



DO PIRUVATO À TORTA: APRENDENDO GLICONEOGENESE DE FORMA DIVERTIDA

FROM PYRUVATE TO PIE: LEARNING GLUCONEOGENESIS IN A FUN WAY

DEL PIRUVATO A LA TARTA: APRENDIENDO GLUCONEOGENESIS DE FORMA DIVERTIDA

DOI: 10.5281/zenodo.23246853



Maria Eduarda Prado Silva¹

Victor da Silva Faia²

Geraldo Lima Soares Neto³

Débora Aguiar Dias⁴

Diêgo Parente da Rocha⁵

Pedro Nilton de Sousa Junior⁶

Elvis Barros Mourão⁷

Robson Paiva Silva⁸

1 Licencianda em Química, Universidade Estadual do Piauí (UESPI). E-mail: dudap7016@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-6250-2198>.

2 Licenciando em Química, Universidade Estadual do Piauí (UESPI), Teresina, PI. E-mail: vfaia27@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-4389-2849>.

3 Licenciando em Química, Universidade Estadual do Piauí (UESPI). E-mail: geraldo@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-5121-6176>.

4 Licencianda em Química, Universidade Estadual do Piauí (UESPI). E-mail: deboraaguiard@aluno.uespi.br. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-9781-2438>.

5 Licenciando em Química, Universidade Estadual do Piauí (UESPI). E-mail: Diegoparentedar@aluno.uespi.br. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-5320-4941>.

6 Licenciando em Química, Universidade Estadual do Piauí (UESPI). E-mail: pedroniltondesousajunior@aluno.uespi.br. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-8357-2656>.

7 Licenciando em Química, Universidade Estadual do Piauí (UESPI). E-mail: elvismourao@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7131-2068>.

8 Licenciando em Química, Universidade Estadual do Piauí (UESPI). E-mail: robsonpaiva858@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-4922-4744>.

Revista *OWL Journal*, Campina Grande - PB, v. 4 n. 10 (2026) - ISSN 2965-2634

A Revista *OWL Journal* está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY)





*Maria Gorete Barros Silva*⁹

*Gabriela Alves Araújo*¹⁰

*Valdiléia Texeira Uchôa*¹¹

RESUMO

O ensino da Bioquímica, especialmente de vias metabólicas complexas como a gliconeogênese, apresenta desafios significativos para estudantes do ensino superior, em razão do elevado nível de abstração e da extensa quantidade de informações conceituais envolvidas. Diante desse cenário, este trabalho teve como objetivo desenvolver e aplicar um jogo didático como estratégia de metodologia ativa para auxiliar a compreensão da gliconeogênese por estudantes do curso de Licenciatura em Química. O jogo Do Piruvato à Torta: Aprendendo Gliconeogênese de Forma Divertida foi concebido e aplicado em sala de aula, promovendo a integração entre ludicidade, cooperação e revisão conceitual. Os resultados evidenciaram elevado engajamento dos discentes, favorecendo a aprendizagem significativa, a compreensão sistêmica da via metabólica e o desenvolvimento de habilidades socioemocionais. Conclui-se que o uso de jogos didáticos, quando fundamentado teoricamente e alinhado a objetivos pedagógicos claros, constitui uma estratégia eficaz para o ensino de Bioquímica no contexto da formação inicial de professores.

Palavras-chave: Bioquímica. Gliconeogênese. Metodologias Ativas.

ABSTRACT

Biochemistry teaching, particularly of complex metabolic pathways such as gluconeogenesis, poses significant challenges for higher education students due to its high level of abstraction and extensive conceptual content. In this context, this study aimed to develop and apply a didactic game as an active learning methodology to support the understanding of gluconeogenesis among undergraduate students in a Chemistry Teacher Education program. The game From Pyruvate to Pie: Learning Gluconeogenesis in a Fun Way was designed and implemented in the classroom, integrating playfulness, cooperation, and conceptual review. The results demonstrated high student engagement, promoting meaningful learning, a systemic understanding of the metabolic pathway, and the development of socioemotional skills. It is concluded that didactic games, when theoretically grounded and pedagogically well planned, represent an effective strategy for teaching Biochemistry in teacher education programs.

