausência de conhecimentos específicos em programação entre professores e desenvolvedores educacionais pode limitar a complexidade das interfaces, o que torna necessário o uso de ferramentas simplificadas para viabilizar a produção desses recursos.

Quadro 04: Somatório de todas as dimensões.

Jogo	Av. A	Av. B	Av. C	Av. D	Av. E	Média	Porcentagem
<i>Quim quiz</i>	56	43	55	66	77	59,4	74,25%
<i>Periodic Table Quiz</i>	53	45	54	55	51	51,6	64,5%
<i>Little Alchemy 2</i>	44	29	63	42	42	44	55%
<i>Sudo Quim</i>	75	69	70	57	74	69	86,25%
<i>Atomas</i>	47	43	36	58	71	51	63,75%
<i>360 element's AR</i>	53	44	63	45	80	57	71,25%
<i>Aminoácidos - Quiz</i>	30	46	63	55	56	50	62,5%
<i>As substâncias químicas – Quiz</i>	38	42	56	63	48	49,4	61,75%
<i>Atom Inc Idle</i>	68	59	48	62	71	61,6	77%

Fonte: Própria (2025).

Com base na pontuação total obtida nas avaliações, e considerando os critérios do instrumento proposto por Leite (2014), apenas um dos jogos analisados alcançou pontuação média suficiente para ser classificado na categoria “ótimo”: o **Sudo Quim**, com média de 69 pontos. De acordo com os parâmetros da autora, jogos classificados como “ótimos” podem ser utilizados em propostas pedagógicas sem necessidade de complementação.



Na categoria “bom”, ficaram três jogos: Atom Inc Idle, 360 element’s AR e Quim Quiz. Esses também seriam indicados para uso educacional direto, conforme a mesma escala de avaliação.

Já os demais jogos foram classificados como “razoáveis”, o que sugere que seu uso educativo pode ser mais eficaz quando combinado a outras estratégias didáticas. São eles: Periodic Table Quiz, As substâncias químicas – Quiz, Aminoácidos – Quiz, Atomas e Little Alchemy 2.

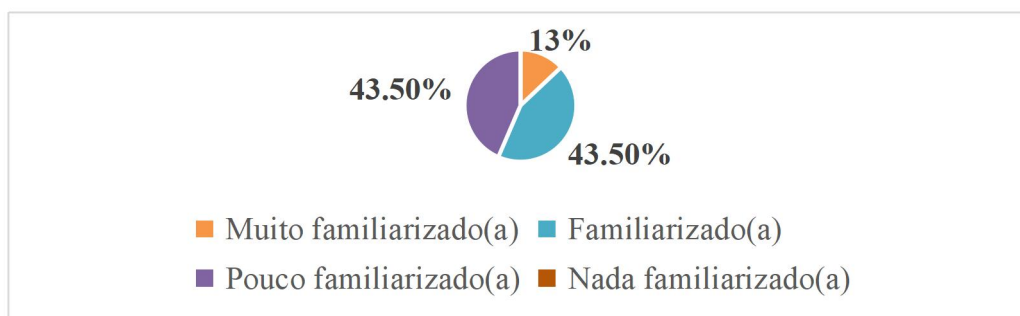
De forma geral, os resultados apontam que os jogos epistêmicos avaliados apresentam potencial significativo para o ensino de Química, sobretudo quando alinhados a objetivos pedagógicos claros e estratégias de mediação adequadas.

Além da análise dos jogos digitais, também foram examinadas as percepções de licenciandos e professores da educação básica, a partir das respostas obtidas por meio dos formulários aplicados. Ao todo, foram registradas 19 respostas de estudantes do ensino superior e 23 de docentes da educação básica.

A partir da análise dos dois gráficos correspondentes, observa-se uma diferença significativa entre os dois grupos. Embora a maioria dos licenciandos afirme conhecer e utilizar jogos digitais, esse uso não está, necessariamente, vinculado a práticas pedagógicas. Tal cenário sugere a ausência de uma formação sistemática que oriente a integração dos jogos digitais ao ensino de Química.

