
MELHORANDO A APRENDIZAGEM DE QUÍMICA GERAL A PARTIR DO USO DE JOGOS

José Filipe de Miranda da Silva¹, Julliane Yoneda²

Resumo:

Atualmente, diversos pesquisadores vêm procurando formas de driblar a educação tradicional no ensino superior, com o objetivo de um processo de ensino-aprendizagem significativo onde o aluno adquira ao longo do curso pensamento crítico e ancore os conhecimentos aprendidos em sua estrutura cognitiva. Uma das alternativas apresentadas é a utilização de jogos como recurso didático para motivação dos alunos em querer aprender além de ser potencialmente contextualizador. Assim, o objetivo deste trabalho é utilizar jogos para melhorar a aprendizagem na disciplina de Química Geral, buscando-se obter resultados positivos para contextualização e melhoria no ensino de Química. Como forma de facilitar o processo de ensino-aprendizagem na disciplina, durante os horários de monitoria utilizou-se jogos sobre conceitos teóricos abordados em aula como recurso didático. Desta forma, foi possível perceber o forte potencial dessa estratégia para a aprendizagem significativa dos estudantes, principalmente em conteúdos mais abstratos, como equilíbrio químico.

Palavras-chave: Equilíbrio Químico, Jogos no Ensino Superior, Ensino de Química, Química Geral, Aprendizagem Significativa.



Recebido em: 23/07/2023

Aceito em: 24/09/2023

Publicado em: 15/12/2023

¹ Monitor da Disciplina de Química Geral, Graduando do curso de Licenciatura em Química - VQI – Instituto de Ciências Exatas/Universidade Federal Fluminense

² Professora do Departamento de Química - VQI – Instituto de Ciências Exatas/Universidade Federal Fluminense

Introdução

Atualmente, nota-se a importância e urgência de um processo educativo significativo, indo contra a educação tradicional, de forma a abordar os conteúdos curriculares relacionando-os com a realidade dos alunos, a fim de que o conhecimento tenha um vínculo real com seu cotidiano, de modo a se desenvolver um pensamento crítico (MARINI *et al.*, 2019).

Essa problemática vem sendo notada na educação superior nos últimos anos, percebendo-se uma falta de motivação dos estudantes nas disciplinas cursadas durante a graduação, principalmente no cenário pós-pandemia de COVID-19 (HIRAYAMA; JUNIOR, 2022). Isso é mais acentuado para ingressantes no ensino superior após a pandemia, pois estes cursaram os últimos anos da educação básica de forma remota, sem nenhuma preparação, principalmente no caso das instituições públicas de ensino. Dessa forma, os estudantes entram na universidade com grande defasagem de conhecimentos e autonomia para os estudos, gerando desmotivação (CARNEIRO; ANDRADE; SAMPAIO, 2022; CASTIONI *et al.*, 2021).

A disciplina de Química geral é responsável pelo primeiro contato no ensino superior entre estudantes ingressantes e a Química, tendo como objetivo capacitar os discentes a reconhecer os princípios estruturais e eletrônicos, relacionando-os com a reatividade. Dentre os principais conceitos trabalhados no decorrer da disciplina encontram-se configuração eletrônica e periodicidade, ligações químicas, estequiometria, cinética e equilíbrio químico (ATKINS; JONES, LAVERMAN, 2018).

Ao analisar os conteúdos abordados na disciplina de Química geral, nota-se uma grande dificuldade no processo de ensino-aprendizagem ao se trabalhar o conteúdo de equilíbrio químico. Por parte dos estudantes, as principais dificuldades concentram-se na compreensão e visualização de conceitos como sistema em equilíbrio e reversibilidade da reação, devido principalmente ao alto nível de abstração do conteúdo. Com isso, o ensino de equilíbrio químico passa a ser caracterizado pela memorização, sem uma real inserção no cotidiano dos discentes, sendo a utilização de jogos e atividade lúdicas uma alternativa para se buscar superar esses obstáculos (SILVA; MIRANDA; FRANCO-PATROCÍNIO, 2022; SILVA, 2014; BERTOTTI, 2011).