Keywords: Biochemistry. Gluconeogenesis. Active Learning Methodologies.

9 Licencianda em Química, Universidade Estadual do Piauí (UESPI). ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-3039-6883>.

10 Licencianda em Química, Universidade Estadual do Piauí (UESPI). ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-8345-2769>.

11 Universidade Estadual do Piauí (UESPI). E-mail: valdileiatexeira@ccn.uespi.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8080-6335>.





RESUMEN

La enseñanza de la Bioquímica, especialmente de rutas metabólicas complejas como la gluconeogénesis, presenta desafíos significativos para los estudiantes de educación superior, debido al elevado nivel de abstracción y a la extensa cantidad de información conceptual involucrada. Ante este escenario, este trabajo tuvo como objetivo desarrollar y aplicar un juego didáctico como estrategia de metodología activa para auxiliar la comprensión de la gluconeogénesis por parte de estudiantes de la Licenciatura en Química. El juego Del Piruvato a la Tarta: Aprendiendo Gluconeogénesis de Forma Divertida fue diseñado y aplicado en el aula, promoviendo la integración entre la ludicidad, la cooperación y la revisión conceptual. Los resultados evidenciaron un elevado compromiso de los discentes, favoreciendo el aprendizaje significativo, la comprensión sistémica de la ruta metabólica y el desarrollo de habilidades socioemocionales. Se concluye que el uso de juegos didácticos, cuando está fundamentado teóricamente y alineado con objetivos pedagógicos claros, constituye una estrategia eficaz para la enseñanza de la Bioquímica en el contexto de la formación inicial de profesores.

Palabras clave: Bioquímica. Gluconeogénesis. Metodologías Activas.

1. INTRODUÇÃO

O ensino de Bioquímica ocupa posição central na formação de estudantes das áreas de Química, Biologia, Farmácia, Medicina e demais cursos das Ciências da Saúde. Essa disciplina fornece as bases moleculares necessárias para compreender os processos biológicos fundamentais que sustentam a vida, permitindo interpretar fenômenos fisiológicos, metabólicos e patológicos a partir das interações entre biomoléculas e sistemas celulares. Nesse sentido, a Bioquímica não se limita à descrição estrutural de macromoléculas biológicas, como carboidratos, lipídios, proteínas e ácidos nucleicos, mas busca compreender como essas moléculas participam de complexas redes metabólicas responsáveis pela manutenção da homeostase celular e pela regulação do metabolismo energético nos organismos vivos (NELSON; COX, 2021; BERG; TYMOCZKO; STRYER, 2019).

A compreensão dessas redes metabólicas exige que os estudantes desenvolvam habilidades cognitivas capazes de integrar conceitos provenientes da química, da biologia molecular e da fisiologia. Dessa forma, o ensino de Bioquímica assume papel estratégico na formação científica, pois permite conectar os conhecimentos fundamentais da química com os processos biológicos que ocorrem nos organismos vivos. A capacidade de compreender fenômenos biológicos a partir de interações moleculares é essencial para a formação de





profissionais capazes de atuar de forma crítica e científica em diferentes contextos acadêmicos e profissionais (MURRAY et al., 2022).

Entre os diversos processos metabólicos estudados na Bioquímica, destaca-se a gliconeogênese, uma via metabólica fundamental responsável pela síntese de glicose a partir de precursores não carboidratos, como lactato, piruvato, glicerol e determinados aminoácidos glicogênicos. Esse processo ocorre principalmente no fígado e, em menor escala, nos rins, sendo essencial para a manutenção da glicemia em períodos de jejum prolongado ou em situações metabólicas nas quais a disponibilidade de glicose proveniente da dieta é limitada (NELSON; COX, 2021).

A gliconeogênese desempenha papel crucial no metabolismo energético, especialmente no fornecimento contínuo de glicose para tecidos altamente dependentes desse substrato energético, como o cérebro e os eritrócitos. Durante períodos de jejum ou intensa atividade metabólica, o organismo precisa manter níveis adequados de glicose no sangue para garantir o funcionamento adequado desses tecidos. Nesse contexto, a gliconeogênese atua como um mecanismo metabólico compensatório que assegura o suprimento energético necessário para o funcionamento do organismo (BERG; TYMOCZKO; STRYER, 2019).

