



V CONGRESSO INTERNACIONAL DE MEMÓRIA E FORMAÇÃO DOCENTE - CIMFor

Temas emergentes em Educação: Docência em movimento no contexto atual
10 a 13 de setembro de 2024

JOGOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE CINÉTICA QUÍMICA: UMA EXPERIÊNCIA PARA PROFESSORES EM FORMAÇÃO INICIAL

Geovane Felipe Padilha¹
Gabriel Felipe Rohling²
Adriano Antonio Silva³
Shirani Kaori Haraguchi⁴

Resumo

Este trabalho consiste em um relato de experiência sobre a aplicação de dois jogos didáticos, um digital e um físico, desenvolvidos por licenciandos durante o momento da Prática como Componente Curricular, para trabalhar conteúdos de Cinética Química. A metodologia é qualitativa e descritiva, e o objetivo foi proporcionar aos professores em formação inicial do curso de Licenciatura em Química um espaço para entrarem em contato com atividades lúdicas, visando enriquecer suas práticas pedagógicas e suas identidades docentes. Os dados obtidos por meio de um questionário aplicado aos estudantes mostraram que ambos os jogos foram eficazes na mobilização da aprendizagem dos conteúdos e que a atividade foi muito relevante para a formação destes enquanto futuros docentes. Os discentes indicaram que pretendem utilizar a metodologia em seu trabalho futuro, reconhecendo seu valor pedagógico, mas manifestaram também a necessidade de maiores conhecimentos para se sentirem preparados para usar jogos didáticos de maneira adequada em sala de aula.

Palavras-chave: Ensino de Química. Atividades Lúdicas. Formação Docente.

Eixo Temático: Eixo 3 – Metodologias de Ensino Aprendizagem e tecnologias da educação.

1 Graduando. Universidade Federal da Fronteira Sul, geovane6felipe6padilha@gmail.com

2 Graduando. Universidade Federal da Fronteira Sul, rohling22@gmail.com

3 Professor. Universidade Federal da Fronteira Sul, adriano.silva@uffs.edu.br

4 Professora. Universidade Federal da Fronteira Sul, shirani.haraguchi@uffs.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Cinética Química é um tema importante em Química, e suas aplicações são essenciais, por exemplo, em processos industriais, como no ramo da indústria alimentícia e farmacêutica. Porém, muitas vezes, os estudantes têm dificuldade em observar e propor explicações científicas para fenômenos referentes à velocidade das reações químicas. Esse fato é potencializado quando o professor não mobiliza esforços para transformar o ensino tradicional em um modelo mais atraente, dinâmico e ativo.

Ainda é comum encontrar professores de Química que utilizam exclusivamente o método tradicional de ensino. Esse modelo coloca o estudante como agente passivo na sala de aula, caracterizado principalmente por exposições orais unidirecionais e pela memorização de conceitos, o que pode contribuir para o insucesso da aprendizagem (Castro; Costa, 2011, p. 26).

De fato, por muito tempo, acreditou-se que o insucesso no processo de aprendizagem era responsabilidade exclusiva dos estudantes. No entanto, atualmente, esse fato é igualmente atribuído ao trabalho do professor, que eventualmente se depara com a necessidade de mobilizar o interesse de seus estudantes para estimular a aprendizagem (Cunha, 2012). Nesse sentido, os jogos didáticos se apresentam como uma ferramenta promissora para a mobilização do interesse dos estudantes pela aprendizagem de Química. Isso porque, conforme a diferenciação e definição apresentada por Cunha (2012),

[...] os jogos didáticos têm função relacionada à aprendizagem de conceitos, não sendo uma atividade totalmente livre e descomprometida, mas uma atividade intencional e orientada pelo professor. [...] esses jogos podem ser utilizados como recurso didático de várias formas, dependendo, inicialmente, da característica do jogo e, posteriormente, do planejamento didático do professor. (Cunha, 2012, p. 95).

Ao atribuir um caráter lúdico às aulas, o professor coloca o estudante em uma posição ativa e de protagonismo em relação ao próprio processo de ensino e aprendizagem (Soares, 2023). Como argumentam Castro e Costa (2011), os jogos se apresentam como uma forma de melhorar a relação entre o professor, o aluno e o conhecimento, o que pode facilitar a aprendizagem de conceitos considerados difíceis pelos estudantes. Porém, elaborar e aplicar, de maneira efetiva, um jogo didático é um desafio que demanda tempo e preparo por parte do docente.

