Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.18, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/a4j5t759

CORRIDA MALUCA DA ESTEQUIOMETRIA: UMA PROPOSTA LÚDICA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE ANÁLISE FARMACÊUTICA

CRAZY RACE OF STOICHIOMETRY: A PLAYFUL PROPOSAL FOR TEACHING AND LEARNING PHARMACEUTICAL ANALYSIS

CARRERA LOCA DE ESTEQUIOMETRÍA: UNA PROPUESTA DIVERTIDA PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DEL ANÁLISIS FARMACÉUTICO

Andreza Farias de Sousa
Graduanda em Farmácia, Universidade Federal do Pará, Brasil
E-mail: andrezafarias112@gmail.com

Viviane Monteiro do Rosário
Graduanda em Farmácia, Universidade Federal do Pará, Brasil
E-mail: vivianem2905@gmail.com

Rafael Farias da Costa
Graduanda em Farmácia, Universidade Federal do Pará, Brasil
E-mail: rfarias1033@gmail.com

Vitória Beatriz Lima de Lima
Graduanda em Farmácia, Universidade Federal do Pará, Brasil
E-mail: vitorialimadelima14@gmail.com

Ewerton Carvalho de Souza
Doutor em Química Analítica, Universidade Federal Rural da Amazônia
E-mail: ewerton.carvalho@ufra.edu.org.br

Antonio dos Santos Silva
Doutor em Química Analítica, Universidade Federal do Pará, Brasil
E-mail: ansansilva47@gmail.com

Recebido: 15/09/2025 – Aceito: 22/09/2025

RESUMO
Embora ainda predominantes em diversas instituições, as metodologias tradicionais de ensino tendem a restringir o estudante a uma postura passiva, dificultando sua autonomia e limitando o desenvolvimento de habilidades críticas e reflexivas. Como alternativa, a aprendizagem ativa tem se consolidado como uma abordagem que promove maior envolvimento discente, estimulando a participação, a colaboração e a construção significativa do conhecimento. Nesse contexto, os jogos didáticos assumem relevância por aliarem motivação e interação ao processo de ensino, aproximando os conteúdos da realidade dos alunos. Considerando a necessidade de estratégias inovadoras no ensino de Química, este trabalho apresenta a elaboração do jogo "Corrida Maluca da Estequiometria", desenvolvido na disciplina de Análise Farmacêutica, após a abordagem do conteúdo de volumetria de precipitação. A proposta busca tornar o aprendizado mais dinâmico e colaborativo, favorecendo a compreensão de conceitos químicos complexos e estimulando o protagonismo dos estudantes no processo de formação acadêmica.
Palavras-chaves: Metodologias ativas; Jogos didáticos; Ludicidade; Ensino de Química; Estequiometria; Ensino superior.

ABSTRACT
Although still prevalent in many institutions, traditional teaching methodologies tend to restrict students to a passive stance, hindering their autonomy and limiting the development of critical and reflective skills. As an alternative, active learning has established itself as an approach that promotes greater

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/a4j5t759

student engagement, encouraging participation, collaboration, and meaningful knowledge construction. In this context, educational games are important because they combine motivation and interaction with the teaching process, bringing the content closer to students' realities. Considering the need for innovative strategies in Chemistry teaching, this paper presents the development of the game "Stoichiometry Mad Race," developed in the Pharmaceutical Analysis course after covering precipitation volumetry. The proposal aims to make learning more dynamic and collaborative, fostering the understanding of complex chemical concepts and encouraging student participation in the academic development process.
Keywords: Active methodologies; Educational games; Playfulness; Chemistry teaching; Stoichiometry; Higher education.

RESUMEN
Aunque todavía predominan en diversas instituciones, las metodologías tradicionales de enseñanza tienden a restringir al estudiante a una postura pasiva, dificultando su autonomía y limitando el desarrollo de habilidades críticas y reflexivas. Como alternativa, el aprendizaje activo se ha consolidado como un enfoque que promueve una mayor implicación del alumnado, estimulando la participación, la colaboración y la construcción significativa del conocimiento. En este contexto, los juegos didácticos adquieren relevancia al combinar motivación e interacción con el proceso de enseñanza, acercando los contenidos a la realidad de los estudiantes. Considerando la necesidad de estrategias innovadoras en la enseñanza de la Química, este trabajo presenta la elaboración del juego “Carrera Loca de la Estequiometría”, desarrollado en la asignatura de Análisis Farmacéutico, tras abordar el contenido de volumetría de precipitación. La propuesta busca hacer el aprendizaje más dinámico y colaborativo, favoreciendo la comprensión de conceptos químicos complejos y estimulando el protagonismo de los estudiantes en su proceso de formación académica.
Palabras clave: Metodologías activas; Juegos didácticos; Ludicidad; Enseñanza de la Química; Estequiometría; Educación superior.

1. INTRODUÇÃO

Apesar dos avanços no campo educacional, muitas instituições de ensino ainda mantêm metodologias predominantemente tradicionais, centradas na figura do professor como detentor exclusivo do conhecimento. Nesse modelo, o estudante assume uma postura passiva e pouco participativa, o que limita sua autonomia e dificulta o desenvolvimento crítico e reflexivo (Raimond; Razzoto, 2020). Como consequência, os alunos são reduzidos à condição de meros receptores de informação, e não de protagonistas do processo de aprendizagem.

Diante dessas limitações, diferentes pesquisas apontam para a necessidade de adotar estratégias pedagógicas que promovam maior engajamento e protagonismo discente. Diesel, Baldez e Martins (2017) ressaltam a relevância de metodologias que favoreçam a formação crítica e autônoma, enquanto Misseyanni *et al*. (2018) destacam a aprendizagem ativa como um paradigma capaz de responder aos desafios contemporâneos, tornando o ensino mais envolvente, participativo e motivador. Ao estimular a interação cognitiva e social, esse modelo permite a construção de conhecimentos significativos e o desenvolvimento de competências essenciais para a formação acadêmica e profissional.

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.18, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/a4j5t759

Entre as alternativas de metodologias ativas, os jogos didáticos vêm se consolidando como ferramentas eficazes. Bostic *et al*. (2019) evidenciam que os jogos favorecem a participação ativa, o pensamento crítico, a resolução de problemas e a cooperação entre os alunos, estimulando não apenas a aprendizagem, mas também a colaboração entre pares. No ensino de Química Analítica, esse recurso assume especial relevância, pois os conceitos abstratos da disciplina se tornam mais acessíveis quando trabalhados de maneira lúdica, interativa e contextualizada.

Nesse sentido, inserir metodologias ativas no ensino da Química não significa apenas facilitar a compreensão conceitual, mas também contribuir para a formação intelectual e social dos estudantes. Como defendem Chassot (2011) e Gama *et al*. (2021), é preciso aproximar os conteúdos químicos do cotidiano, de modo que os alunos percebam sua aplicabilidade e relevância para a vida em sociedade. Entre as estratégias possíveis, destaca-se a implementação de jogos lúdicos e didáticos como recurso metodológico inovador.

