

Kahoot e Peer Instruction: uma ação tecnológica na (re)significação do conteúdo sobre Ligações Químicas

Kahoot and Peer Instruction: a technological action in (re)signifying content about Chemical Bonds

Loyde Mendes Gonçalves Teles¹

Everton Bedin²

Lucicléia Pereira da Silva³

Resumo:

Esta pesquisa visa analisar as implicações de uma intervenção pedagógica, realizada com estudantes da Educação Básica, sobre a utilização do *kahoot* alicerçado à *Peer Instruction* para oportunizar a retomada e a ressignificação de conceitos do conteúdo de ligações químicas. Originado de uma ação docente realizada com uma turma de primeira série do ensino médio em uma escola pública no município de Cametá, estado do Pará, esse estudo, de natureza básica, objetivo exploratório e abordagem qualitativa, tem procedimento de intervenção pedagógica, dividido em dois momentos distintos. No primeiro momento, integrou-se tecnologias digitais à estratégia de aprendizagem ativa *Peer Instruction*, utilizando o *Kahoot* para retomar e (re)significar conceitos relacionados às ligações químicas. No segundo momento, aplicou-se um questionário no *Google Forms* para sondar a percepção dos estudantes em relação à metodologia utilizada na intervenção. As respostas dos estudantes obtidas por meio do questionário indicam que, além de atingir os objetivos iniciais da pesquisa, a dinâmica proporcionada pela interação e pela competição saudável durante o uso do *Kahoot* permitiu aos estudantes experimentarem o dinamismo da aprendizagem, proporcionando oportunidades para o desenvolvimento de habilidades sociais, como o trabalho em equipe e a comunicação.

Palavras-Chave: Ensino de Química; tecnologias; gamificação.

Abstract:

This research aims to analyze the implications of a pedagogical intervention conducted with Basic Education students, focusing on the use of Kahoot combined with Peer Instruction to facilitate the review and reinterpretation of concepts related to chemical bonding. Originating from a teaching action carried out with a first-year high school class in a public school in the municipality of Cametá, state of Pará, Brazil, this study, of basic nature, exploratory objective, and qualitative approach, has a pedagogical intervention procedure, divided into two distinct moments. In the first moment, digital technologies were integrated into the Peer Instruction active learning strategy, using Kahoot to revisit and (re)signify concepts related to chemical bonds. In the second moment, a questionnaire was administered via Google Forms to gauge students' perception of the methodology used in the intervention. The students' responses obtained through the questionnaire indicate that, in addition to achieving the initial objectives of the research, the dynamics provided by interaction and healthy

¹ Possui graduação em Ciências Naturais com Habilitação em Química pela Universidade do Estado do Pará-UEPA (2016). É especialista em Informática Educativa pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará-IFPA. Atualmente é mestranda do Programa de Pós Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia-PPGEECA/UEPA.

² Graduado em Química Licenciatura Plena pela Universidade de Passo Fundo - UPF (2009). Especialista em Tecnologia de Informação e Comunicação na Educação - TICEDU - pela Universidade Federal de Rio Grande - FURG (2014), Gestão Educacional pela Universidade Federal de Santa Maria - UFSM (2018). Mestre em Educação em Química pela Universidade Federal de Uberlândia - UFU (2012). Doutor e Pós-Doutor em Educação em Ciências: química da vida e saúde pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS (2015).

³ Possui graduação em Licenciatura em Química pela Universidade Federal do Pará (2003), é mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela UFPA (2005) e Doutora em Ciências Ambientais pela Universidade Federal de Goiás (2016). Professora Adjunto I da Universidade do Estado do Pará e docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEECA/UEPA).

competition during the use of Kahoot allowed students to experience the dynamism of learning, providing opportunities for the development of social skills, such as teamwork and communication.

Keywords: Chemistry education; technologies; gamification.

Introdução

Estudantes que deixam o ensino fundamental e adentram ao ensino médio, costumeiramente, relatam que encontram inúmeras dificuldades para assimilar os conteúdos de algumas disciplinas exatas, como a Química, porquanto “a Química ainda tem sido considerada como de difícil compreensão pelos estudantes” (Leite, 2023, p. 917). A Química é uma ciência experimental que estuda a matéria e suas transformações; ela está presente em todas as coisas que nos cercam, do mais simples lápis utilizado para resolução de um exercício à composição dos astros e corpos celestes que giram no universo, Silva e Egas (2022).

Contudo, para o estudante associar os conhecimentos químicos ao seu dia a dia, torna-se uma tarefa árdua, que pode ser interpretada como um desinteresse pela disciplina, quiçá, devido a indisciplina em sala de aula (Moraes; Bedin, 2017), a forma com que a mesma é apresentada aos estudantes (Leite, 2023) ou pelas dificuldades que os sujeitos enfrentam para interpretá-la e aprendê-la, muitas vezes sem entender por que a estudam (Franco; Bedin, 2019); fato diretamente ligado à natureza abstrata dos conceitos químicos (Johnstone, 2000). Assim, entende-se que “é bastante oportuno pesquisar a motivação dos estudantes para tentar mudar a realidade de tanto preconceito com a disciplina. A análise desse aspecto deve ser feita mediante investigação e busca de estratégias e recursos didáticos para ensino de Química” (Dionízio *et al.*, 2019, p. 2).

Diante as dificuldades de aprendizagem que os estudantes do ensino médio apresentam referente a disciplina de Química, mesmo quando há ausência de um laboratório e materiais que melhor representem visível e/ou experimentalmente os conceitos, o professor precisa contextualizar e facilitar a aprendizagem, utilizando métodos alternativos. De acordo com Dionízio *et al.* (2019), a contextualização no ensino de Química é um fator relevante aos processos de ensino e aprendizagem, surgindo como condição que desperta a motivação do estudante e o induz a construir o próprio conhecimento de maneira crítica e ativa.

Nesse campo, as tecnologias digitais numa perspectiva de ação pedagógica, oferecerem contribuições imprescindíveis para o professor, e podem promover ao estudante a aquisição de conhecimentos, habilidades e aptidões para seu intelecto. Nesse sentido, Leite (2015) ressalta que as tecnologias assumem papel crucial, podendo promover aprendizagens significativas,

para o estudante, que ao conseguir investigar situações-problema e correlacionar conceitos químicos ensinados e aprendidos, em seu cotidiano por meio da aplicação das tecnologias, o mesmo assumirá o protagonismo no processo ensino e aprendizagem.

Uma das alternativas de utilização de tecnologias no ensino de Química é por meio da gamificação que, de acordo com Cardoso e Messeder (2021), é um conceito cada vez mais explorado em diversos campos educacionais, representando uma abordagem atrativa que incorpora elementos característicos de jogos em contextos não lúdicos. Essa estratégia envolve e motiva os participantes, desenvolvendo atividades muitas vezes rotineiras em experiências mais interessantes e interativas.

Cardoso e Messeder (2021) corroboram afirmando que, ao integrar mecânicas de jogo, como pontos, recompensas e desafios, a gamificação visa influenciar comportamentos, promover a aprendizagem e estimular o engajamento. Nesse sentido, a plataforma *Kahoot*⁴, que possui características da gamificação, pode ser utilizado como estratégia motivacional que vise e promove a compreensão de conteúdos químicos, especificamente as ligações químicas no ensino médio.