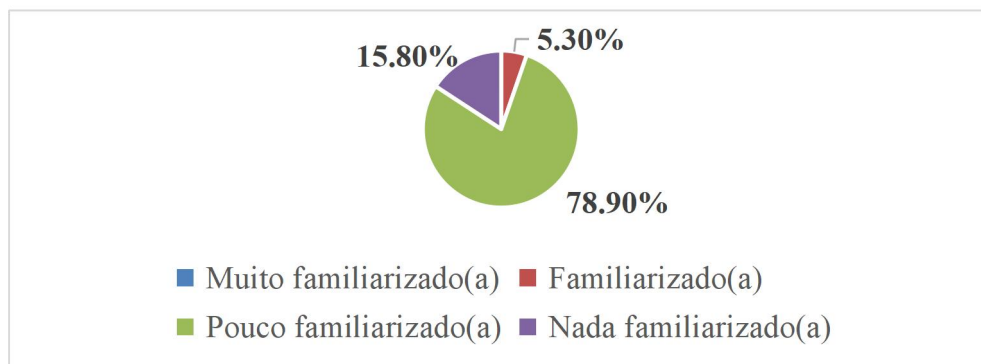
Na questão (a), que investigava o grau de familiaridade com jogos digitais (JD), identificou-se que, no grupo do ensino superior, 78,9% dos participantes se consideram “pouco familiarizados”, 15,8% se classificam como “nada familiarizados” e apenas 5,3% se percebem como “familiarizados”. Já entre os docentes da educação básica, houve um empate entre as respostas “familiarizado” e “pouco familiarizado”, ambas com 43,5%, enquanto 13% dos participantes declararam estar “muito familiarizados” com jogos digitais.

Gráfico 01. “Qual sua familiaridade com jogos digitais?” – Professores do ensino básico.



Fonte: Própria (2025).



Gráfico 02. “Qual sua familiaridade com jogos digitais?” – Professores do ensino superior.

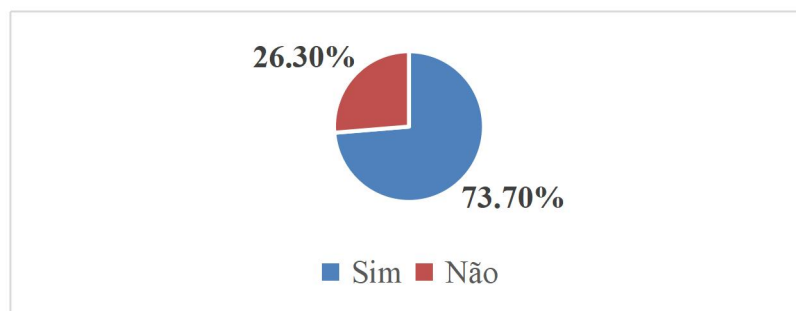
Fonte: Própria (2025).

A comparação entre os dois gráficos revela uma discrepância significativa entre os grupos analisados. Uma possível explicação para a maior familiaridade com jogos digitais entre professores da educação básica pode estar relacionada ao contato constante com estudantes da geração Alpha, caracterizada pela fluência no uso de tecnologias digitais e redes sociais (Silveira; Horto, 2024). Além disso, a formação continuada mais presente nesse segmento pode contribuir para a ampliação das competências docentes no uso dessas ferramentas. Segundo Gasque e Costa (2003), a formação continuada favorece o desenvolvimento de habilidades necessárias à prática profissional, o que pode incluir a apropriação crítica de recursos digitais.

Em contrapartida, a menor familiaridade observada entre docentes do ensino superior pode estar associada à ausência de políticas institucionais e formativas voltadas à integração das tecnologias digitais nos processos pedagógicos. Pretto e Riccio (2010) destacam que a falta de formação específica para o uso de tecnologias na educação superior limita a inovação metodológica e o uso de recursos como os jogos digitais.

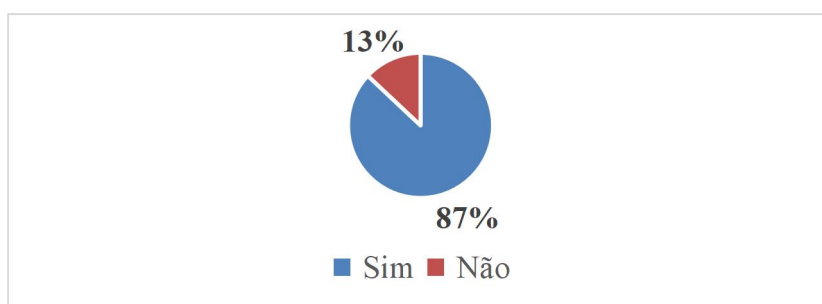
Na questão (b), que investigava o uso de jogos digitais em sala de aula, observou-se novamente uma diferença expressiva. Entre os docentes do ensino superior, 73,7% afirmaram nunca ter utilizado jogos digitais em suas práticas pedagógicas. Em contraste, no grupo de professores da educação básica, 87% indicaram já ter recorrido aos jogos digitais no ensino de Ciências.

