

O jogo como ferramenta pedagógica: estratégia para a aprendizagem de química no ensino superior

The game as a pedagogical tool: a strategy for learning chemistry in higher education

El juego como herramienta pedagógica: estrategia para el aprendizaje de química en la educación superior

DOI: 10.5281/zenodo.15130554

Recebido: 21 fev 2025

Aprovado: 05 mar 2025

Kamilly Giselle Castro Santos

Acadêmica do curso de Farmácia

Universidade Federal do Pará - UFPA

Endereço: Belém – Pará, Brasil

Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0000-5285-9712>

E-mail: kamillygisellecastro@gmail.com

Gilberto Nascimento do Vale

Acadêmico do curso de Farmácia

Universidade Federal do Pará - UFPA

Endereço: Belém – Pará, Brasil

Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0001-6554-6624>

E-mail: gvale2195@gmail.com

Mateus Silva Araújo

Acadêmico do curso de Farmácia

Universidade Federal do Pará - UFPA

Endereço: Belém – Pará, Brasil

Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0002-4765-897X>

E-mail: mateussilvaaraujoaraujo28@gmail.com

Marllon Cardoso Oliveira de Freitas

Acadêmico do curso de Farmácia

Universidade Federal do Pará - UFPA

Endereço: Belém – Pará, Brasil

Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0006-9692-7012>

E-mail: marllonfreitaaas@gmail.com

Neliano Gonçalves Gomes

Acadêmico do curso de Farmácia

Universidade Federal do Pará - UFPA

Endereço: Belém – Pará, Brasil

Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0008-9382-5840>

E-mail: nelianogoncalves84@gmail.com

Marcos Vinícios Pompeu Amaro

Acadêmico do curso de Farmácia
Universidade Federal do Pará - UFPA
Endereço: Belém – Pará, Brasil
Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-3232-8321>
E-mail: marcos.amaro@ics.ufpa.br

Rennan da Silva Vale

Acadêmico do curso de Farmácia
Universidade Federal do Pará - UFPA
Endereço: Belém – Pará, Brasil
Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0001-1214-7240>
E-mail: silvarennan738@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 presente artigo investiga o uso de jogos didáticos como ferramenta pedagógica no ensino de Química Analítica, com ênfase na volumetria de complexação. Para isso, desenvolveu-se o jogo de tabuleiro Reino dos Complexos, estruturado para tornar o aprendizado mais dinâmico e interativo. A pesquisa explora a fundamentação teórica sobre o papel do lúdico na educação, destacando sua relevância na construção ativa do conhecimento e no engajamento dos estudantes. A metodologia inclui a descrição do jogo, suas regras e aplicação prática, demonstrando sua eficácia na assimilação de conteúdos teóricos tradicionalmente considerados complexos. Os resultados indicam que a abordagem lúdica melhora a motivação dos alunos, promove a aprendizagem colaborativa e favorece a fixação dos conceitos, reforçando o potencial dos jogos educativos como estratégia didática inovadora no ensino superior.

Palavras-chave: Aprendizagem. Ensino de química. Jogo. Educação superior.

ABSTRACT

This article investigates the use of educational games as a pedagogical tool in the teaching of Analytical Chemistry, with an emphasis on complexometric volumetry. To this end, the board game Kingdom of Complexes was developed, designed to make learning more dynamic and interactive. The research explores the theoretical foundation of the role of playfulness in education, highlighting its relevance in active knowledge construction and student engagement. The methodology includes a description of the game, its rules, and practical application, demonstrating its effectiveness in assimilating theoretical content traditionally considered complex. The results indicate that the playful approach enhances student motivation, promotes collaborative learning, and facilitates concept retention, reinforcing the potential of educational games as an innovative didactic strategy in higher education.

Keywords: Learning. Teaching of Chemical Chemistry. Game. University education.

RESUMEN

Este artículo investiga el uso de juegos didáticos como herramienta pedagógica en la enseñanza de la Química Analítica, con énfasis en la volumetría de complejación. Para ello se desarrolló el juego de mesa Reino dos Complexos, estructurado para hacer el aprendizaje más dinámico e interactivo. La investigación explora los fundamentos teóricos sobre el papel del juego en la educación, destacando su relevancia en la construcción activa del

conocimiento y la participación de los estudiantes. La metodología incluye la descripción del juego, sus reglas y aplicación práctica, demostrando su eficacia en la asimilación de contenidos teóricos tradicionalmente considerados complejos. Los resultados indican que el enfoque lúdico mejora la motivación de los estudiantes, promueve el aprendizaje colaborativo y favorece la fijación de conceptos, reforzando el potencial de los juegos educativos como estrategia docente innovadora en la educación superior.

