

## Jogo didático “cinco em equilíbrio químico”

## Educational game “five in chemical equilibrium”

## Juego didáctico “cinco en equilibrio químico”

DOI: 10.5281/zenodo.15124616

Recebido: 21 fev 2025

Aprovado: 05 mar 2025

### **Maria Elisa Costa de Oliveira**

Acadêmica do curso de Farmácia  
Universidade Federal do Pará - UFPA  
Endereço: Belém – Pará, Brasil  
Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0005-3641-6432>  
E-mail: olielisa6@gmail.com

### **Bruna Machado Gomes**

Acadêmica do curso de Farmácia  
Universidade Federal do Pará - UFPA  
Endereço: Belém – Pará, Brasil  
Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0001-4414-8272>  
E-mail: gomes.bruna56@yahoo.com

### **Mahelani Fernanda Ferreira Reis**

Acadêmica do curso de Farmácia  
Universidade Federal do Pará - UFPA  
Endereço: Belém – Pará, Brasil  
Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0002-2848-2972>  
E-mail: mahelani@gmail.com

### **Felipe Mateus Miranda Gomes**

Acadêmico do curso de Farmácia  
Universidade Federal do Pará - UFPA  
Endereço: Belém – Pará, Brasil  
Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0000-5197-2369>  
E-mail: felipemateusmg123@gmail.com

### **Cleidiane Fonseca Botelho Ferreira**

Acadêmica do curso de Farmácia  
Universidade Federal do Pará - UFPA  
Endereço: Belém – Pará, Brasil  
Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0002-5258-9868>  
E-mail: cleidianebotelho23@gmail.com

### **Antonio dos Santos Silva**

Doutor em Química Analítica  
Universidade Federal do Pará - UFPA  
Endereço: Belém – Pará, Brasil  
Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0001-8567-2815>  
E-mail: ansansil@ufpa.br

## RESUMO

O ensino de equilíbrio químico pode ser desafiador, principalmente por causa da complexidade dos conceitos envolvidos. Para ajudar nisso, este estudo sugere o uso de um jogo educativo chamado Cinco em Linha: Explorando o Equilíbrio Químico. A ideia é que essa ferramenta divertida torne a aprendizagem mais fácil e envolvente para os alunos. O objetivo foi desenvolver e testar o jogo durante um evento acadêmico, observando como ele ajudou na fixação do conteúdo. A metodologia envolveu adaptar o jogo Cinco em Linha, incluindo perguntas de múltipla escolha sobre equilíbrio químico. O tabuleiro numerado ajudava na escolha das questões, e os jogadores precisavam marcar as respostas corretas para formar uma sequência de cinco acertos. Aproximadamente 30 estudantes de graduação, mestrado e doutorado participaram da atividade. Para avaliar a experiência, foi aplicado um questionário que analisou pontos como a clareza das regras, a aparência do jogo, a dificuldade das perguntas e a dinâmica geral da atividade.

**Palavras-chave:** Equilíbrio químico. Ensino de química. Gamificação. Aprendizagem ativa.

## ABSTRACT

Teaching chemical equilibrium can be challenging, mainly due to the complexity of the concepts involved. To assist with this, this study suggests the use of an educational game called Five in a Row: Exploring Chemical Equilibrium. The idea is for this fun tool to make learning easier and more engaging for students. The objective was to develop and test the game during an academic event, observing how it helped reinforce the content. The methodology involved adapting the Five in a Row game, including multiple-choice questions about chemical equilibrium. The numbered board helped in selecting the questions, and players needed to mark the correct answers to form a sequence of five correct responses. Approximately 30 undergraduate, master's, and doctoral students participated in the activity. To evaluate the experience, a questionnaire was administered that analyzed aspects such as the clarity of the rules, the appearance of the game, the difficulty of the questions, and the overall dynamics of the activity.

**Keywords:** Chemical equilibrium. Chemistry education. Gamification. Active learning.

## RESUMEN

La enseñanza del equilibrio químico puede ser un desafío, principalmente debido a la complejidad de los conceptos involucrados. Para ayudar con esto, este estudio sugiere el uso de un juego educativo llamado Cinco en Línea: Explorando el Equilibrio Químico. La idea es que esta herramienta divertida haga el aprendizaje más fácil y atractivo para los estudiantes. El objetivo fue desarrollar y probar el juego durante un evento académico, observando cómo ayudó en la asimilación del contenido. La metodología involucró adaptar el juego Cinco en Línea, incluyendo preguntas de opción múltiple sobre equilibrio químico. El tablero numerado ayudó en la selección de las preguntas, y los jugadores necesitaban marcar las respuestas correctas para formar una secuencia de cinco respuestas correctas. Aproximadamente 30 estudiantes de pregrado, maestría y doctorado participaron en la actividad. Para evaluar la experiencia, se aplicó un cuestionario que analizó aspectos como la claridad de las reglas, la apariencia del juego, la dificultad de las preguntas y la dinámica general de la actividad.