Gráfico 03. “Você já usou jogos digitais em suas aulas?” – Professores do ensino superior.



Fonte: Própria (2025).

Gráfico 04. “Você já usou jogos digitais em suas aulas?” – Professores do ensino básico.



Fonte: Própria (2025).

A análise dos gráficos 03 e 04 reforça os dados anteriormente discutidos, evidenciando novamente a disparidade no uso de jogos digitais entre os dois níveis de ensino. Uma das hipóteses que pode explicar esse cenário é o afastamento, no ensino superior, do perfil e das demandas específicas dos estudantes da educação básica. Esse distanciamento tende a dificultar a incorporação dos jogos digitais como ferramentas pedagógicas com potencial significativo para o ensino de Química e Ciências.

Além disso, a formação em nível superior para licenciandos em Química ainda prioriza fortemente a dimensão técnica da disciplina, muitas vezes em detrimento da construção de saberes voltados à prática docente. Esse enfoque restrito ao conhecimento acadêmico e teórico, também referido como a ênfase na área “dura” das Ciências, pode limitar o desenvolvimento de abordagens pedagógicas inovadoras e sensíveis às necessidades educacionais dos alunos da educação básica (Silva; Gomes, 2023).

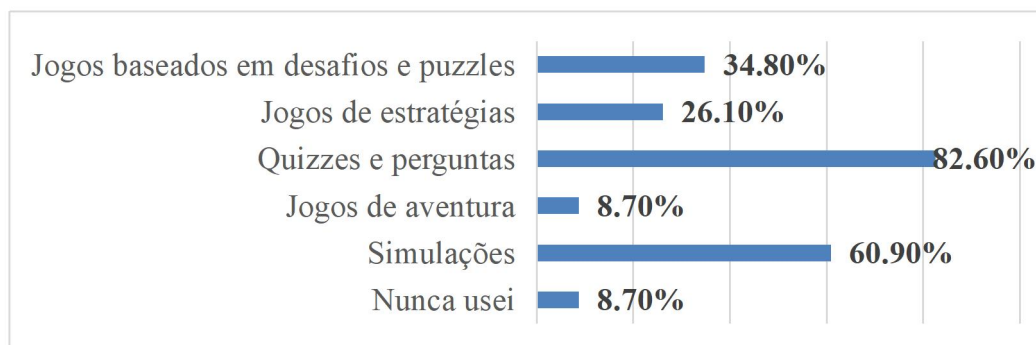
Na questão (c), os instrumentos de coleta foram adaptados de acordo com o grupo respondente. Para os professores da educação básica, perguntou-se: “*Que tipos de jogos digitais você já usou no ensino de Ciências?*”. Já para os docentes do ensino superior, a pergunta foi formulada como: “*Que tipos de jogos digitais você acredita que seriam mais adequados para o ensino superior de Ciências?*”

Entre os professores da educação básica, os jogos mais utilizados foram os do tipo *quizz* ou de perguntas e respostas, citados por 82,6% dos participantes. Em seguida,



destacaram-se as simulações, mencionadas por 60,9% dos respondentes. É importante enfatizar que esta pergunta, especificamente, teve a possibilidade de múltipla escolha, onde o docente poderia escolher mais de uma resposta em que se identifica-se. O gráfico a seguir ilustra essas preferências:

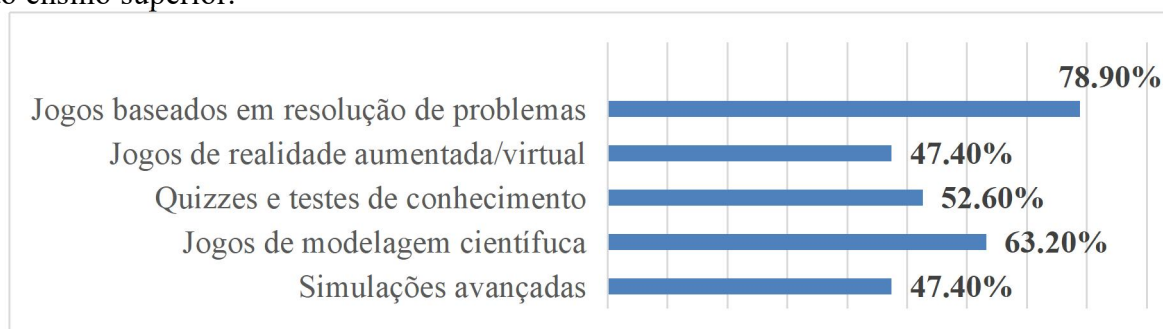
Gráfico 05. “Que tipos de jogos digitais você já usou no ensino de ciências?” – Professores da educação básica.