Além de sua importância fisiológica, a gliconeogênese possui grande relevância clínica, pois alterações na regulação dessa via metabólica estão associadas a diversas condições patológicas, incluindo diabetes mellitus, hipoglicemia e distúrbios do metabolismo energético. O estudo dessa via metabólica permite compreender, por exemplo, como a produção hepática de glicose pode contribuir para a hiperglicemia observada em pacientes diabéticos, evidenciando a importância de compreender os mecanismos bioquímicos envolvidos na regulação do metabolismo da glicose (MURRAY et al., 2022).

Apesar da relevância científica e clínica desses conteúdos, o ensino da Bioquímica frequentemente apresenta desafios significativos para estudantes de graduação. A disciplina é tradicionalmente reconhecida como uma das mais complexas dentro da formação nas Ciências da Vida, principalmente devido ao grande volume de informações que precisam ser assimiladas e à necessidade de compreender processos metabólicos altamente integrados. A





presença de numerosas reações químicas, enzimas, intermediários metabólicos e mecanismos de regulação torna o processo de aprendizagem particularmente desafiador (KARP, 2020).

Além disso, muitos conteúdos de Bioquímica são apresentados por meio de mapas metabólicos extensos e visualmente complexos, nos quais diversas vias metabólicas interagem simultaneamente. Essa representação, embora cientificamente precisa, pode dificultar a compreensão inicial dos estudantes, especialmente quando apresentada de forma predominantemente expositiva. Em muitos casos, os estudantes acabam recorrendo à memorização de sequências de reações e nomes de enzimas como estratégia para lidar com a complexidade do conteúdo, o que pode comprometer a construção de uma compreensão conceitual mais profunda e integrada (TANNER, 2013).

Esse cenário evidencia a necessidade de repensar as estratégias pedagógicas utilizadas no ensino de Bioquímica, buscando abordagens que favoreçam uma aprendizagem mais significativa e contextualizada. Nas últimas décadas, diversas pesquisas na área de ensino de Ciências têm destacado a importância de metodologias que promovam maior participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem. Essas abordagens, conhecidas como metodologias ativas de aprendizagem, buscam transformar o estudante em protagonista da construção do conhecimento, estimulando o desenvolvimento de habilidades como pensamento crítico, autonomia intelectual e capacidade de resolução de problemas (FREEMAN et al., 2014).

As metodologias ativas se fundamentam em princípios construtivistas da aprendizagem, segundo os quais o conhecimento é construído a partir da interação entre o indivíduo e o ambiente. Nesse modelo educacional, o professor deixa de atuar apenas como transmissor de informações e passa a desempenhar o papel de mediador do processo de aprendizagem, orientando os estudantes na construção de seus próprios conhecimentos por meio da exploração de problemas, atividades práticas e discussões colaborativas (PRINCE, 2004).

Diversos estudos têm demonstrado que a adoção de metodologias ativas pode contribuir significativamente para melhorar o desempenho acadêmico e aumentar o





engajamento dos estudantes em disciplinas consideradas desafiadoras. Em uma meta-análise envolvendo mais de duzentos estudos na área de ensino de Ciências, Engenharia e Matemática, Freeman et al. (2014) demonstraram que estudantes submetidos a estratégias de aprendizagem ativa apresentaram desempenho significativamente superior em comparação com aqueles expostos a métodos tradicionais de ensino baseados predominantemente em aulas expositivas.

Entre as diferentes estratégias associadas às metodologias ativas, os jogos didáticos têm se destacado como ferramentas pedagógicas promissoras para o ensino de conteúdos científicos complexos. O uso de elementos lúdicos no processo educacional pode favorecer o engajamento dos estudantes, estimular a interação social e promover ambientes de aprendizagem mais dinâmicos e motivadores. Além disso, atividades lúdicas podem contribuir para a organização e integração de informações complexas, facilitando a construção de modelos mentais que auxiliam na compreensão de conceitos científicos (MICHAEL, 2006).