Palabras clave: Aprendizaje. Enseñanza de química. Juego. Educación superior.

1. INTRODUÇÃO

O processo de aprendizagem é caracterizado pela interação entre o indivíduo e o ambiente, promovendo o desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e emocionais. A mediação nesse contexto desempenha papel crucial, pois possibilita que o aprendiz interprete e reconstrua informações, com o auxílio de um agente facilitador que conecta os estímulos externos ao conhecimento pré-existente (Feurstein, 1997; Demo, 2004).

Entre as estratégias didáticas que atuam como mediadoras, destaca-se a atividade lúdica, que se apresenta como alternativa para dinamizar o ensino, tornando-o mais interativo e atraente. O lúdico não apenas desperta o interesse, mas também favorece a participação ativa dos estudantes, ao transformar conceitos abstratos em experiências concretas, além de permitir a aplicação do conhecimento em situações reais (Coscrato, 2010).

A abordagem lúdica vai além da execução mecânica de tarefas, pois integra a imaginação e a reflexão crítica, elementos essenciais para uma aprendizagem significativa. A associação entre o raciocínio lógico e a criatividade contribui para o desenvolvimento de uma compreensão mais profunda dos conteúdos, favorecendo a autonomia do estudante (Gadamer, 1985). Nesse sentido, os jogos didáticos tornam-se ferramentas que estimulam a cooperação, o trabalho em equipe e o domínio dos objetivos educacionais propostos (Fialho, 2011).

No ensino superior, especialmente em disciplinas teóricas como a Química Analítica, o uso de jogos didáticos pode atenuar a percepção de dificuldade por parte dos alunos, aumentando o envolvimento e a motivação durante o processo de aprendizagem (Pereira, 2011). A utilização de materiais acessíveis e de fácil execução, aliada à construção de atividades lúdicas que abordem tópicos como gravimetria, equilíbrio químico, volumetrias e oxirredução, oferece uma alternativa inovadora para a abordagem de conteúdos que, tradicionalmente, são considerados áridos (Vasconcelos, 2019).

Portanto, a inserção do lúdico na educação universitária não apenas facilita a compreensão dos conceitos, mas também contribui para a formação integral dos estudantes, ao estimular a interação social, a criatividade e a capacidade de resolver problemas.

O objetivo do presente trabalho foi a elaboração de um jogo educativo voltado para o tema do “Volumetria de Complexação”, 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 jogo como instrumento de aprendizagem*

O jogo tem sido cada vez mais reconhecido como uma ferramenta pedagógica capaz de auxiliar o processo de ensino-aprendizagem, especialmente por proporcionar um ambiente dinâmico e motivador para os estudantes. Essa abordagem rompe com métodos tradicionais e permite a construção ativa do conhecimento, além de estimular habilidades cognitivas, sociais e emocionais. Segundo Huizinga (2000), o jogo é uma atividade voluntária, regida por regras, que se desenvolve em um espaço e tempo determinados, proporcionando prazer e entretenimento aos participantes. No contexto educacional, o jogo assume uma função que vai além da recreação, tornando-se um recurso didático capaz de facilitar a assimilação de conteúdo.

Para a psicologia do desenvolvimento, o jogo desempenha um papel fundamental na construção do conhecimento. Piaget (1998) destaca que o jogo é uma forma de assimilar a realidade, permitindo que a criança experimente, explore e compreenda o mundo ao seu redor. Embora a teoria de Piaget esteja mais voltada à infância, suas ideias podem ser adaptadas para outras fases do desenvolvimento, pois o jogo continua sendo um meio de aprender por meio da interação ativa. Já Vygotsky (2007) enfatiza a dimensão social do jogo, afirmando que ele estimula o desenvolvimento da linguagem, da cooperação e do raciocínio, especialmente quando realizado em grupos.

No ambiente acadêmico, a utilização do jogo como ferramenta de aprendizagem tem demonstrado resultados positivos na compreensão de conteúdos teóricos e na motivação dos estudantes. Estudos apontam que atividades lúdicas favorecem a concentração, o pensamento crítico e a resolução de problemas, contribuindo para a construção significativa do conhecimento (Silva; Almeida, 2015). Além disso, o jogo promove a interação social, estimulando a cooperação e a troca de saberes entre os participantes, o que potencializa o aprendizado coletivo (Oliveira, 2016).