Fonte: Própria (2025)

No que diz respeito às respostas dos professores do ensino superior, observou-se uma preferência por jogos baseados em resolução de problemas, apontados por 78,9% dos respondentes. Em seguida, destacaram-se os jogos de modelagem científica, com 60,9% das respostas. O gráfico a seguir apresenta esses dados de forma visual:

Gráfico 06. “Que tipos de jogos digitais você já usou no ensino de ciências?” – Professores do ensino superior.



Fonte: Própria (2025)

Esses dados indicam que, tanto no ensino básico quanto no ensino superior, prevalecem os jogos do tipo *quiz* e os voltados à resolução de problemas. Essa tendência pode ser explicada pelo fato de os jogos digitais ainda não serem plenamente reconhecidos como ferramentas centrais para a aprendizagem de conceitos científicos. Como destaca Amim



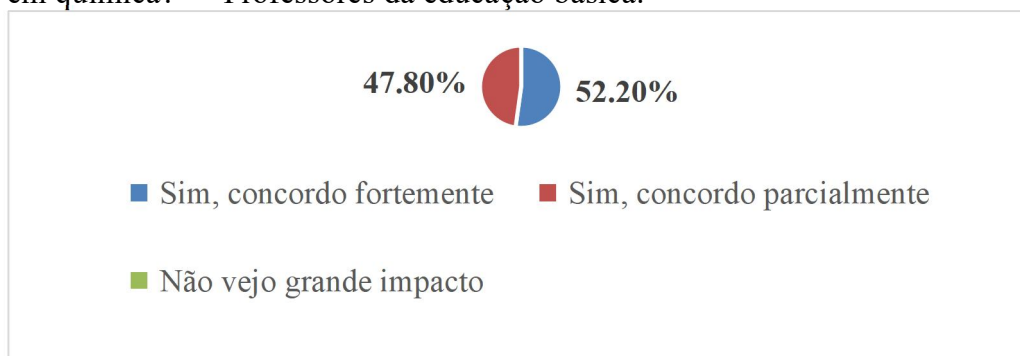
(2018), muitos Jogos Digitais Epistêmicos (JDE) ainda são utilizados apenas como estratégias de revisão ou complementação de conteúdos, o que pode limitar seu potencial formativo.

Ainda assim, os jogos de modelagem e simulação receberam atenção significativa nos dois níveis de ensino, sugerindo que os docentes reconhecem seu valor, especialmente no auxílio à visualização de conceitos abstratos, como os compostos químicos.

Por fim, a questão (d) também foi formulada de maneira diferenciada para os dois grupos. Para os professores da educação básica, a pergunta foi: *“Na sua opinião, o uso de jogos digitais pode melhorar o desempenho dos alunos em Química?”*. Já para os docentes do ensino superior, questionou-se: *“Você acredita que jogos digitais podem contribuir para uma maior interação e engajamento nas aulas?”*

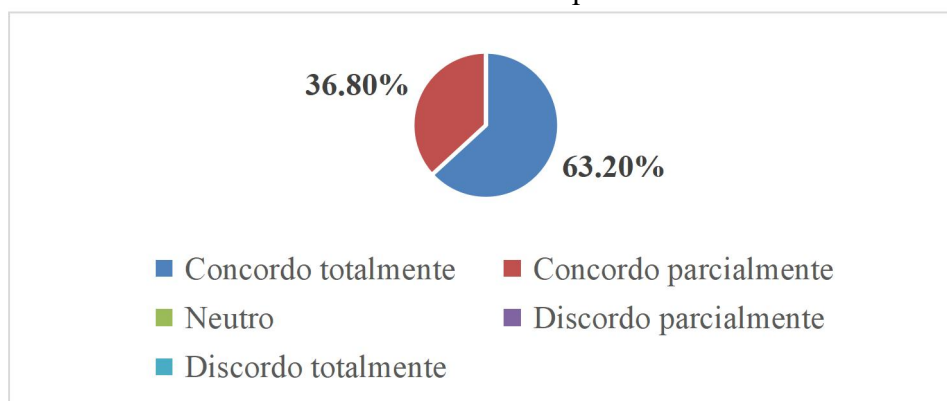
As respostas, contudo, revelaram um consenso: 100% dos participantes, tanto da educação básica quanto do ensino superior, concordaram com a contribuição positiva dos jogos digitais, seja de forma parcial ou total. A seguir, os gráficos ilustram esses resultados:

Gráfico 07. “Na sua opinião, o uso de jogos digitais pode melhorar o desempenho dos alunos em química?” – Professores da educação básica.



Fonte: Própria (2025).

Gráfico 08. “Você acredita que jogos digitais podem contribuir para uma maior interação e engajamento nas aulas?” – Professores do ensino superior.



Fonte: Própria (2025).



Observa-se que a ampla concordância manifestada pelos participantes pode ser atribuída à percepção da atual geração, para a qual a tecnologia constitui um elemento imprescindível no cotidiano. Reconhece-se, assim, que a tecnologia não deve ser encarada como um fator adverso, mas sim como um recurso potencialmente valioso para o processo educativo, capaz de promover maior motivação e engajamento por parte dos estudantes.

CONCLUSÕES

Conclui-se que esta pesquisa, de caráter qualitativo, teve como objetivo compreender o potencial dos Jogos Digitais Epistêmicos (JDE) no Ensino de Química (EQ). A obtenção dos resultados permitiu o levantamento e a análise de dados relevantes sobre o tema. Durante a análise, verificou-se que os JDE apresentam potencial para aprimorar o entendimento dos conceitos químicos, especialmente quando avaliados com base no instrumento proposto por Leite (2014), o qual auxilia o professor na seleção criteriosa de jogos para uso educacional. A avaliação dos jogos evidenciou que estes podem ser utilizados como método complementar ao ensino da Química, ainda que seu uso dependa de uma análise cuidadosa do contexto e dos objetivos pedagógicos.

Os questionários aplicados revelaram diferenças significativas entre as respostas dos professores da educação básica e do ensino superior, destacando a necessidade de formação continuada desses profissionais no que tange às Tecnologias Digitais (TD). A importância da formação continuada reforça o planejamento docente na escolha dos jogos, levando em conta os objetivos de aprendizagem e o perfil dos estudantes (Gregolin e Medeiros, 2017). Independentemente dessas divergências, identificou-se uma preferência comum pelos jogos epistêmicos, tais como quizzes e simulações, que favorecem a visualização e a compreensão de compostos químicos.

Assim, a tecnologia deve ser considerada um elemento estratégico para a renovação do ambiente escolar, contribuindo para o aumento do engajamento dos alunos, além de promover maior acessibilidade para aqueles que demandam novas metodologias no processo educativo.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Universidade Federal de Alagoas (UFAL), ao Instituto de Química e Biotecnologia (IQB) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL) pelo apoio financeiro por meio da bolsa de iniciação científica. Estendemos nossos agradecimentos ao Grupo de Pesquisa em Ensino e Extensão em Química (Quiciência) pela parceria e suporte. Também manifestamos gratidão ao Lucas dos Santos Silva Lins e Matheus



Oliveira de Novaes pela valiosa colaboração nesse estudo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. S.; OLIVEIRA, P. B. de.; REIS, D. A. Dos. A importância dos jogos didáticos no processo de ensino aprendizagem: Revisão integrativa. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, p. e41210414309-e41210414309, 2021.

AMIM, L. H. L. V. Estudo sobre o uso de jogos educacionais como ferramenta para a melhoria da aprendizagem no ensino da química. In: v conedu, Rio de Janeiro. Anais [...]. Rio de Janeiro: Realize, 2018. p. 1-8.

CAMPOS, T. R.; RAMOS, D. K. O uso de jogos digitais no ensino de ciências naturais e biologia: uma revisão sistemática. 2018.

CASTRO, A. F. de *et al.* Formação de professores: Integrando lógica de programação com a criação de jogos digitais. In: **Simpósio Brasileiro de Educação em Computação (EDUCOMP)**. SBC, 2024. p. 29-30.