Diante desse contexto, o presente trabalho apresenta a criação e aplicação do jogo didático “Corrida Maluca da Estequiometria”, desenvolvido na disciplina de Análise Farmacêutica do curso de Farmácia da Universidade Federal do Pará (UFPA), no ano de 2025, após a abordagem metodológica do conteúdo de volumetria de precipitação. O objetivo foi discutir como o uso de metodologias ativas, com ênfase em jogos, pode contribuir para a superação da passividade nas aulas de Química, favorecendo um processo de aprendizagem mais participativo e eficaz, além de estimular o desenvolvimento crítico e reflexivo dos estudantes.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 A INSERÇÃO DO LÚDICO NO ENSINO DE QUÍMICA

O modelo tradicional de ensino, centrado na figura do professor como principal transmissor do conhecimento, teve grande importância histórica na educação. Contudo, no cenário atual, mostra-se limitado diante das necessidades de formação crítica e autônoma dos estudantes (Marin *et al*., 2010; Vergara, 2003). Esse paradigma, sustentado pelo racionalismo e pelo foco em disciplina e repetição (Mourthé Junior; Lima; Padilha, 2018), precisa ser complementado por práticas

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.18, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/a4j5t759

inovadoras que tornem o aluno protagonista do processo de aprendizagem (Marin *et al*., 2010).

As metodologias ativas se apresentam como caminhos possíveis para essa transformação. Conforme Berbel (2011), elas instigam os estudantes a resolver problemas reais ou simulados, incentivando a reflexão crítica e a autonomia. De forma semelhante, Morgan *et al*. (2015) apontam que tais estratégias ampliam as chances de alcançar resultados formativos mais consistentes e duradouros.

Nesse conjunto de metodologias, o uso do lúdico ocupa posição de destaque. O termo, de origem latina (*ludus*), remete a jogos e brincadeiras, mas no campo educacional ultrapassa a ideia de mera diversão: envolve práticas que despertam interesse, engajamento e prazer em aprender (Raminho; Gonçalves; Síveres , 2023). Silva *et al.* (2013) acrescentam que atividades lúdicas podem estimular a autonomia, a cooperação, a criatividade e o autoconhecimento, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais significativo.

No caso da Química, a ludicidade tem se mostrado particularmente eficaz, já que a disciplina envolve conceitos abstratos e, muitas vezes, considerados difíceis pelos alunos. Para Cunha (2012), os jogos educativos não apenas facilitam a compreensão desses conteúdos, mas também despertam o interesse pela disciplina e fornecem aos docentes recursos mais dinâmicos de ensino e avaliação. Soares (2016) evidencia que, desde 2008, houve uma ampliação expressiva da utilização de jogos nas aulas de Química, acompanhada de maior produção científica sobre essa prática.

Além disso, Lima e Silva (2017) destacam que a associação entre atividades práticas e metodologias ativas, como os jogos, amplia as possibilidades de compreensão dos conteúdos químicos. Essa integração permite que os estudantes estabeleçam relações mais sólidas entre teoria e prática, fortalecendo sua formação acadêmica.

Assim, observa-se que o uso do lúdico no ensino de Química representa uma oportunidade para superar limitações do ensino tradicional, aproximando o conhecimento científico da realidade do estudante e tornando a sala de aula um espaço mais participativo e motivador.

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.18, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/a4j5t759

2.2 O LÚDICO NO ENSINO SUPERIOR

O conceito de ludicidade, antes mais restrito à educação infantil, tem conquistado espaço crescente no ensino superior. Para Silva *et al*. (2025), as práticas lúdicas nesse nível de ensino devem ser compreendidas como estratégias que contribuem tanto para o desenvolvimento acadêmico quanto para o crescimento pessoal e social dos estudantes. Ao estimular criatividade, resiliência e motivação, o lúdico fortalece uma formação integral, essencial para enfrentar os desafios do mundo universitário e profissional.

Esse enfoque é especialmente relevante em um contexto marcado pela diversidade de perfis estudantis e pela pluralidade das formações docentes. Como lembra Machado *et al*. (2017), a universidade deve ir além da transmissão técnica, contemplando também competências socioemocionais e habilidades críticas, de modo a preparar cidadãos para uma atuação profissional qualificada. Nesse cenário, a capacidade do professor de propor práticas criativas e inovadoras se torna decisiva para transformar a heterogeneidade em potência pedagógica.

Entretanto, não existe uma estratégia única capaz de atender igualmente todos os estudantes. Knüppe (2006, p. 280) adverte que “as pessoas possuem diferentes tipos de motivação para um determinado assunto”, o que reforça a necessidade de flexibilidade metodológica. Costa (2008) complementa esse raciocínio ao destacar que as mudanças sociais e do mercado de trabalho exigem uma ressignificação da prática docente, uma vez que modelos puramente tradicionais já não dão conta das demandas contemporâneas.

Ainda que possam surgir resistências iniciais, a adoção de práticas lúdicas no ensino superior tende a trazer resultados positivos. Almeida (2019) observa que tais práticas favorecem tanto o desempenho acadêmico quanto a motivação dos alunos. Do mesmo modo, Grossi (2017) e Hoppe (2014) afirmam que o lúdico é capaz de tornar a experiência universitária mais envolvente e significativa, fortalecendo o vínculo entre ensino e realidade.

Assim, a ludicidade no ensino superior deve ser vista não como simples adaptação de jogos, mas como uma prática intencional, planejada e alinhada aos objetivos formativos. Como reforçam Machado *et al.* (2017), ela permite que os estudantes reconheçam seu papel como sujeitos ativos, capazes de transformar a própria realidade por meio do conhecimento. Nesse sentido, o lúdico se apresenta

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.18, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/a4j5t759

como um recurso que não apenas enriquece o processo de aprendizagem, mas também contribui para uma educação universitária crítica, criativa e socialmente comprometida.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 MATERIAIS E MÉTODOS

O jogo “Corrida Maluca da Estequiometria” foi idealizado e confeccionado por discentes da disciplina de Análise Farmacêutica, ofertada no sexto semestre do curso de Bacharelado em Farmácia da Universidade Federal do Pará (UFPA). A proposta surgiu como recurso didático alternativo, após a abordagem teórica do conteúdo de volumetria de precipitação, com o intuito de tornar o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico e participativo.

Para a confecção dos materiais, foram utilizados recursos simples e baratos: papel fotográfico, cartolina, papelão, espeto de churrasco, cola e programas de edição gráfica (canva) para o design do tabuleiro e cartas. As peças representando os jogadores foram adaptadas a partir de marcadores coloridos, sendo eles rosa, amarelo, azul e branco. Todo o material foi produzido manualmente pelos estudantes, respeitando a coerência entre os elementos visuais e o conteúdo químico trabalhado.

