



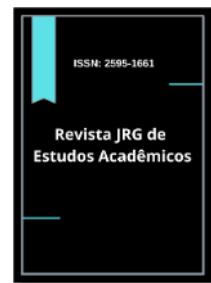
ISSN: 2595-1661

ARTIGO

Listas de conteúdos disponíveis em [Portal de Periódicos CAPES](https://periodicos.capes.gov.br/index.php/jrg)

Revista JRG de Estudos Acadêmicos

Página da revista:
<https://revistajrg.com/index.php/jrg>



Gamificação no ensino de bioquímica: um jogo de tabuleiro para apoiar o aprendizado de proteínas e metabolismo

Gamification in biochemistry education: a board game to support learning about proteins and metabolism

DOI: 10.55892/jrg.v8i19.2810
 ARK: 57118/JRG.v8i19.2810

Recebido: 18/12/2025 | Aceito: 21/12/2025 | Publicado on-line: 23/12/2025

Maria Eduarda de Oliveira da Silva¹

<https://orcid.org/0009-0007-0748-3681>
 <http://lattes.cnpq.br/6120856771553314>
Faculdade VIDAL, CE, Brasil
E-mail: dudaoliveira2332@gmail.com

Ana Paula Rabelo Chaves²

<https://orcid.org/0009-0000-4723-6748>
 <http://lattes.cnpq.br/2658800699357653>
Faculdade VIDAL, CE, Brasil
E-mail: anapaularabelo226@gmail.com

Priscila Amorim de Oliveira³

<https://orcid.org/0009-0009-4793-1420>
 <http://lattes.cnpq.br/4986526029935219>
Faculdade VIDAL, CE, Brasil
E-mail: priscila_amorimmn@hotmail.com

Sarah Simielly da Costa⁴

<https://orcid.org/0009-0005-3415-5523>
 <http://lattes.cnpq.br/5804966044527572>
Faculdade VIDAL, CE, Brasil
E-mail: sarahsimielly20@icloud.com

Kamila Nara Silva de Souza⁵

<https://orcid.org/0009-0004-5436-7040>
 <http://lattes.cnpq.br/8888387272477201>
Faculdade Vidal de Limoeiro do Norte, Limoeiro do Norte, Ceará, Brasil
E-mail: alimaknara@gmail.com

Jéssica Roberta Pereira Martins⁶

<https://orcid.org/0000-0001-8508-284X>
 <http://lattes.cnpq.br/1167111818477258>
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Limoeiro do Norte, Ceará, Brasil
E-mail: jessica.r160@gmail.com



¹ Graduanda em Enfermagem

² Graduanda em Enfermagem

³ Graduanda em Enfermagem.

⁴ Graduanda em Enfermagem

⁵ Graduada em Ciências biológicas; Mestra em Gestão Ambiental.

⁶ Graduada em Biologia; Doutora em Biotecnologia



Resumo

A bioquímica, especialmente o estudo das proteínas, representa um desafio significativo para estudantes da área da saúde devido à sua complexidade estrutural e funcional. Nesse contexto, metodologias ativas, como jogos educativos, têm se destacado por facilitar a aprendizagem e aumentar o engajamento dos alunos. Este estudo descreve o desenvolvimento e a aplicação de um jogo de tabuleiro sobre proteínas, elaborado como ferramenta pedagógica para estudantes de Enfermagem. O jogo aborda estrutura, funções, metabolismo e curiosidades sobre proteínas, promovendo a revisão dos conteúdos de forma lúdica e interativa. A aplicação do jogo demonstrou resultados positivos, evidenciando maior participação, motivação e compreensão dos conceitos bioquímicos. Os estudantes relataram que a atividade contribuiu para fixação do conteúdo e facilitou o entendimento de tópicos previamente considerados difíceis. Conclui-se que o jogo educativo é uma estratégia eficiente para apoiar o ensino de bioquímica, podendo ser incorporado como recurso complementar em diferentes contextos de formação em saúde.