Os jogos no ensino de Química vêm sendo discutidos nas últimas décadas com o objetivo de promover uma melhora no processo de ensino-aprendizagem, aprimorando a relação docente-discente, facilitando a compreensão de conteúdos complexos e o processo de aprendizagem significativa, onde os estudantes utilizam seus conhecimentos prévios para ancorar a aprendizagem de novos conceitos (SOARES, 2008; KE, 2008; SILVA, 2014). Para isso, a utilização de jogos no ensino de conteúdos químicos deve seguir aspectos de

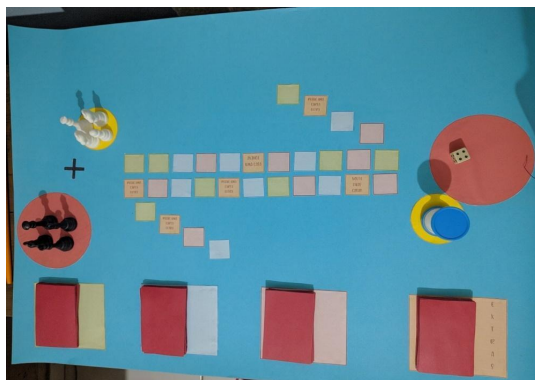
coerência com as teorias a serem abordadas, aspectos motivacionais, como forma de motivar os alunos a aprender e ser pautada na educação lúdica (DA CUNHA, 2012).

O presente trabalho tem como objetivo a realização de jogos para facilitar o processo de ensino-aprendizagem na disciplina de Química geral, revisando conceitos teóricos vistos ao longo de todo o semestre e contextualizando-os, de modo a inseri-los no cotidiano dos estudantes, em especial de conceitos relacionados ao equilíbrio químico.

Desenvolvimento

O trabalho envolveu as monitorias realizadas para turmas de Química geral durante todo o decorrer do primeiro e do segundo semestres de 2022, de maneira presencial. A disciplina é oferecida durante o primeiro período dos cursos de Licenciatura em Química e Bacharelado em Química Tecnológica, para discentes ingressantes ou aqueles que necessitam refazer a disciplina.

As atividades de monitoria consistiam em esclarecimento de dúvidas, realização de exercícios, e como diferencial, com o intuito de facilitar o processo de ensino-aprendizagem na disciplina, utilizou-se jogos sobre conceitos teóricos abordados em aula. Dessa forma, ao término de cada conteúdo, um jogo era elaborado sobre o respectivo tema, e aplicado em uma monitoria previamente marcada, onde os estudantes poderiam ganhar pontos extras nas provas realizando as atividades propostas. Isto foi feito com o intuito de incentivar a participação dos discentes. Como a disciplina de Química Geral tem um conteúdo extremamente extenso para ser trabalhado ao longo do semestre, inserir as atividades de jogos em todos os pontos do conteúdo é inviável. Por isso os jogos foram realizados no horário de monitoria e o ponto de maior dificuldade dos alunos (equilíbrio químico) foi escolhido para que o jogo fosse aplicado durante a aula da disciplina, na aula que o monitor deve ministrar ao longo do semestre. O jogo referente ao conteúdo de equilíbrio químico, intitulado "*Trilha do equilíbrio*" (Figura 1), será apresentado para fins de representação e análise.

Figura 1 – Jogo “*Trilha do equilíbrio*”

Fonte: Próprios autores (2023).

O objetivo principal da *Trilha do equilíbrio* é mobilizar os conhecimentos dos estudantes sobre equilíbrio químico de maneira contextualizada. Para aplicação do jogo, utilizou-se 2h/aula.

A aula iniciou-se com uma breve explicação do funcionamento e regras do jogo (Quadro 1). Em seguida, a turma foi dividida em duplas para a realização da atividade. A *Trilha do equilíbrio* consiste em um jogo de tabuleiro, onde para avançar casas, a dupla precisa acertar perguntas sobre os conceitos de equilíbrio químico. Algumas perguntas podem ser visualizadas na Figura 2.