O método de aplicação consistiu na utilização do jogo em ambiente de sala de aula, mediado por um juiz previamente designado, que poderia ser um monitor ou um dos próprios participantes. Esse juiz tinha como função organizar as rodadas, ler as instruções das cartas, aplicar as regras e validar as respostas. A partida podia ser disputada por dois a quatro jogadores, com tempo médio de duração entre 20 e 40 minutos, dependendo do desempenho dos participantes.

3.2 ESTRUTURA DO JOGO

3.2.1 TABULEIRO E PEÕES

O tabuleiro foi elaborado com base no tradicional jogo “Cobras e Escadas”, ilustrado na Figura 1,contendo 45 casas numeradas e adaptadas ao contexto da disciplina. Ele foi impresso em papel fotográfico, com o tamanho 30 cm x 30 cm para garantir maior nitidez e durabilidade, os peões foram confeccionados com cartolina

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.18, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/a4j5t759

e papel A4 e o dado com cartolina. As casas foram organizadas em diferentes categorias: neutras, que permitem apenas o avanço normal; escadas, que possibilitam ascensão quando o desafio é cumprido; elementos derramados, que simbolizam erros experimentais e obrigam o jogador a retroceder; e estrelas, que representam imprevistos laboratoriais e exigem o giro da roleta.

Figura 1: Design do tabuleiro e peões.



Fonte: Autoria própria (2025).

3.2.2 ROLETA

A roleta foi construída manualmente com papelão rígido, recortado em formato circular e dividido em oito setores com quatro cores distintas, cada cor está associada a uma categoria de desafio. Para o ponteiro, utilizou-se uma cartolina, e para decoração da roleta, foi usado palito de churrasco no centro da roleta, o que possibilitou o movimento giratório durante a partida. O design visual dos setores foi com cartolina nas cores rosa, azul, amarelo e branco, e colado sobre a base giratória, unindo resistência e clareza visual. A Figura 2 apresenta a roleta e peões elaborados.

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.18, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/a4j5t759

Figura 2: Roleta, dado e peões desenvolvidos.



Fonte: Autoria própria (2025).

3.2.3 AS CARTAS DO JOGO

As cartas também foram elaboradas com impressão em papel fotográfico. Foram criadas três categorias principais de cartas: sorte/revés, perguntas e cálculos. As cartas de sorte/revés, foram igualmente divididas entre situações positivas e negativas, simulando imprevistos laboratoriais que podem acelerar ou atrasar o progresso do jogador (Figura 3). As cartas de perguntas foram elaboradas com base nos fundamentos da volumetria de precipitação, apresentando questões de múltipla escolha que exigiam análise crítica do participante antes da resposta (Figura 4 e Quadro 1). Já as cartas de cálculos curtos foram preparadas com problemas numéricos envolvendo estequiometria, determinação de volumes e concentração molar, favorecendo o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático aplicado ao contexto laboratorial (Figura 5; Quadro 2).

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.18, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/a4j5t759

Figura 3: Design das cartas de sorte/revés



Fonte: Autoria própria (2025).

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.18, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/a4j5t759

Quadro 1: Relação das cartas sorte/revés.

TIPO DE CARTA	SITUAÇÃO	CONSEQUÊNCIA
Sorte	Titulação perfeita	Avance 3 casas
	Uso correto do indicador	suba uma escada sem precisar do desafio
	Elogio do professor pela técnica	jogue mais uma vez
	Pipeta calibrada	Avance 2 casas
	Precipitado formado claramente	Pule o próximo desafio
	Encontrou um atalho no laboratório	Avance até a próxima estrela
	Experimento reproduzido com sucesso	Avance 4 casas
	Ajuda de colega no cálculo	Suba uma escada extra
	Identificação correta do método	Avance 5 casas
	Reagente na concentração exata	jogue o dado novamente
	Economia de reagente	Avance até a próxima escada
	Solução bem padronizada	Ganhe o direito de pular uma cobra quando cair nela
	Estrela bônus	Retire outra carta “Sorte”
	Relatório aceito sem correções	Avance 3 casas
	Uso correto das vidrarias	Troque de lugar com o jogador à frente
Revés	Solução derramada	Volte 2 casas
	Pipeta não calibrada	Perca a vez
	Confusão entre métodos de Mohr e Volhard	Volte 3 casas
	Indicador mudou de cor tardiamente	Desça uma escada
	Precipitado dissolveu-se novamente	Volte 4 casas
	Esquecimento de anotações	Perca uma rodada
	Bureta entupida	Retorne uma casa
	Contaminação da amostra	Troque de lugar com o último jogador
	Ponto final ultrapassado	Volte 5 casas
	Vidraria quebrada	Pule a próxima rodada
	Preparação incorreta da solução	Retorne até a última estrela
	Relatório com correções	Volte 2 casas
	Erro de cálculo	Desça até a próxima solução derramada
	Esquecimento do indicador	Fique uma rodada sem jogar
	Atraso no experimento	Todos os jogadores avançam uma casa, você permanece

Fonte: Autoria própria (2025).

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.18, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/a4j5t759

Figura 4: Design das cartas de perguntas



Fonte: Autoria própria (2025).

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.18, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/a4j5t759