Outra vantagem do jogo como recurso didático é sua capacidade de reduzir a ansiedade diante de conteúdos complexos, tornando o aprendizado mais leve e prazeroso. Em disciplinas que envolvem conceitos abstratos, como matemática e química, jogos educativos ajudam a aproximar a teoria da prática,

favorecendo a fixação do conteúdo (Pereira, 2017). Contudo, para que o jogo cumpra sua função pedagógica, é fundamental que seja planejado de forma intencional, alinhado aos objetivos de aprendizagem e acompanhado por uma mediação adequada do professor (Fialho, 2011).

Em síntese, o jogo como ferramenta de aprendizagem representa uma abordagem metodológica que alia diversão e conhecimento, promovendo a construção ativa e significativa do saber. Fundamentado em teorias psicológicas e em práticas pedagógicas contemporâneas, o uso do jogo na educação contribui para a formação integral dos estudantes, estimulando não apenas o desenvolvimento cognitivo, mas também habilidades socioemocionais essenciais para a vida em sociedade.

2.2 O jogo como estratégia para o ensino de química no ensino superior

O ensino de química no ensino superior apresenta desafios que vão além da simples transmissão de conteúdo, especialmente em disciplinas teóricas que envolvem conceitos abstratos e cálculos complexos. A utilização de metodologias ativas, como o jogo didático, tem se destacado como uma abordagem inovadora para promover o engajamento dos estudantes e facilitar a compreensão dos conteúdos. O jogo, ao ser incorporado como estratégia pedagógica, pode tornar o aprendizado mais dinâmico e significativo, favorecendo tanto a construção do conhecimento quanto o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais.

O jogo, enquanto atividade estruturada por regras e objetivos, exerce uma função educativa ao transformar o conteúdo disciplinar em uma experiência interativa e prazerosa (Huizinga, 2000). Quando utilizado no ensino de química, ele pode contribuir para a superação das dificuldades associadas à natureza abstrata dos conceitos, proporcionando aos estudantes a oportunidade de aplicar o conhecimento em situações simuladas. Segundo Fialho (2011), jogos didáticos favorecem a aprendizagem ativa, ao estimular a participação, o raciocínio lógico e a resolução de problemas, elementos fundamentais para a construção do saber científico.

No contexto do ensino superior, a aplicação do jogo na química tem mostrado resultados positivos, especialmente em disciplinas como Química Analítica, Química Orgânica e Físico-Química, onde a compreensão dos conceitos depende da associação entre teoria e prática. Estudos indicam que o uso de jogos educativos aumenta a motivação dos estudantes, melhora a interação entre os colegas e promove a fixação do conteúdo por meio da experiência lúdica (Silva; Almeida, 2015). Além disso, a introdução de elementos competitivos e cooperativos nos jogos estimula o pensamento crítico e a colaboração, habilidades essenciais para a formação do profissional químico (Oliveira, 2016).

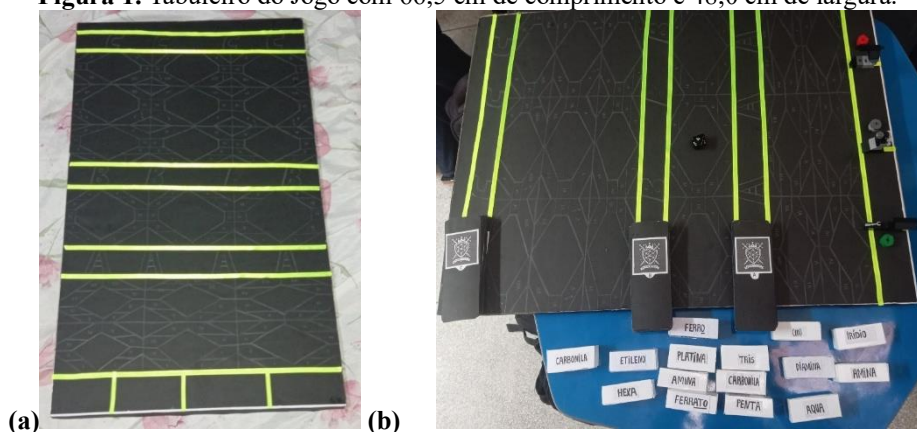
Sob a perspectiva da psicologia da aprendizagem, o jogo pode ser compreendido como uma ferramenta que ativa a zona de desenvolvimento proximal, conceito introduzido por Vygotsky (2007). Nesse contexto, a mediação do professor é fundamental para orientar os estudantes na construção do conhecimento, ajudando-os a avançar de um nível de compreensão inicial para um nível mais complexo. A interação social durante o jogo facilita a troca de saberes e a co-construção do aprendizado, criando um ambiente favorável à aprendizagem colaborativa (Vygotsky, 2007).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O jogo apresentado neste trabalho consiste em uma ferramenta didática voltada ao ensino e aprendizado da volumetria de complexação, tendo sido desenvolvido para aplicação em disciplinas de QA. A proposta do jogo é proporcionar aos estudantes uma abordagem interativa dos conceitos fundamentais dessa técnica, utilizando um sistema de perguntas e respostas associado a um tabuleiro, no qual os participantes avançam à medida que respondem corretamente.