Palavras-chave: proteínas; bioquímica; jogo educativo; metodologias ativas; enfermagem.

Abstract

Biochemistry, particularly the study of proteins, presents a significant challenge for health science students due to its structural and functional complexity. In this context, active methodologies such as educational games have gained prominence for enhancing learning and increasing student engagement. This study describes the development and implementation of a board game about proteins, designed as a pedagogical tool for Nursing students. The game addresses protein structure, functions, metabolism, and related curiosities, promoting content review in a playful and interactive manner. The application of the game yielded positive results, demonstrating increased participation, motivation, and understanding of biochemical concepts. Students reported that the activity contributed to content retention and facilitated the comprehension of topics previously considered difficult. It is concluded that the educational game is an effective strategy to support biochemistry teaching and can be incorporated as a complementary resource in various health-education contexts.

Keywords: proteins; biochemistry; educational game; active methodologies; nursing.

1. Introdução

A bioquímica é frequentemente percebida como uma das áreas mais desafiadoras nas ciências da vida especialmente quando se trata de conceitos como estrutura e função de proteínas, síntese proteica, metabolismo e regulação bioquímica. Muitos desses conteúdos são abstratos, conceituais e exigem a construção de modelos mentais complexos, o que torna difícil a assimilação por meio de métodos tradicionais de ensino. A fragmentação dos tópicos, a densidade de terminologias e a necessidade de relacionar propriedades moleculares a fenômenos biológicos contribuem para tornar o aprendizado da bioquímica algo árduo para muitos estudantes. Esse contexto evidencia a necessidade de metodologias de ensino alternativas que tornem o aprendizado mais acessível, significativo e duradouro.

Nesse sentido, os jogos educativos surgem como uma estratégia promissora para enfrentar essas dificuldades. A ludicidade, a interação social e a experimentação simbólica, características intrínsecas aos jogos, podem facilitar a construção de conhecimento de maneira ativa, colaborativa e motivadora. Quando bem desenhados, tais jogos permitem aos alunos manipular conceitos abstratos de modo concreto e interativo, favorecendo a visualização, a experimentação de hipóteses e a internalização de processos bioquímicos complexos (Cotonhoto et al., 2019).

A eficácia dessa abordagem está bem documentada. Uma meta-análise recente concluiu que o uso de jogos sejam “serious games” digitais ou gamificação resulta em melhor desempenho acadêmico comparado a métodos tradicionais, com um tamanho de efeito médio a grande ($g = 0,624$, 95 % CI [0,457; 0,790]) para aprendizagem em disciplinas STEM. (Gui et al., 2023)

Em outro estudo com 3.894 alunos de diferentes níveis, o uso de jogos digitais em educação STEM mostrou um efeito geral moderado ($ES = 0,667$, 95 % CI [0,520–0,814], $p < 0,001$) em comparação com métodos convencionais. (Wang et al., 2022)

Além dos ganhos cognitivos, os jogos também têm impacto positivo na motivação e engajamento dos alunos, elementos cruciais para o aprendizado de conteúdos complexos como os da bioquímica. Um trabalho que relata a criação de um jogo para bioquímica evidenciou que, mesmo havendo desafios para implementar atividades criativas e autônomas, após superadas as dificuldades observou-se “excelente trabalho colaborativo” e participação ativa dos estudantes. (Melo et al., 2021)

Diante disso, desenvolver um jogo de tabuleiro sobre proteínas contemplando estrutura, funções, metabolismo e curiosidades não é apenas uma ideia interessante, mas uma proposta embasada cientificamente. Esse tipo de recurso lúdico pode tornar o aprendizado de bioquímica mais acessível, promover maior retenção de informação, estimular a compreensão conceitual e favorecer a participação ativa e colaborativa dos alunos.