No caso dos novos docentes em formação inicial, o obstáculo pode se tornar maior se eles não tiverem contato com atividades desse tipo durante a graduação. Segundo Cleophas e Chechi (2020),

[...] durante a formação de professores de Química nos cursos de licenciatura - a chamada formação inicial - é fundamental estabelecer espaços para que esses novos profissionais da educação experimentem novos designs didáticos-metodológicos que possam contribuir para mudanças na aprendizagem de seus futuros alunos. (Cleophas; Chechi, 2020, p.30, *tradução nossa*)

Em vista disso, dois jogos, um físico e um digital, foram desenvolvidos e aplicados por licenciandos com o intuito de fornecer aos professores em formação inicial um espaço para entrar em contato com uma metodologia alternativa de ensino. Desta forma, este trabalho tem por objetivo relatar o desenvolvimento, aplicação e avaliação da experiência com os jogos para a consolidação da aprendizagem de alguns conceitos sobre Cinética Química em uma turma de estudantes de Licenciatura em Química.

2. METODOLOGIA

Os jogos didáticos foram desenvolvidos pelos autores durante o momento da Prática como Componente Curricular da disciplina de Físico-Química III, no 2º semestre de 2022, na qual o professor propôs a elaboração de um recurso didático para o ensino de Cinética Química. Posteriormente, os jogos foram aplicados ao final de uma sequência didática referente ao tema, com o objetivo de revisão de conteúdos e fixação de conhecimentos, desenvolvida na disciplina de Química Geral II, no 2º semestre de 2023, para uma turma de estudantes da 2ª fase do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Realeza. A atividade foi desenvolvida durante o período de quatro aulas seguidas de 50 minutos cada. Nestas, os estudantes foram separados em grupos, de forma que uma parte dos estudantes jogasse o jogo digital e outra parte jogasse o jogo físico. Depois de duas aulas, os grupos foram trocados, a fim de que todos jogassem os dois jogos. Ao final da atividade, os estudantes responderam a uma pesquisa de opinião sobre a experiência vivenciada.

A metodologia abordada neste relato de experiência é de caráter qualitativo (Lüdke; André, 1986) e descritivo (Prodanov; Freitas, 2013). Para a produção de dados, além da observação de campo, foi utilizado um questionário (Marconi; Lakatos, 1996), via Google Formulários, aplicado após as atividades, contendo perguntas pertinentes à avaliação da

experiência vivenciada, na qual houve a participação anônima e com livre consentimento de sete estudantes. Esta coleta de dados para pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética sob o número do parecer de aprovação CEP/UFFS: 6.507.613.

2.1. DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DOS JOGOS

Para o desenvolvimento dos jogos, foi utilizado o recurso digital Genially. Trata-se de uma ferramenta gratuita que permite a criação e edição de conteúdos interativos, oferecendo modelos para o desenvolvimento de jogos didáticos. Em relação aos jogos desenvolvidos, ambos foram aplicados após o conteúdo ser abordado em aula. O primeiro, intitulado “Corrida Reacional”, aborda os fatores que influenciam a velocidade das reações químicas, e o segundo, denominado “Cloridindo”, aborda o conceito de movimento aleatório e a Teoria de Colisões.

2.1.1. CORRIDA REACIONAL

Consiste em um jogo de tabuleiro do tipo trilha, elaborado para abordar os fatores que influenciam a velocidade das reações químicas, a saber: temperatura, superfície de contato, catalisador, pressão, etc. Ele pode ser jogado por dois a quatro estudantes, individualmente ou em grupos. Nele, os jogadores assumem o papel de um cientista que deve terminar sua reação química antes dos colegas em uma corrida contra o tempo. As regras seguem o padrão dos jogos de trilha, nas quais você rola o dado e percorre o número de casas equivalentes.

Além disso, as cartas se referem ao conteúdo de Cinética Química e, por se tratar de um jogo que depende da sorte dos jogadores, estes podiam encontrar no caminho: desafios, que consistiam em perguntas de múltipla escolha sobre o conteúdo; cartas de malefícios, que prejudicavam o jogador; e cartas de benefícios, que ajudavam o jogador e podiam ser usadas quando necessário, assumindo o papel de elemento estratégico no jogo. Essa mecânica foi escolhida para trazer equilíbrio entre as funções lúdicas e educativas para o sistema do jogo (Soares, 2023). As cartas do jogo foram criadas no site *Pokécardmaker*, um editor que usa como base o *Pokémon Trading Card Game*, e foram utilizadas imagens gratuitas disponíveis na internet. A Figura 1 apresenta o tabuleiro do jogo Corrida

Reacional desenvolvido e disponível na ferramenta digital *Genially*, bem como algumas das cartas desenvolvidas.