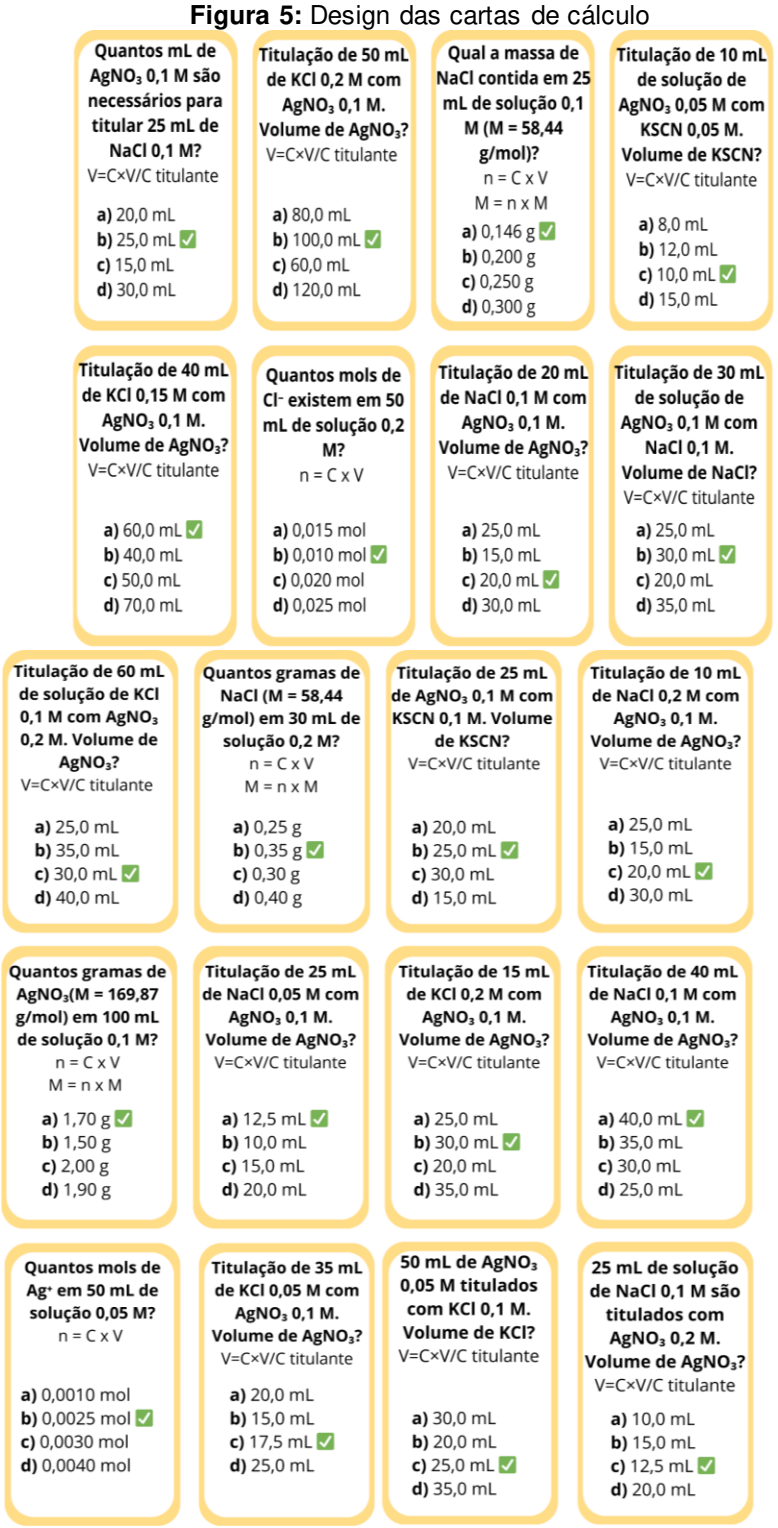
Quadro 2: Relação de perguntas e respostas

Perguntas	Alternativas	Resp.
O que é volumetria de precipitação?	a) Método baseado na mudança de cor b) Técnica que mede gases ou pressão c) Método de análise química que forma precipitado d) Processo de aquecimento de soluções	c)
Qual é a reação fundamental da volumetria de precipitação?	a) Oxidação e redução de sais b) Neutralização ácido e base c) Formação de sal insolúvel pelo titulante d) Hidrólise de sais na água	c)
Qual substância é titulada no método de Mohr?	a) Íons sulfato em solução aquosa b) Íons cloreto do analito c) Íons nitrato dissolvidos d) Íons ferro II ou III	b)
Qual é o titulante utilizado no método de Mohr?	a) Solução de cloreto de sódio; b) Nitrato de prata padrão c) Tiocianato de potássio d) Hidróxido de sódio forte	b)
Qual é o indicador no método de Mohr?	a) Alaranjado de metila simples b) Fenolftaleína em solução c) Cromato de potássio sólido d) Azul de bromotimol líquido	c)
Qual cor caracteriza o ponto final no método de Mohr?	a) Verde ou azul pálido b) Vermelho de cromato de prata c) Azul intenso ou roxo d) Amarelo claro da solução	b)
O método de Mohr deve ser realizado em qual pH?	a) Solução ácida intensa; b) Solução alcalina fraca c) Meio neutro próximo de 7 d) Qualquer pH do analito	c)
No método de Volhard, qual substância é adicionada em excesso?	a) Tiocianato de potássio; b) Nitrato de prata padrão c) Cromato de potássio; d) Hidróxido de sódio forte	b)
Qual é o titulante do método de Volhard?	a) Nitrato de prata padrão; b) Tiocianato de potássio c) Ácido clorídrico diluído; d) Fenolftaleína em álcool	c)
Qual é o indicador do método de Volhard?	a) Azul de bromotimol líquido b) Alaranjado de metila sólido c) Íons férricos formam complexo vermelho d) Cromato de potássio simples	c)
O método de Volhard é classificado como titulação direta ou indireta?	a) Direta com titulante padrão b) Indireta por retrotitulação c) Gravimétrica por pesagem d) Colorimétrica ou visual	b)
No método de Fajans, que tipo de indicador é usado?	a) Indicador ácido base simples b) Indicador de adsorção fluorescente c) Indicador redox metálico d) Indicador de potencial elétrico	b)
Qual é o ponto final no método de Fajans?	a) Formação de bolhas de gás b) Mudança de cor por adsorção c) Liberação de calor da reação d) Alteração do pH do meio	b)
Qual é a vantagem do método de Fajans em relação ao de Mohr?	a) Não precisa de indicador químico b) Detecta pontos finais sutis c) Funciona em qualquer pH d) Evita formação de precipitado	b)
Qual das três técnicas exige um meio rigorosamente neutro?	a) Volhard por retrotitulação b) Mohr com pH neutro c) Fajans por adsorção d) Todas podem ser usadas	b)
Qual das técnicas envolve precipitação de AgCl como etapa central?	a) Mohr e Fajans b) Volhard apenas c) Nenhuma utiliza AgCl d) Todas são possíveis	a)
Em qual método o indicador se liga à superfície do precipitado?	a) Mohr apenas b) Volhard por reação c) Fajans por adsorção d) Todas as técnicas	c)
Qual vidraria é essencial para a execução de uma titulação de precipitação?	a) Pipeta graduada ou volumétrica b) Bureta de precisão c) Becker simples ou Erlenmeyer d) Proveta para medir volume	b)
Por que o erlenmeyer é usado na titulação em vez do béquer?	a) Para aquecer sem respingos b) Medir volumes com precisão c) Permite agitação sem respingos d) Para filtrar precipitado	c)

Fonte: Autoria própria (2025).

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.18, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/a4j5t759

Figura 5: Design das cartas de cálculo



Fonte: Autoria própria (2025).