**Palabras clave:** Equilibrio químico. Enseñanza de la química. Gamificación. Aprendizaje activo.

## 1. INTRODUÇÃO

O equilíbrio químico pode ser descrito como um estado em que as concentrações dos reagentes e produtos de uma reação química permanecem constantes ao longo do tempo, devido à taxa de formação de produtos ser igual à taxa de decomposição dos reagentes. Ao introduzirmos o estudo do equilíbrio químico no currículo escolar, oferecemos aos alunos uma compreensão mais profunda dos processos dinâmicos que

ocorrem nas reações reversíveis, permitindo-lhes compreender como fatores como temperatura, pressão e concentração influenciam o equilíbrio de um sistema (Silva, 2025).

No cenário atual do Ensino de Química no Brasil, ainda é possível observar a presença de métodos tradicionais de ensino, os quais têm contribuído para a deterioração do aprendizado científico. Muitas vezes, o ensino de Ciências se caracteriza por uma abordagem mecanicista, onde os alunos se limitam a decorar fórmulas e informações, assumindo uma postura passiva. Esse modelo de "educação bancária" coloca o professor como único transmissor do conhecimento, enquanto os alunos são apenas receptores, sem participação ativa no processo educativo (Campos et al., 2019).

De acordo com Bordine et al. (2017), é essencial disponibilizar alternativas acessíveis para auxiliar professores de Química Analítica que desejam voltar o ensino da disciplina mais dinâmico e envolvente. A implantação de jogos no âmbito de ensino traz diversos benefícios, como o desenvolvimento do trabalho em equipe, raciocínio lógico, criatividade e resolução de problemas. Além disso, essa abordagem estimula a autonomia dos estudantes, melhora a fixação dos conteúdos e contribui para um ambiente de aprendizagem mais motivador e interativo.

Desse modo, o objetivo do trabalho desenvolvido foi a elaboração de um jogo educativo voltado para o tema do "Equilíbrio Químico", contido na disciplina Análise Farmacêutica (AF), que pertence à grade do curso de bacharelado em farmácia da UFPA, visando aprimorar o contexto de ensino-aprendizagem, garantindo uma compreensão sólida do conteúdo de mencionado, dentro do contexto da área de farmácia, por meio de uma abordagem estratégica, dinâmica e prazerosa.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 O lúdico no ensino

Os jogos estão presentes no contexto educacional há milhares de anos. Por exemplo, na Antiguidade, blocos com diferentes letras em suas faces eram utilizados para aprender a ler (Vial, 2015). A própria palavra *ludus* tem origem etimológica no latim e significa jogo, mas também se refere ao sentido de escola (Huizinga, 2019).

O conceito de gamificação (*gamification*) tem sido amplamente explorado como estratégia educacional contemporânea. Para Busarello (2016, p. 18), "gamification" é um sistema utilizado para a resolução de problemas através da elevação e manutenção dos níveis de engajamento por meio de estímulos à motivação intrínseca do indivíduo. Utiliza cenários lúdicos para simulação e exploração de fenômenos com objetivos extrínsecos, apoiados em elementos utilizados e criados em jogos. A finalidade da educação gamificada é motivar o aluno através da proposta de desafios de forma estimulante e criativa, dando a ele

a possibilidade de investigação e construção ativa do seu próprio saber, valorizando a criatividade e insuflando a superação das dificuldades.

Além de promover o engajamento, os jogos educacionais podem servir como instrumentos de avaliação e reforço da aprendizagem. Vianna (2014) postula que questões relacionadas ao emprego dos instrumentos de medida em avaliação educacional devem ser dimensionadas a fim de que os resultados façam sentido e permitam a orientação das atividades docentes. Para tanto, os resultados das avaliações não devem ser usados apenas para traduzir um certo desempenho escolar, mas para a definição de elementos para a tomada de decisões, que visem provocar mudanças no pensar e no agir dos docentes.

## *2.2 O lúdico na química do ensino superior*

O ensino de química no nível superior apresenta desafios significativos devido à sua natureza abstrata e à necessidade de compreensão de conceitos teóricos e práticos complexos. Diante desse cenário, os jogos didáticos surgem como ferramentas metodológicas inovadoras que podem auxiliar na assimilação do conteúdo.

Segundo Cunha (1998), Gomes e Friedrich (2001), Kishimoto (1996), “o jogo pedagógico ou didático tem como objetivo proporcionar determinadas aprendizagens, diferenciando-se do material pedagógico, por conter o aspecto lúdico e por ser utilizado para atingir determinados objetivos pedagógicos, sendo uma alternativa para melhorar o desempenho dos estudantes em alguns conteúdos de difícil aprendizagem”. Sua aplicação no ensino superior, especialmente na química, permite transformar conceitos tradicionalmente considerados difíceis em experiências interativas e dinâmicas.

