




A ABORDAGEM LÚDICA NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE QUÍMICA: APLICAÇÃO DE CONCEITOS NO ENSINO SUPERIOR

 <https://doi.org/10.56238/levv16n47-077>

Data de submissão: 03/03/2025

Data de publicação: 03/04/2025

Geovana Ferreira Reis

Graduanda em Farmácia
Universidade Federal do Pará
geovanareis661@gmail.com
0009-0003-5229-3407
<http://lattes.cnpq.br/1747483460528832>

Gustavo Carvalho Martins

Graduando em Farmácia
Universidade Federal do Pará
martinsgustavoc29@gmail.com
0009-0009-5675-7380
<http://lattes.cnpq.br/8719189758437478>

João Vitor Bastos Gonçalves

Graduando em Farmácia
Universidade Federal do Pará
joaovitrox12@gmail.com
Orcid: 0009-0001-2202-9256
<https://lattes.cnpq.br/8660588237343197>

Steffany de Sousa Ferreira

Graduanda em Farmácia
Universidade Federal do Pará
steffanysf19@gmail.com
0009-0000-2814-1399
<http://lattes.cnpq.br/7941043878196274>

Rafaela Miharú Hoshino

Graduanda em Farmácia
Universidade Federal do Pará
rafaela.miharu@gmail.com
0009-0009-1709-107X
<http://lattes.cnpq.br/2912149671139098>

Wellington Farias Hazan

Graduando em Farmácia
Universidade da Amazônia
wellington08hazan@gmail.com
0009-0001-8582-7925
<http://lattes.cnpq.br/9456855570559346>



Antonio dos Santos Silva

Doutor em Química Analítica

Universidade Federal do Pará

ansansil@ufpa.br

0000-0001-8567-2815

<http://lattes.cnpq.br/9765974749424157>

RESUMO

A educação tem buscado cada vez mais estratégias inovadoras para tornar o ensino de disciplinas complexas, como a Química, mais acessível e envolvente. Nesse contexto, os jogos de tabuleiro se destacam como ferramentas pedagógicas eficazes, pois auxiliam na visualização e compreensão de conceitos abstratos. Ao proporcionar uma experiência interativa, esses jogos permitem que os estudantes associem a teoria à prática por meio de desafios e situações aplicadas. Este artigo apresenta o desenvolvimento de um jogo de tabuleiro voltado para o estudo de substâncias inorgânicas e potenciometria, visando aprimorar o processo de ensino e aprendizagem dos alunos do curso de farmácia, sendo que tal instrumento didático foi testado, obtendo bons resultados.

Palavras-chave: Jogos de Tabuleiro. Química. Ensino.

1 INTRODUÇÃO

Os jogos de tabuleiro têm se tornado ferramentas valiosas no ensino de Química devido à sua capacidade de tornar os conceitos abstratos mais tangíveis, acessíveis e didáticos aos alunos. Eles oferecem uma abordagem prática e lúdica para compreender seus princípios, transformando teoria em prática por meio de situações concretas.

Um jogo de tabuleiro é uma atividade voltada ao divertimento que envolve a interação entre os participantes em um espaço delimitado por um tabuleiro, com regras que orientam o progresso no transcorrer do jogo. Ele pode ser competitivo ou cooperativo, ou os dois, e abarca estratégia, sorte, ou uma combinação de ambos.

Os jogadores usam peças, cartas, dados ou outros componentes para avançar na brincadeira, objetivando chegar a uma meta específica: vencer um oponente, resolver um obstáculo, acumular pontos, etc. As eventualidades são ínfimas. Jogos de tabuleiro não são apenas uma forma de lazer, sendo igualmente uma ferramenta educativa que viabiliza aprimorar competências como pensamento analítico, organização tática e habilidades de convívio social.

Sua origem remonta a milhares de anos, com exemplos antigos como o Senet (Egito, c. 3100 a.C.) e o Jogo Real de Ur (Mesopotâmia, c. 2600 a.C.), que tinham significados culturais, religiosos e sociais. Ao longo da história, esse tipo de hobby evoluiu, onde foram incorporados subsídios de diversas culturas e períodos até se tornarem uma forma popular de distração e hábito no mundo hodierno (FINKEL, 2007).

A Química exige habilidades desafiadoras, como pensamento abstrato, criatividade e experimentação. No entanto, tais habilidades nem sempre são plenamente desenvolvidas na formação dos alunos, dificultando o aprendizado (Fontes et al., 2016). As discussões sobre a introdução de jogos lúdicos na educação têm ganhado força nos últimos anos (Flach et al., 2020). Em um cenário educacional em constante evolução, a incorporação de abordagens inovadoras torna-se essencial para inspirar o aprendizado dos alunos.

É relevante considerar abordagens de ensino que auxiliem na facilitação do estudo (Brandenburg; Pereira; Fialho, 2019). Isso implica analisar diferentes métodos, estratégias e abordagens que possam tornar o ensino mais eficaz.

Os jogos são alternativas relevantes, pois promovem mudanças nos métodos tradicionais, frequentemente centrados na transmissão passiva do conteúdo (Fontes et al., 2016). Nesse contexto, os jogos didáticos emergem como agentes transformadores, oferecendo uma abordagem envolvente e dinâmica para o ensino.

Utilizar uma abordagem divertida para ensinar conceitos científicos da Química pode ser alcançado por meio da incorporação de atividades recreativas, como os jogos. O ato de brincar é inerente ao ser humano. Por meio dos jogos e brinquedos, ele replica e reimagina o ambiente que o

cerca. Jogar e brincar são essenciais no desenvolvimento humano, ultrapassando fronteiras culturais e geracionais, permitindo exploração e interação com o ambiente.