Figura 1 - Tabuleiro do jogo Corrida Reacional



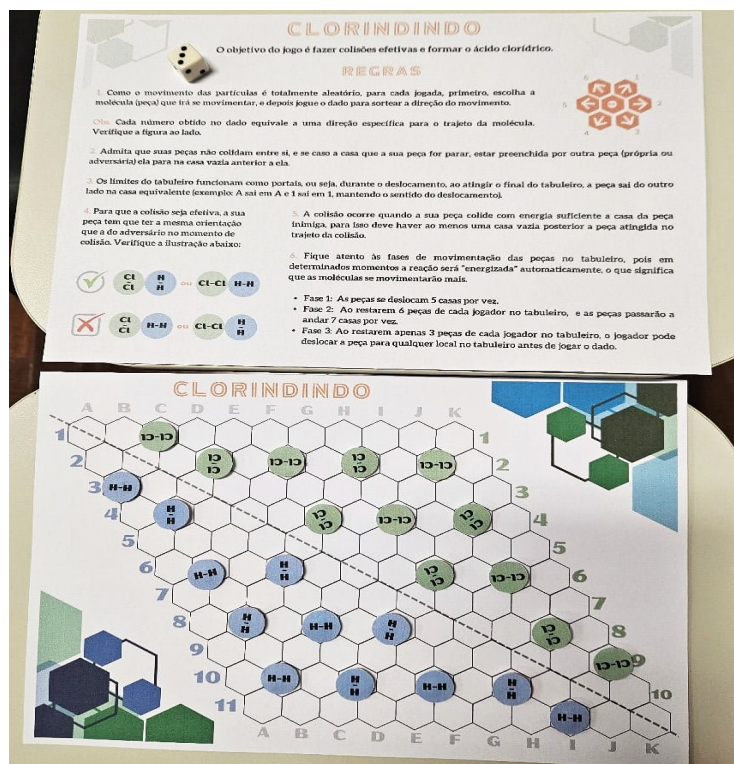
Fonte: Autoria própria (2023)

2.1.2. CLORIDINDO

Constitui-se em um jogo de competição para dois jogadores, com o objetivo de trabalhar a teoria das colisões, ou seja, o conceito de movimento aleatório das partículas e as reações químicas provenientes das colisões de moléculas com orientação e energia adequadas. Em um primeiro momento, ele foi desenvolvido em um modelo digital na ferramenta Genially e, em seguida, foi adaptado para o formato físico, no qual o tabuleiro foi impresso em folha A4 e as peças foram fixadas em botões de camisa. Vale destacar que a escolha por adaptar o jogo foi devido à necessidade de o mesmo ser jogado simultaneamente por mais de uma dupla de estudantes.

O jogo é composto por um tabuleiro em forma de losango, adaptado do jogo Hex (1952), com casas hexagonais 11x11, sendo as casas na vertical identificadas por números e as casas na horizontal identificadas por letras. Há 24 peças, sendo elas: 6 moléculas de gás hidrogênio na horizontal, 6 na vertical, 6 moléculas de gás cloro na horizontal e 6 na vertical, um dado e uma cartela contendo as regras do jogo. Na Figura 2, pode-se ver o tabuleiro físico do jogo Cloridindo e a disposição inicial das peças no tabuleiro.

Figura 2: Fotografia do tabuleiro físico do jogo didático Cloridindo.



Fonte: Autoria própria (2023)

O objetivo do jogo Cloridindo é formar moléculas de ácido clorídrico (HCl) através da colisão das moléculas de H_2 e Cl_2 com orientação e energias adequadas (choques efetivos). Desta forma, ele foi criado com o intuito de que o conteúdo didático fosse parte intrínseca de suas regras. Para tanto, sua mecânica de funcionamento foi definida da seguinte forma: 1 - Como o movimento das partículas é totalmente aleatório, para cada jogada, primeiro, escolha a molécula (peça) que irá se movimentar, e depois jogue o dado para sortear a direção do movimento. Observação: Cada número obtido no dado equivale a uma das 6 direções (lados do hexágono) para o trajeto da molécula; 2 - Admita que suas peças não colidam entre si e, se caso a casa que a sua peça for parar, estar preenchida por outra peça (própria ou adversária) ela para na casa vazia anterior a ela; 3 - Os limites do tabuleiro funcionam como portais, ou seja, ao atingir uma extremidade dele durante o deslocamento, a peça sai do outro lado na casa equivalente àquela que atingiu; 4 - Para que