Kishimoto (1996) enfatiza que os jogos didáticos no ensino de química devem ser mais do que simples atividades recreativas; eles devem funcionar como um eixo condutor do aprendizado, facilitando a aquisição de informações de forma intuitiva e participativa. Assim, o uso de estratégias lúdicas possibilita que os estudantes não apenas memorizem os conceitos, mas também desenvolvam um entendimento mais profundo e contextualizado dos fenômenos químicos.

Estudos apontam que a gamificação e o uso de jogos didáticos podem melhorar o desempenho acadêmico e estimular o pensamento crítico e a resolução de problemas (Hoppe; Kroeff, 2014; Pacheco; Costa, 2023). Dessa forma, integrar práticas lúdicas ao ensino de química no ensino superior representa uma estratégia eficaz para tornar a disciplina mais acessível e envolvente, promovendo maior engajamento dos estudantes e aprimorando o processo de aprendizagem. Porém ainda são escassos trabalhos com jogos voltados para a educação em nível superior, o que seria uma das contribuições deste trabalho.

### 3. METODOLOGIA

O jogo elaborado foi denominado de Cinco em Linha, sendo uma versão adaptada de um jogo já desenvolvido para alunos do ensino fundamental como uma ferramenta lúdica para aprimorar habilidades matemáticas de forma interativa e descontraída. Na versão original do jogo, um dos participantes escolhe dois números do quadro menor do tabuleiro, e o outro jogador realiza o cálculo correspondente. O resultado obtido deve estar presente no quadro maior do tabuleiro. O desafio consiste em acertar os cálculos e formar uma sequência de cinco números em linha reta, seja na horizontal, vertical ou diagonal. O jogo conta com um tabuleiro numerado e argolas coloridas para marcação das jogadas, conforme representado na Figura 1.

Figura 1. Jogo Cinco em Linha



Fonte: [Google Imagens](#).

A versão apresentada no presente trabalho foi elaborada pelos discentes do sexto mestre do curso de bacharelado em Farmácia da Universidade Federal do Pará (UFPA), e adaptado para ser desenvolvido em um evento acadêmico de Química na própria instituição de ensino (ExpoFarma).

Na adaptação, o jogo Cinco em Linha, tornou-se um jogo de perguntas e respostas sobre o assunto de Equilíbrio Químico, sendo que o vencedor é aquele que conseguir completar cinco perguntas marcadas de forma numérica sequenciais em linha reta (diagonal, vertical e horizontal) no tabuleiro do jogo.

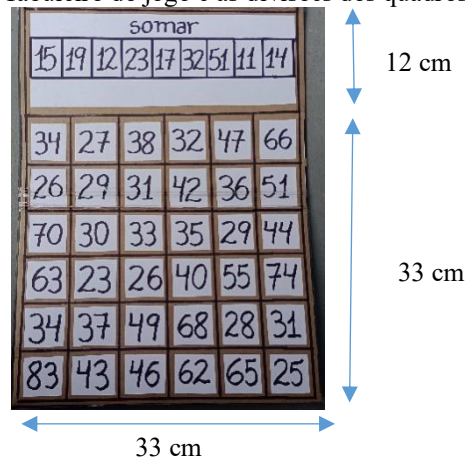
#### 3.1 Composição e Materiais

O jogo é composto por um tabuleiro de 50 cm de comprimento por 33 cm de largura, 22 tampinhas (duas verdes, 10 pretas e 10 vermelhas) e nove cartas contendo perguntas e respostas de múltipla escolha. A confecção do jogo utilizou materiais acessíveis e alternativos, como: papel cartolina branco; papel madeira; papel cartão vermelho; pasta de papelão; pasta transparente para armazenar as tampinhas; canetas piloto vermelha e preta; cola e tesoura; fita adesiva transparente; régua; além de tampinhas de garrafa PET nas cores verde, preta e vermelha. Ou seja, todos os materiais de baixo custo e fáceis de se encontrar.

Para a confecção do tabuleiro do jogo, a pasta de papelão foi toda coberta e colada com a folha de papel madeira e dividida em dois quadros enumerados, um maior e um menor. O quadro menor mede 12,-

0 cm de comprimento por 33,0 cm de largura e possui casas quadriláteras de 4,0 cm por 3,5 cm. Já o quadro maior mede 33,0 cm de comprimento por 33,0 cm de largura, com quadrados de 4 cm por 4 cm, conforme ilustrado na Figura 2.