As proteínas são moléculas orgânicas formadas por ligações peptídicas entre aminoácidos, presentes em diversos alimentos como carnes, ovos, peixes e certas plantas (Machado et al., 2003). Há aminoácidos considerados essenciais que o corpo não produz e, portanto, devem ser obtidos pela alimentação e aminoácidos não essenciais que o organismo consegue sintetizar quando necessário (Roger & Tirapegui 2008). Essas biomoléculas desempenham funções vitais: manutenção e formação de tecidos, transporte de substâncias, produção de anticorpos, participação em reações enzimáticas, e até o fornecimento de energia quando há deficiência de carboidratos e lipídios (Frydrych et al., 2025).

Ensinar bioquímica em particular conceitos como estrutura proteica, síntese, função e metabolismo apresenta os desafios mencionados. Contudo, ao adotar jogos educativos bem estruturados, esses conceitos podem ser trabalhados de forma mais concreta, interativa e significativa (Lemes, Cristovão & Grando 2024).

Por exemplo, a pesquisa intitulada Path Glykos: uma ferramenta lúdica para o ensino de bioquímica relata a utilização de um jogo de tabuleiro para ensino de bioquímica, especificamente para o metabolismo celular. Os resultados apontam que o jogo apresentou bom potencial de aplicação tanto no ensino médio quanto no ensino superior, considerando os benefícios cognitivos e sociais do uso do jogo (Amaral et al., 2024).

Além disso, o estudo Desenvolvimento de jogos didáticos para o ensino de Bioquímica (2025) documenta a elaboração de jogos educativos em bioquímica inclusive com foco em proteínas e purificação de proteínas como metodologia ativa voltada para o ensino superior. (Pinheiro & Calabria 2025)

Com base em tais evidências, desenvolver um jogo de tabuleiro centrado em proteínas abordando sua estrutura, funções, metabolismo e curiosidades — está bem fundamentado como estratégia pedagógica. Esse recurso lúdico pode facilitar a compreensão, promover engajamento, reforçar o aprendizado e tornar o estudo da bioquímica mais acessível e interessante.

2. Metodologia

2.1. Tipo de estudo e abordagem

Trata-se de um estudo de caráter descritivo e experimental, voltado ao desenvolvimento e aplicação de um jogo de tabuleiro educativo destinado ao ensino de conceitos fundamentais sobre proteínas, incluindo estrutura, funções, metabolismo e curiosidades. A metodologia foi organizada em três etapas principais: (1) concepção do conteúdo, (2) desenvolvimento do tabuleiro e materiais, e (3) aplicação e avaliação do jogo.

2.2. Etapa 1 — Concepção do conteúdo do jogo

A elaboração do conteúdo iniciou-se com a seleção dos temas essenciais relacionados às proteínas, de modo a contemplar conceitos estruturais, funcionais e metabólicos. As perguntas foram distribuídas em três categorias (Figura 1):

Estrutura das proteínas: ligações peptídicas, níveis estruturais e constituição por aminoácidos (perguntas N1–N3).

Funções das proteínas: transporte, regulação hormonal e defesa imunológica (perguntas N4–N6).

Metabolismo e curiosidades: digestão, desnaturação, toxicidade da amônia, colágeno, funções neurais e Alzheimer (perguntas N7–N12).

As perguntas foram elaboradas em formato objetivo e com linguagem acessível, de modo a facilitar o uso em atividades lúdicas. Cada pergunta foi impressa individualmente, acompanhada de sua resposta e do comando correspondente à casa no tabuleiro (avançar, permanecer ou retornar). As questões foram validadas qualitativamente por meio de discussão entre pares e revisão do conteúdo com base em literatura didática de bioquímica.

Figura 1: Tabuleiro do jogo de proteína



2.3. Etapa 2 — Desenvolvimento físico do jogo

O jogo foi construído utilizando materiais acessíveis e de baixo custo, com foco em clareza visual e durabilidade. Os materiais incluíram:

Base de isopor rígido para sustentação do tabuleiro.