O jogo Reino dos Complexos é composto por um tabuleiro de 48,0 cm de largura por 66,5 cm de comprimento, apresentado na Figura 1 (a), e tem como base estrutural uma placa de isopor; além disso, possui um par de dados, pinos representando os jogadores e um conjunto de 60 cartas, divididas em três etapas, como observado na Figura 1 (b).

Figura 1. Tabuleiro do Jogo com 66,5 cm de comprimento e 48,0 cm de largura.



Fonte: Autoria Própria (2025).

A etapa A contém 20 cartas, cujas questões são expostas no Quadro 1, e exige que o jogador complete frases relacionadas à volumetria de complexação, escolhendo entre três alternativas de palavras ou expressões. A etapa B, representada no Quadro 2, possui 10 cartas focadas na formação do nome de complexos a partir de suas fórmulas químicas, além de 10 cartas com dicas para auxiliar nessa

nomenclatura. Já a etapa C, conta com 20 cartas compostas por perguntas de múltipla escolha, cada uma com três alternativas, demonstradas no Quadro 3. As casas do tabuleiro são estrategicamente organizadas para representar etapas fundamentais do processo experimental, como a preparação de soluções, a titulação e o cálculo dos resultados.

Quadro 1. Questões Referentes a Etapa A.

Questões	Respostas
1 – Os agentes complexantes estão ligados ao átomo central por -----.	C) Apenas um único ponto
2 – Quelato é um complexo ----- formado por um cátion ligado por dois ou mais grupos contido em um único ligante.	A) Cíclico
3- Os compostos complexos também podem ser chamados de -----.	C) Composto de Coordenação
4- Os compostos de coordenação também podem ser chamados de -----.	A) Compostos Complexos
5- Os complexos são formados quando um íon metálico ou uma substância qualquer se combina com um grupo ----- de um par de elétrons.	A) Doador
6- O íon metálico na reação de complexação, faz o papel de ----- de Lewis.	C) Ácido
7- O ligante na reação de complexação, faz o papel de ----- de Lewis.	A) Base
8- O número de ----- que o cátion tende a formar com os doadores de elétrons é seu número de coordenação (NC).	B) Ligações Covalentes
9- O número de Coordenação representa o número de ----- em torno do íon central na esfera de coordenação, que pode ser ocupada por um ligante.	A) Espaços Disponíveis
10 – A constante de Formação efetiva (kf) é uma constante que ---- com o/do pH.	C) Depende
11 – A constante de Formação Condicional se aplica a -----.	A) Um único valor de pH.
12 – O quelante mais usado em química analítica é o -----.	C) EDTA
13 – O EDTA é um ligante-----.	B) Hexadentado
14- A volumetria de complexação com EDTA é direta quando ----- são titulados diretamente com EDTA.	C) Íons Metálicos
15 – A volumetria de complexação com EDTA+ excesso não medido de uma solução com Mg^{2+} ou Zn^{2+} é chamada de : -----.	B) Análise Compleximétrica por Substituição
16 – A análise ----- com EDTA é usada para dosear ânions, que não reagem com agente quelante.	A) Indireta
17- Na volumetria Compleximétrica com EDTA por retorno, a reação entre o íon metálico e o EDTA é muito -----.	A) Lenta
18 – No método de Substituição na Compleximetria com EDTA os dois principais íons envolvidos são: -----.	C) Mg^{2+} e Zn^{2+}
19 – A habilidade do ----- em complexar metais é responsável por seu uso difundido como ----- alimentício e de amostras biológicas.	A) EDTA e Conservante
20 – Complexo é o produto de uma reação entre um ácido e uma base de -----.	B) Lewis

Fonte: Autoria Própria (2025).

A mecânica do jogo ocorre por meio de rodadas sucessivas, nas quais os jogadores lançam os dados para definir o número de casas que devem avançar. Durante o percurso, ao caírem em determinadas casas, devem retirar uma carta correspondente à etapa em que se encontram e responder ao desafio proposto. Respostas corretas permitem a progressão no tabuleiro, enquanto respostas incorretas podem resultar em penalizações, como voltar casas ou perder a vez. Além disso, eventos aleatórios podem ocorrer, simulando erros experimentais comuns na volumetria de complexação. Dessa forma, o Reino dos Complexos oferece uma experiência didática interativa, promovendo o aprendizado por meio da experimentação e do raciocínio lógico, utilizando materiais acessíveis e de baixo custo.