Ao final do jogo, vence a dupla que atingir a linha de chegada primeiro, recebendo 0,5 pontos extras na prova referente ao conteúdo de equilíbrio químico (p3). Por fim, um questionário não identificado, com objetivo de verificar a eficácia do jogo, foi disponibilizado para todos os participantes.

Quadro 1 – Regras da *Trilha do equilíbrio*

| |
|---|
| 1. Acertando a pergunta da rodada, a dupla pode jogar o dado e avançar as casas. |
| 2. Na primeira rodada, cada dupla responde uma pergunta fácil. |
| 3. A partir da segunda rodada, o nível da pergunta depende da cor da casa que a dupla se encontra: <ul style="list-style-type: none"> • Verde – perguntas fáceis • Azul – perguntas médias • Vermelho – perguntas difíceis • Laranja – cartas extras (desafios ou bônus/ônus) |
| 4. Perguntas fáceis e médias têm 1 minuto para respostas, enquanto perguntas difíceis e desafios têm 2 minutos para respostas. |
| 5. Caso a dupla erre a resposta ou extrapole o tempo proposto, todas as outras duplas passam a ter a chance de respondê-la, sendo atribuído o direito de lançar o dado à primeira dupla que acertar a resposta. |
| 6. A carta de desafio só deve ser respondida pela dupla que a tirou. Caso a dupla erre a resposta, a carta voltará para o tabuleiro, podendo ser retirada novamente por outra dupla em rodadas futuras. |
| 7. Pontuação para cada membro da dupla na terceira avaliação: <ul style="list-style-type: none"> • 1º lugar – 0,5 pontos extras • 2º lugar – 0,4 pontos extras • 3º lugar – 0,3 pontos extras • Demais colocados – 0,2 pontos extras |

Fonte: Próprios autores (2023).

Figura 2 – Exemplos de perguntas da *Trilha do equilíbrio*

| | | |
|--|--|---|
| <p style="text-align: center;">DESAFIO</p> <p>Você deixou uma garrafa de refrigerante aberta e o mesmo perdeu o gás.</p> <p>Explique o porquê baseado no equilíbrio:</p> $2 \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{HCO}_3^-(\text{aq})$ <p>Se acertar, jogue o dado, se errar volte 3 casas.</p> | <p style="text-align: center;">DESAFIO</p> <p>Um dos principais equilíbrios presente em refrigerantes é:</p> $2 \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{HCO}_3^-(\text{aq})$ <p>Quando o mesmo chega no estômago, encontra o suco gástrico, formado principalmente por HCl, sendo esse o motivo de causar arrotos. Explique ou volte 4 casas.</p> | <p style="text-align: center;">DESAFIO</p> <p>Você trabalha em um laboratório de microbiologia e cultiva bactérias que exigem um meio ácido. Sua tarefa é preparar um tampão que mantenha a cultura no pH apropriado. Você prepara uma solução tampão que é 0,04 M de $\text{NaCH}_3\text{CO}_2(\text{aq})$ e 0,08 M de $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$ em 25°C. Qual o pH da solução?</p> |
| <p>Argilas podem trocar de cátions de sua estrutura por cátions de soluções aquosas do solo, como mostra o equilíbrio abaixo:</p> $\text{R-Na}(\text{s}) + \text{NH}_4^+(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{R-NH}_4(\text{s}) + \text{Na}^+(\text{aq})$ <p>R = parte da argila.</p> <p>Se o solo for regado com solução aquosa de adubo contendo NH_4NO_3, o que ocorre com o equilíbrio anterior?</p> | <p>Descreva o efeito do íon comum.</p> | <p>Calcule o pH de uma solução-tampão contendo 0,04 mol de cloreto de amônio e 0,03 mol de $\text{NH}_3(\text{aq})$ por litro de solução.</p> |

Fonte: Próprios autores (2023).