Ao participar de jogos ou brincadeiras, as pessoas exercitam criatividade, imaginação, socialização e habilidades cognitivas e motoras. A brincadeira e o jogo estão presentes ao longo de toda a vida. Para adultos, os jogos representam uma forma de relaxamento, alívio do estresse, fortalecimento das relações sociais e também de aprendizado. Assim, jogar e brincar são parte integral da natureza humana, desempenhando um papel vital no desenvolvimento, aprendizado e bem-estar de crianças e adultos.

O presente trabalho teve como objetivo elaborar e construir um jogo didático voltado aos ensino de Química Analítica em um curso introdutório para discentes pertencentes ao sexto período letivo do curso de bacharelado em farmácia da Universidade Federal do Pará (UFPA).

2 APRENDIZADO FRENTE AO ENTRETENIMENTO

2.1 INTENÇÃO DO JOGO

Originária do latim, a palavra "jogo", que vem de *ludus*, é atribuída a uma atividade lúdica que compreende lazer, diversão e prazer, mas que também significa "passatempo sujeito a regras". A essência dessa expressão é completamente compatível com o objetivo do "Neutraliza!", ao desenvolver conhecimentos básicos em química nos jogadores de forma didática e excitante. A importância destacada de nosso recreio em tabuleiro, trata da inclusão das pessoas sobre o assunto alvo do jogo de dados a respeito da transmissão da ciência sobre o estudo da matéria, bem como sua aplicabilidade cotidiana até conceitos mais específicos, porém que, potencialmente, são informações valiosas para compreender, em especial, o pH e sua valia diante do dia a dia. Nesse caso, o aprendizado necessita haver conexão com o contexto social e intelectual de cada participante. Com isso, o ensino durante o jogo deve estar pautado na ação do diálogo e reflexão crítica voltados à análise e resolução de problemas (Freire, 2023), para que os jogadores possam progredir no tabuleiro sem necessariamente saber profundamente sobre o assunto.

2.2 RECREAÇÃO COMO MÉTODO DE APRENDIZADO

Jogos como o "Neutraliza!" são imprescindíveis na manifestação da competitividade e autoavaliação, visto que aprender sobre química é apenas uma das nuances do entretenimento e observa-se que outras caminham coparticipando desse exercício, como estimular a sensação fisiológica, pela via dopaminérgica, do mecanismo de recompensa cerebral (Schultz, 2015) que pode ser ao ganhar a brincadeira, acertar uma pergunta ou receber um bônus.

Por certo, um processo de gratificação que pode levar à busca de saberes fora do contato com o tabuleiro. Além da resposta fisiológica, a interação social promovida durante o desempenho no jogo

enriquece capacidades interpessoais elementares, tendo como exemplo a cooperatividade, trabalho em equipe e comunicação (Kishimoto, 2018).

Outrossim, compartilhar estratégias e perícias entre os participantes cria um recinto propício à construção coletiva do aprendizado da química, havendo o raciocínio de investigação para que o desafio das perguntas seja superado. Tal aspecto reforça a ideia de que o aprendizado não acontece apenas de modo individual. Ademais, constata-se a ampliação da autoconfiança e da autonomia de quem joga ao enfrentar as provas classificadas em diferentes dificuldades dentro do jogo (fáceis, médias, difíceis e subjetivas), os partícipes precisam efetuar decisões, arcar com riscos e lidar com os desfechos, sejam favoráveis a si ou não (Alves, 2016).

A possibilidade de errar e tentar de novo em um espaço próprio, de segurança e descontração torna o processo de aprender bem menos estressante e mais inspirador, incentivando a persistência dos praticantes.

2.3 ENSINO DA QUÍMICA

O ensino e o aprendizado da química podem ser abordados de jeito eficaz ao enfatizar conceitos preliminares como pH, potenciometria (diferença de potencial, DDP), e reações básicas da química inorgânica nas quais geram sais, óxidos, bases e ácidos, seguindo o juízo de Arrhenius. Tais tópicos são cruciais à compreensão teórica e prática da química analítica e inorgânica. O conceito de pH é central no espectro da química, pois está diretamente relacionado à acidez ou basicidade de uma solução (Haber, 1898).

O pH é medido utilizando pHmetros, que são instrumentos potenciométricos que detectam a concentração de íons H^+ em uma solução. Portanto, esses dispositivos funcionam com base na diferença de potencial (DDP) entre um eletrodo de referência (como o eletrodo de calomelano) e um eletrodo indicador (como o eletrodo de vidro para medição de pH). As titulações potenciométricas são um método analítico que utiliza a medida do potencial elétrico para determinar o ponto final de uma reação, (citando caso análogo, uma neutralização). Por exemplo, na titulação de um ácido com uma base, o pH da solução é monitorado à medida que o titulante básico é incluído. O ponto final é identificado por uma mudança brusca no potencial, que corresponde ao ponto de equivalência (P.E) da reação.

A química inorgânica abrange o estudo de compostos diversificados, (ácidos, óxidos, sais e bases) classificados a partir de suas propriedades e reações. Basicamente, os ácidos liberam íons H^+ em solução aquosa, enquanto as bases liberam íons OH^- . Os sais resultam da reação de neutralização entre um ácido e uma base, como na formação de NaCl a partir de HCl e NaOH. Os óxidos podem ser ácidos, básicos ou anfóteros, dependendo de sua reatividade com ácidos e bases. As reações de neutralização são fundamentais na química inorgânica e envolvem a combinação de um ácido e uma

base para formar sal e água. Um exemplo prático é o uso do bicarbonato de sódio (NaHCO_3) como antiácido para neutralizar o excesso de HCl no estômago, resultando em NaCl , água e CO_2 . Os conceitos de pH, potenciometria e neutralização têm amplas aplicações, e podemos mencionar: monitoramento do controle do pH sanguíneo, fabricação de produtos industriais e na fiscalização ambiental. A integração dessas definições com métodos analíticos oferece solidez ao estudo dos fenômenos químicos complexos e seu proveito em distintas áreas da ciência e tecnologia.