Cartolinhas coloridas, coladas sobre a superfície do isopor, para acabamento, destaque visual e organização das casas.

Papéis resistentes contendo as perguntas, cortados em formato retangular e identificados pela numeração da casa correspondente.

Peões simples, confeccionados ou adaptados, para representar cada jogador.

Um dado comum, utilizado para determinar o avanço no tabuleiro.

A superfície do tabuleiro foi organizada com uma casa de largada, uma trajetória numerada contendo cada casa de perguntas e uma linha de chegada. As cores foram utilizadas como recurso visual para separar categorias de perguntas e facilitar a interação dos jogadores.

2.4. Etapa 3 — Dinâmica e aplicação do jogo

A dinâmica do jogo foi planejada para estimular participação, tomada de decisão e raciocínio rápido. As regras estabelecidas foram:

Todos os jogadores iniciam na casa de largada.

O jogador lança o dado e avança o número correspondente de casas.

Ao parar em uma casa, deve retirar a pergunta associada, ler em voz alta e responder. Caso acerte a resposta, segue a instrução indicada (ex.: avançar duas casas); se errar, cumpre o comando correspondente (ex.: voltar uma casa).

O jogo prossegue até que um dos jogadores alcance a linha de chegada, sendo declarado vencedor aquele que obtiver maior número de acertos durante a partida.

A dinâmica foi estruturada para facilitar o aprendizado por meio de repetição, estímulo à memória, competição saudável e reforço de conceitos. Esse modelo também permite medir, de forma indireta, o nível de domínio dos jogadores sobre o tema.

2.5. Análise do conteúdo das perguntas

As perguntas N1, N2 e N3 abordam estrutura das proteínas, enfatizando ligação peptídica, níveis estruturais (primária, secundária, terciária e quaternária) e aminoácidos como unidade fundamental.

As perguntas N4, N5 e N6 tratam das funções proteicas, destacando hemoglobina no transporte de oxigênio, insulina no controle glicêmico e imunoglobulinas na defesa imunológica.

As perguntas N7, N8 e N9 exploram o metabolismo, incluindo digestão inicial pela pepsina, formação de amônia e seu destino no ciclo da ureia, além da desnaturação.

Por fim, as perguntas N10, N11 e N12 abordam curiosidades e aplicações biológicas, como o papel estrutural do colágeno, a importância das proteínas nos sinais neurais e a relação entre proteínas mal dobradas e Alzheimer.

Essa distribuição garante que o jogo cumpra seu objetivo educacional, permitindo ao jogador revisar, fixar e relacionar diferentes aspectos da bioquímica das proteínas.

3. Resultados e Discussão

O jogo educativo foi aplicado a uma turma do curso de Enfermagem com o objetivo de avaliar sua eficácia como estratégia de ensino-aprendizagem. A atividade teve boa aceitação por parte dos estudantes, que demonstraram envolvimento, interação e interesse ao longo da dinâmica. Observou-se que o formato lúdico facilitou a participação ativa, favorecendo a troca de conhecimentos e a resolução colaborativa das questões propostas.

Durante a aplicação do jogo, os alunos conseguiram revisar conteúdos-chave da disciplina, demonstrando capacidade de relacionar conceitos teóricos com situações práticas da rotina profissional. Muitos participantes relataram que a atividade tornou o conteúdo mais acessível e menos cansativo, contribuindo para uma melhor compreensão dos temas e para o fortalecimento do aprendizado.

Além disso, o jogo permitiu identificar lacunas no conhecimento, especialmente em tópicos que exigiam maior raciocínio crítico. A discussão em grupo após cada rodada possibilitou esclarecer dúvidas e aprofundar pontos importantes, reforçando o papel do jogo como ferramenta complementar ao ensino tradicional.

De maneira geral, os resultados indicam que o uso de metodologias ativas, como o jogo educativo, é uma estratégia eficaz no ensino de Enfermagem. A proposta promoveu engajamento, estimulou o pensamento crítico e contribuiu para a

consolidação do aprendizado, alinhando-se às recomendações pedagógicas atuais para formação de profissionais da saúde.