Resultados e Discussão

No primeiro semestre de aplicação da *Trilha do equilíbrio* (2022.1) houve uma participação de 9 discentes (30% da turma).

Em relação a avaliação do recurso didático, obteve-se um resultado positivo, onde os estudantes apontaram o jogo como um auxiliador para revisão do conteúdo, além de durante a execução do mesmo, ser possível identificar dificuldades e dúvidas bem como motivar a estudar o conteúdo.

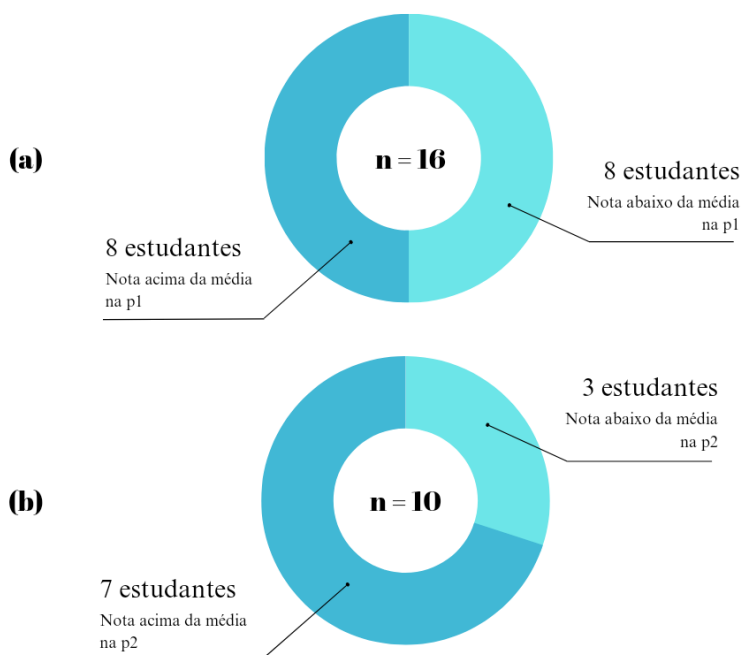
Cabe ainda ressaltar que nesse semestre houve uma baixa frequência dos estudantes na monitoria, onde apenas um discente (3,7% da turma) realizou todos os jogos propostos nos momentos de monitoria ao longo do período, sendo ele aprovado na disciplina. Em termos de presença, apenas 7,1% dos alunos frequentavam os momentos destinados para o trabalho do monitor.

No segundo semestre de aplicação (2022.2), como forma de incentivar a participação dos alunos nas atividades de monitoria, todos os jogos feitos ao longo do semestre passaram a valer alguns décimos extras nas avaliações da disciplina, somando-se no máximo 0,5 pontos extras por prova. Isso teve como consequência um aumento para 22,2% da turma frequentando as monitorias e 44,4% da turma realizando os jogos propostos.

Ao analisar os dados referentes as duas primeiras provas da disciplina, nota-se que para a primeira prova (p1), dos 16 estudantes que participaram dos jogos desenvolvidos para a respectiva avaliação, 8 (50%) obtiveram nota acima da média (6,0), enquanto em relação aos que frequentaram assiduamente as monitorias (8 alunos), 62% conseguiram tal feito. Já em relação à segunda prova (p2), os resultados também são satisfatórios, onde dos 10 discentes que participaram dos jogos referentes aos conteúdos dessa prova, 7 (70%) obtiveram notas superiores a 6,0, assim como os 83,3% dos 6 alunos que frequentavam as monitorias assiduamente (Figura 3).