a colisão seja efetiva, a sua molécula tem que ter a mesma orientação que a do oponente; 5 - A colisão ocorre quando sua peça colide com energia suficiente com a peça do adversário. Para que isso ocorra, deve haver ao menos uma casa vazia posterior à peça atingida na trajetória da colisão; 6 - Fique atento às fases de movimentação das peças no tabuleiro, pois em determinados momentos a reação será "energizada" automaticamente, o que significa que as moléculas se movimentarão mais: Fase 1 = As peças se deslocam 5 casas por vez; Fase 2 = Ao restarem apenas 6 peças de cada jogador no tabuleiro, as peças andam 7 casas por vez; Fase 3 = Ao restarem apenas 3 peças de cada jogador, pode-se deslocar a peça para qualquer local no tabuleiro antes de rolar o dado. Observação: quando a reação ocorrer são retiradas do tabuleiro as moléculas que reagiram, as quais juntas formam 1 ponto para quem efetuou a jogada. O ganhador será aquele que formar mais moléculas de H-Cl.

Conforme apresentado na Figura 2, o tabuleiro é dividido ao meio por uma linha, que tem somente a função de organizar inicialmente as peças. Um dos estudantes fica com as moléculas de hidrogênio e o outro com as de cloro, diferenciadas pela cor e dispostas de forma a alternar as orientações (horizontal e vertical) entre elas. Os números obtidos no dado se referem a um lado específico do hexágono e, dessa forma, à direção da trajetória da molécula. Na cartela de regras, também apresentada na Figura 2, consta uma imagem que orienta o funcionamento dessa mecânica, e pode-se observar que os números se referem à sequência de lados dispostos em sentido horário.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

No questionário aplicado após as atividades, todos os participantes responderam positivamente quando perguntados se os jogos facilitaram a consolidação da aprendizagem do conteúdo teórico que havia sido abordado anteriormente durante a sequência didática. Esse fato é um forte indicativo de que as atividades com os jogos didáticos foram eficientes e que o objetivo da atividade proposta com os jogos foi alcançado.

Ainda, de acordo com as observações durante a atividade, a alta receptividade provavelmente se deve ao fato de que os jogos proporcionaram um método de reforço e revisão de conteúdos mais diversificado e atraente do que o convencional, o que proporcionou diversão, induzindo a aprendizagem afetiva, que, por sua vez, impulsiona a aprendizagem cognitiva. No tocante às perguntas sobre os aspectos visuais, os pontos

positivos e negativos, a mecânica e a dificuldade dos jogos apresentados, destacamos algumas colocações dos estudantes referentes ao jogo Corrida Reacional: *“As cartas possuem descrições muito informativas sobre o conteúdo”*; *“Jogo bem nítido, bem elaborado e regras fáceis”*; *“Muito interessante e chamativo, ele não é cansativo, eu poderia passar horas jogando”*; *“A jogabilidade é fluida e divertida, difícil na medida certa”*. Do mesmo modo, das respostas recebidas pelos estudantes sobre o jogo Cloridindo, destacamos: *“Positivo: Entender que os sentidos dos átomos são aleatórios. Negativo: Talvez um outro tipo de tabuleiro”*; *“Muito divertido, a aleatoriedade é vista na prática, apesar de ainda caber um pouco de estratégia”*; *“Esse jogo tem que contar com a sorte”*; *“Nível mais difícil, mas depois que pega o jeito fica bem fácil e divertido”*.

Através das observações feitas e das respostas obtidas, verificamos uma maior dificuldade em relação ao jogo Cloridindo, pois este dependia, em grande parte, da sorte do jogador ao rolar o dado, além de apresentar regras mais complexas comparadas ao outro, que era uma trilha. Quanto à pergunta sobre quais conteúdos estavam envolvidos no jogo Cloridindo, os estudantes identificaram, de modo geral, as colisões necessárias para que ocorressem as reações químicas, e destacamos as respostas: *“Colisão na configuração certa e aleatoriedade das ações”* e *“Os movimentos aleatórios e o que acontece se os átomos estão em sentido contrário”*. Essas respostas nos revelam que, apesar do nível de dificuldade maior apresentado, relacionado ao aspecto da jogabilidade, é possível considerar que o jogo cumpriu seu objetivo de auxiliar na compreensão dos conceitos sobre a aleatoriedade e a efetividade dos choques.