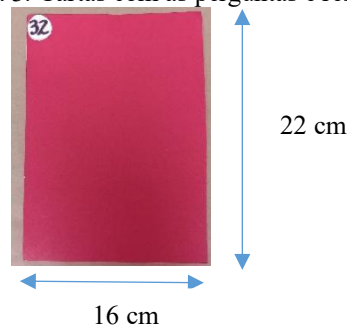
Figura 2. Tabuleiro do jogo e as divisões dos quadros.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

As cartas contendo perguntas e respostas sobre Equilíbrio Químico foram confeccionadas em papel cartão, com dimensões de 22 cm de comprimento por 16 cm de largura. Ao todo, foram elaboradas 63 perguntas de múltipla escolha (Quadro 1), distribuídas entre as nove cartas. Cada carta contém sete perguntas, que foram digitalizadas, impressas em formato PDF e coladas no verso das cartas numeradas do tabuleiro, conforme demonstrado na Figura 3.

Figura 3. Cartas com as perguntas e respostas



Fonte: Elaborado pelos autores

Quadro 1. Perguntas e respostas de múltipla escolha.

Pergunta	Resposta
1.A água é considerada um solvente anfiprótico?	(x) Verdadeiro ( ) Falso
2.Reações de neutralizar e reações de hidrólise é um processo químico usando os solventes anfipróticos?	(x) Verdadeiro ( ) Falso
3.Um $PK_b$ baixo para uma base libera ion hidróxido ( $OH^+$ )?	( ) Verdadeiro (x) Falso
4.O que acontece com o pH de uma solução ácida quando diluímos com água?	( ) O pH aumenta (x) O pH diminui
5.O tornassol, vermelho em meio ácido, azul em meio básico é um indicador de pH?	(x) Verdadeiro ( ) Falso
6.Solventes anfipróticos atua como ácido ou base em diferentes condições?	(x) Verdadeiro ( ) Falso
7.Quanto mais próximo o pH do ótimo, maior a atividade enzimática?	(x) Verdadeiro ( ) Falso
8.A boca faz a digestão mecânica através dos dentes e a química através da amilase salivar. Qual o pH da saliva?	a)( ) Entre 5,2 a 6,6 b)(x) Entre 6,2 a 7,6
9.O sangue permite manutenção das trocas gasosas. Qual é o seu pH?	a)(x) Entre 7,35 a 7,45 b)( ) Entre 6,35 a 7
10.Se o pOH de uma solução é 5, qual seria o seu pH?	5( ) 3( ) ou 9(x)
11.O suco gástrico tem pH 2?	(x) Verdadeiro ( ) Falso
12.O indicador fenolftaleína muda de cor de incolor para rosa em solução básica?	(x) Verdadeiro ( ) Falso
13.O leite de magnésio, bórax e a amônia em uma escala de pH é?	Ácido ( ) Básico(x) ou Neutro ( )
14.O pH da saliva quando comemos varia entre 7 a 7,3?	(x) Verdadeiro ( ) Falso
15.A capacidade de um tampão é ilimitada; ele pode neutralizar qualquer quantidade de ácido ou base?	( ) Verdadeiro (x) Falso
16.O pH de um tampão sempre será 7?	( ) Verdadeiro (x) Falso
17.A capacidade tamponante depende apenas da concentração total dos componentes do conteúdo?	(x) Verdadeiro ( ) Falso
18.A proposta de Henderson-Hasselbalch pode ser usada para calcular o pH de soluções?	(x) Verdadeiro ( ) Falso
19.Qual dos seguintes pares forma uma solução tampão?	( ) HCl e NaCl ( ) NaOH e KCl (x) Ácido acético/acetato de sódio.
20.O que acontece com pH de um tampão quando um ácido é adicionado?	( ) Aumenta ( ) Diminui (x) Muda muito pouco
21.Qual é a função do componente ácido em um tampão?	(x) Neutralizar bases adicionadas. ( ) Neutralizar ácidos adicionados. ( ) Manter o pH alcalino.



Quadro 1. Perguntas e respostas de múltipla escolha (continuação).