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.18, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/a4j5t759

Quadro 3: Relação de cálculo e resolução

QUESTÃO	FÓRMULA	CÁLCULO/VOLUME OBTIDO
Quantos mL de $AgNO_3$ 0,1 M são necessários para titular 25 mL de NaCl 0,1 M?	V= $\frac{Canalito \times Vanalito}{Ctitulante}$	$\frac{0,1 \times 25}{0,1}$ = 25 mL
Titulação de 50 mL de KCl 0,2 M com $AgNO_3$ 0,1 M. Volume de $AgNO_3$?	V= $\frac{Canalito \times Vanalito}{Ctitulante}$	$\frac{0,2 \times 50}{0,1}$ = 100 Ml
Qual a massa de NaCl contida em 25 mL de solução 0,1 M? (M = 58,44 g/mol)	$n = C \times V$ $m = N \times V$	$n = 0,1 \times 0,025$ = 0,0025 mol $m = 0,0025 \times 58,44 \approx$ 0,146 g
Titulação de 10 mL de solução de $AgNO_3$ 0,05 M com KSCN 0,05 M. Volume de KSCN?	V= $\frac{Canalito \times Vanalito}{Ctitulante}$	$\frac{0,05 \times 10}{0,05} = 10\ mL$
25 mL de solução de NaCl 0,1 M são titulados com $AgNO_3$ 0,2 M. Volume de $AgNO_3$?	V= $\frac{Canalito \times Vanalito}{Ctitulante}$	$\frac{01 \times 25}{0,2} = 12,5\ mL$
Titulação de 40 mL de KCl 0,15 M com $AgNO_3$ 0,1 M. Volume de $AgNO_3$?	V= $\frac{Canalito \times Vanalito}{Ctitulante}$	$\frac{0,15 \times 40}{0,1} = 60\ mL$
Quantos mols de Cl^- existem em 50 mL de solução 0,2 M?	$n = C \times V$	$n = 0,2 \times 0,05$ = 0,01 mol
Titulação de 20 mL de NaCl 0,1 M com $AgNO_3$ 0,1 M. Volume de $AgNO_3$?	V= $\frac{Canalito \times Vanalito}{Ctitulante}$	$\frac{20 \times 0,1}{0,1} = 20\ mL$
Titulação de 30 mL de solução de $AgNO_3$ 0,1 M com NaCl 0,1 M. Volume de NaCl?	V= $\frac{Canalito \times Vanalito}{Ctitulante}$	$\frac{30 \times 0,1}{0,1} = 30\ mL$
50 mL de $AgNO_3$ 0,05 M titulados com KCl 0,1 M. Volume de KCl?	V= $\frac{Canalito \times Vanalito}{Ctitulante}$	$\frac{50 \times 0,05}{0,1} = 25\ mL$
Quantos gramas de $AgNO_3$ (M= 169,87 g/mol) em 100 mL de solução 0,1	$n = C \times V$ $m = N \times V$	$n = 0,1 \times 0,1$ = 0,01 mol $m = 0,01 \times 169,87 \approx$ 1,70 g
Titulação de 25 mL de NaCl 0,05 M com $AgNO_3$ 0,1 M. Volume de $AgNO_3$?	V= $\frac{Canalito \times Vanalito}{Ctitulante}$	$\frac{25 \times 0,05}{0,1} = 12,5\ mL$

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.18, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/a4j5t759

Quadro 3: Relação de cálculo e resolução (continuação)

QUESTÃO	FÓRMULA	CÁLCULO/VOLUME OBTIDO
Titulação de 15 mL de KCl 0,2 M com $AgNO_3$ 0,1 M. Volume de $AgNO_3$?	V= $\frac{Canalito \times Vanalito}{Ctitulante}$	$\frac{15 \times 0,2}{0,1} = 30\ mL$
Titulação de 40 mL de NaCl 0,1 M com $AgNO_3$ 0,1 M. Volume de $AgNO_3$?	V= $\frac{Canalito \times Vanalito}{Ctitulante}$	$\frac{40 \times 0,1}{0,1} = 40\ mL$
Quantos mols de Ag^+ em 50 mL de solução 0,05 M?	$n = C \times V$	n= $0,05 \times 0,05$= 0,0025 mol
Titulação de 60 mL de solução de KCl 0,1 M com $AgNO_3$ 0,2 M. Volume de $AgNO_3$?	V= $\frac{Canalito \times Vanalito}{Ctitulante}$	$\frac{60 \times 0,1}{0,2} = 30\ mL$
Quantos gramas de NaCl (M = 58,44 g/mol) em 30 mL de solução 0,2 M?	$n = C \times V$ $m = N \times V$	n= $0,2 \times 0,03$ = 0,006 mol m= $0,006 \times 58,44 \approx$ 0,35 g
Titulação de 25 mL de $AgNO_3$ 0,1 M com KSCN 0,1 M. Volume de KSCN?	V= $\frac{Canalito \times Vanalito}{Ctitulante}$	$\frac{25 \times 0,1}{0,1} = 25\ mL$
Titulação de 10 mL de NaCl 0,2 M com $AgNO_3$ 0,1 M. Volume de $AgNO_3$?	V= $\frac{Canalito \times Vanalito}{Ctitulante}$	$\frac{10 \times 0,2}{0,1} = 20\ mL$
Titulação de 35 mL de KCl 0,05 M com $AgNO_3$ 0,1 M. Volume de $AgNO_3$?	V= $\frac{Canalito \times Vanalito}{Ctitulante}$	$\frac{35 \times 0,05}{0,1} = 17,5\ mL$

Fonte: Autoria própria (2025).

3.2.4 JOGO DA MEMÓRIA

O jogo da memória foi incorporado como recurso complementar, composto por nove pares de cartas que retratam vidrarias, técnicas e métodos clássicos de titulação. Sua dinâmica ocorre em formato de duelo entre dois participantes, promovendo interação e reforço de memorização. O vencedor avança três casas, enquanto o perdedor retrocede, simulando simbolicamente os efeitos de acertos e erros em um experimento laboratorial (Figura 6).

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.18, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/a4j5t759

Figura 6: Design do jogo da memória.



Fonte: Autoria própria (2025).

3.3 REGRAS DO JOGO

A partida inicia-se com a definição da ordem dos jogadores, estabelecida pelo maior valor obtido no lançamento do dado. Em cada rodada, o participante avança conforme o número sorteado e deve cumprir a ação correspondente à casa em que parar. Nas casas neutras, não há desafios adicionais; nas escadas e estrelas, o jogador gira a roleta e realiza o desafio indicado, podendo avançar em caso de acerto ou retroceder em caso de erro; nas casas com elementos derramados, o participante obrigatoriamente retorna o número de casas estabelecido.

O uso das cartas e do jogo da memória segue as instruções previamente definidas em cada categoria. Situações específicas, como a impossibilidade de dois jogadores ocuparem a mesma casa, também foram previstas para manter o dinamismo da disputa. A vitória é alcançada pelo primeiro participante que atingir a

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.18, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/a4j5t759

última casa do tabuleiro, sendo este declarado vencedor da “Corrida Maluca da Estequiometria”.