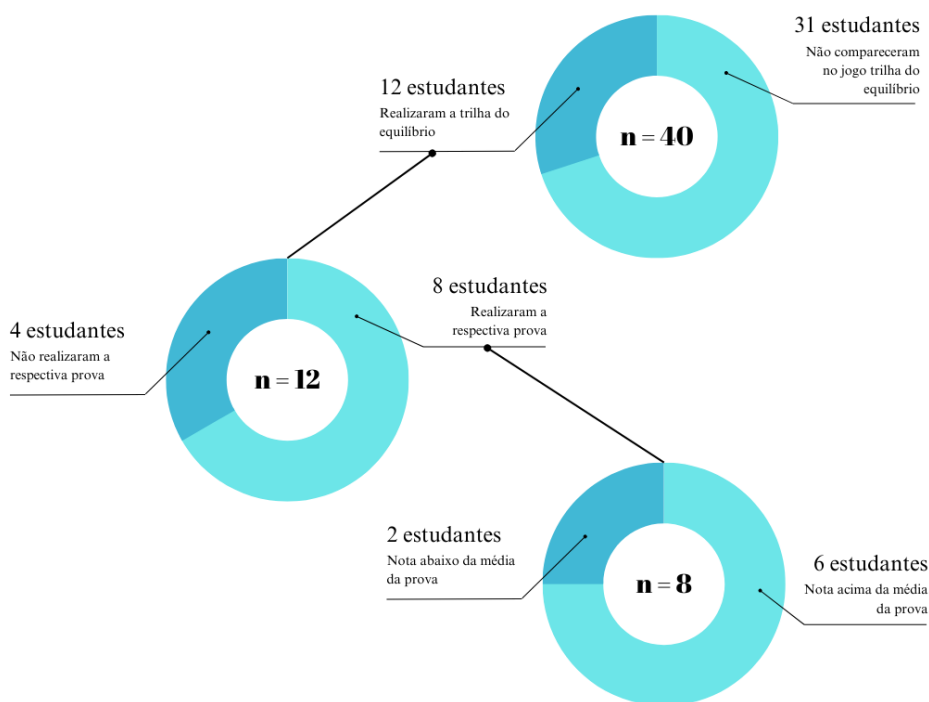
Com relação à aplicação da *Trilha do equilíbrio* no segundo semestre de 2022, 12 estudantes participaram do jogo (30% da turma), dos quais 8 compareceram para a prova sobre o tema do jogo, e 6 (75%) obtiveram nota igual ou superior a 6,0 (Figura 4).

Figura 3 – Participação dos estudantes na monitoria de Química geral e desempenho nas avaliações (2022.2): (a) p1 (b) p2



Fonte: Próprios autores (2023).

Figura 4 – Resultados da aplicação do jogo *Trilha do equilíbrio* (2022.2)



Fonte: Próprios autores (2023).

A avaliação do jogo foi feita com um questionário não identificado, e mostrou a importância dos jogos para o processo de ensino-aprendizagem. O Quadro 2 apresenta uma síntese das respostas.

Quadro 2 – Síntese das respostas ao questionário sobre a *Trilha do equilíbrio* (2022.2; n=16)

| Pergunta | Síntese das respostas |
|---|---|
| 1. Você acha que o jogo equilíbrio químico contribuiu para sua aprendizagem? Por quê? | 16 estudantes (100%) afirmaram que sim. Dentre os principais motivos tem-se: estímulo do raciocínio; conhecimento das dificuldades e limitações individuais acerca do conteúdo; e significado e aplicação dos conceitos teóricos estudados. |
| 2. O que você acha que pode melhorar no jogo? | 6 estudantes (28%) apresentaram sugestões: mais tempo para responder perguntas difíceis e mais cartas desafio no tabuleiro. |
| 3. Você se sentiu mais motivado para a p3? | Os 16 estudantes (100%) sentiram-se mais motivados para a prova, tendo mais segurança e identificando os tópicos que mais deveriam focar para estudar. |
| 4. Qual foi sua experiência com o jogo? | A experiência com o jogo foi positiva para os 16 estudantes. |
| 5. Acredita que mais momentos como esse devem existir nas aulas de Química geral? | Os 16 estudantes apontaram a necessidade de mais momentos de jogos nas aulas de Química geral, pois geram maior incentivo para estudar e facilitam na aprendizagem de conteúdos abstratos. |

Fonte: Próprios autores (2023).