2.4 O ENSINO DA QUÍMICA NA PERSPECTIVA DE UM JOGO

O ensino da química pode ser transformado em uma experiência dinâmica e interativa ao incorporar elementos de jogos de tabuleiro. Essa abordagem lúdica permite a exploração de ideias complexas (reações químicas, equilíbrio iônico, propriedades dos elementos, etc) de modo envolvente. Ao simular dispôr de um entretenimento organizado em que se usa dados, os participantes enfrentam estímulos que exigem aplicação de conhecimentos teóricos para solucionar problemas práticos (Vygotsky, 2007).

Um jogo focado em química que, nesse caso, inclui dados, peões e perguntas no tocante às propriedades de substâncias e compostos e suas reações entre si. Há contratempos em episódios de erro ao responder a pergunta, voltando duas casas.

A inclusão de eventos aleatórios, como derramar ácidos na bancada, errar titulações, ou falhar em manusear algum equipamento, adiciona um nível de imprevisibilidade e um contexto diferenciado quando se cai em uma casa de armadilha (bege). A mecânica do jogo é projetada para reforçar conceitos fundamentais, o jogo pode incluir elementos de competição e colaboração, onde os participantes trabalham em equipe para alcançar objetivos comuns.

A inclusão de recompensas, como pirulitos em casas de bônus com avanços no tabuleiro, motiva os partícipes a se engajarem e a aprofundarem seu entendimento dos temas abordados. Essa abordagem gamificada é o que torna a instrução mais atraente e prazerosa. Ao transformar concepções abstratas em desafios concretos, os jogos de tabuleiro podem ser uma ferramenta poderosa para despertar o interesse dos jogadores pela disciplina e fortalecer sua compreensão dos fatos científicos.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O jogo de tabuleiro desenvolvido foi baseado em materiais apresentados em sala de aula e disponibilizados pelo professor da disciplina, a fim de explorar os conceitos da química inorgânica e da potenciometria. O esboço e a parte gráfica foram produzidos no computador pelo programa de design gráfico “Canva”.

O nome escolhido para a dinâmica foi “Neutraliza!”, o que faz referência a reações entre substâncias inorgânicas, onde oferece uma associação de utensílios do dia a dia com a prática química.

No jogo, os participantes são imersos em um percurso que para avançar é necessário responder questões e desafios relacionados a princípios básicos da química, como pH e neutralização de substâncias. No decorrer do tabuleiro, se faz necessária a compreensão básica da matéria, que é abordada tanto em nível médio e superior.

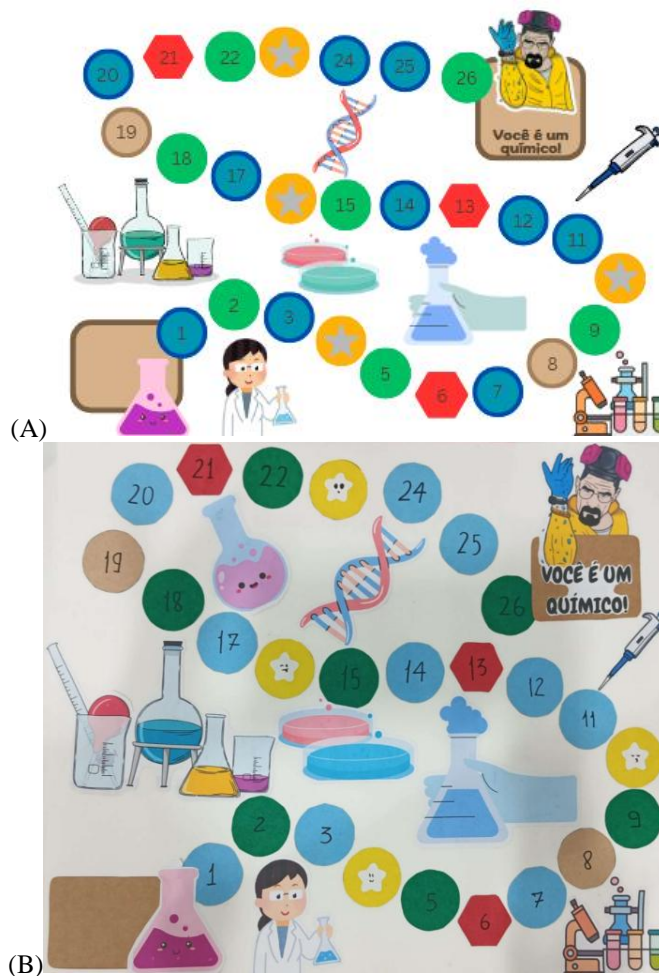
O jogo é constituído por: tabuleiro; cartões contendo perguntas sobre química; cartas contendo “Bônus” e “Armadilhas”; brinquedos de plástico para identificar os jogadores; e um dado comum.

3.1 CONSTRUÇÃO DO JOGO

Com finalidade de construção do tabuleiro do jogo, foram utilizados uma folha de E.V.A branca, de dimensões 60 cm por 40 cm, como base, estilete, cola de isopor, papel cartão de cores variadas e papel A4 para impressão das imagens que o compõe e para as cartas com perguntas.