No contexto do ensino de Bioquímica, os jogos didáticos têm sido utilizados como estratégias para tornar o aprendizado de vias metabólicas mais acessível e interativo. Ao participar de atividades lúdicas, os estudantes são incentivados a discutir conceitos, tomar decisões, resolver desafios e estabelecer conexões entre diferentes conteúdos, favorecendo uma aprendizagem mais significativa e duradoura. Estudos indicam que o uso de jogos educacionais pode contribuir para melhorar a compreensão conceitual de processos metabólicos e aumentar o interesse dos estudantes pela disciplina (HERNANDEZ; MARTINEZ, 2021).

Outro aspecto relevante relacionado ao uso de jogos didáticos no ensino de Bioquímica é o potencial dessas ferramentas para promover a aprendizagem colaborativa. Ao trabalhar em grupo durante atividades lúdicas, os estudantes têm a oportunidade de compartilhar conhecimentos, discutir diferentes interpretações e construir coletivamente soluções para problemas apresentados no jogo. Esse processo de interação social favorece o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais importantes para a formação acadêmica e profissional dos estudantes (JOHNSON; JOHNSON, 2017).





Além disso, a utilização de recursos pedagógicos inovadores pode contribuir para aproximar os conteúdos teóricos da realidade dos estudantes, tornando o processo de aprendizagem mais contextualizado e significativo. No caso específico da gliconeogênese, a transformação da via metabólica em uma atividade lúdica pode facilitar a compreensão das etapas envolvidas, das enzimas participantes e das conexões com outras vias metabólicas, como glicólise, ciclo de Cori, glicogenólise e β -oxidação de ácidos graxos.

Dessa forma, a utilização de jogos didáticos no ensino de Bioquímica pode representar uma estratégia pedagógica eficaz para superar algumas das dificuldades associadas ao ensino tradicional dessa disciplina. Ao estimular a participação ativa dos estudantes e promover ambientes de aprendizagem mais dinâmicos, essas ferramentas contribuem para a construção de conhecimentos mais sólidos e integrados.

Nesse contexto, o presente trabalho apresenta o desenvolvimento e aplicação de um jogo didático voltado ao ensino da gliconeogênese para estudantes do curso de Licenciatura em Química. A proposta pedagógica busca auxiliar os estudantes na compreensão dos principais conceitos relacionados a essa via metabólica, promovendo uma abordagem de aprendizagem mais participativa, interativa e significativa.

Espera-se que a utilização desse recurso didático contribua para facilitar a compreensão das etapas da gliconeogênese, das enzimas envolvidas e das conexões metabólicas associadas a essa via, favorecendo uma visão mais integrada do metabolismo celular. Além disso, a experiência com a utilização de jogos educativos pode contribuir para a formação pedagógica dos futuros professores de Química, incentivando a adoção de metodologias inovadoras no ensino de Ciências.

2. METODOLOGIA

2.1 Concepção e Desenvolvimento do Jogo

O jogo "Do Piruvato à Torta: Aprendendo Gliconeogênese de Forma Divertida" foi desenvolvido pelos discentes da disciplina de Bioquímica, do curso de Licenciatura em





Química, como produto educacional integrante das atividades práticas da unidade curricular. A proposta nasceu do desejo dos próprios alunos de tornar o estudo da gliconeogênese mais acessível, interativo e significativo, transformando um conteúdo tradicionalmente abstrato e de difícil assimilação em uma experiência lúdica de aprendizagem ativa.

O desenvolvimento do material foi realizado na plataforma Canva, ferramenta de design gráfico que oferece múltiplas possibilidades de personalização e edição visual. A escolha por essa plataforma deveu-se à sua interface intuitiva, à variedade de modelos disponíveis e à facilidade em inserir ícones, cores e tipografias que conferissem atratividade estética ao jogo. A partir dela, foram elaboradas as cartas de perguntas, presente e desafio, contendo questões de múltipla escolha que abordavam conceitos essenciais da via da gliconeogênese, como substratos, enzimas, cofatores e etapas metabólicas.

As cartas foram impressas em papel e organizadas de modo a possibilitar o uso coletivo durante a atividade, considerando a natureza interativa do jogo didático. Além disso, foram confeccionados papéis representando as casas de avanço de um tabuleiro, inspirados na estrutura do jogo Ludo, com o intuito de materializar o progresso dos jogadores ao longo das rodadas.

Figura 1 – Cartas de perguntas, presente e desafio desenvolvidas na plataforma Canva.