Destarte, este trabalho visa analisar as implicações de uma intervenção pedagógica, realizada com uma turma de 1º ano do ensino médio em uma escola estadual no município de Cametá/PA, sobre a utilização do *kahoot* alicerçado à *Peer Instruction* para oportunizar a retomada e a ressignificação de conceitos do conteúdo de ligações químicas. Máximo e Marinho (2021) afirmam que a intervenção pedagógica desempenha um papel crucial no processo educacional, proporcionando uma abordagem proativa para atender às necessidades específicas dos estudantes. Essa prática vai além do ensino convencional, buscando compreender as individualidades dos estudantes, identificando lacunas no aprendizado e oferecendo estratégias personalizadas para promover um desenvolvimento mais eficaz.

Aportes teóricos

A disciplina Química no ensino médio desempenha um papel terminante na formação educacional dos estudantes, proporcionando uma compreensão essencial dos princípios fundamentais que regem a matéria e as suas transformações. De acordo com Silva e Egas (2022), à medida em que os adolescentes ingressam nessa etapa educacional, são introduzidos

⁴ Um aplicativo projetado para sondagens e avaliação da aprendizagem, no qual é possível criar questionários ou pesquisas que poderão ser respondidas pelos estudantes que estiverem conectado à Internet por meio de dispositivos móveis - tablet ou smartphone – ou, ainda, em computadores (Costa; Oliveira; Santos, 2019, p. 202).

a conceitos complexos que abrangem, desde a estrutura atômica; até as reações químicas que ocorrem em diversos contextos do cotidiano.

Para os autores citados, a Química, como ciência experimental, não apenas fornece uma base teórica sólida, como também promove o desenvolvimento de habilidades práticas e analíticas. O professor assume o papel de mediador, para que os estudantes consigam estabelecer pontes entre o que se aprende em sala, com o que é observado e vivenciado em seu cotidiano, com o propósito que estes aprendizes entendam a importância desta disciplina em sua vida, pois “a Química está presente em todos os aspectos da vida das pessoas” (Leite, 2023, p. 917).

Ao explorar a Química no ensino médio, busca-se destacar, não apenas a relevância teórica da disciplina, em especial os conceitos e os conteúdos atrelados às ligações químicas, mas despertar o interesse dos estudantes para esta ciência indispensável. Haja vista que, aprender Química é um exercício social para poder contribuir em tomadas de decisões, ao conseguir opinar e desmistificar o fato de que ela não está relacionada a uma coisa, ou algo perigoso e veneno, contudo, trata-se de uma área das ciências da natureza presente no nosso dia a dia, o que, para Leite (2023), seria romper com a visão simplista e limitada desta ciência.

O ensino de Química, como um exercício social, não se restringe apenas ao ambiente escolar, mas abrange “os acontecimentos e habilidades que acompanham o indivíduo ao longo de sua vida, preparando-o para lidar com os eventos de sua existência pessoal e social” (Silva; Yamaguchi, 2021, p. 121). Ou seja, a compreensão da Química “deve permitir ao indivíduo desenvolver uma visão crítica do mundo ao seu redor, possibilitando-lhe analisar, compreender e aplicar esse conhecimento no cotidiano” (Cardoso; Colinviaux; 2000, p. 401) e, portanto, o entendimento adquirido deve ser utilizado para melhorar a qualidade de vida da sociedade.

Nesse sentido, Pereira e Bernardes (2020) corroboram destacando que a disciplina não se limita apenas ao ambiente da sala de aula, estendendo-se para além das bancadas de laboratório para influenciar diretamente a compreensão dos estudantes sobre o mundo que os cerca. Explorar o ensino de Química no ensino médio implica não apenas transmitir conhecimento, mas também cultivar o pensamento crítico e a curiosidade científica, preparando os estudantes para enfrentar outros desafios e apreciar a importância da Química em diversas áreas da sociedade.

As tecnologias fazem parte do cotidiano dos estudantes, que são os chamados “nativos digitais”; pessoas que já nasceram na era digital e vivenciam os adventos causados por ela (Prensky, 2001). Do outro lado, temos os educadores que precisaram e precisam aprender a

utilização das tecnologias, sua finalidade em sua prática educativa e na sua didática, bem como aproximar a teoria da prática, a fim de tornar suas aulas mais dinâmicas e significativas, facilitando a aprendizagem de seus educandos. Assim, é necessário compreender que as tecnologias fazem parte da vida humana desde os primórdios da humanidade, e, para Kensky (2012), sua origem pode ser compreendida por meio da capacidade engenhosa que o homem designa a ela em cada tempo e na educação, assumem distintas formas.

As TDIC (Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação) são necessárias e indispensáveis na vida da sociedade atual, correlacioná-las a educação torna-se um fator atrativo, pois sua potencialidade como instrumentos educacionais são de grande teor pedagógico. Leite (2015) pondera que a utilização de métodos tradicionais na área de Química, por sua vez, detém os estudantes apenas ao ambiente da sala de aula, tornando o ensino monótono e favorecendo a recusa dos estudantes pelos conteúdos ensinados. Não obstante, deve-se considerar o fato de que muitos professores possuem uma formação inicial em tecnologias educativas, no entanto não deram continuidade a ela e, portanto, possuem um breve conhecimento sobre instrumentos tecnológicos que podem ser utilizados na área de Química, ou até mesmo não possuem tempo para fazer uma investigação mais detalhada.

Uma das realidades tecnológicas da sociedade e dos educandos na atualidade é o mundo dos jogos. O jogo tem ganhado cada vez mais a atenção deste público, por conta de suas possibilidades e seu potencial, sendo uma alternativa para os educadores adotarem em suas aulas, como forma de atrelar teoria e prática com a realidade de seus discentes, pois a integração de jogos nas aulas de Química representa uma abordagem diversificada que se difere dos métodos tradicionais de ensino.

Para Cardoso e Messeder (2021), ao introduzir elementos lúdicos, como jogos educativos e simulações interativas, os educadores podem criar ambientes de aprendizagem dinâmicos e envolventes. Essa estratégia não apenas torna a matéria mais acessível, como também estimula a participação ativa dos estudantes, promovendo o pensamento crítico e a resolução de problemas. Jogos podem simular experimentos e assuntos químicos complexos de uma maneira segura e virtual, permitindo que os estudantes explorem conceitos fundamentais de maneira prática.

Além disso, os jogos têm o potencial de transformar desafios de aprendizado em experiências motivadas, incorporando competições saudáveis, recompensas e narrativas envolventes. Ao adotar essa abordagem, os educadores não apenas atendem à natureza digital dos estudantes, como também cultivam um ambiente que estimula a curiosidade e o interesse

pelos princípios químicos, “possibilitando introduzir na sala de aula uma aprendizagem baseada na gamificação, proporcionando assim, estimular e engajar os estudantes no processo de ensino e aprendizagem” (Costa; Oliveira; Santos, 2019, p. 202).

Nesse sentido, uma das opções para se trabalhar conteúdos de Química de forma criativa é por meio do *Kahoot*, uma plataforma interativa de aprendizado baseada em jogos, projetada para tornar as aulas mais envolventes e participativas. Essa ferramenta permite a criação de quizzes, pesquisas e jogos de questionários personalizados para serem utilizados na sala de aula. Os estudantes, por sua vez, podem acessar esses jogos em tempo real via dispositivos, como *smartphones*, *tablets* ou computadores.

Para tanto, o *Kahoot* transforma a aprendizagem em uma experiência interativa, divertida e significativa, incorporando elementos de gamificação, como vitórias e *rankings*. Além disso, a plataforma oferece uma maneira eficaz de avaliar o entendimento dos estudantes sobre diversos tópicos, promovendo a participação ativa e o engajamento durante as aulas. Sua abordagem atrativa tem sido amplamente utilizada por educadores de todo o mundo como uma ferramenta valiosa para dinamizar e favorecer o processo de ensino e aprendizagem.