Quadro 2. Questões e Dicas Referentes a Etapa B .

Fórmulas	Nomes (Gabarito)	Dicas
$[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$	Hexacianoferrato(II)	Nome dos ligantes com carga negativa término com o prefixo O.
$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$	Diamino-prata(I)	Temos como exemplo cloro, ciano e hidróxido .
$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$	Hexaaminacobalto(III)	O prefixo triste se escreve tris e não tri , pois é um nome composto.
$[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$	Hexacianoferrato(III)	Ligantes neutros e usado o nome comum, com exceção como exemplo de H_2O que se escreve Água e NH_3 que se escreve Amônia.
$[\text{Fe}(\text{CO})_5]$	Pentacarbonilaferro(0)	(CO) é a carbonila .
$[\text{W}(\text{CO})_8]$	Octacarbonil tungstênio(0)	O alto número entre parênteses refere-se ao número de oxidação.
$[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})(\text{CN})_5]^{2-}$	Água-pentacianocobaltato(III)	O nome do metal termina em ato se for carga negativa .
$[\text{NH}_4][\text{PtCl}_3(\text{NH}_3)]$	Amônio(tricloro(amina)platina(II))	O íon-lítio central é o Iridio com carga +3 indicado pelo número de oxidação (III).
$[\text{Fe}(\text{OH})(\text{H}_2\text{O})_5]^{2+}$	Penta-aquahidróxidoferro(III)	O prefixo triste é usado porque existe três ligantes .
$[\text{Ir}(\text{em})_3]^{3+}$	Tris(etilenodiamina)íridio(III)	É preciso indicar a carga do metal.

Fonte: Autoria Própria (2025)

Quadro 3. Questões Referentes a Etapa C.

Perguntas	Respostas
1- Qual é o nome do método que utiliza a formação de complexos para determinar a concentração de íons metálicos?	a) Volumetria de complexação
2- Qual é o agente complexante mais comum utilizado na volumetria de complexação?	a) EDTA
3- Qual é a fórmula química do EDTA?	a) $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{N}_2\text{O}_8$
4- Qual é o pH ideal para a formação de complexos com EDTA?	c) pH 8-10
5- Qual é o objetivo da adição de um indicador na volumetria de complexação?	a) Para indicar o ponto final da titulação
6. Qual é o nome do indicador mais comum utilizado na volumetria de complexação?	c) Eriocromo T
7. Qual é a equação química da reação entre o EDTA e o íon cálcio?	a) $\text{Ca}^{2+} + \text{EDTA} \rightarrow \text{Ca-EDTA}$
8. Qual é o método utilizado para determinar o ponto final da titulação na volumetria de complexação?	c) Método de Schwarzenbach
9. Qual é a aplicação principal da volumetria de complexação?	a) Determinação de íons metálicos em soluções aquosas
11. Qual é a equação química da reação entre o EDTA e o íon cálcio?	c) $\text{Ca}^{2+} + \text{EDTA} \rightarrow \text{Ca-EDTA}$
12. Qual é a fórmula do complexo formado entre o EDTA e o íon magnésio?	a) Mg-EDTA
13. Qual é a equação química da reação entre o EDTA e o íon zinco?	b) $\text{Zn}^{2+} + \text{EDTA} \rightarrow \text{Zn-EDTA}$
14. Qual é a fórmula do complexo formado entre o EDTA e o íon cobre?	c) Cu-EDTA
15. Qual é a equação química da reação entre o EDTA e o íon níquel?	a) $\text{Ni}^{2+} + \text{EDTA} \rightarrow \text{Ni-EDTA}$
16. Qual é a fórmula do complexo formado entre o EDTA e o íon ferro?	a) Fe-EDTA
17. Qual é a equação química da reação entre o EDTA e o íon manganês?	b) $\text{Mn}^{2+} + \text{EDTA} \rightarrow \text{Mn-EDTA}$
18. O que significa a sigla EDTA ?	c) Ácido etilenodiaminotetracético
19. Qual solução é utilizada para a determinação de açúcares redutores?	b) Solução de Fehling
20. Qual o nome em latim da Prata (Ag)?	c) Argentum

Fonte: Autoria Própria (2025)

3.1 Regras do Jogo

O jogo Reino dos Complexos segue um conjunto estruturado de regras para garantir sua dinâmica e finalidade educativa. Cada partida deve ser composta por no mínimo dois e no máximo três jogadores. O

progresso no tabuleiro é determinado pelo lançamento de um dado, sendo que o número obtido corresponde à quantidade de casas que o jogador deverá avançar.