Fonte: Autoria própria, 2025.



2.2 Estrutura e Dinâmica de Funcionamento

O jogo foi projetado para unir revisão teórica, cooperação e diversão, garantindo que o aspecto recreativo estivesse a serviço da aprendizagem. A dinâmica envolveu quatro participantes por rodada, dispostos lado a lado, cada um com seu respectivo percurso formado pelos papéis no chão.

Um dos próprios alunos assumia a função de mediador, responsável por sortear e ler as perguntas para o grupo. O jogador que respondesse corretamente avançava uma casa no tabuleiro. Ao alcançar a nova posição, o participante virava o papel do chão:

Se o verso apresentasse um "X", o aluno recebia uma carta desafio ou presente, dependendo do que era sorteado por ele, em algumas dessas cartas eles poderiam levar uma "tortada na cara", uma forma de punição simbólica e cômica, reforçando o caráter descontraído da atividade;

Se não houvesse marcação, o jogador prosseguia para a próxima rodada.

Essa combinação de raciocínio rápido, competição e humor promoveu um ambiente de leveza e engajamento, estimulando a revisão dos conceitos da via metabólica de forma ativa e divertida. A dinâmica possibilitou que todos os jogadores participassem igualmente, incentivando o trabalho em grupo, a socialização e a consolidação do conteúdo.

Figura 2 – Aplicação do jogo durante a atividade com os participantes.



Fonte: Autoria própria, 2025.



2.2.1 Contexto de Aplicação

O jogo foi aplicado com os alunos do 6º bloco do curso de Licenciatura em Química, durante as aulas da disciplina de Bioquímica, no contexto de atividades voltadas à consolidação do conteúdo de gliconeogênese. O ambiente da aplicação foi a própria sala de aula, configurada de modo a permitir a movimentação dos participantes e a disposição dos papéis no chão.

A proposta foi planejada e executada integralmente pelos discentes, com o apoio orientador da professora da disciplina. Essa abordagem reforçou os princípios das Metodologias Ativas de Aprendizagem, pois os alunos atuaram não apenas como receptores do conhecimento, mas como autores e mediadores do processo educativo, desenvolvendo competências como criatividade, pensamento crítico, colaboração e comunicação. O tempo médio de execução foi de aproximadamente 50 minutos, incluindo a explicação inicial das regras, as rodadas do jogo e a discussão final sobre o conteúdo revisado. Durante a execução, observou-se elevada motivação e envolvimento dos participantes, que demonstraram domínio crescente dos conceitos à medida que o jogo avançava.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação do jogo demonstrou-se uma estratégia eficaz para o fortalecimento da aprendizagem significativa no estudo da gliconeogênese, ao articular conteúdo teórico com prática lúdica em um ambiente colaborativo. Durante a realização da atividade, observou-se elevado engajamento dos participantes, que reagiram de forma entusiasmada à proposta, evidenciando uma mudança perceptível na postura em relação ao conteúdo, de algo inicialmente considerado complexo e desmotivador, para uma experiência participativa e divertida.

A alternância entre momentos de desafio cognitivo representados pelas perguntas de múltipla escolha trouxe instantes de descontração proporcionados pelas punições simbólicas criou um ciclo contínuo de atenção, competição saudável e reforço positivo. Essa combinação





favoreceu a fixação dos conceitos bioquímicos, uma vez que a resposta correta representava não apenas um avanço no jogo, mas também um sinal concreto de domínio do conteúdo. Práticas como essa favorece no ensino aprendizagem através de revisões periódicas sobre o conteúdo escutado nas aulas.

A análise qualitativa das observações durante a aplicação evidenciou que os alunos revisaram espontaneamente os conceitos entre si antes e depois das rodadas, promovendo interações dialógicas e aprendizagem colaborativa, aspectos centrais das Metodologias Ativas de Aprendizagem. Esse comportamento reforça o papel do estudante como agente ativo na construção do conhecimento, em consonância com o paradigma educacional descrito por Baêta e Hornink (2019) que destacam o potencial dos jogos didáticos para promover autonomia, raciocínio crítico e motivação intrínseca.