Entretanto, faz-se necessário assegurar que a incorporação do *Kahoot* no ambiente educacional seja estrategicamente alinhada aos propósitos do docente, e que seja configurada como parte integrante de uma sequência de atividades. Dessa forma, o jogo assume um papel mais significativo, transcendendo a mera inclusão como um componente adicional do processo de ensino. É imperativo, portanto, consolidar uma relação sólida entre o conteúdo abordado e o jogo, por meio de um processo de construção de conhecimento que não obedeça a uma estrutura linear. Esse processo deve ser embasado em práticas docentes problematizadoras, orientadoras e reflexivas.

Metodologia da pesquisa

Esta pesquisa de natureza básica e objetivo exploratório, debruça-se em uma abordagem qualitativa, cujo procedimento é uma intervenção pedagógica, que em um primeiro momento, consistiu na utilização de tecnologias digitais interseccionada a estratégia de aprendizagem ativa *Peer Instruction* por meio do *Kahoot*, a fim de retomar e ressignificar conceitos do conteúdo de ligações químicas.

A metodologia *Peer Instruction*, desenvolvida por Eric Mazur em Harvard, é uma abordagem de ensino interativa que promove a participação ativa dos estudantes durante as aulas (Pedroso *et al.*, 2019). Ela começa com o estudo prévio do material pelos estudantes e,

durante a aula, o professor apresenta perguntas conceituais, geralmente em formato de múltipla escolha. Inicialmente, os estudantes respondem individualmente, utilizando sistemas de resposta eletrônica ou cartões; em seguida, discutem suas respostas com colegas próximos, explicando e debatendo suas escolhas. Após a discussão, os estudantes respondem novamente à pergunta, permitindo que o professor revise as respostas e forneça *feedback* e explicações adicionais conforme necessário (Machado; Bedin, 2020). Essa metodologia melhora a compreensão dos estudantes ao envolvê-los ativamente no processo de aprendizagem e promover a colaboração e o pensamento crítico.

Para Máximo e Marinho (2021), a intervenção pedagógica refere-se às ações realizadas pelos educadores para promover melhorias nos processos de ensino e aprendizagem, visando identificar e abordar dificuldades específicas dos estudantes, fornecendo suporte adicional e estratégias personalizadas para ajudá-los a alcançar os objetivos educacionais. Nesse sentido, a intervenção se deu por meio da abordagem qualitativa que, segundo Schneider, Fujii e Corazza (2017, p. 570), “tem adquirido maior valorização e status nas pesquisas voltadas para a área de educação, perante a complexidade e dinâmica dos fenômenos envolvidos e as dificuldades na manipulação de variáveis”.

A prática pedagógica foi desenvolvida em uma turma de primeira série de uma escola estadual da rede pública no município de Cametá, interior do estado do Pará/Brasil. Sendo realizada com 34 estudantes matriculados e frequentes nas aulas da disciplina Química, cujo conteúdo trabalhado foi ligações químicas. Essa intervenção ocorreu no segundo semestre do ano de 2023, e todos os cuidados éticos de pesquisa com seres humanos foram considerados.

A intervenção aconteceu em momentos distintos; em um primeiro momento ocorreu a observação participante em sala de aula, em que foram feitas descrições de elementos necessários em relação à ação pedagógica. Consequente, foram elaboradas 20 (vinte) perguntas referentes ao conteúdo ligações químicas na plataforma do *Kahoot* (Figura 1), onde os estudantes tinham 30 (trinta) segundos para atribuir uma resposta. É importante frisar que a prática pedagógica possuía como objetivo retomar e reviver o conteúdo de ligações químicas, que já havia sido trabalhado e compartilhado com os estudantes pelo professor regente da turma.

FIGURA 1A: Pergunta do questionário *Kahoot*

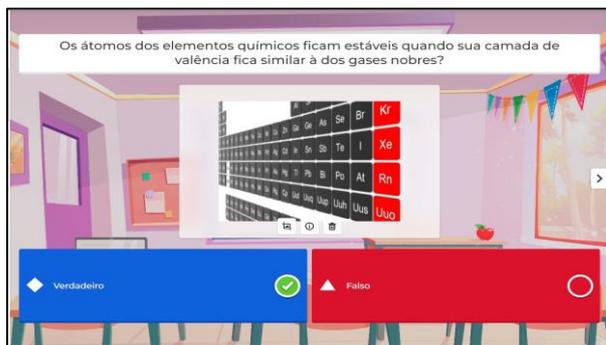


FIGURA 1B: Acesso ao questionário *Kahoot*



Fonte: dados da pesquisa, 2023.

Apesar de a instituição de ensino possuir laboratório de informática, a ação pedagógica aconteceu na sala de aula, como havia sido planejada, com o intuito de favorecer o dinamismo entre os estudantes. Foi possível utilizar o computador e o datashow disponibilizado pela instituição para projetar a tela do *Kahoot* no quadro, no entanto, em relação à internet para acessar a plataforma *Kahoot*, foi necessário que o professor compartilhasse por meio de dados móveis com os estudantes que não possuíam internet.

Após a aplicação do *Kahoot*, em um segundo momento da intervenção, ocorreu a validação da prática, na qual os estudantes responderam a um questionário produzido no *Google Forms*, o *link* foi encaminhado ao grupo da turma via aplicativo de mensagens *WhatsApp*. O mesmo foi organizado a partir de assertivas na escala *Likert*, com graus de concordância, sendo 1 – discordo, 2 – discordo em partes, 3 – concordo em partes e 4 – concordo, o qual auxiliou na averiguação da percepção dos estudantes em relação à metodologia utilizada durante a intervenção. Essa escala é uma das “escalas de autorrelato mais difundidas, consistindo em uma série de perguntas formuladas sobre o pesquisado, onde os respondentes escolhem uma dentre várias opções” (Aguiar; Correia; Campos, 2011, p. 2). As perguntas do questionário estão presentes no Quadro 1.

QUADRO 1: Perguntas do questionário destinado aos estudantes.

Perguntas
1 - A utilização do <i>Kahoot</i> me auxiliou na COMPREENSÃO de alguns conceitos sobre ligações químicas
2 - A utilização do <i>Kahoot</i> me oportunizou RETOMAR e REVIVER alguns conceitos sobre ligações químicas
3 - A utilização do <i>Kahoot</i> TROUXE À TONA alguns conceitos científicos sobre ligações químicas que não havia compreendido
4 - A utilização do <i>Kahoot</i> DESPERTOU em mim INTERESSE pelo conteúdo de ligações químicas
5 - A utilização do <i>Kahoot</i> atrelado ao movimento da <i>Peer Instruction</i> foi significativo porque eu consegui TRABALHAR COM MEU COLEGA

6 - A utilização do <i>Kahoot</i> atrelado a pergunta e resposta em um tempo para pensar me oportunizou a APRENDIZAGEM COLABORATIVA
7 - A utilização do <i>Kahoot</i> atrelado ao conteúdo de ligações químicas foi INTERESSANTE E INOVADOR
8 - A utilização do <i>Kahoot</i> me possibilitou ENTENDER o conteúdo de ligações químicas em meu dia a dia
9 - A utilização do <i>Kahoot</i> me fez PENSAR DE FORMA ATIVA numa resposta correta em relação ao conteúdo de ligações química
10 - A utilização do <i>Kahoot</i> atrelado ao movimento da <i>Peer Instruction</i> foi importante porque me fez COMPREENDER A RELAÇÃO PERGUNTA-RESPOSTA sobre ligações químicas
11 - Se quiser, deixe um comentário sobre a atividade desenvolvida utilizando o <i>Kahoot</i> e a <i>Peer Instruction</i> durante o conteúdo de ligações química

Fonte: dados da pesquisa, 2023.