Ao atingir um dos pontos específicos do jogo, denominados A, B ou C, o jogador deverá responder corretamente ao desafio correspondente para continuar avançando. Caso um jogador obtenha um número no dado que o levaria além de um desses pontos, ele avançará até o local, mas deverá interromper seu progresso até resolver o desafio. No ponto B, há a possibilidade de receber uma dica para auxiliar na resolução da questão.

O tempo disponível para responder a cada questão é de até quatro minutos, contados a partir da leitura completa do enunciado e das alternativas. Se o jogador solicitar a repetição da questão ou das opções de resposta, o tempo continuará sendo contabilizado dentro desse limite. O tempo máximo de duração da partida é de 15 minutos. Se nenhum jogador alcançar e ultrapassar o ponto C dentro desse período, vence aquele que estiver mais próximo desse ponto. Em caso de empate, os jogadores deverão lançar o dado novamente, e o vencedor será aquele que obtiver o maior número.

Adicionalmente, algumas casas do tabuleiro contêm setas que indicam penalizações. Caso um jogador caia em uma dessas casas, ele deverá retroceder duas posições. Se ao recuar ele retornar a um dos pontos A, B ou C, será necessário resolver um novo desafio antes de prosseguir. A vitória é alcançada pelo jogador que chegar ao ponto C e responder corretamente ao desafio final.

3.2 Avaliação do Jogo

Após a confecção do jogo, este foi avaliado durante a realização de um evento na Universidade Federal do Pará, denominada de ExpoFarma, tendo sido aplicado um formulário de avaliação (Figura 2) com o objetivo de obter contribuições para o jogo oriundas dos participantes sobre diversos aspectos do jogo, incluindo clareza das regras, aspecto visual, dificuldade das perguntas e dinâmica geral.

Os avaliadores 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.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O jogo didático “Reino dos Complexos” foi aplicado na ExpoFarma da UFPA, contando com a participação de 12 avaliadores que avaliaram o jogo, sendo que 7 (58,33 %) eram do sexo feminino, com ampla variação de faixa etária (Tabela 1), mas sendo uma equipe de jovens, e que tinham vínculos com a

instituição, UFPA, predominantemente como alunos do curso de Farmácia (Tabela 1). A dinâmica do jogo foi favorável ao estímulo da participação ativa e colaborativa de todos participantes do evento, inclusive dos 12 avaliadores. Sendo ainda, aplicado um questionário que possibilitou avaliar quantitativamente e qualitativamente o jogo em questão.

Figura 2. Ficha avaliativa elaborada para o jogo.

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

FICHA DE AVALIAÇÃO

JOGO DIDÁTICO: Reino dos Complexos

Você está sendo convidado a avaliar de forma voluntária o jogo didático "Reino dos Complexos", 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 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: Elaborado pelos autores (2025).

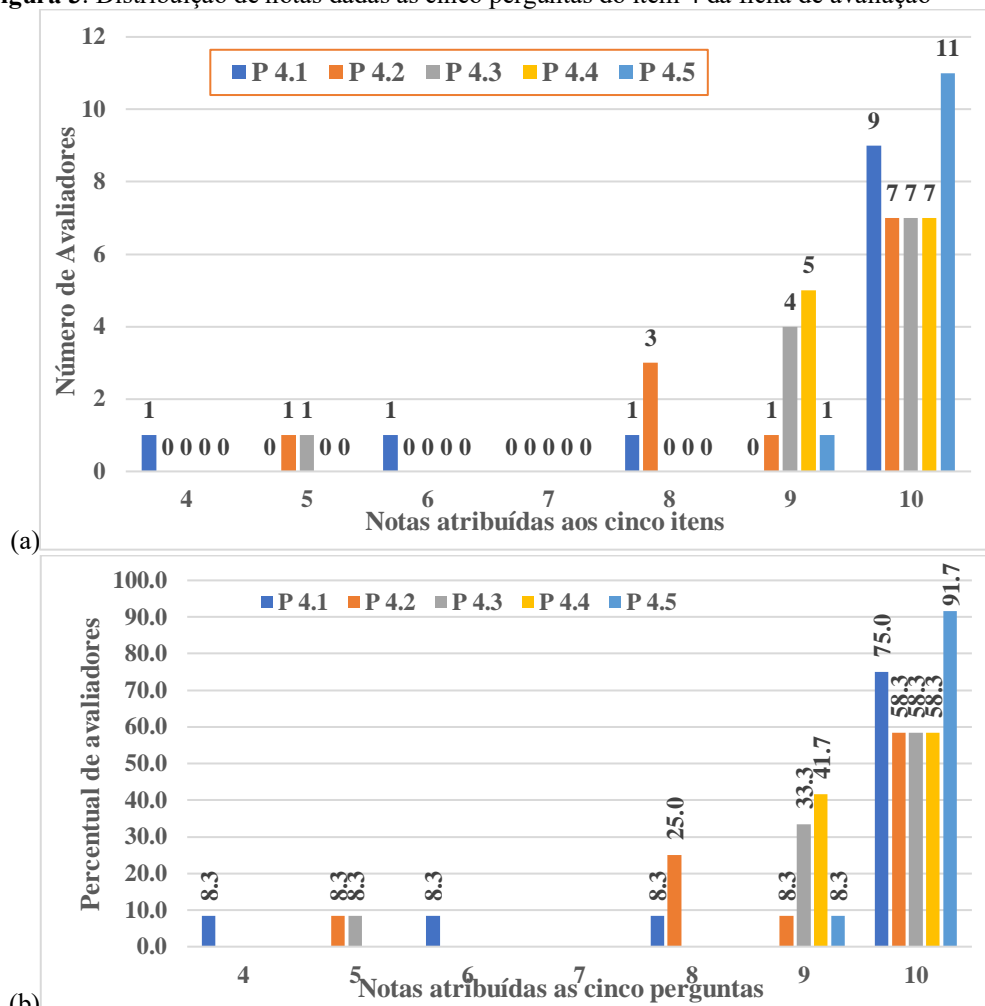
Tabela 1. Distribuição etária e de vínculo dos avaliadores