Quanto à utilização de jogos didáticos no ensino superior, especialmente na formação de professores, todos os participantes responderam que a atividade com os dois jogos foi prazerosa e significativa para suas formações. Nesse sentido, todos afirmaram que pretendem utilizar jogos em suas aulas futuras, pois perceberam na prática a potencialidade do lúdico na mobilização do interesse e na facilitação da aprendizagem.

Por fim, entre as necessidades apontadas pelos discentes para que possam aplicar jogos em suas aulas como futuros docentes, destacam-se o domínio do conteúdo a ser trabalhado, a prática e o conhecimento sobre design de jogos, a criatividade e o desenvolvimento de um curso para trabalhar os conceitos inerentes aos jogos no contexto do ensino. Esses apontamentos vão ao encontro de Vieira e Faria Júnior (2023), que discutem sobre os resultados satisfatórios pertinentes à utilização de jogos não estarem

relacionados apenas ao jogo em si, mas também à afetividade no processo de ensino-aprendizagem, ao planejamento e aos objetivos didáticos propostos pelo professor, bem como à sua condução da atividade em sala de aula.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou relatar o desenvolvimento dos jogos Corrida Reacional e Cloridindo como recursos didáticos para o ensino de Cinética Química e a aplicação destes, com o objetivo de facilitar o entendimento dos estudantes acerca do tema, além de fornecer um espaço para que os licenciandos entrassem em maior contato com atividades lúdicas, por fazerem parte das metodologias ativas — seja desenvolvendo e aplicando jogos didáticos ou jogando enquanto revisam o conteúdo — a fim de contribuir com a renovação e/ou diversificação das práticas pedagógicas de Química.

Os resultados apresentados corroboram diversos autores quanto à grande potencialidade dos jogos como ferramentas didático-pedagógicas eficazes para a mobilização de interesse e aprendizagens. Além disso, a atividade se mostrou um momento valioso em que os licenciandos puderam experienciar o uso de jogos didáticos para o ensino de Cinética Química, manifestando interesse em utilizar jogos em suas aulas futuras. Já os apontamentos sobre a carência de diversos conhecimentos e desenvolvimento de habilidades inerentes à utilização de jogos em sala de aula reforçam a necessidade de trabalhar a formação lúdica para sua apropriação durante a formação inicial, contribuindo também para uma construção mais robusta da identidade docente, uma vez que esta é, em grande parte, decorrente da variedade de experiências e saberes adquiridos durante este período.

Em suma, este estudo reforça a importância da inserção de metodologias ativas no ensino de Química no Ensino Superior, a fim de promover uma aprendizagem mais significativa e engajadora, principalmente para aqueles que serão os futuros docentes.

5. REFERÊNCIAS

- CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. 10ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- CASTRO, B. J. de; COSTA, P. C. F. Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino e aprendizagem de Química no Ensino Fundamental segundo o contexto da Aprendizagem Significativa. **Revista Eletrônica de Investigação em Educação de Ciências**, v. 6, n. 2, p. 25-37, 2011. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2733/273322687002.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2023.
- CUNHA, M. B. Jogos no ensino de Química: Considerações teóricas para a sua utilização em sala de aula. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012. Disponível em: http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc34_2/07-PE-53-11.pdf. Acesso em: 10 ago. 2023.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. 1ª ed. São Paulo: EPU, 1986. 99p.
- GENIALLY. Ferramenta para criação de conteúdos visuais e interativos. Disponível em: <https://genially.com/pt-br>. Acesso em: 10 ago. 2023.
- HEX (jogo de tabuleiro). In: Wikipedia: a enciclopédia livre [São Francisco, CA: fundação Wikimedia], 2022. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Hex_\(jogo\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Hex_(jogo)). Acesso em: 10 ago. 2023.
- POKÉ CARD MAKER. Ferramenta para criação de cartões personalizados não oficial. Disponível em: <https://pokecardmaker.net>. Acesso em: 10 ago. 2023.
- PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2ª ed. Novo Hamburgo: Universidade Feevale, 2013.
- SOARES, M. H. F. B.; **Jogos e Atividades Lúdicas para o Ensino de Química**. 2ª ed. Goiânia: Kelps, 2023.
- VIEIRA, M. L. A.; FARIA JÚNIOR, C. N. de. Uso de Jogos Digitais no Ensino de Química Orgânica: um Relato de Experiência. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 24, n. 2, p. 269-274, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.17921/2447-8733.2023v24n2p269-274>. Acesso em: 10 ago. 2023.