Pergunta	Resposta
22. Qual a função do componente básico em um tampão?	( ) Neutralizar ácidos adicionados. (x) Neutralizar bases adicionadas. ( ) Manter o pH ácido.
23. O que define a capacidade de um tampão?	( ) O pH do tampão. ( ) A temperatura do tampão. (x) As concentrações dos componentes do tampão e a razão entre suas concentrações.
24. Qual a importância das soluções tampão para os farmacêuticos?	(x) Previne a irritação estomacal devido à acidez de medicamentos. ( ) Aumente a acidez estomacal. ( ) Diminui a acidez da urina.
25. A força de um ácido é medida por sua capacidade em doar prótons e produzir íons $H_3O^+$ ?	(x) Verdadeiro ( ) Falso
26. Qual íon é responsável pela basicidade de uma solução?	(x) $OH^-$ ( ) $H^+$ ( ) $Na^+$
27. Qual íon é responsável pela acidez de uma solução?	( ) $OH^-$ (x) $H^+$ ( ) $Na^+$
28. Qual das seguintes substâncias é uma base fraca?	( ) $NaOH$ ( ) $KOH$ (x) $NH_3$
29. O grau de dissociação de um ácido fraco é maior quando sua concentração é mais baixa?	(x) Verdadeiro ( ) Falso
30. Uma reação irreversível pode ocorrer nos dois sentidos, dependendo das condições do meio?	( ) Verdadeiro (x) Falso
31. Em uma reação reversível, os produtos podem reagir para regenerar os reagentes iniciais?	(x) Verdadeiro ( ) Falso
32. Qual das opções a seguir é um exemplo de eletrólito forte?	( ) Ácido acético (x) Cloreto de sódio ( ) Amônia
33. Uma solução contendo um eletrólito fraco conduz eletricidade melhor do que uma solução de eletrólito forte na mesma concentração?	( ) Verdadeiro (x) Falso
34. O que caracteriza o equilíbrio químico?	( ) A reação que para completamente. ( ) A concentração dos reagentes é sempre maior do que os do produtos. (x) A razão das concentrações de reagentes e produtos permanece constante.
35. O que acontece com o equilíbrio químico de uma reação endotérmica quando a temperatura é aumentada?	( ) O equilíbrio se desloca para o lado dos reagentes. (x) O equilíbrio se desloca para o lado dos produtos. ( ) A constante de equilíbrio diminui.
36. O que acontece com o equilíbrio de uma reação gasosa quando a pressão é aumentada?	(x) O equilíbrio se desloca para o lado com menor número de mols gasosos. ( ) O equilíbrio se desloca para o lado com maior número de mols gasosos. ( ) O equilíbrio não sofre alteração.
37. Qual fator não afeta o valor da constante de equilíbrio ( $K_c$ )?	( ) temperatura ( ) Pressão (x) Presença de catalisador
38. O que ocorre quando um sistema em equilíbrio químico é perturbado?	(x) O sistema se desloca para minimizar a perturbação. ( ) O sistema retorna ao estado inicial. ( ) A constante muda de valor.
39. Se o $K_{ps}$ de um sal é muito baixo, o que significa?	( ) O sal é muito solúvel em água. (x) O sal tem baixa solubilidade e tende a precipitar facilmente.



Quadro 1. Perguntas e respostas de múltipla escolha (continuação).

Perguntas	Respostas
40. Qual das seguintes expressões representa corretamente o Kps para o sal $Ag_2CrO_4$ ?	(x) $Kps = [Ag^+]^2 \cdot [CrO_4^{2-}]$ ( ) $Kps = [Ag^+] \cdot [CrO_4^{2-}]$ ( ) $Kps = [Ag^+]^{2+} [CrO_4^{2-}]$
41. Se a solubilidade de um sal $AB_2$ for S, qual é a expressão correta para o Kps?	( ) $Kps = S^3$ ( ) $Kps = S^2$ (x) $Kps = 4S^3$
42. O que o produto de solubilidade (Kps) representa?	( ) A soma das concentrações dos íons dissolvidos de um sal. (x) O produto das concentrações dos íons dissolvidos, cada uma elevada ao seu coeficiente estequiométrico. ( ) A concentração do sal sólido em equilíbrio.
43. De acordo com os conceitos de ácidos e bases, a definição protônica de Bronster-Lowry diz que é uma reação de transferência de prótons?	(x) Verdadeiro ( ) Falso
44. Na definição de Bronsted-Lowry, o ácido é uma espécie que?	(x) Tende doar um próton. ( ) Receber um próton. ( ) Tende a doar dois prótons.
45. Uma espécie anfiprótica na definição Bronsted-Lowry, é uma espécie que pode se comportar ora como ácido, ora como base, dependendo da reação química?	(x) Verdadeiro ( ) Falso
46. Qual composto se comporta como uma espécie anfiprótica?	( ) Ácido ( ) Base (x) Aminoácidos simples
47. De acordo com a definição ácido-base de Lewis, os ácidos e as bases precisam conter prótons?	( ) Verdadeiro (x) Falso
48. Os ácidos de Lewis devem ter um orbital vazio?	(x) Verdadeiro ( ) Falso
49. A definição de Lewis é a definição mais geral de ácidos e bases. Diante disso, a base de Lewis é um doador ou receptor de elétrons?	(x) Doador ( ) Receptor
50. Os íons de metal de transição geralmente são ácidos de Lewis?	(x) Verdadeiro ( ) Falso
51. Os compostos com ligações pi não podem agir como ácido de Lewis?	( ) Verdadeiro (x) Falso
52. Os íons metálicos são carregados positivamente e atraem moléculas de água através dos pares livres no oxigênio?	(x) Verdadeiro ( ) Falso
53. Em relação aos íons metálicos, quanto maior a carga, menor será o íon metálico?	(x) Verdadeiro ( ) Falso
54. Quanto mais o íon metálico aumenta, maior será o pH?	(x) Verdadeiro ( ) Falso
55. Os íons metálicos quando hidratados não agem como ácidos?	(x) Verdadeiro ( ) Falso
56. Autoprotólise é quando os solventes anfipróticos não sofrem auto-ionização para formar um par de espécies iônicas?	( ) Verdadeiro (x) Falso
57. O que expressa a letra C de uma solução em equilíbrio químico?	(x) Concentração Analítica ( ) Concentração de Equilíbrio
58. A concentração analítica depende ou independe da natureza do soluto?	Independente.
59. A concentração de equilíbrio é a concentração das espécies formadas ou geradas na solução devido à sua dissolução?	(x) Verdadeiro ( ) Falso
60. A concentração de equilíbrio sempre vai ser um eletrólito forte?	( ) Verdadeiro (x) Falso
61. O cloreto de sódio forma uma solução eletrolítica em água?	(x) Verdadeiro ( ) Falso
62. O balanço de massa é uma consequência da lei de conservação de massa?	(x) Verdadeiro ( ) Falso
63. Em balanço de carga, as soluções aquosas devem ter carga total de 1 a 10?	( ) Verdadeiro (x) Falso