Os elementos emergentes da observação durante ação pedagógica, descritos em um diário de bordo, foram analisados a partir do método indutivo-constutivo, no qual cada etapa da intervenção possibilitou a compreensão de que elementos estavam sendo emergidos e que vinham ao encontro dos objetivos desta pesquisa, visto que a sua “finalidade não é generalizar ou testar hipóteses, mas construir uma compreensão dos fenômenos investigados” (Moraes, 1999, p. 10), onde o “rigor e cientificidade na perspectiva indutiva necessita ser construído ao longo de todo o processo, não podendo ser garantido a priori” (Moraes, 1999, p. 11). Esse processo foi importante porque, na medida que se conseguia perceber esses elementos, ao mesmo tempo construía-se um fio condutor para justificar a relevância desses elementos, para almejar o objetivo desta pesquisa.

Os resultados provenientes da pesquisa conduzida por meio do questionário direcionado aos estudantes foram submetidos à análise estatística por meio da técnica conhecida como Análise de Frequência. Essa abordagem, essencialmente, se destinou a examinar e compreender a distribuição das frequências de ocorrência de valores distintos ou intervalos de valores no conjunto de dados de autorrelato. No âmbito deste estudo, procedeu-se à criação de gráficos de frequência como uma estratégia de visualização, destinada a aprimorar a representação da frequência na qual cada valor específico das percepções dos participantes se manifestou no conjunto de dados.

Resultado e discussão

A aplicação da atividade: intervenção pedagógica

A aplicação da intervenção pedagógica durou duas aulas, aproximadamente 90 minutos. Desde o início, ao apresentar para a turma como iria discorrer a ação e seus objetivos, pode-se perceber a empolgação, as expectativas e o interesse pela proposta por parte dos estudantes, visto que, o uso de metodologias que envolvam tecnologias desperta o interesse deste público.

No primeiro momento, “A aplicação da atividade: intervenção pedagógica”, aplicou-se o jogo produzido na plataforma *Kahoot*. Para iniciar a dinâmica, em seus dispositivos móveis, os estudantes acessaram a plataforma *Kahoot* e digitaram o PIN do jogo (um código necessário para a participação). Os estudantes que não possuíam celular ou internet, juntavam-se com um colega para que todos pudessem participar da dinâmica. No dia da ação estiveram presentes 34 estudantes, conforme Figura 2.

FIGURA 2: Primeiro momento da intervenção pedagógica



Fonte: dados da pesquisa, 2023.

Este momento consistiu na retomada e ressignificação de conceitos já ensinados em um outro momento. Para tanto, fez-se o uso da estratégia de aprendizagem ativa *Peer Instruction* por meio do *Kahoot*, sendo que a dinâmica discorreu da seguinte maneira, a cada pergunta esperava-se as respostas dos estudantes e após acontecia o movimento da *Peer Instruction*, mesmo quando a maioria dos estudantes acertava a resposta. Do mesmo modo, fazia-se uma retomada e um ressignificação de definições e conceitos químicos necessários, para conseguire passar a próxima pergunta.

A dinâmica aconteceu de forma harmônica, colaborativa e envolvente, uma vez que permitiu aos educandos uma experiência diferenciada das aulas de Química, os quais estavam acostumados com um processo mais mecânico. Além disso, o ambiente com o *Kahoot* aproximou os estudantes da realidade tecnológica, porquanto, envolveu o uso de tecnologias e a gamificação, que segundo Cardoso e Messeder (2021, p. 677) “tem potencial pedagógico por se aproximar da realidade dos estudantes, que estão inseridos na Era Digital e a linguagem tecnológica se torna apropriada”.

Ressalva-se que a inserção do movimento *Peer Instruction* ao *Kahoot* foi fundamental por diversos motivos, os quais visaram aprimorar a qualidade do processo de aprendizagem dos estudantes sobre ligações químicas. Essa abordagem pedagógica destacou-se por promover a participação ativa dos estudantes e a colaboração entre pares, pois, ao implementar a *Peer*

Instruction, os estudantes foram incentivados a se engajar de maneira mais profunda com o conteúdo, sendo desafiados a discutir e explicar conceitos uns aos outros, quando as questões eram respondidas de forma errada. Essa interação ativa não apenas consolidou o entendimento individual, mas contribuiu para o desenvolvimento das habilidades de comunicação entre os sujeitos.

Ainda, as discussões entre pares proporcionaram uma variedade de abordagens para a resolução das questões, enriquecendo a experiência de aprendizado quando os estudantes expuseram seus diferentes pontos de vista. Portanto, o movimento da *Peer Instruction* na implementação do *Kahoot* contribuiu para a construção da confiança dos estudantes em relação ao próprio conhecimento, dado que o ato de explicar conceitos a colegas reforçou a compreensão e demonstrou a capacidade do estudante em contribuir para o aprendizado coletivo.

Somando-se a isso, a identificação de lacunas no conhecimento foi facilitada através das discussões entre pares, onde os estudantes tiveram a oportunidade de reconhecer conceitos em que precisam de reforço, promovendo uma aprendizagem mais autogerida. A colaboração foi um aspecto-chave, promovendo um ambiente de aprendizagem mais cooperativo do que competitivo. Além disso, a implementação da *Peer Instruction* permitiu à professora pesquisadora fornecer feedback imediato aos estudantes, sendo esse crucial para corrigir mal-entendidos rapidamente e garantir que os sujeitos construíssem uma compreensão precisa dos conceitos abordados.

Após as vinte perguntas do *Kahoot*, teve-se um vencedor, sendo o estudante que obteve maior número de acertos e com maior habilidade durante o jogo. A dinâmica foi atrativa. Alguns estudantes relataram que gostariam de mais perguntas para continuar o jogo; logo, pode-se evidenciar que os objetivos traçados com a proposta da intervenção foram alcançados, visto que a intervenção atrelada à utilização da estratégia de aprendizagem permitiu aos educandos vivenciarem uma maneira diferenciada de aprender e reaprender conceitos químicos.

Nesse contexto, conforme salientado por Antunes (1999), citado por Máximo e Marinho (2021), é crucial que o professor adote intervenções eficazes, priorizando a utilização de materiais concretos e incorporando a ludicidade como aliada no ambiente de aprendizado. Essa abordagem visa aprimorar significativamente o processo de ensino, proporcionando aos estudantes uma experiência mais tangível e envolvente. Afinal, ao oferecer oportunidades para o contato direto com o concreto, o docente possibilita que os estudantes assimilem com maior facilidade e eficácia os conceitos apresentados em sala de aula.