Vínculo do Avaliador	Número	Percentual
Aluno de graduação (Farmácia)	11	91,67
Graduação (Fisioterapia)	1	8,33
Total	30	100,00
Faixa Etária (anos)	Número	Percentual
> 20	2	16,67
[20; 24]	8	66,67
[25; 29]	2	16,67
Total	12	100

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Ao responderem as perguntas do item 4 da ficha para a avaliação do jogo didático elaborado (Figura 2), os avaliadores atribuíram notas de zero (0) a dez (10) para cada uma das 5 perguntas, sendo que os resultados encontrados estão presentes na Figura 3.

Figura 3. Distribuição de notas dadas as cinco perguntas do item 4 da ficha de avaliação



Legenda: (a) gráfico para número de avaliadores e (b) para percentual de avaliadores.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

As regras do jogo foram tidas como sendo regras claras, pois os avaliadores atribuíram nota média igual a 9,00 para a pergunta 4.1 (Que nota você daria para a clareza das regras do jogo?), e com excelente aspecto visual, pois todos os avaliadores atribuíram também nota média igual a 9,0 para a pergunta 4.2 (Que nota você daria para o aspecto visual do jogo?).

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 média igual a 9,33.

A dificuldade das perguntas do jogo foi avaliada através da pergunta 4.4 da ficha avaliativa (Figura 2), sendo obtida uma nota média de 9,58. 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 9,58 encontrada, pode-se dizer que as perguntas elaboradas para o jogo eram de grau considerado como difícil.

Ao responderem a pergunta 4.5, os avaliadores deram uma nota média igual a 9,83, sendo, assim, aprovado o jogo por esse grupo de avaliadores.

Todos os 12 avaliadores declaram gostar de jogos e que recomendariam a atividade lúdica.

O jogo de tabuleiro Reino dos Complexos configura-se como uma ferramenta educacional inovadora, capaz de tornar o ensino da volumetria de complexação mais dinâmico e interativo. Por meio de desafios e atividades estruturadas, o jogo contribui para o desenvolvimento de uma compreensão mais aprofundada dos conceitos envolvidos, além de estimular a habilidade dos estudantes na resolução de problemas. A utilização de recursos lúdicos no ensino de química tem se mostrado uma estratégia eficaz para aumentar o engajamento dos alunos, proporcionando um ambiente de aprendizagem mais atrativo e participativo.

A construção do jogo foi baseada em materiais acessíveis, de baixo custo e fácil aquisição, o que viabiliza sua implementação em diferentes contextos educacionais. Além disso, é possível adaptá-lo para versões ainda mais simples, tornando-o mais inclusivo e acessível. Em um cenário em que dispositivos eletrônicos, como celulares, internet e televisão, frequentemente competem pela atenção dos estudantes, a adoção de métodos alternativos de ensino se torna essencial para aumentar a motivação e o interesse dos alunos por disciplinas como química.

A dificuldade com a memorização de símbolos, nomes e conceitos químicos reforça a necessidade de abordagens didáticas inovadoras. Segundo Dohme (2003), os jogos podem atuar como condutores de conteúdos disciplinares, despertando a motivação para o aprendizado e possibilitando a avaliação do nível de compreensão dos estudantes. Dessa forma, o jogo proposto neste estudo busca atender a essas premissas, promovendo um aprendizado mais significativo.