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

### 3.2 Regras do Jogo

A dinâmica do jogo começa com a disputa entre dois jogadores ou grupos de jogadores adversários em um limite fixo para a quantidade de participantes em cada equipe. A ordem de jogo é definida através de um sorteio simples e a mediação pode ser feita por discentes ou docentes.

O primeiro a jogar escolhe dois números do quadro menor do tabuleiro, A soma desses números deve corresponder a um número presente no quadro maior. No entanto, para pontuar e marcar essa soma no tabuleiro, o jogador ou grupo precisa responder corretamente a uma pergunta associada à numeração escolhida.

Se a resposta for a correta a marcação é feita com uma tampa da cor de escolha inicialmente pelo jogador ou grupo de jogadores da vez, como mostra a Figura 4. O participante ou equipe continua jogando até errar uma resposta, momento em que a vez passa para o adversário.

Figura 4: Partida do Cinco em Equilíbrio Químico



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

A partida só acaba quando um dos participantes completar cinco tampas (da cor escolhida), em linha reta em sequência, partindo de qualquer ponto (número) do quadro maior do tabuleiro. Durante a partida, as perguntas que já foram respondidas corretamente não podem ser reutilizadas. No entanto, perguntas que foram respondidas incorretamente podem ser feitas novamente.

### 3.3 Formulário de avaliação

Após a realização das rodadas do jogo, foi aplicado um formulário de avaliação (Figura 5) com o objetivo de obter um feedback dos participantes sobre diversos aspectos do jogo, incluindo clareza das regras, aspecto visual, dificuldade das perguntas e dinâmica geral.

Os participantes foram instruídos a preencher o formulário de maneira autônoma, garantindo maior liberdade para expressar suas opiniões. As perguntas foram formuladas para avaliar não apenas a compreensão dos jogadores sobre o jogo, mas também sua experiência durante a atividade, permitindo identificar pontos fortes e aspectos a serem aprimorados.

Figura 5. Ficha avaliativa elaborada para o jogo.

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

**FICHA DE AVALIAÇÃO**

**JOGO DIDÁTICO: Cinco em Linha**

Você está sendo convidado a avaliar de forma voluntária o jogo didático "Cinco em Linha", elaborado por uma equipe de alunos da disciplina Análise Farmacêutica, com a finalidade principal de contribuir para o aperfeiçoamento do instrumento didático elaborado. Se aceita participar desta avaliação, por favor assinse 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: Elaborado pelos autores (2025).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O jogo didático “Cinco em Linha: Explorando o Equilíbrio Químico” foi aplicado em um evento de teor científico, e teve a participação de 30 pessoas que avaliaram o jogo, sendo que 20 (66,67 %) eram do sexo feminino, com ampla variação de faixa etária (Tabela 1), mas sendo uma equipe predominantemente de jovens, e que tinham vínculos diversos com a instituição, UFPA (Tabela 1). Observou-se que a dinâmica do jogo favoreceu o envolvimento de uma variedade de vínculos dentro da Faculdade, estimulando a

participação ativa e colaborativa dos participantes. Sendo ainda, aplicado um questionário que possibilitou avaliar quantitativamente e qualitativamente o jogo em questão.