4. Conclusão

A aplicação do jogo educativo na turma de Enfermagem demonstrou ser uma metodologia eficiente para reforçar o aprendizado e promover maior engajamento dos estudantes. A estratégia favoreceu a participação ativa, o trabalho colaborativo e a revisão dos conteúdos de forma dinâmica, contribuindo para a compreensão e fixação dos temas abordados.

Além disso, o jogo permitiu identificar dificuldades específicas, possibilitando intervenções mais direcionadas durante as discussões posteriores. Os resultados evidenciam que o uso de metodologias ativas no ensino de Enfermagem enriquece o processo formativo, tornando-o mais significativo e alinhado às necessidades da prática profissional.

Dessa forma, conclui-se que o jogo educativo se configura como uma ferramenta pedagógica válida e potencialmente replicável em diferentes turmas e contextos, podendo complementar o ensino tradicional e favorecer a construção de um aprendizado mais crítico, participativo e efetivo.

Referências

MARAL, Anna Maria Fontes do et al. Path Glykos: uma ferramenta lúdica para o ensino de bioquímica. **Igapó**, v. 18, n. 1, 2024. DOI: <https://doi.org/10.31417/irecifam.v18.325>

COTONHOTO, Lariss Alves; ROSSETTI, Claudia Broetto; MISSAWA, Daniela Dadalto Ambrozine. Construção psicopedagógica. **Construção Psicopedagógica**, v. 27, n. 28, São Paulo, 2019. ISSN 1415-6954. ISSN online 2175-3474.

FONTES DO AMARAL, Jean Carlos Lemes; CRISTOVÃO, Eliane Matesco; GRANDO, Regina Célia. Características e possibilidades pedagógicas de materiais manipulativos e jogos no ensino da matemática. **Bolema**, v. 38, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v38a220201>

FRYDRYCH, Adrian; KULITA, Kamil; JUROWSKI, Kamil; PIEKOSZEWSKI, Wojciech. Lipídios na nutrição clínica e saúde: revisão narrativa e recomendações dietéticas. **Foods**, v. 14, n. 3, p. 473, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods14030473>

GUI, Yang et al. Eficácia de jogos educativos digitais e design de jogos na aprendizagem STEM: uma revisão meta-analítica. **International Journal of STEM Education**, v. 10, n. 1, 2023. DOI: 10.1186/s40594-023-00424-9.

MACHADO, Alessandra et al. Sínteses química e enzimática de peptídeos: princípios básicos e aplicações. **Química Nova**, v. 27, n. 5, p. 781–789, 2004. DOI não disponível na publicação original.

MELO, Nathalia; OLIVEIRA, Paolla Rafaelly Barbosa de; ARAÚJO, Rosângela Vidal de Souza. A construção de jogos no ensino-aprendizagem no ensino superior de bioquímica: relato de experiência. **Revista de Instrumento e Avaliação**



Educacional, v. 7, n. 3, p. 1453, 2021. DOI:
<https://doi.org/10.12957/riae.2021.54800>

PINHEIRO, Fernanda Pereira; CALÁBRIA, Luciana Karen. Dificuldades no ensinar e aprender bioquímica: a videoaula como ferramenta educacional. **SciELO Preprints**, fev. 2025. DOI: 10.1590/SciELOPreprints.11326.

ROGERO, Marcelo Macedo; TIRAPEGUI, Julio. Aspectos atuais sobre aminoácidos de cadeia ramificada e exercício físico. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 44, n. 4, out./dez. 2008.

WANG, L. H.; CHEN, B.; HWANG, G. J. et al. Efeitos da educação STEM baseada em jogos digitais no desempenho de aprendizagem dos alunos: uma meta-análise. **International Journal of STEM Education**, v. 9, p. 26, 2022. DOI: 10.1186/s40594-022-00344-0.