Para a composição do referido tabuleiro (Figura 1), foram recortados círculos de papel cartão com as cores verde, azul, vermelho, amarelo e bege, cada círculo numerado de 1 a 26 (exceto os amarelos), para simbolizar as casas que simbolizam as perguntas, bônus ou armadilhas; Para indicar o começo e a linha de chegada também foram usados papel cartão bege.

Figura 1. Esboço do tabuleiro feito no Canva (A); tabuleiro pronto (B)

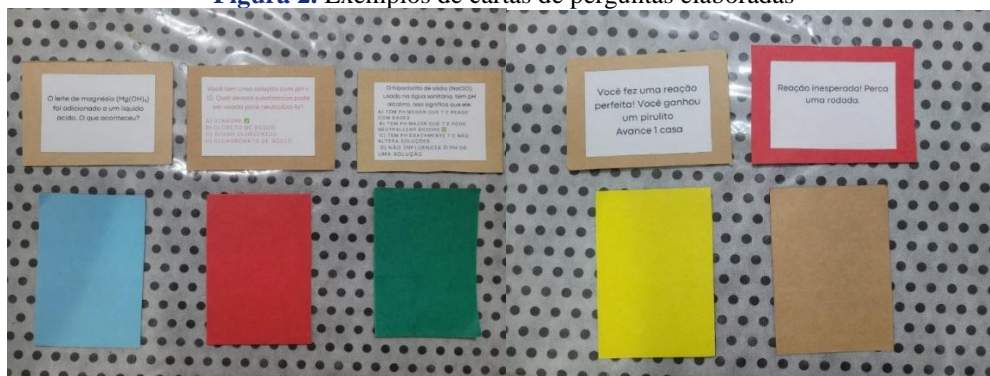


Fonte: Os autores (2025)

Para a confecção das cartas de perguntas do jogo, 46 perguntas foram elaboradas (Quadro 1) no canva, depois foram impressas e coladas em papel cartão previamente recortados em dimensões de 6 cm por 10 cm, formando o conjunto de cartas do jogo, sendo que as cartas têm as mesmas cores das casas do tabuleiro. Além de uma pergunta, a resposta adequada está presente em cada carta. A Figura 2 ilustra exemplos de cartas produzidas.

Os peões do jogo foram carrinhos de cores diferentes (Figura 3).

Figura 2. Exemplos de cartas de perguntas elaboradas



Fonte: Os autores (2025).

Figura 3. Peões do jogo (carrinhos)



Fonte: Os autores (2025)

Quadro 1. Perguntas elaboradas para o jogo

Questão	Alternativas	Resp.
Qual dessas substâncias é um ácido forte?	A) Ácido clorídrico (HCl) B) Água (H ₂ O) C) Cloreto de sódio (NaCl)	A
Uma solução está com pH = 12. Como diminuir o pH?	A) Adicionando mais base B) Adicionando um ácido fraco C) Adicionando água destilada	B
Qual desses produtos do dia a dia contém um ácido?	A) Vinagre B) Sal de cozinha C) Sabão	A
O leite de magnésia (Mg(OH) ₂) foi adicionado a um líquido ácido. O que aconteceu?	A) Hidróxido de sódio (NaOH) B) Dióxido de carbono (CO ₂) C) Ácido sulfúrico (H ₂ SO ₄)	A
Qual dessas substâncias é básica?	A) Vinagre B) Cloreto de sódio C) Bicarbonato de sódio	C
Você tem uma solução ácida (pH 3). O que acontece se adicionar bicarbonato de sódio (NaHCO ₃)?	A) Aumenta B) Diminui C) Não muda	A
Você tem uma solução com pH = 10. Qual dessas substâncias pode ser usada para neutralizá-la?	A) Vinagre B) Cloreto de sódio C) Ácido clorídrico D) Bicarbonato de sódio	C

O que acontece com o pH quando adicionamos mais íons H^+ a uma solução?	A) Aumenta B) Diminui C) Não muda	B
O que o pHmetro mede?	A) A acidez ou basicidade de uma solução B) A densidade da solução C) A temperatura da solução	A

Quadro 2. Perguntas elaboradas para o jogo (continuação)