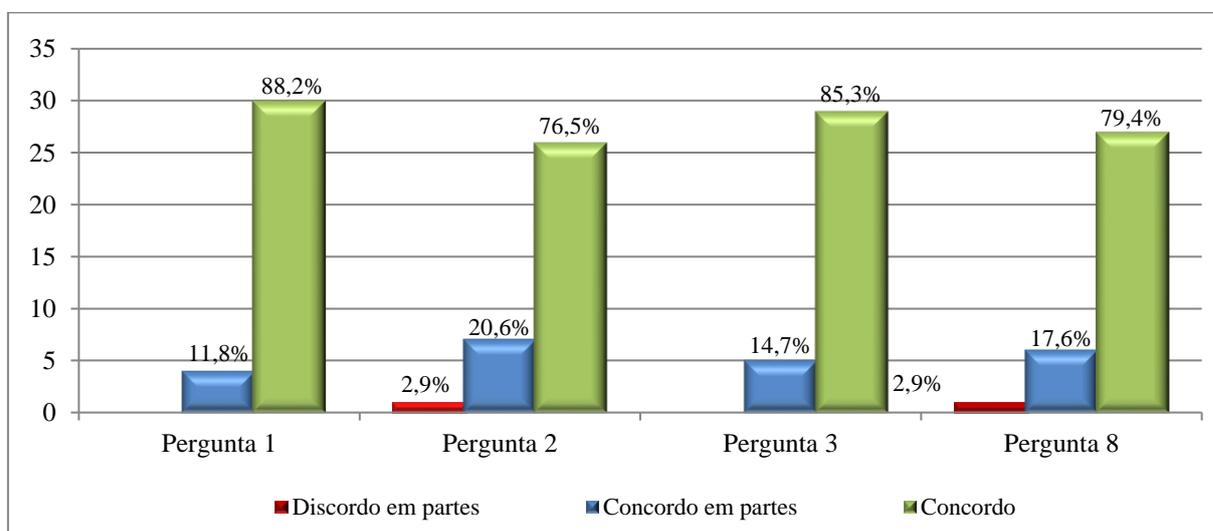
Avaliação da Intervenção Pedagógica: percepções discentes

Com a finalidade de traçar o perfil da turma e verificar a percepção dos estudantes em relação à metodologia utilizada durante a intervenção, aplicou-se um questionário aos estudantes. Após a análise dos dados obtidos, tornou-se possível traçar o perfil da turma, composta por 34 estudantes, em que 47,1% (n = 16) declararam ser do gênero masculino e 52,9% (n = 18) do gênero feminino. Em relação à faixa etária, está varia entre 15 e 17 anos, sendo 26,5 % (n = 9) com 15 anos, 58,8 % (n = 20) com 16 anos e 14,7% (n = 5) com 17 anos. Quanto a utilização de tecnologias para aprender, a maioria dos participantes da pesquisa afirmou fazer o uso destas, em que 91,2% (n = 31) fazem o uso com grande frequência e apenas 8,8% (n = 3) afirmaram que fazem o uso com baixa frequência.

Em relação ao questionário, o mesmo continha 10 (dez) perguntas assertivas e apenas uma subjetiva de reposta livre. Para melhor compreensão e visualização dos percentuais alcançados com as assertivas, optou-se em analisá-las e discuti-las em grupos, sendo elas organizadas pelos conteúdos Conceituais, Procedimentais e Atitudinais.

As perguntas conceituais eram as de números 1, 2, 3 e 8, as quais questionavam respectivamente: A utilização do *Kahoot* me auxiliou na COMPREENSÃO de alguns conceitos sobre ligações químicas; A utilização do *Kahoot* me oportunizou RETOMAR e REVIVER alguns conceitos sobre ligações químicas; A utilização do *Kahoot* TROUXE À TONA alguns conceitos científicos sobre ligações químicas que não havia compreendido; e, A utilização do *Kahoot* me possibilitou ENTENDER o conteúdo de ligações químicas em meu dia a dia. A seguir, no Gráfico 1, apresenta-se o percentual das respostas obtidas por meio das perguntas conceituais.

GRÁFICO 1 - Perguntas relacionadas aos conteúdos Conceituais



Fonte: dados da pesquisa, 2023.

Para a primeira pergunta, 88,2% (n = 30) da turma concordou que a utilização do *Kahoot* auxiliou na compreensão de alguns conceitos sobre ligações químicas e apenas 11,8% (n = 4) da turma concordaram em parte. Em semelhante, para a terceira pergunta, percebe-se que 85,3% (n = 29) concordaram e apenas 14,7% (n = 5) concordaram em partes. Indiferente dos percentuais, é possível averiguar que os estudantes ficam na casa da concordância, demonstrando que fatores negativos, caso existissem em relação a metodologia, no sentido de compreensão e trazer à tona alguns conceitos, não foram evidenciados.

Assim, percebe-se que os graus de concordância em relação às assertivas revelam que para os estudantes a dinâmica utilizada desempenhou um papel fundamental no processo de compreensão dos conceitos relacionados às ligações químicas, indicando que a plataforma foi eficaz em esclarecer tópicos específicos, sugerindo que a interação com a ferramenta proporcionou uma compreensão mais clara e aprofundada desses conceitos. Ademais, percebe-se que o *Kahoot* não apenas auxiliou os estudantes na compreensão, mas também trouxe à tona conceitos científicos que anteriormente não haviam sido totalmente compreendidos. Isso sugere que a ferramenta, além de consolidar conhecimentos existentes, revela e esclarece aspectos conceituais anteriormente obscuros ou não completamente assimilados, destacando a capacidade do *Kahoot* em ampliar o entendimento do conteúdo.

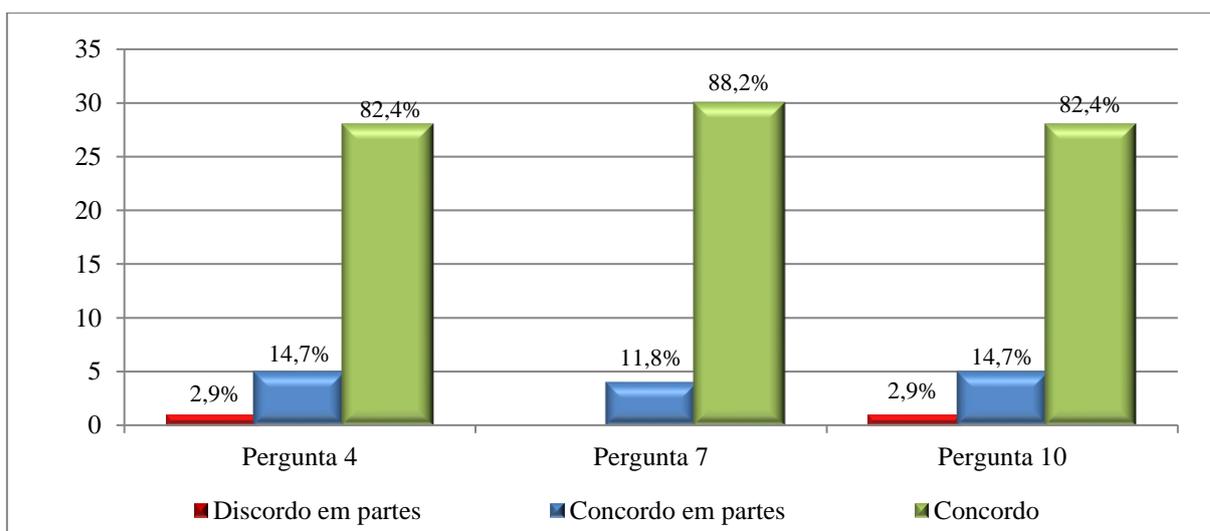
Somando-se a isso, para a segunda pergunta, que questionava em relação à utilização do *Kahoot* para retomar e reviver conceitos sobre ligações químicas, percebeu-se que 76,5% (n = 26) da turma afirmaram concordar, 20,6% (n = 7) concordaram em partes e 2,9% (n = 1) discordou em partes. Igualmente, na oitava pergunta conceitual 79,4% (n = 27) concordaram que a utilização do *Kahoot* os possibilitou entender o conteúdo de ligações químicas em seu dia a dia, 17,6% (n = 6) concordaram em partes e 2,9% (n = 1) afirmaram discordar em partes.

Apesar de haver um percentual em relação a discordância parcial sobre as assertivas, é possível ajuizar que quase a totalidade da turma concorda com elas, revelando que o *Kahoot* desempenhou um papel significativo ao oferecer a oportunidade de retomar e reviver conceitos previamente estudados sobre ligações químicas, oportunizando entender que a dinâmica utilizada não apenas facilitou a recordação, mas também reativou o conhecimento adquirido anteriormente, proporcionando uma revisão eficaz e uma atualização do entendimento conceitual. Não diferente, entende-se que a utilização do *Kahoot*, pelo percentual positivo dos estudantes, destaca a aplicabilidade prática dos conceitos aprendidos, indicando que a ferramenta não apenas contribuiu para o entendimento teórico, como facilitou a transferência desse conhecimento para situações do cotidiano.