CORDEIRO, S, de F. N.; BONILLA, M. H. S. Tecnologias digitais móveis e cotidiano escolar: espaços/tempos de aprender. 2014.

ESPÓSITO, V. H. C. Pesquisa qualitativa de natureza fenomenológica e hermenêutica em educação: trajetórias. **Motricidades: Revista da Sociedade de Pesquisa Qualitativa em Motricidade Humana**, v. 5, n. 2, p. 225-234, 2021.

GASQUE, K. C. G. D.; COSTA, S. M. de S. Comportamento dos professores da educação básica na busca da informação para formação continuada. **Ciência da informação**, v. 32, p. 54-61, 2003.

GREGOLIN, M. V.; MEDEIROS, L. Jogos digitais noaprendizado de conceitos matemáticos: o desafio da escolhapelo professor. *Plures Humanidades*, v. 18, n. 2, 2017

HAYS, R.T. The Effectiveness of Instructional Games: A Literature Review and Discussion. Orlando: Naval Air Warfare Center Training System Division, 2005.

HERMES, S. R.; SOLIGO, V. Planejar, desenvolver e avaliar: o uso dos instrumentos de avaliação na aprendizagem. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor pde. Paraná**, v. 1, 2014.

HUIZINGA, J. Homo ludens: o jogo como elemento da cultura. 4ª edição. SãoPaulo: Perspectiva, 2000.

KELLEY, D. The Art of Reasoning, New York: W. W. Norton, 1988, p. 50

KISHIMOTO, T. M. O jogo e a educação. *Perspectiva*, vol. 22, p. 105 – 128, 1994.

LEITE, M. P.; VILARINHO, L. R. G. Avaliação de jogos eletrônicos: construção e validação de instrumento para uso pedagógico. 2014.

MURCIA, J. A. M. **Aprendizagem através do jogo**. Artmed Editora, 2005.



PACHECO, A.; COSTA, H. R. Jogos digitais e aprendizagem em química: Uma análise a partir da revisão sistemática da literatura. 2023.

PAULETTI, F. *et al.* Ensino de química mediado por tecnologias digitais: o que pensam os professores brasileiros?. **Revista Interações**, v. 13, n. 44, 2017

PEIXOTO, B. dos S. Contextualização do ensino de química: uma proposta para o fim da quimiofobia, 2012.

PIMENTEL, F. S. C.; FRANCISCO, D. J.; FERREIRA, A. R. Jogos digitais, tecnologias e educação: reflexão e propostas no contexto da Covid-19. 2021.

PINTO, A, V. A tecnologia. **O conceito de tecnologia**, v. 2, 2005.

PRETTO, N. de L.; RICCIO, N. C. R. A formação continuada de professores universitários e as tecnologias digitais. **Educar em revista**, p. 153-169, 2010.

RAMPAZZO, S. R. dos R.; JESUS, A. de. Instrumentos de avaliação: reflexões e possibilidades de uso no processo de ensino e aprendizagem. **Londrina. Produção Didático-Pedagógica apresentada ao Programa de Desenvolvimento Educacional. NRE**, 2011.

SCHELL, J. **Arte de game design: o livro original**. Crc Press, 2010.

SENA, S. *et al.* Aprendizagem baseada em jogos digitais: a contribuição dos jogos epistêmicos na geração de novos conhecimentos. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 14, n. 1, 2016.

SILVA, W. D. A. da.; GOMES, S. dos S. Químicos bacharéis que formam professores na Licenciatura em Química: saberes, práticas e concepções docentes. **Revista Cocar**, 2023.

SILVEIRA, B. S. da C.; HORTO, Y. F. S. “Nativos digitais”: será? a falsa interpretação que leva à exclusão digital na educação brasileira. **Anais CIET: Horizonte**, 2024.

SOUSA, Z. da S. B.; SOUZA, M. A. V. de. Abordagem experimental e teórica na determinação do teor de álcool na gasolina para discutir os conceitos de Química. **Revista Campo da História**, v. 8, n. 1, p. 462–468, 2023.

STINGHEN, R. S.; VOSS, I. C. Tecnologias na educação: dificuldades encontradas para utilizá-la no ambiente escolar. 2016.

VILAÇA, M. L. C.; ARAÚJO, E. V. F. de. Tecnologia, sociedade e educação na era digital. **Duque de Caxias: Unigranrio**, 2016.

YIN, R. K. Case study research: Design and methods (applied social research methods). 2014.