Outro ponto que merece destaque foi o desenvolvimento das habilidades socioemocionais ao longo da atividade, como a cooperação, a empatia e o respeito ao erro. A dinâmica da "torta na cara", conduzida de forma leve e bem-humorada, ajudou a ressignificar o erro, que deixou de ser visto como falha e passou a ser compreendido como parte natural do processo de aprendizagem. Esse aspecto favoreceu momentos de reflexão coletiva, diminuiu a ansiedade e reduziu o medo de errar, sentimentos comumente associados ao estudo de conteúdos mais densos, como o metabolismo energético. Além disso, a proposta contribuiu para a construção de um ambiente mais acolhedor e inclusivo, no qual todos os participantes se sentiram à vontade para se expressar, dialogar e aprender em conjunto.

Do ponto de vista conceitual, o jogo permitiu a revisão de etapas fundamentais da via da gliconeogênese, como o papel das enzimas-chave (piruvato carboxilase, fosfoenolpiruvato carboxiquinase, frutose-1,6-bisfosfatase e glicose-6-fosfatase), a reversibilidade das reações em relação à glicólise e a importância de cofatores como ATP e NADH. Os questionamentos direcionados no jogo estimularam o raciocínio integrador, levando os alunos a relacionarem a via estudada com outras rotas metabólicas.

A discussão final, realizada após a conclusão das rodadas, revelou que os estudantes perceberam maior clareza na sequência das reações e nos pontos de regulação da via





metabólica. Muitos relataram que, por meio da dinâmica, conseguiram compreender melhor o "porquê" das etapas e não apenas memorizá-las. Essa percepção reforça que o aprendizado significativo foi favorecido pela participação ativa, evidenciando o potencial do jogo didático como uma estratégia eficaz para promover compreensão conceitual, autonomia intelectual e maior engajamento no processo de ensino-aprendizagem.

Dessa maneira, o jogo possibilitou que um conteúdo tradicionalmente considerado complexo fosse vivenciado em uma experiência didática dinâmica e prazerosa, capaz de integrar emoção e cognição no processo de aprendizagem. Os resultados observados indicam que recursos lúdicos, quando bem planejados e fundamentados teoricamente, possuem grande potencial no ensino superior, especialmente em disciplinas de alta complexidade. Nesse sentido, Do Piruvato à Torta evidencia que o riso, a cooperação e a curiosidade podem coexistir com a seriedade científica, contribuindo para ressignificar as formas de ensinar e aprender Bioquímica.

4. CONCLUSÃO

O desenvolvimento e a aplicação do jogo didático Do Piruvato à Torta: Aprendendo Gliconeogênese de Forma Divertida evidenciaram o potencial das metodologias ativas, em especial dos recursos lúdicos, como estratégias eficazes para o ensino de conteúdos complexos da Bioquímica no contexto da Licenciatura em Química. A proposta mostrou-se capaz de transformar a gliconeogênese, tradicionalmente percebida como abstrata e de difícil compreensão, em uma experiência acessível, dinâmica e significativa, favorecendo o engajamento e a participação ativa dos estudantes.

Os resultados obtidos indicam que a utilização do jogo contribuiu para a consolidação dos conceitos fundamentais da via metabólica, promovendo uma compreensão mais integrada das etapas, dos pontos de regulação e das relações com outras rotas metabólicas. Ao estimular o raciocínio crítico, a cooperação e a reflexão coletiva, a atividade favoreceu a aprendizagem significativa, indo além da memorização mecânica de reações enzimáticas. Além disso,





observou-se o fortalecimento de habilidades socioemocionais, como empatia, trabalho em equipe e respeito ao erro, elementos essenciais tanto para a formação acadêmica quanto para a futura atuação docente dos licenciandos.

Sob a perspectiva da formação de professores, a experiência permitiu que os estudantes assumissem o papel de protagonistas do processo educativo, atuando como autores, mediadores e avaliadores da própria aprendizagem. Esse protagonismo reforça a importância de práticas pedagógicas que integrem teoria e prática, contribuindo para o desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo e para a construção de uma identidade docente mais crítica, criativa e reflexiva. Diante disso, conclui-se que o jogo Do Piruvato à Torta representa uma alternativa pedagógica viável e promissora para o ensino de Bioquímica no ensino superior, especialmente em cursos de Licenciatura. A experiência reafirma que estratégias lúdicas, quando planejadas com intencionalidade pedagógica e fundamentação teórica, podem ressignificar o ensino de conteúdos densos, promovendo aprendizagens mais profundas, contextualizadas e humanizadas, alinhadas às demandas contemporâneas da educação científica.