Questão	Alternativas	Resp.
Você adicionou suco de limão (ácido cítrico) a uma solução de sabão. O que provavelmente aconteceu?	A) A solução ficou mais ácida e o pH diminuiu B) A solução ficou mais básica e o pH aumentou C) Nada aconteceu, pois o ácido cítrico não reage com a base do sabão D) A solução virou um sal insolúvel e precipitou imediatamente	A
Você misturou hidróxido de cálcio ($Ca(OH)_2$) com ácido sulfúrico (H_2SO_4). O que acontece?	A) O ácido é neutralizado e forma-se um sal B) A solução continua ácida, pois o ácido sulfúrico não reage com bases fracas C) O ácido reage parcialmente, pois o hidróxido de cálcio é insolúvel D) Forma-se um gás tóxico devido à reação entre os compostos	A
Qual é o pH da água pura?	A) 7 B) 0 C) 14 D) 1	A
Por que é importante medir o pH de alimentos e bebidas?	A) Para controlar sua acidez e garantir segurança alimentar B) Para medir calorias C) Para identificar corantes artificiais	A
O que faz a água oxigenada borbulhar em um machucado?	A) Reação com catalase B) Fermentação da pele C) Evaporação do líquido D) Reação com o sangue	A
O que é o sal de cozinha e do que ele é feito?	A) Cloreto de sódio ($NaCl$) B) Carbonato de cálcio ($CaCO_3$) C) Ácido sulfúrico (H_2SO_4)	A
O que diferencia um ácido de uma base, segundo a teoria de Arrhenius?	A) Ácidos liberam íons H^+ , bases liberam íons OH^- B) Bases são sempre sólidas e ácidos líquidos C) Ácidos têm pH acima de 7, bases abaixo de 7	A
O que a água salgada tem de diferente da água doce?	A) Contém mais sais dissolvidos B) É mais ácida C) É mais leve	A
O que é a cal virgem e para que ela é utilizada?	A) Um composto usado na construção civil e no tratamento de água B) Um tipo de sal culinário C) Um gás usado para inflar balões	A
O que acontece quando misturamos soda cáustica e água?	A) Libera calor intenso B) Produz gás carbônico C) Neutraliza o pH	A
Qual dessas substâncias é considerada um sal?	A) Cloreto de sódio ($NaCl$) B) Ácido acético (CH_3COOH) C) Hidróxido de sódio ($NaOH$)	A
Qual elemento químico está presente em todos os ácidos?	A) Enxofre (S) B) Oxigênio (O) C) Hidrogênio (H)	C
Qual desses compostos é utilizado como antiácido estomacal?	A) Carbonato de cálcio ($CaCO_3$) B) Ácido sulfúrico (H_2SO_4) C) Nitrato de amônio (NH_4NO_3)	A
Qual desses ácidos é encontrado no vinagre?	A) Ácido acético B) Ácido cítrico C) Ácido sulfúrico	A

O que é um eletrólito?	A) Um composto que conduz eletricidade quando dissolvido em água B) Um metal que reage com ácidos C) Um tipo de gás inflamável	A
------------------------	--	---

Quadro 3. Perguntas elaboradas para o jogo (continuação)

Questão	Alternativas	Resp.
Qual substância é usada para clarear roupas e desinfetar ambientes?	A) Hipoclorito de sódio (NaClO) B) Ácido sulfúrico (H ₂ SO ₄) C) Vinagre	A
Qual desses líquidos é mais ácido?	A) Ácido sulfúrico B) Hipoclorito de sódio C) Cloreto de sódio	A
O que acontece com o pH de uma solução quando adicionamos ácido?	A) Aumenta B) Diminui C) Permanece igual D) Vira neutro	B
Qual dessas substâncias tem pH mais próximo de 7?	A) Suco de limão B) Vinagre C) Sangue D) Amônia	C
Uma solução tem pH 8. Como podemos classificá-la?	A) Ácida B) Neutra C) Ligeiramente básica D) Fortemente básica	C
Qual dessas substâncias pode ser adicionada a um solo ácido para aumentar o pH e torná-lo mais adequado ao plantio?	A) Cloreto de sódio (NaCl) B) Nitrato de potássio (KNO ₃) C) Carbonato de cálcio (CaCO ₃)	C
Quando uma abelha pica, seu veneno é ácido. O que pode ser aplicado para aliviar a dor?	A) Bicarbonato de sódio (NaHCO ₃) B) Vinagre (CH ₃ COOH) C) Água destilada	A
O hidróxido de sódio (NaOH) é uma substância muito usada na fabricação de sabão. Qual dessas afirmações sobre ele é correta?	A) É uma base forte e tem pH alto B) É um ácido forte e tem pH baixo C) É um sal neutro e tem pH 7	A
Qual dessas bases tem a maior força?	A) Hidróxido de sódio (NaOH) B) Hidróxido de amônio (NH ₄ OH) C) Hidróxido de cálcio (Ca(OH) ₂)	A
Ao misturar carbonato de cálcio (CaCO ₃) com ácido clorídrico (HCl), qual gás é liberado?	A) Hidrogênio (H ₂) B) Dióxido de carbono (CO ₂) C) Cloro gasoso (Cl ₂)	B
O que acontece ao misturar hidróxido de amônio (NH ₄ OH) com ácido nítrico (HNO ₃)?	A) A solução se neutraliza formando nitrato de amônio (NH ₄ NO ₃) e água B) O amônio se decompõe e libera gás hidrogênio C) A mistura resfria e forma um precipitado sólido	A
Se adicionarmos ácido fosfórico (H ₃ PO ₄) a uma solução contendo hidróxido de cálcio (Ca(OH) ₂), o que ocorre?	A) Forma-se fosfato de cálcio e água B) O pH da solução diminui drasticamente C) O ácido se torna mais forte e libera gás oxigênio	A
Qual substância pode neutralizar uma solução ácida contendo ácido carbônico (H ₂ CO ₃)?	A) Hidróxido de potássio (KOH) B) Ácido nítrico (HNO ₃) C) Gás oxigênio (O ₂)	A
Qual substância pode ser usada para neutralizar bicarbonato de sódio (NaHCO ₃)?	A) Ácido cítrico (C ₆ H ₈ O ₇) B) Hidróxido de sódio (NaOH) C) Cloreto de potássio (KCl)	A
Para neutralizar hidróxido de amônio (NH ₄ OH), qual substância pode ser utilizada?	A) Ácido sulfúrico (H ₂ SO ₄) B) Cloreto de alumínio (AlCl ₃) C) Gás oxigênio (O ₂)	A
Para neutralizar ácido sulfúrico (H ₂ SO ₄) em uma solução, qual substância pode ser utilizada?	A) Hidróxido de cálcio (Ca(OH) ₂) B) Ácido nítrico (HNO ₃) C) Gás oxigênio (O ₂)	A