Tabela 1. Distribuição etária e de vínculo dos avaliadores

Vínculo do Avaliador	Número	Percentual
Aluno de graduação (Farmácia)	23	76,67
Doutorado	1	3,33
Doutorado Química	1	3,33
Graduação (Química)	1	3,33
MESTRADO	1	3,33
PÓS-GRADUAÇÃO	1	3,33
PROFESSOR (QUÍMICA)	1	3,33
Visitante	1	3,33
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100,00</b>
Faixa Etária (anos)	Número	Percentual
> 20	2	6,66
[20; 24]	16	53,33
[25; 29]	6	20,00
[30; 34]	2	6,66
[35; 39]	1	3,33
[40; 44]	1	3,33
[45; 49]	0	0,00
≥ 50	2	6,66
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Ao responderem as perguntas do item 4 da ficha para a avaliação do jogo didático elaborado (Figura 5), os avaliadores atribuíram notas de zero (0) a dez (10) para cada uma das 5 perguntas, sendo que os resultados encontrados estão presentes na Tabela 2.

Tabela 2. Distribuição de notas dadas as cinco perguntas do item 4 da ficha de avaliação

Nota	Respostas as Perguntas do Item 4				
	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	2	0
6	2	0	0	0	0
7	1	1	3	0	1
8	1	3	0	3	1
9	3	2	2	6	1
10	23	24	25	19	27
<b>Média</b>	<b>9,47</b>	<b>9,63</b>	<b>9,63</b>	<b>9,27</b>	<b>9,80</b>

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

As regras do jogo foram consideradas como sendo regras claras, pois 93,33 % dos avaliadores atribuíram nota igual ou acima de sete (7) para a pergunta 4.1 (Que nota você daria para a clareza das regras do jogo?), obtendo uma média de 9,47, e com excelente aspecto visual, pois todos os avaliadores atribuíram nota igual ou superior a sete (7) para a pergunta 4.2 (Que nota você daria para o aspecto visual do jogo?), ficando tal item como uma média de 9,63.

Já em relação à 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 9,63.

A dificuldade das perguntas do jogo foi avaliada através da pergunta 4.4 da ficha avaliativa (Figura 5), sendo que houve uma variação de resultado, entre nota cinco e dez, e com uma nota média de 9,27. Sendo que, para essa pergunta, 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. Assim, conforme a média de 9,27 encontrada, além do fato de que 93,33 % dos avaliadores deram nota superior ou igual a sete (7) a pergunta 4.4, pode-se dizer que as perguntas elaboradas para jogo eram de grau considerado como difícil.

Todos os 30 avaliadores declaram gostar de jogos e que recomendariam a atividade lúdica.

Diversos pesquisadores têm explorado a eficácia dos jogos didáticos no ensino de Química, investigando de que forma esses recursos contribuem positivamente para o processo de ensino-aprendizagem. Pacheco e Costa (2023), por exemplo, analisaram o impacto dos jogos digitais nessa disciplina e observaram um aumento na motivação dos alunos, além de uma melhor assimilação de conceitos complexos. Da mesma forma, o estudo de Chaves *et al.* (2024) destacou a utilização de jogos lúdicos como ferramenta pedagógica, evidenciando que essas atividades tornam as aulas mais dinâmicas e incentivam a interação entre os estudantes. Tais pesquisas reforçam a importância da integração de jogos didáticos no ensino de Química, apontando melhorias significativas no aprendizado dos alunos.

Essa metodologia ativa pode ser aplicada em conjunto com outras abordagens de ensino para alcançar resultados satisfatórios, atingindo um ensino de qualidade para o contexto educacional. Nesse viés, a teoria de Lev Vygotsky, por meio do conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), enfatiza a necessidade de entender o estágio de aprendizagem de cada aluno. O aprendizado se torna mais eficaz quando há uma interação entre aquilo que o aluno já consegue realizar por conta própria e o que ele é capaz de aprender com a ajuda de alguém mais experiente. Vygotsky defende que o ensino deve ser ajustado conforme as capacidades atuais do aluno, oferecendo desafios que sejam ao mesmo tempo acessíveis e sustentados por apoio adequado. Dessa forma, o aluno é impulsionado a alcançar novos níveis de

conhecimento, favorecendo seu desenvolvimento cognitivo de maneira eficiente e respeitando seu ritmo de aprendizagem individual (Fino, 2003).

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de química, especialmente no nível superior, muitas vezes se depara com desafios que vão além da complexidade dos conteúdos. A falta de engajamento e a dificuldade em visualizar conceitos abstratos podem tornar a disciplina desmotivadora para muitos estudantes. Nesse contexto, os jogos didáticos surgem como ferramentas poderosas, capazes de transformar o aprendizado em uma experiência mais interativa, dinâmica e significativa.

O jogo "Cinco em Equilíbrio Químico" demonstrou ser uma estratégia inovadora e eficiente para auxiliar na fixação dos conceitos de equilíbrio químico, um dos pilares fundamentais da química. Mais do que uma atividade lúdica, o jogo proporcionou um ambiente de aprendizado colaborativo, estimulando o raciocínio crítico, a tomada de decisão e a participação ativa dos alunos.