Os resultados vão de encontro à literatura, onde estudos apontam a utilização de jogos no ensino superior como forma de propiciar um ambiente amplo e confortável para discussão, favorecendo o trabalho em grupo, a aproximação aluno-professor e facilitando a compreensão de conceitos (SILVA, 2014; MIRANDA; SOARES, 2020; LOZZA; RINALDI, 2017). Desse modo, observa-se os efeitos positivos da utilização de jogos no ensino de Química, onde além de atrair e motivar os alunos, podem ser utilizados para revisar e contextualizar conceitos de Química, de maneira significativa.

Conclusão

Através da utilização de jogos como recurso didático para o ensino de Química geral, durante dois semestres, mesmo com a dificuldade para motivar os alunos a participarem das atividades propostas, e o desafio de fazê-los compreender a importância desta prática,

foi possível perceber o forte potencial dessa estratégia para a aprendizagem significativa dos estudantes, principalmente em conteúdos mais abstratos, como equilíbrio químico.

Ao longo das aplicações, os discentes além de se sentirem mais motivados para aprender, relataram uma facilidade em assimilar os conteúdos teóricos abordados nas aulas e ainda, viram os jogos como uma forma de avaliação diagnóstica, direcionando-os para os tópicos a serem melhor estudados. Pode-se observar ainda, uma melhora na relação entre docente (monitor) e estudante, havendo um maior diálogo, além de um ambiente com maior liberdade para que os últimos consigam expor suas dúvidas e limitações acerca do conteúdo.

Conclui-se então a importância de traçar estratégias para se atingir uma aprendizagem significativa no ensino superior, sendo os jogos um excelente recurso para tal, uma vez que estimulam um processo de ensino-aprendizagem significativo, podendo ser uma ferramenta potencialmente contextualizadora.

Referências

ATKINS, P.; JONES, L.; LAVERMAN, L. Princípios de química: questionando a vida moderna o meio ambiente. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2018. 1082 p.

BERTOTTI, M. Dificuldades conceituais no aprendizado de equilíbrios químicos envolvendo reações ácido-base. Química Nova, v. 34, n. 10, p. 1836-1839, dez. 2011.

CARNEIRO, A. M.; ANDRADE, C. Y.; SAMPAIO, H. (org.). Impactos da pandemia de COVID-19 no ensino superior: tendências e desafios. Caderno de pesquisa NEEP, n. 92, p. 1-101, jul. 2022.

CASTIONI, R. *et al.* Universidades federais na pandemia da COVID-19: A falta de acesso à internet interdita mesmo o ensino? Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Ipea, 2021.

DA CUNHA, M. B. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. Química Nova na Escola, v. 34, n. 2, p. 92-98, maio 2012.

HIRAYAMA, D. JUNIOR; J. M. F. Q. Criação de jogos e recursos didáticos interativos focado na disciplina de Reologia. Cadernos de Docência e Inovação no Ensino Superior. v. 1, n. 2, p. 20-24, 2022.

LOZZA, R.; RINALDI, G. P. O uso dos jogos para a aprendizagem no ensino superior. Caderno Programa de Apoio à Iniciação Científica, v. 18, n.1, p. 575-592, dez. 2017.

MIRANDA, A. F. S.; SOARES, M. H. F. Jogos educativos para o ensino de química: adultos podem aprender jogando? Debates em educação, Maceió, v. 12, n. 27, p. 649-666, maio/ago. 2020.

SILVA, D. de L.; MIRANDA, A. C. G.; FRANCO-PATROCÍNIO, D. de O. Equilíbrio químico: tendências do ensino e aprendizagem em publicações científicas a partir da análise de periódicos nacionais e internacionais. Ciência e Natura, Santa Maria, v. 44, e53, p. 1-28, dez 2022.

SILVA, S. E. da. Elaboração e aplicação de um jogo educacional em PowerPoint para auxiliar no ensino-aprendizagem do conteúdo de equilíbrio químico no ensino superior. 2014. 48f. Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2014.