Qual substância pode neutralizar hidróxido de alumínio ($\text{Al}(\text{OH})_3$)?	A) Ácido acético (CH_3COOH) B) Hidróxido de sódio (NaOH) C) Gás oxigênio (O_2)	A
--	--	---

Quadro 4. Perguntas elaboradas para o jogo (continuação)

Questão	Alternativas	Resp.
O ácido carbônico (H_2CO_3) está presente em águas gaseificadas e refrigerantes. O que acontece com o pH da bebida quando ela é aberta e o CO_2 escapa?	A) O pH diminui, tornando a bebida mais ácida B) O pH aumenta, tornando a bebida menos ácida C) O pH se mantém constante, pois o ácido não se altera D) O pH sobe para 7, tornando a bebida neutra	B
O que acontece quando um metal reativo (como o magnésio) entra em contato com um ácido forte?	A) O metal dissolve e libera gás hidrogênio (H_2) B) O metal endurece e se torna inerte C) O pH da solução aumenta	A
O que acontece quando o ácido sulfúrico (H_2SO_4) é adicionado à água?	A) O ácido libera íons H^+ e aquece a solução B) O ácido se torna menos ácido C) A solução resfria e forma um gás tóxico	A
O que é uma solução supersaturada?	A) Uma solução que contém mais soluto do que pode normalmente dissolver em uma temperatura específica B) Uma solução onde o soluto e o solvente estão em equilíbrio C) Uma solução que contém apenas compostos iônicos	A
Se um tampão contém ácido carbônico (H_2CO_3) e bicarbonato (HCO_3^-), o que acontece ao adicionar HCl ?	A) O pH muda drasticamente B) O íon HCO_3^- reage com o H^+ e reduz a mudança de pH C) O HCl é neutralizado pelo H_2CO_3	B

Fonte: Os autores (2025).

3.2 REGRAS DO JOGO

O jogo elaborado apresenta as seguintes regras:

- Os jogadores podem jogar 1 x 1 ou 2 x 2;
- Os participantes se posicionam com o seu Peão escolhido na largada;
- Cada carta está separada por cor e virada para baixo;
- As cartas do jogo se dividem em 5 conjuntos de cartas: azuis (casas de pergunta nível fácil; verdes (casas de pergunta nível médio); vermelho (casas de pergunta nível difícil); amarelas (casas bônus - avance duas casas); e casas bege (armadilha - volte duas casas/Perca uma rodada).
- Determinar a ordem dos jogadores através de lançamento de dado, sendo o que tirar maior número será o primeiro e assim sucessivamente.
- O jogador lança o dado para determinar o número de casas que avançará, avançando o seu peão pelo percurso do tabuleiro.
- Fazer o que for pedido na casa que parou. Se cair em uma das casas com perguntas, o juiz pegará uma carta do monte de cartas e lerá a pergunta para o jogador. Se errar a pergunta o jogador voltará 2 (duas) casas.
- O primeiro jogador a alcançar a linha de chegada, após responder corretamente à última pergunta, é o vencedor do jogo e se torna um “Químico”.

3.3 TESTE DO JOGO

O jogo didático elaborado foi testado, conforme recomenda Lozza e Rinaldi (2017), durante um evento ocorrido na UFPA, denominado de ExpoFarma, contando com a participação de muitas pessoas, entre estudantes, professores e demais visitantes. Para a avaliação preliminar do jogo, foi confeccionada uma ficha avaliativa dada na Figura 4.

Figura 4. Ficha avaliativa do jogo elaborado

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PRÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
FACULDADE DE FARMÁCIA

FICHA DE AVALIAÇÃO

JOGO DIDÁTICO: **Neutraliza!**

Você está sendo convidado a avaliar de forma voluntária o jogo didático "Neutraliza!", elaborado por uma equipe de alunos da disciplina Análise Farmacêutica (AF) com a finalidade principal de contribuir para o aperfeiçoamento do instrumento didático elaborado. Se aceita participar desta avaliação, por favor assine seu nome na linha abaixo e responda as perguntas seguintes.

assinatura

Perguntas

1- Qual sua faixa etária?
☐ menos de 20 anos; ☐ 20 a 24 anos ☐ 25 a 29 anos
☐ 30 a 34 anos ☐ 35 a 39 anos ☐ 40 a 44 anos
☐ 45 a 49 anos ☐ 50 anos ou mais.

2- Qual seu sexo? ☐ Masculino ☐ Feminino

3- Qual seu vínculo com a Instituição?
☐ Aluno de graduação (farmácia)
☐ Aluno de graduação (não farmácia) Qual curso? _____
☐ Professor (farmácia)
☐ Professor (não farmácia). Qual curso? _____
☐ Outro. Qual? _____

4- Para cada pergunta do quadro abaixo, atribua uma nota de 0 a 10.

Pergunta	Nota atribuída										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.1. Que nota você daria para a clareza das regras do jogo?											
4.2. Que nota você daria para o aspecto visual do jogo?											
4.3. Que nota você daria para a clareza das perguntas do jogo?											
4.4. Que nota você daria para a dificuldade das perguntas do jogo?											
4.5. Que nota você daria para dinâmica geral do jogo?											

5- Você gosta de jogos de tabuleiro? ☐ Sim ☐ Não

6- Você recomendaria este jogo como uma forma de aprendizagem? ☐ Sim ☐ Não.

Fonte: Os autores (2025).

4 RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta a distribuição etária dos participantes da avaliação do jogo, já a Figura 5 apresenta a distribuição do sexo dos avaliadores.