Portanto, no Gráfico 1, fica evidente que as respostas das perguntas conceituais obtiveram percentuais elevados em concordância da maioria da turma, mostrando, desta forma, que os resultados obtidos estão ao encontro do objetivo principal traçado pela ação pedagógica, em que a utilização do *Kahoot* como ferramenta tecnológica é uma forma crucial para retomar e ressignificar conceitos do conteúdo de ligações químicas. Este resultado positivo somente se tornou possível mediante as observações e ao planejamento prévio realizados durante a pesquisa para a atividade de integração da gamificação proporcionada pelo *Kahoot* ao conteúdo de ligações químicas, obtendo êxito durante a ação pedagógica e, conseqüentemente, na aprendizagem dos educandos, promovendo a aprendizagem e estimulando o engajamento dos estudantes, conforme afirmam Cardoso e Messeder (2021).

Em relação às assertivas no campo do conteúdo procedimental, essas foram as de números 4, 7 e 10. No Gráfico 2 têm-se os percentuais obtidos para este grupo.

GRÁFICO 2 - Perguntas relacionadas aos conteúdos Procedimentais



Fonte: dados da pesquisa, 2023.

Tratando-se da assertiva 4, a qual questionava se a utilização do *Kahoot* despertou no estudante o interesse pelo conteúdo de ligações químicas, os percentuais alcançados foram: 82,4% (n = 28) dos estudantes concordaram, 14,7% (n = 5) da turma concordou em partes e apenas 2,9% (n = 1) discordou em partes. Quando os estudantes foram indagados (assertiva de número 7) se a utilização do *Kahoot* atrelado ao conteúdo de ligações químicas foi interessante e inovador, 88,2% (n = 30) da turma concordou e apenas 11,8% (n = 4) da turma concordou em partes. Ainda, como se observar no Gráfico 2, semelhante aos percentuais obtidos na pergunta 4, da mesma forma, foram os resultados alcançados para a pergunta de número 10, que diz respeito se a utilização do *Kahoot* atrelado ao movimento da *Peer Instruction* foi importante

porque fez o estudante compreender a relação pergunta-resposta sobre ligações químicas, evidenciando que as percepções dos participantes em relação as indagações procedimentais estavam próximas.

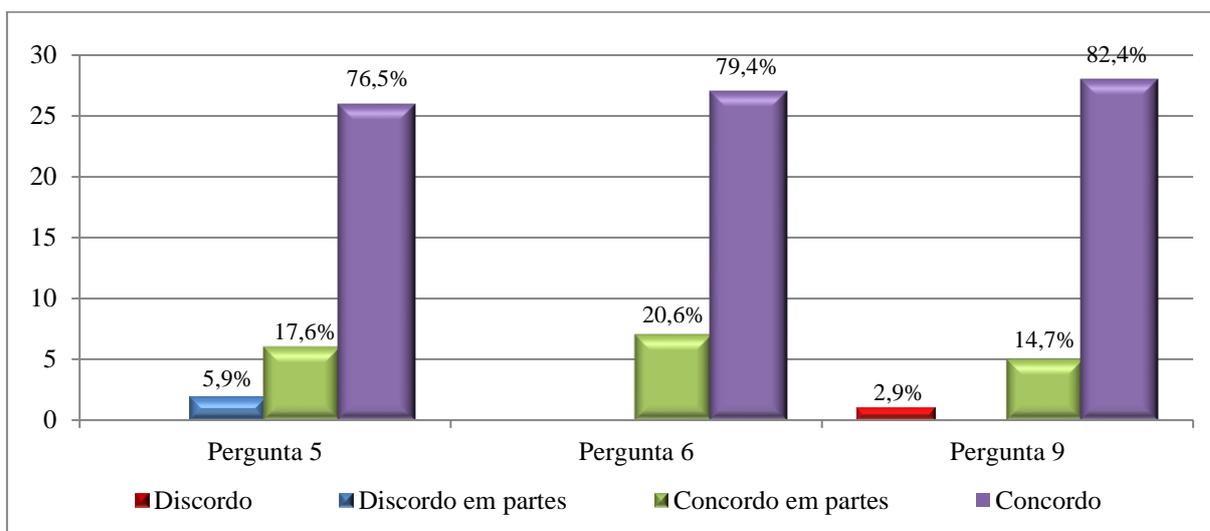
Nesse campo, revela-se que a ação pedagógica despertou nos estudantes o interesse e a motivação em aprender, desenvolver habilidades e competências no ensino de Química para potencializar a aprendizagem em ligações químicas. Destarte, os resultados apontaram que a adoção da estratégia de aprendizagem ativa durante a intervenção pedagógica foi significativa, pois, como destaca Leite (2015), o bom emprego das tecnologias no ensino de Química pode obter resultados positivos nos processos de ensino e aprendizagem.

Em consonância, pode-se afirmar que esses percentuais são valiosos porque oportunizam entender que a dinâmica, naquela realidade e para aquela turma específica, apresentou uma relação positiva com o conteúdo procedimental, evidenciando como o uso do *Kahoot*, em conjunto com a estratégia *Peer Instruction*, não apenas despertou interesse, como inovou e facilitou a compreensão prática dos procedimentos envolvidos no aprendizado de ligações químicas. Isto é, o *Kahoot* foi eficaz em despertar interesse pelo conteúdo de ligações químicas, visto que esse é muitas vezes considerado um fator motivador, e nesse contexto, contribuiu positivamente para o engajamento e a disposição do estudante em explorar os procedimentos relacionados ao tema.

Além disso, esses resultados possibilitam afirmar que a combinação do *Kahoot* com o conteúdo de ligações químicas foi percebida como interessante e inovadora, sugerindo que a ação pedagógica não apenas ofereceu uma abordagem convencional, mas introduziu elementos inovadores, potencialmente relacionados a procedimentos de aprendizagem mais dinâmicos e participativos. Por fim, ainda revela que o movimento da *Peer Instruction* associado ao *Kahoot*, demonstra como essa abordagem específica contribuiu para a compreensão prática da relação pergunta-resposta no contexto de ligações químicas, sendo o destaque na compreensão dos procedimentos envolvidos na troca de perguntas e respostas durante a aprendizagem.

Outrossim, os percentuais do último grupo de perguntas, aquelas atreladas ao campo dos conteúdos atitudinais, estão presentes no Gráfico 3.

GRÁFICO 3 - Perguntas relacionadas aos conteúdos Atitudinais



Fonte: dados da pesquisa, 2023.

Neste último grupo de perguntas, analisaram-se as seguintes respostas declaradas pelos educandos: na pergunta 5, que os instigava se utilização do *Kahoot* atrelado ao movimento da *Peer Instruction* foi significativo porque conseguiu trabalhar com seu colega, os dados apontaram que 76,5% (n = 26) dos participantes concordaram, 17,6% (n = 6) concordaram em partes e 5,9% (n = 2) discordaram em partes. Na mesma linha de pensamento, para a assertiva 6, sobre a utilização do *Kahoot* atrelado a pergunta e resposta em um tempo para pensar se oportunizou a aprendizagem colaborativa nos estudantes, 79,4% (n = 27) dos estudantes concordaram e 20,6% (n = 7 estudantes) concordaram em partes.