3.4. APLICAÇÃO DO JOGO

Após a elaboração das peças e definição das regras, o jogo “Corrida Maluca da Estequiometria” foi aplicado na turma da disciplina de Análise Farmacêutica, com o intuito de verificar sua aplicabilidade pedagógica e levantar percepções dos estudantes quanto ao funcionamento do recurso. A avaliação buscou compreender diferentes aspectos, como a clareza das regras e das perguntas, a atratividade do layout, o potencial de aprendizagem proporcionado e a aceitação geral da proposta.

Para isso, elaborou-se um formulário eletrônico no Google Forms, dividido em duas seções. A primeira destinou-se à identificação dos participantes, contemplando dados como idade, sexo e curso, permitindo caracterizar o perfil da amostra. A segunda seção concentrou-se na avaliação do jogo propriamente dito, reunindo questões objetivas e uma questão aberta para observações adicionais. Entre os pontos analisados, os estudantes foram convidados a indicar se as regras do jogo estavam claras, atribuir uma nota geral de 0 a 10 ao recurso, avaliar se recomendariam sua utilização como material didático, dar uma nota ao layout, relatar se consideraram as perguntas bem formuladas e indicar se houve aquisição de novos conhecimentos a partir da experiência.

Esse formato de avaliação possibilitou reunir dados quantitativos, que expressam a aceitação geral do jogo, e também informações qualitativas, essenciais para ajustes futuros e para compreender de forma mais ampla como os estudantes perceberam a experiência.

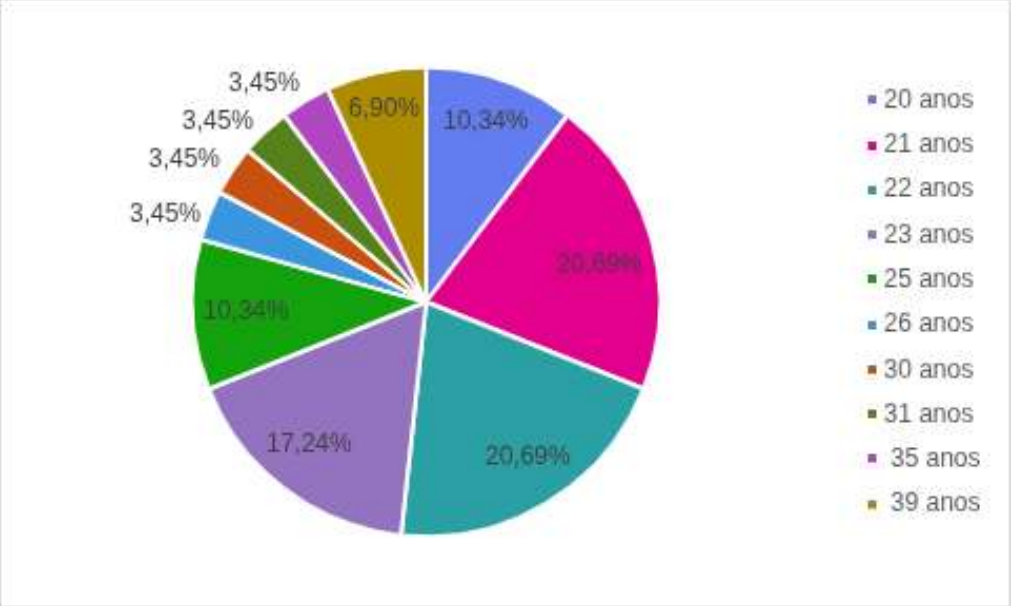
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a aplicação do jogo, foram obtidas 29 avaliações, sendo 21 provenientes de mulheres (72,4 %) e 8 de homens (27,6 %). Quanto à faixa etária, a maioria dos participantes (23 – 79,3%) tinha entre 20 e 25 anos, enquanto os demais se distribuíram entre 26 e 40 anos (Figura 7). A amostra foi composta predominantemente por estudantes de farmácia (28 – 96,6 %), havendo apenas um aluno de química industrial (3,4 %). Esse perfil reflete a realidade da turma em que

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.18, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/a4j5t759

o jogo foi desenvolvido, marcada por estudantes jovens em fase inicial da vida acadêmica e profissional.

Figura 7: Faixa etária dos participantes

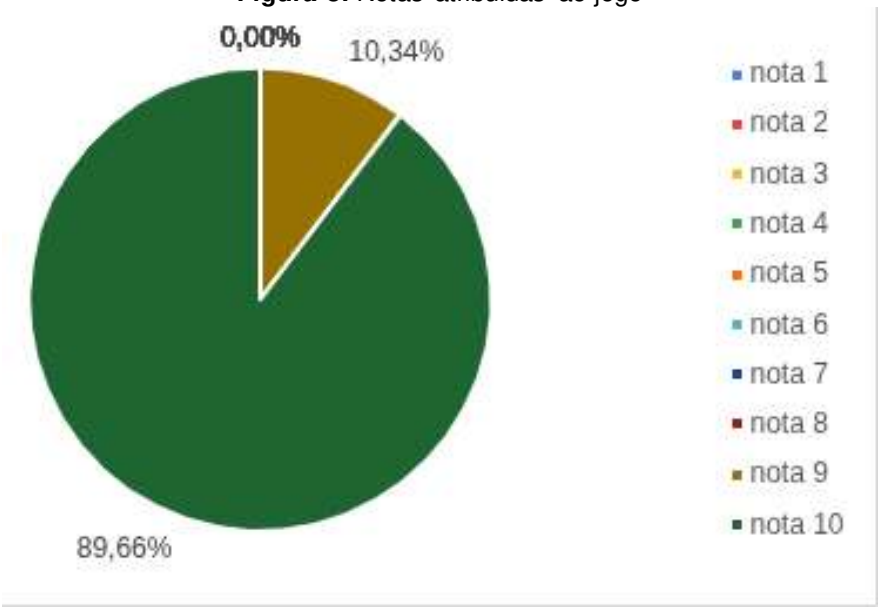


Fonte: Autoria própria (2025).

No que se refere à avaliação do jogo (Figura 8), 26 participantes (89,66 %) atribuíram nota máxima (10) e 3 (10,34 %) atribuíram nota 9, resultando em uma média geral de 9,9. Esses resultados indicam uma aceitação bastante elevada, sugerindo que o recurso foi percebido como eficaz e motivador. O layout (Figura 9), também recebeu avaliações positivas, com 25 notas 10 (86,21 %), 3 notas 9 (10,34 %) e 1 nota 8 (3,45 %), obtendo média de 9,8. Tais achados corroboram estudos que destacam a relevância da estética e da interface no design de jogos educacionais, aspectos que influenciam diretamente o engajamento e a motivação dos estudantes (Menezes *et al*., 2019; Silva; Lopes, 2021). Assim, não apenas o conteúdo, mas também a forma como é apresentado, mostra-se determinante para o sucesso pedagógico.