Tabela 1. Distribuição etária dos avaliadores

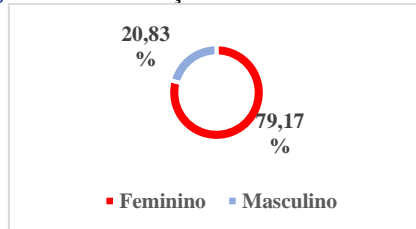
Faixa etária (anos)	Quantidade	Percentual
< 20	1	4,17
[20; 24]	17	70,83
[25; 29]	5	20,83

[30; 34]	1	4,17
Total	24	100

Fonte: Os autores (2025).

A Tabela 2 traz a distribuição de notas atribuídas às cinco perguntas do item 4 da ficha avaliativa e a Figura 6 apresenta a distribuição de notas apenas para à pergunta 4.4.

Figura 5. Distribuição de sexo dos avaliadores



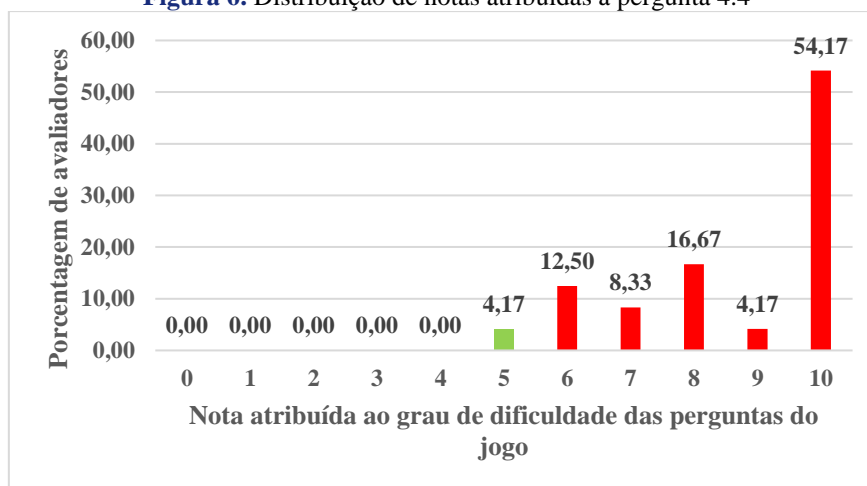
Fonte: Os autores (2025).

Tabela 2. Distribuição de notas dadas às 5 perguntas do item 4

Nota	Respostas das Perguntas				
	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0
5	0	0	0	1	0
6	0	0	0	3	0
7	0	1	2	2	0
8	3	0	1	4	0
9	1	0	2	1	2
10	20	23	19	13	22
Média	9,71	9,87	9,58	8,67	9,92

Fonte: Os autores (2025).

Figura 6. Distribuição de notas atribuídas à pergunta 4.4



Fonte: Os autores (2025).

5 DISCUSSÃO

Diversos caminhos podem ser adotados para o ensino e a aprendizagem, mas também existem desafios que dificultam esses processos. Entre as ferramentas que auxiliam no ensino, os jogos

didáticos têm papel de destaque, abrangendo todas as faixas etárias, desde o ensino infantil até o nível acadêmico. A ludicidade deve ser integrada ao ensino, e não considerada um elemento alheio ao mundo educacional (Kishimoto, 1998). Um dos aspectos positivos da utilização dos jogos didáticos é o desenvolvimento de habilidades cognitivas de forma descontraída e acessível (Moratori, 2003).

A aplicação de jogos educativos pode aprimorar a formação de professores e o ensino de conceitos químicos de maneira mais eficaz (Fontes et al., 2016). Os jogos interativos oferecem aos alunos oportunidades para praticar e resolver problemas, exercitando o pensamento crítico e aplicando os conceitos da disciplina. A aprendizagem mediada por jogos revela-se mais eficaz (Lopes, 2001). Durante uma atividade recreativa, o estudante assume o papel de protagonista no processo de aprendizagem (Kishimoto, 1994).

A pesquisa foi conduzida com 24 avaliadores que eram estudantes do curso de Farmácia, abrangendo faixas etárias entre menos de 20 anos e 34 anos (Tabela 1), sendo uma equipe de jovens. A maioria dos participantes era do sexo feminino (19; 79,17 %, Figura 5) enquanto apenas 5 avaliadores eram do sexo masculino.

Quando responderam às perguntas do item 4 da ficha avaliativa do jogo (Figura 4), os avaliadores atribuíram notas entre zero (0) e dez (10) para cada uma das 5 perguntas, sendo a pergunta “Que nota você daria para a clareza das regras do jogo?” considerada como a pergunta 4.1, a pergunta “Que nota você daria para o aspecto visual do jogo?”, considerada como a pergunta 4.2, e assim por diante, sendo que os resultados encontrados estão dispostos na Tabela 2, para os cinco questionamentos.

As regras do jogo foram avaliadas como sendo claras, pois 100 % dos avaliadores atribuíram nota acima de sete (7) para a pergunta 4.1 (Que nota você daria para a clareza das regras do jogo?), obtendo uma média de 9,71, e com bom aspecto visual, pois 100 % dos avaliadores atribuíram nota superior a sete (7) para a pergunta 4.2 (Que nota você daria para o aspecto visual do jogo?), com uma nota média de 9,87.

Quanto a clareza das perguntas (pergunta 4,3; “Que nota você daria para a clareza das perguntas do jogo?”), essas foram consideradas como sendo claras, pois houve uma atribuição de nota igual ou superior a sete (7) para 100 % dos avaliadores, apresentando uma média de 9,58.

A dificuldade das perguntas do jogo foi avaliada através da pergunta 4.4 da ficha avaliativa (Figura 4), sendo que houve uma ampla variação de resultado, entre nota cinco e dez, com uma nota média de 8,67, o que melhor se verifica na Figura 6.