O alto índice de aprovação por parte dos participantes reforça a ideia de que a gamificação no ensino superior pode ser um caminho promissor para tornar o aprendizado mais acessível e envolvente.

Além disso, a adaptação do jogo "Cinco em Linha" para o contexto da química mostrou a versatilidade dessa metodologia, abrindo portas para novas possibilidades dentro do ensino de disciplinas científicas. A interação entre os jogadores, a necessidade de estratégia e a conexão entre teoria e prática criaram um ambiente de aprendizado mais natural e menos mecânico, contribuindo para uma construção do conhecimento mais duradoura.

Os resultados obtidos reforçam a importância de continuar investindo em metodologias ativas no ensino superior, desafiando os métodos tradicionais e tornando a sala de aula um espaço mais dinâmico e participativo. Esperamos que este trabalho inspire novas abordagens gamificadas, não apenas na química, mas em diversas áreas do conhecimento, tornando o aprendizado uma jornada estimulante e acessível para todos.

**REFERÊNCIAS**

BORDINI, Rogério Augusto et al. LabTecA-Laboratório Virtual de Química Analítica. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2017. p. 228.

BUSARELLO, J. R. **Gamification: um estudo sobre o uso da mecânica de jogos em processos de ensino-aprendizagem**. 1. ed. Florianópolis: Editora UFSC, 2016.

CAMPOS, Renato Maciel et al. Uso de filmes no ensino de radioatividade: uma estratégia motivadora para aulas do nível médio. **SCIENTIA NATURALIS**, Rio de Janeiro: 2019, n. 3, p. 193- 208.

CHAVES, Vitória R. et al. Utilização de jogos lúdicos como ferramenta para o ensino de química. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA**, 63., 2024, Ceará. Anais [...]. Salvador: **Cbq**, 2024. p. 1-6. Disponível em: <https://www.abq.org.br/cbq/trabalhos/6/A6T26267->. Acesso em: 20 mar. 2025.

CUNHA, H. S. **Brinquedo, desafio e descoberta**. 1ª edição. FAE/MEC/RJ, 1998.

CUNHA, M. B. Jogos no Ensino de Química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 95-101, 1998.

FINO, C. N. Vygotsky e a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP): três implicações pedagógicas. **People Universidade da Madeira**, 13 p., 2003.

GOMES, C.; FRIEDRICH, A. O uso de jogos didáticos no ensino de ciências: estratégias para facilitar o aprendizado. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Curitiba, v. 4, n. 1, p. 12-25, 2001.

HOPPE, L.; KROEFF, A. M. S. Educação lúdica no cenário do ensino superior. **Revista Veras**, v. 4, n. 2, p. 164-181, 2014. DOI: 10.14212/veras.vol4.n2.ano2014.art175.

HUIZINGA, J. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. 9. ed. São Paulo: Perspectiva, 2019. 285 p.

KISHIMOTO, T. M. O jogo e a educação infantil. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 96, p. 19-28, 1996.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo: Cortez, 1996. 183 p.

LOZZA, R.; RINALDI, G. P. O uso dos jogos para a aprendizagem no ensino superior. **Caderno PAIC**, v. 18, n. 1, p. 575-592, 2017. Disponível em: <https://cadernopaic.fae.edu.br>. Acesso em: 20 mar. 2025.

PACHECO, A. C. R.; COSTA, H. R. Pressupostos de avaliação na aplicação de jogos digitais no ensino de química: uma análise a partir da revisão sistemática da literatura. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 25, n. 1, p. 1-24, 2023. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172022240144>.

SILVA, L. S. da; PATROCÍNIO, S. de O. F. Proposta de produto educacional sobre equilíbrio químico para estudantes cegos . **Práticas Educativas, Memórias e Oralidades - Rev. Pemo**, [S. l.], v. 7, p. e13145, 2025. DOI: 10.47149/pemo.v7.e13145. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/revpemo/article/view/13145>. Acesso em: 23 mar. 2025.



VIAL, J. **Jogo e educação**: as ludotecas. Petrópolis, Vozes, 2015. 247 p.

VIAL, R. A utilização de jogos no ensino: uma abordagem histórica e metodológica. **Revista Educação & Ludicidade**, Porto Alegre, v. 10, n. 2, p. 78-92, 2015.

VIANNA, H. M. Medida da qualidade em educação: apresentação de um modelo. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 25, n. 60, p. 36-42, 2014.

VIANNA, P. M. O uso de jogos educativos como ferramenta de avaliação da aprendizagem. **Revista Brasileira de Avaliação Educacional**, Brasília, v. 20, n. 1, p. 50-65, 2014.