Esses dados revelam o impacto positivo da combinação do *Kahoot* com a *Peer Instruction* na promoção de uma atitude colaborativa. Ao enfatizar a capacidade de trabalhar efetivamente com um colega, a assertiva 5 sugere que a experiência não apenas facilitou a interação entre pares, como incentivou uma abordagem de aprendizagem coletiva, sendo essa atitude colaborativa fundamental para o desenvolvimento de habilidades sociais e a promoção de um ambiente de aprendizagem positivo. Em relação ao percentual na assertiva 6, a ênfase está na oportunidade proporcionada pela utilização do *Kahoot* para uma aprendizagem colaborativa, pois, ao incorporar um tempo para pensar antes das respostas, a ferramenta para além de encorajar a reflexão individual, abriu espaço para a colaboração entre os participantes. Afinal, esses são processos, de acordo Costa, Oliveira e Santos (2019), relevantes para o engajamento dos estudantes nos processos de ensino e aprendizagem.

Na última pergunta atrelada ao conteúdo atitudinal, a de número 9, indagou-se os estudantes se a utilização do *Kahoot* me fez pensar de forma ativa numa resposta correta em relação ao conteúdo de ligações química? Pode-se analisar que 82,4% (n = 28) dos estudantes

concordaram, 14,7% (n = 5) dos sujeitos concordaram em partes e 2,9% (n = 1) discordou. Destaca-se que esta foi a única pergunta em que houve discordância, sendo interessante traçar um comentário sobre este resultado, pois este estudante, por fatores que talvez não o tenha agradado durante a atividade com o uso de tecnologias, demonstrou uma visão particular, discordando dos demais, fazendo menção ao que Leite (2023, p. 915) pondera que “acreditar que o uso da tecnologia por si só culminará diretamente na melhoria de uma atividade educativa se mostra ingênuo. Este tipo de pensamento é denominado de determinismo tecnológico”.

Todavia, reserva-se a ideia de que para os demais estudantes (n = 32) essa assertiva ressalta a importância do *Kahoot* ao estimular um pensamento ativo por parte do estudante. O termo "pensar de forma ativa" sugere uma abordagem proativa no processo de aprendizagem, indicando que o estudante não recebeu passivamente as informações, mas participou ativamente do raciocínio para chegar a uma resposta correta. Essa atitude é crucial no desenvolvimento do pensamento crítico, na compreensão aprofundada dos conceitos e na internalização do conhecimento. Portanto, ao fomentar essa postura de envolvimento cognitivo, a utilização do *Kahoot* contribui para o desenvolvimento de habilidades atitudinais, como a disposição para participar ativamente da própria aprendizagem, a busca pela compreensão profunda e a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos.

Corroborando com os dados presentes nas assertivas, a última pergunta era de resposta livre e, no Quadro 2, apresenta-se as respostas dos 15 estudantes que fizeram questão de deixar um comentário sobre a atividade, visto que não era uma questão obrigatória.

QUADRO 2: Excertos de respostas de alguns estudantes sobre a pergunta 11 do questionário.

Excertos
1 - Foi muito legal a atividade que fizemos na sala de aula, pós pude trabalhar com meus colegas e ter uma mente mais acelerada de acordo com tempo das perguntas.
2 - A atividade foi incrível eu particularmente adorei
3 - Gostei muito!
4 - Sim, foi ótimo
5 - Foi ótimo
6 - Eu adorei ter feito isso em sala de aula espero ter mais vezes
7 - Essa forma de aprendizado é extremamente fácil e compreensível, pois mescla a tecnologia digital e a sala de aula presencial de forma unânime, tornando o ensinamento didático muito mais interessante, devido a pessoa se divertir e aprender ao mesmo tempo.
8 - Foi super importante pra um maior aprendizado de nós estudantes
9 - Foi muito bom um meio de aprendizado muito divertido
10 - Muito bom um meio de aprendizado muito divertido
11 - Na minha opinião a aula foi muito diferente e eu consegui aprender um pouco mais sobre o assunto de ligações químicas.
12 - Foi muito divertida.
13 - Eu achei diferente e inovador a forma como foi usada para aprendermos o assunto de ligações químicas, ainda mais pelo uso de tecnologia como o <i>Kahoot</i> , ainda não conhecia esse jogo. Gostei muito!
14 - Achei muito interessante.
15 - Muito interessante. Eu amei.

Fonte: dados da pesquisa, 2023.

Através dos excertos presentes no Quadro 2, pode-se compreender que as percepções de 15 estudantes sobre a atividade desenvolvida durante a intervenção pedagógica expressam de maneira bastante positiva e satisfatória o alcance bem-sucedido do objetivo proposto, que consistia em analisar como a utilização combinada do *Kahoot* e a *Peer Instruction*, proporcionou a retomada e ressignificação de conceitos de ligações químicas. Diversos aspectos indicam o sucesso dessa abordagem. Primeiramente, as declarações evidenciam uma colaboração efetiva e o desenvolvimento da velocidade mental dos estudantes, destacando que a atividade permitiu não apenas a interação com colegas, mas estimulou um pensamento rápido e ágil diante do tempo das perguntas.

Além disso, a satisfação pessoal é claramente expressa em várias afirmações, onde termos como "adorei", "foi incrível" e "gostei muito" denotam uma resposta entusiástica e gratificante por parte dos estudantes em relação à dinâmica proposta. A ênfase na combinação de aprendizado divertido e inovador é recorrente, indicando que a utilização do *Kahoot* aliado ao *Peer Instruction* não apenas proporcionou entretenimento, como introduziu uma perspectiva inovadora e envolvente para o processo de aprendizagem dos conceitos de ligações químicas. Isso é importante para destacar o que Bedin e Almeida (2021) colocam em relação ao uso de estratégias tecnológicas, que são benéficas para a qualificação da aprendizagem dos estudantes, visto que eles estão imersos em um contexto tecnológico, e as ferramentas digitais usadas no ensino das ligações químicas foram recursos autênticos e atuais, que facilitaram a troca e a disseminação de informações de maneira eficiente.

Adicionalmente, a percepção positiva sobre a facilidade e a compreensibilidade da abordagem, assim como o destaque para o aumento no nível de aprendizado, reforçam a ideia de que a atividade foi percebida como eficiente na assimilação dos conceitos propostos. Algumas declarações apontam para uma mudança na percepção dos estudantes em relação à aula, indicando que a proposta foi percebida como diferente e inovadora, resultando em uma compreensão mais aprofundada dos conceitos de ligações químicas.

Portanto, a incorporação bem-sucedida da tecnologia, mencionada em uma das afirmações, sublinha que a união entre o *Kahoot* e a *Peer Instruction* foi percebida como uma estratégia didática unânime, enriquecendo o ensino de forma interessante e prazerosa, revelando a importância da intervenção pedagógica no contexto educacional, como afirmam Máximo e Marinho (2021). Em corroboração, Bedin (2017) destaca que a prática docente tecnológica deve estar fundamentada nas perspectivas de aprendizagem cooperativa e emancipatória, dado que

esse movimento tecnológico em sala de aula não apenas melhora de forma consistente o desempenho e a retenção de conhecimento, mas cria relações mais positivas entre os estudantes, promovendo a saúde psicológica e a autoestima dos indivíduos.

Conclusão

A realização deste trabalho proporcionou resultados valiosos sobre o papel da tecnologia no ensino de Química, especificamente no contexto das ligações químicas, evidenciando que é possível romper com a visão simplista e limitada difundida da Química como uma disciplina de difícil compreensão, ao introduzir ferramentas tecnológicas, como o *Kahoot*.