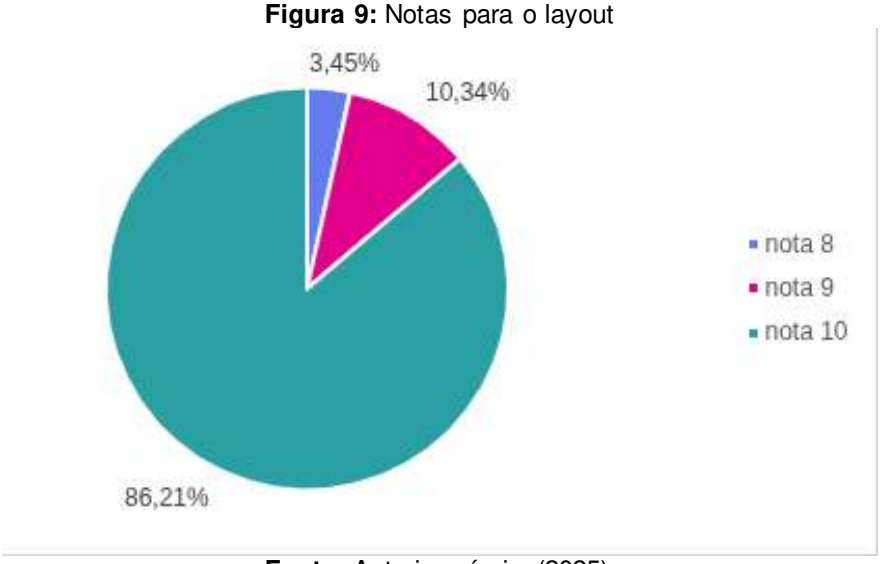
Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.18, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/a4j5t759

Figura 8: Notas atribuídas ao jogo



Fonte: Autoria própria (2025).

Figura 9: Notas para o layout



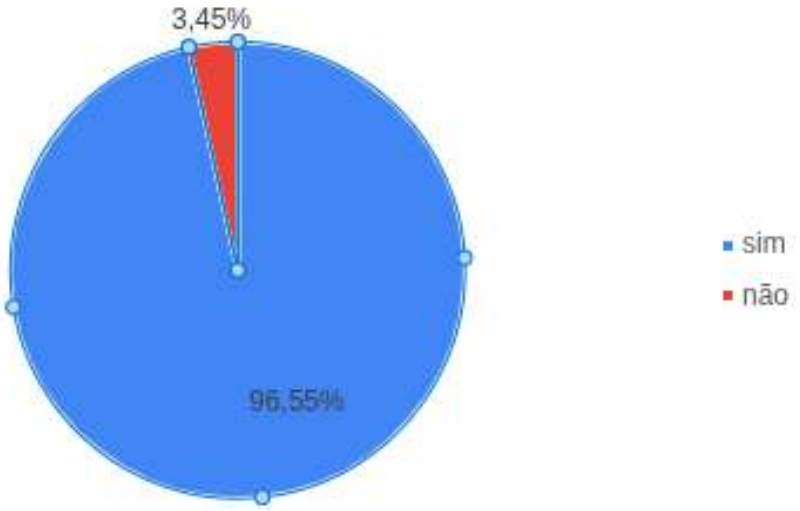
Fonte: Autoria própria (2025).

Em relação à clareza, todos os avaliadores (100 %) consideraram as regras compreensíveis, e 28 (96,55 %) relataram clareza nas perguntas (Figura 10), havendo apenas uma discordância (3,45 %). Esse resultado reforça a importância da objetividade e da estruturação cuidadosa dos materiais didáticos, que garantem maior fluidez na aplicação. Quanto ao aprendizado (Figura 11), 27 estudantes (96,55 %) afirmaram ter adquirido novos conhecimentos a partir do jogo, enquanto 2 (3,45 %) relataram não ter percebido avanços. Ainda assim, todos os participantes (100 %) declararam que recomendariam o jogo como material didático da disciplina. Esses dados estão em consonância com a literatura, que evidencia o potencial das

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.18, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/a4j5t759

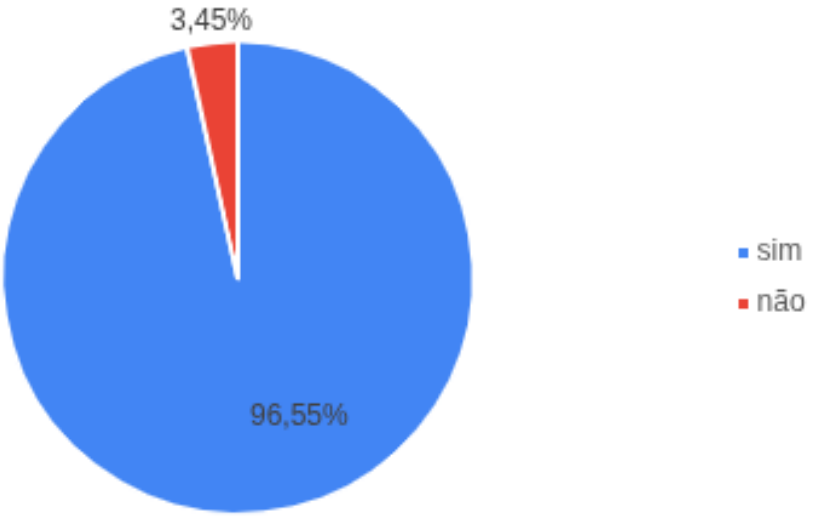
metodologias ativas, em especial os jogos, para favorecer a aprendizagem significativa e a retenção de conteúdos (Moran, 2018; Freitas; Santos, 2020).

Figura 10: Taxa da clareza das perguntas



Fonte: Autoria própria (2025).

Figura 11: Taxa de aprendizado.



Fonte: Autoria própria (2025).

Considerando que a disciplina de análises farmacêuticas é reconhecida por sua elevada complexidade, com extensa carga teórica e aulas predominantemente expositivas, os resultados sugerem que o jogo aplicado configurou uma alternativa eficaz para dinamizar o processo de ensino. A atividade lúdica estimulou maior participação discente, contribuiu para a compreensão dos conceitos de volumetria de precipitação e tornou o aprendizado mais atrativo, o que vai ao encontro de estudos que apontam a efetividade de jogos educacionais em cursos da área da saúde (Filatro; Cavalcanti, 2018; Borges *et al*., 2022).