Para a pergunta 4.4 (“Que nota você daria para dificuldade das perguntas”), quanto menor o valor da nota atribuída, significa que mais fácil elas são, ao passo que mais próximo de dez (10), mais difíceis serão as perguntas do jogo. Sendo assim, conforme a média de 8,67 encontrada e o perfil de distribuição de notas indicado na Figura 6, que apresenta 95,83 % dos avaliadores dando nota superior

a cinco (5), as perguntas elaboradas podem ser consideradas como difíceis para a maioria dos alunos. Todavia, ao serem perguntados sobre que nota dariam ao jogo (pergunta 4.5), 100 % deram notas aprovativas (entre 7 e 10), com nota média de 9,92, indicando sua aceitação como mecanismo didático.

Além disso, 100 % dos avaliadores disseram que recomendariam o jogo e declararam gostar de jogos.

A abordagem lúdica demonstrou ser promissora, oferecendo uma forma prática e envolvente de compreender os princípios da Química. Atividades conduzidas de maneira divertida têm maior apelo, estimulam a curiosidade e auxiliam na desmotivação dos estudantes em relação à disciplina (Ferreira et al., 2021). Os jogos de tabuleiro promovem um aprendizado ativo e personalizado, permitindo que os alunos aprendam no seu próprio ritmo e nível de habilidade.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos elementos supracitados, pode-se concluir que a execução de jogos como recurso de aprendizado dinâmico e objetivo é de extrema ajuda no âmbito educacional, acompanhando o desenvolvimento do estudante e incentivando para mais práticas que aprimoram o conhecimento e análise crítica.

O jogo é entregue com clareza e objetividade, facilitando o entendimento dos jogadores, colocando perguntas acessíveis acerca do tema e também com relação ao cotidiano em que se enquadra, potencializando o desempenho e aprendizado.

Portanto, o jogo segue como exemplo a fim de agregar novas formas de avaliação, visando resultados positivos e ingressando em meios educacionais como forma de aprendizado rápido e eficiente, tanto para estudantes como para profissionais da área da educação.

O jogo elaborado para o ensino de química analítica introdutória foi desenvolvido para uma turma do curso de farmácia, mas sugere-se sua replicação em todos os cursos que tenham em suas grades curriculares alguma disciplina de Química Analítica.



REFERÊNCIAS

- ALVES, F. Gamification: como criar experiências de aprendizagem engajadoras. DVS Editora, 2015.
- ALVES, L.; COUTINHO, I. J.. Jogos digitais e aprendizagem: fundamentos para uma prática baseada em evidências. Campinas: Papirus, 2016.
- ARANDA, M. A importância do brincar no desenvolvimento infantil. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, v. 1, n. 7, p. 63-78, jul. 2016.
- BRANDENBURG, C.; PEREIRA, A. S. M.; FIALHO, L. M. F. Práticas reflexivas do professor reflexivo: experiências metodológicas entre duas docentes do ensino superior. Práticas Educativas, Memórias e Oralidades-Rev. Pemo, v. 1, n. 2, p. 1-16, 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Orientações Curriculares Para o Ensino Médio - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Vol. 2. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.
- CAMPOS, M. C. R.; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, C. M. Jogos para o ensino de química: teoria e prática. São Paulo: FTD, 2003.
- FELÍCIO, C. M.; SOARES, M. H. F. B. Da intencionalidade à responsabilidade lúdica: novos termos para uma reflexão sobre o uso de jogos no ensino de química. Química nova na escola, v. 40, n. 3, p. 160-168, 2018.
- FERREIRA, A. Uso de jogos e materiais manipuláveis no ensino de física. 2021.
- FINKEL, I. L. Ancient Board Games in Perspective. London: British Museum Press, 2007.
- FLACH, G. I.; FERREIRA, V. H. Uma revisão sistemática da literatura sobre a avaliação do uso de jogos na educação. XIX SBGames. Recife, p. 4, 2020.
- FONTES, A. da S. et al. Jogos adaptados para o ensino de Física. Ensino, Saúde e Ambiente, v. 9, n. 3, 2016.
- FREIRE, P.. Pedagogia do oprimido. 70ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2023.
- GRANDO, R. C. O conhecimento matemático e o uso de jogos em sala de aula. 2. ed. Campinas, SP: Papirus, 2000.
- HABER, F.. Über die elektrolytische Oxydation organischer Verbindungen. Zeitschrift für Elektrochemie und angewandte physikalische Chemie, v. 4, p. 506-514, 1898.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de física. 10ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.
- HUIZINGA, J. Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura. São Paulo: Perspectiva, 1980.
- KISHIMOTO, T. M. Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação. 3ª ed. São Paulo: Cortez, 1998.
- KISHIMOTO, T. M.. Jogos infantis: o jogo, a criança e a educação. 19. ed. Petrópolis: Vozes, 2018.
- KISHIMOTO, T. M.. O jogo e a educação infantil. São Paulo: Pioneira, 1994.



LOZZA, R.; RINALDI, G. P. O USO DOS JOGOS PARA A APRENDIZAGEM NO ENSINO SUPERIOR. Caderno PAIC, [S. l.], v. 18, n. 1, p. 575–592, 2017. Disponível em: <https://cadernopaic.fae.edu/cadernopaic/article/view/264>. Acesso em: 19 mar. 2025.

SCHULTZ, W.. Neuronal reward and decision signals: from theories to data. *Physiological Reviews*, v. 95, n. 3, p.853-951, 2015.

VYGOTSKY, Lev S. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.