Nesse contexto, ressalta-se a relevância de uma intervenção pedagógica, uma vez que a proposta de incorporação da metodologia ativa *Peer Instruction*, aliada à utilização do *Kahoot* como ferramenta tecnológica, não apenas permitiu a retomada e ressignificação dos conceitos relacionados às ligações químicas, como estimulou o despertar do interesse e a motivação dos estudantes para a aprendizagem. Além disso, essa abordagem contribuiu significativamente para o desenvolvimento de habilidades e competências no ensino de Química, potencializando, assim, a eficácia do processo de aprendizagem.

Entre os diversos resultados observados, destaca-se a criação de uma atmosfera envolvente, competitiva e divertida, que não apenas estimulou o interesse, mas também o pleno engajamento dos estudantes no processo de aprendizagem das ligações químicas. O *Kahoot*, por meio de perguntas interativas e feedback instantâneo, desempenhou um papel crucial na consolidação dos conceitos, proporcionando uma significativa melhoria na compreensão dos temas químicos abordados.

Não obstante, é crucial ressaltar que a implementação do *Kahoot* não foi isenta de desafios, como disponibilidade de acesso à internet, uso de data show, familiarização com a plataforma, utilização de tecnologias móveis como computador para uso do professor e aparelhos celulares para os estudantes, pois esses fatores são relevantes para que a ação tenha êxito. Estratégias como planejamento prévio e atividades de treinamento foram necessárias para superar esses obstáculos, garantindo o sucesso da ação.

Para avaliar as percepções dos estudantes sobre a intervenção conduzida, as respostas obtidas através do questionário revelaram que os participantes da pesquisa destacaram a satisfação com a atividade realizada, a importância e a eficácia de abordagens inovadoras de ensino. Esse achado evidencia que, além de alcançar os objetivos inicialmente propostos, observou-se um dinamismo enriquecedor, fomentando o trabalho em equipe, a colaboração

entre os estudantes e uma maior aproximação dos estudantes com a realidade em que estão inseridos.

Em síntese, a incorporação do *Kahoot* como ferramenta tecnológica no processo de ensino de ligações químicas emergiu como uma estratégia pedagógica inovadora e eficaz naquela realidade. A experiência revelou que o uso dessa plataforma não apenas viabilizou a retomada e ressignificação dos conceitos pertinentes, mas engajou os estudantes de maneira ativa e participativa. A dinâmica competitiva proporcionada pelo *Kahoot* não apenas reforçou os conhecimentos teóricos, mas também estimulou o desenvolvimento de habilidades colaborativas e sociais. Portanto, os resultados corroboram para a efetividade do *Kahoot* como uma ferramenta facilitadora na potencialização do entendimento e interesse dos estudantes em relação ao complexo universo das ligações químicas.

Referências

- BEDIN, E. O uso das tecnologias como processo cooperativo: uma avaliação docente-discente nas redes sociais. **Revista Areté| Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 10, n. 22, p. 166-178, 2017. Disponível em: <https://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/640>. Acesso em: 15 jun. 2024.
- BEDIN, E.; ALMEIDA, C. M. M. Facebook como proposta didático-pedagógica para a emersão dos Conteúdos Conceituais, Procedimentais e Atitudinais no Ensino de Química. **Revista Prática Docente**, v. 6, n. 2, p. e057-e057, 2021. <https://doi.org/10.23926/RPD.2021.v6.n2.e057.id963>
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 10 out. 2023.
- CARDOSO, A. C. O.; MESSEDER, J. C. Gamificação no ensino de química: uma revisão de pesquisas no período 2010-2020. **Revista Thema**, v. 19, n. 3, p. 670-687, 2021. <https://doi.org/10.15536/thema.V19.2021.670-687.2226>
- CARDOSO, S. P; COLINVAUX, D. Explorando a motivação para estudar química. **Química Nova**, v. 23, n. 3, p. 401–404, 2000. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422000000300018>
- COSTA, T. C. M.; OLIVEIRA, I.; SANTOS, L. M. Uso do aplicativo kahoot: uma ferramenta pedagógica para as aulas de química por intermediação tecnológica. In: **Anais do Congresso Internacional de Educação e Geotecnologias-CINTERGEO**. 2019. p. 200-204. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/cintergeo/article/view/6839>. Acesso em: 20 out. 2023.
- DIONÍZIO, T. P. *et al.* O Uso de Tecnologias da Informação e Comunicação como Ferramenta Educacional Aliada ao Ensino de Química. **EaD em Foco**, v.9, n. 1, dez. 2019. <https://doi.org/10.18264/eadf.v9i1.809>

FRANCO, V. A.; BEDIN, E. O ensino de química e o aluno do ensino médio: um estudo de caso na educação básica estadual do município de Esteio, Brasil. **Periodico Tche Quimica**, v. 16, n. 33, 2019.

JOHNSTONE, A. H. Teaching Of Chemistry - Logical Or Psychological? **Chem. Educ. Res. Pract.**, v.1, n.1, p. 9–15, 2000. <https://doi.org/10.1039/A9RP90001B>

LEITE, B. S. **Tecnologias no ensino de química: Teoria e prática na formação docente**. Curitiba: Appris, 2015.

LEITE, B. S. Inteligência artificial e ensino de química: uma análise propedêutica do chatgpt na definição de conceitos químicos. **Quim. Nova**, v. 46, n. 9, p. 915-923, 2023. <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20230059>

MACHADO, F.; BEDIN, E. Peer instruction e just-in-time teaching e suas atribuições ao ensino de química. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 3, n. 2, 2020. <https://doi.org/10.5335/rbecm.v3i2.10736>

MÁXIMO, V.; MARINHO, R. A. C. Intervenção pedagógica no processo de ensino e aprendizagem. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 8208-8218, 2021. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n1-558>

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

MORAES, C. S.; BEDIN, E. Indisciplina e falta de autonomia em sala de aula: fatores que influenciam nos processos de ensino-aprendizagem. **Pedagogia em foco**, v. 12, n. 8, p. 114-133, 2017. <https://doi.org/10.29031/pedf.v12i8.314>

PEDROSO, R. R. *et al.* Estratégias de aprendizagem activa “Flipped Classroom”, “Peer Instruction” e “Just-in-Time Teaching” no ensino de Astronomia. **SCIENTIA CUM INDUSTRIA**, v. 7, n. 1, p. 64 — 68, 2019. <http://dx.doi.org/10.18226/23185279.v7iss1p64>

PEREIRA, B. F.; BERNARDES, A. O. Utilizando o kahoot como recurso didático no ensino de química: um trabalho sobre modelos atômicos. **Anais do Congresso Nacional Universidade, EAD e Software Livre**, 2020. Disponível em: <https://eventos.textolivres.org/moodle/mod/forum/discuss.php?d=1195>. Acesso em: 15 nov. 2023.

PRENSKY, M. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. São Paulo: Senac, 2001.

SCHNEIDER, E. M.; Fujii, R. A. X.; Corazza, M. J. Pesquisas quali-quantitativas: contribuições para a pesquisa em ensino de ciências. **Revista Pesquisa Qualitativa**. São Paulo, v.5, n.9, p.569-584, 2017. <https://editora.sepq.org.br/rpq/article/view/157>

SILVA, A. J. J.; EGAS, V. S. S. Percepção da importância do uso de atividades experimentais na aprendizagem de química de um grupo de estudantes concluintes do ensino médio em uma escola pública em Tefé/AM. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 5, n. 1, p. 209-234, 2022. <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2022v5n1.12155>

SILVA, M. F.; YAMAGUCHI, K. K. L. Um panorama sobre a aprendizagem em Química no interior do Amazonas. **Educación química**, v. 32, n. 2, p. 120-131, 2021.
<https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2021.2.76446>