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/a4j5t759

De modo geral, os achados indicam que a utilização de jogos didáticos em disciplinas de maior complexidade pode contribuir não apenas para a assimilação conceitual, mas também para a motivação e o protagonismo discente. Entretanto, é importante reconhecer como limitação o fato de o jogo ter sido aplicado em apenas uma turma, restrita a um único contexto institucional, o que sugere cautela ao generalizar os resultados. Como perspectiva, recomenda-se ampliar sua aplicação a outras turmas, disciplinas e cursos, bem como realizar estudos comparativos com metodologias tradicionais, a fim de avaliar de forma mais aprofundada a contribuição do recurso para o desempenho acadêmico.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em suma, o jogo proposto neste trabalho revelou que é possível transformar o ensino de conteúdos complexos, como a volumetria de precipitação, em uma jornada envolvente, colaborativa e significativa. Ao agregar as metodologias tradicionais com as metodologias ativas, os estudantes deixaram de ser meros expectadores para se tornarem protagonistas do próprio aprendizado; errando, acertando, refletindo e, sobretudo, participando.

Mais do que memorizar fórmulas ou decorar procedimentos, os alunos vivenciaram a Química de forma prática e divertida, conectando teoria e realidade em um ambiente de troca e construção coletiva. Essa proposta lúdica não apenas facilitou a compreensão dos conceitos, mas também despertou curiosidade e promoveu o desenvolvimento de habilidades essenciais para a formação farmacêutica.

O jogo, portanto, não foi apenas uma ferramenta pedagógica, foi um convite à reinvenção do aprender. E, nesse percurso, ficou evidente que quando o ensino é pensado com empatia, criatividade e propósito, ele deixa de ser uma obrigação e passa a ser uma descoberta.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. Ludicidade como instrumento pedagógico. ***Cooperativa do Fitness***, Belo Horizonte, jan. 2009. Seção Publicação de Trabalhos.

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/a4j5t759

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

BORGES, A. L.; SOARES, M. F.; LIMA, T. J. Jogos didáticos como estratégia de ensino-aprendizagem na área da saúde: uma revisão integrativa. **Revista de Ensino em Ciências da Saúde**, v. 8, n. 1, p. 45-56, 2022.

BOSTIC, J. et al. Classroom observation and mathematics education research. **Journal of Mathematics Teacher Education**, v. 24, p. 5-31, 2019.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 5. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2011.

CUNHA, M. B. Jogos no Ensino de Química: contribuições teóricas para sua utilização em sala de aula. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.

DIESEL, A.; BALDEZ, A.; MARTINS, S. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema,** v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017.

FILATRO, A.; CAVALCANTI, C. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. São Paulo: Saraiva, 2018.

FREITAS, L. R.; SANTOS, R. S. Jogos educacionais digitais e aprendizagem significativa: uma revisão de literatura. **Revista Educação e Linguagens**, v. 9, n. 18, p. 119-134, 2020.

GAMA, R. S. et al. Metodologias para o ensino de química: o tradicionalismo do ensino disciplinador e a necessidade de implementação de metodologias ativas. **Scientia Naturalis**, v. 3, n. 2, 2021.

GARCIA, D. F. et al. **Jogos didáticos no ensino de Química: revisão sistemática da literatura sobre a aprendizagem ativa**. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – CONEDU, 9., 2023, Maceió. *Anais [...]*. Campina Grande: Realize Editora, 2023.

GROSSI, M. G. R. O lúdico na aprendizagem de alunos de cursos técnico, graduação e mestrado: relatos de experiências. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 12, n. 3, p. 1689-1709, 2017.

HOPPE, L.; KROEFF, A. M. S. Lúdica educação no cenário do ensino superior. **Revista Veras**, v. 4, n. 2, p. 164-181, 2014.

KNÜPPE, L. Motivação e desmotivação: desafio para as professoras do Ensino Fundamental. **Educar em Revista,** n. 27, p. 277-290, 2006.

LIMA, D. S.; SILVA, C. C. Uso de atividades práticas no ensino de Química em uma escola pública de Jataí-Goiás. **Revista Eletrônica do Curso de Pedagogia do Campus de Jataí-UFG**, v. 2, n. 15, p. 2-18, 2017.

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/a4j5t759

MACHADO, B.; WOJCICKOSKI, V. S. O lúdico no ensino superior: uma proposta de inovação pedagógica. **Revista Múltiplo Saber**, v. 37, n. 1, 2017.

MARIN, M. J. S. et al. Aspectos das fortalezas e fragilidades no uso das metodologias ativas de aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 34, n. 1, p. 13-20, 2010.

MESEDDER, H. S.; MORADILLO, E. F. O jogo no ensino de Química e a mobilização da atenção e da emoção na apropriação do conteúdo científico: aportes da psicologia histórico-cultural. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n. 2, p. 523-540, 2017.

MENEZES, P. A.; FERREIRA, J. C.; ALMEIDA, L. Jogos e gamificação no ensino superior: impactos na motivação e aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, v. 24, p. 1-20, 2019.

MISSEYANNI, A. et al. **Active learning stories in higher education: lessons learned and good practices in STEM education**. In: MISSEYANNI, A. (ed.). *Active learning strategies in higher education: teaching for leadership, innovation, and creativity*. Bingley: Emerald Publishing, 2018. p. 75-105.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 16, n. 1, p. 1-12, 2018.

MORGAN, H. et al. The flipped classroom for medical students. **The Clinical Teacher,** Oxford, v. 12, n. 3, p. 155-160, 2015.

MOURTHÉ JUNIOR, C. A.; LIMA, V.; PADILHA, R. Q. Integrating emotions and rationalities for the development of competence in active learning methodologies. **Interface**, Botucatu, v. 22, n. 65, p. 577-588, 2018.

RAMINHO, E. G.; GONÇALVES, M. C. da S.; SÍVERES, L. A relevância da interatividade pelo lúdico no processo de ensino e aprendizagem da leitura. **Revista Nova Paideia – Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa**, v. 5, n. 2, p. 20-33, 2023.

RAIMONDI, A. C.; RAZZOTO, E. S. Aprendizagem baseada em problemas no ensino de Química Analítica Qualitativa. **Revista Insignare Scientia** – *RIS*, v. 3, n. 2, p. 36-48, 2020.

SILVA, J. L. S. da et al. Matemática lúdica: ensino fundamental e médio. **Revista Educação em Foco**, São Paulo, n. 6, p. 26-36, 2013.

SILVA, K. L. L. O. et al. **Práticas lúdicas no ensino superior: uma análise do projeto pedagógico do curso de Letras Espanhol do IFRN**. 2025.

SILVA, R. A.; LOPES, V. C. Jogos didáticos e engajamento discente: uma análise no ensino universitário. **Revista Práxis Educacional**, v. 17, n. 44, p. 97-114, 2021.

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/a4j5t759

SOARES, M. H. F. B. Jogos e atividades lúdicas no ensino de Química: uma discussão teórica necessária para novos avanços. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 2, n. 2, p. 5-13, 2016.

VERGARA, S. C. Repensando a relação ensino-aprendizagem em administração: argumentos teóricos, práticas e recursos. **Organizações e Sociedade,** Salvador, v. 10, n. 28, p. 131-142, 2003.