REFERÊNCIAS

BAÊTA, F. J. M.; HORNINK, G. G. *Metodologias Ativas no Ensino de Bioquímica: uma revisão integrativa que analisa jogos didáticos relacionados ao metabolismo energético e seu impacto no ensino*. *Revista de Ensino de Bioquímica*, v. 17, n. 1, p. 16-36, 2019.

BAÊTA, Frederico José Moreira; HORNINK, Gabriel Gerber. As aventuras de Kreber: jogo digital sobre o metabolismo energético. *Revista de Ensino de Bioquímica*, v. 17, n. 1, 2019. DOI: 10.16923/reb.v17i1.863.

BERG, J. M.; TYMOCZKO, J. L.; STRYER, L. *Biochemistry*. 9. ed. New York: W.H. Freeman, 2019.

CAMPOS, L. M. L. et al. Jogos didáticos no ensino de Ciências: contribuições para o processo de ensino-aprendizagem. *Ciência & Educação*, v. 9, n. 1, p. 47-60, 2003.





CORRADI, Tiemi Nicole Shimabukuro et al. Jogo educacional "Glicoquest": instrumento digital auxiliar no estudo de bioquímica de estudantes dos cursos da saúde. *Revista Caderno Pedagógico*, Curitiba, v. 22, n. 6, p. 01-19, 2025. DOI: 10.54033/cadpedv22n6-084.

FERNANDES, Afonso Camilo. Respostas endócrino-metabólicas ao jejum, exercício físico e trauma. *Acta Médica Portuguesa*, v. 2, p. 49-64, 1980.

FREEMAN, S. et al. Active learning increases student performance in science, engineering and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2014.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

HERNANDEZ, R.; MARTINEZ, M. Educational games in biochemistry learning. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 2021.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T. *Cooperative Learning: The Foundation for Active Learning*. Minnesota: University of Minnesota Press, 2017.

KARP, G. *Cell and Molecular Biology: Concepts and Experiments*. 9. ed. Wiley, 2020.

MELO, Márcia Rúbia Silva; OLIVEIRA, Hugo Valério Corrêa de. Perfil de Bioquímica: um jogo coletivo com interface física e digital. *Revista de Ensino de Bioquímica*, v. 20, n. 1, 2022. DOI: 10.16923/reb.v20i1.1021.

MICHAEL, J. Where's the evidence that active learning works? *Advances in Physiology Education*, 2006.

MURRAY, R. K. et al. *Harper's Illustrated Biochemistry*. 32. ed. New York: McGraw-Hill, 2022.

NELSON, D. L.; COX, M. M. *Lehninger Principles of Biochemistry*. 8. ed. New York: W.H. Freeman, 2021.

OLIVEIRA, Felipe Sales de et al. Um jogo de construção para o aprendizado colaborativo de glicólise e gliconeogênese. *Revista de Ensino de Bioquímica*, v. 13, n. 1, 2015. DOI: 10.16923/reb.v13i1.535.

PRINCE, M. Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 2004.





SWELLER, John; TRICOT, André; CHANQUOY, Lucile. Cognitive load theory and instructional design for language learning. In: WENDELOWSKI, Silvia; ALARCÓN, Isabel; SORACE, Antonella (org.). *The Cambridge handbook of working memory and language*. Cambridge: Cambridge University Press, 2022.

TANNER, K. Structure matters: twenty-one teaching strategies to promote student engagement and cultivate classroom equity. *CBE Life Sciences Education*, 2013.

VASCONCELOS, Thyago Santos de; POIAN, Andrea Thompson Da. O ensino de nutrição e metabolismo energético a partir de um jogo de tabuleiro denominado Sobrevivência "Versão 1.0". *REnBio - Revista de Ensino de Biologia da SBenBio*, v. 13, n. 1, p. 42-58, 2020. DOI: 10.46667/renbio.v13i1.284.

Recebido em: 05/09/2026

Aprovado em: 20/09/2026

Publicado em: 08/10/2026