Os resultados obtidos indicam que o jogo atendeu às expectativas iniciais, demonstrando-se uma ferramenta didática produtiva. No entanto, destaca-se a importância de ajustes na formulação das perguntas, considerando o nível de complexidade do tema abordado.

De maneira geral, 90% dos participantes avaliaram positivamente a experiência com o jogo, enquanto 100% recomendariam sua utilização. Além dos benefícios durante a aplicação do jogo, ressalta-se a aprendizagem adquirida pelos próprios discentes no processo de elaboração das perguntas e demais elementos do jogo. Essa experiência de construção ativa do conhecimento está alinhada com Grossi (2017),

que afirma que, ao se desenvolver uma metodologia lúdica, o jogo não deve ser visto como um fim em si mesmo, mas sim como um elemento integrador entre o conteúdo didático e a aquisição de conhecimento, efetivada por meio de práticas pedagógicas interativas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O jogo Reino dos Complexos se destaca como uma ferramenta didática inovadora, capaz de proporcionar uma aprendizagem mais significativa, motivadora e engajadora. Seu principal objetivo é aprimorar a compreensão dos conceitos químicos abordados, desenvolver habilidades analíticas e estimular a participação ativa dos alunos, distanciando-se do ensino tradicionalista.

Em um contexto no qual os estudantes estão habituados a um fluxo constante e instantâneo de informações, recursos interativos como esse se mostram fundamentais para a efetividade do aprendizado. Conforme Prensky (2001) e Salen (2008) argumentam, experiências imersivas e interativas favorecem a assimilação do conhecimento de forma mais dinâmica e construtiva, colocando o aluno no centro do processo de aprendizagem.

Dessa forma, o jogo desenvolvido neste estudo demonstra-se uma alternativa eficiente para tornar o ensino de química mais acessível, atrativo e alinhado às necessidades da era digital.

Um fato a se destacar é que o jogo didático elaborado foi pensado para o ensino de Química, mas precisamente de Química Analítica, disciplina do curso superior de farmácia, onde é denominada de Análise Farmacêutica, sendo, então, voltada para o ensino universitário, algo que ainda não é muito comum.

Por fim, sugere-se que o jogo seja aplicado em turmas de Química Analítica de outros cursos universitários que tenham essa disciplina em suas grades curriculares.

REFERÊNCIAS

- COSCRATO, G. Desenvolvimento de jogos lúdicos para o ensino. 2010.
- DEMO, P. **Educação e qualidade**. Campinas: Autores Associados, 2004.
- DOHME, V. **O valor educacional dos jogos: jogos e dicas para empresas e instituições de educação**. 1. ed. Petrópolis: Vozes, 2008.
- FEUERSTEIN, R. **Mediated learning experience**. New York: Springer, 1997.
- FIALHO, L. **Jogos didáticos na educação**. Rio de Janeiro: Vozes, 2011.
- GADAMER, H. **Verdade e método**. Petrópolis: Vozes, 1985.

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, D.; KROEFF, J. **Aprendizagem significativa por jogos**. Porto Alegre: UFRGS, 2014.

HUIZINGA, J. **Homo ludens**: o jogo como elemento da cultura. São Paulo: Perspectiva, 2000.

OLIVEIRA, M. A. Jogos e aprendizagem significativa: uma abordagem interdisciplinar. **Revista Educação e Sociedade**, v. 37, n. 135, p. 311-327, 2016.

PEREIRA, R. **Metodologias ativas no ensino de química**. São Paulo: USP, 2011.

PEREIRA, R. Jogos educativos na química: uma estratégia para o ensino de conteúdos abstratos. **Revista Brasileira de Ensino de Química**, v. 39, n. 2, p. 145-160, 2017.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1998.

PRENSKY, M. Digital natives, digital immigrants. **On the Horizon**, v. 9, n. 5, p. 1-6, 2001.

ROBAINA, J. V. **Química através do lúdico**: brincando e aprendendo. Canoas: ULBRA, 2008.

SALEN, K. E. **Rethinking learning in the digital age**. New York: Teachers College Press, 2008.

SILVA, L.; ALMEIDA, F. O uso de jogos didáticos na educação: boas potencialidades e desafios. **Revista Educação em Foco**, v. 8, n. 2, p. 123-140, 2015.

VASCONCELOS, S. **Química analítica para ciências da saúde**. Belo Horizonte: UFOP, 2019.

VYGOTSKY, L. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.