



GAMEFICAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: UTILIZAÇÃO DE LIVRO-JOGO COMO PROPOSTA PARA O ESTÍMULO À COOPERAÇÃO E O APRENDIZADO INVESTIGATIVO NO ENSINO DE SOLUÇÕES E PROPRIEDADES COLIGATIVAS

João Paulo de Sousa Ferreira ¹
Ewerthon Nunes Costa ²
Claudenilson da Silva Clemente ³

INTRODUÇÃO

É notório que ao longo do tempo torna-se cada vez mais difícil na perspectiva do Professor de Química instigar os alunos a se dedicarem dentro de sala de aula para que as funções do sistema ensino-aprendizagem sejam cumpridas. Uma das possíveis causas dessa crescente dificuldade é a falta por parte dos estudantes de relacionar os conteúdos abordados em sala com o cotidiano e a tecnologia a sua volta, muito por conta da falta de estímulo que as metodologias tradicionais ofertam no desenvolvimento crítico e criativo dos discentes. (KISHIMOTO, 2011, p.18)

Levando também em consideração que a Química é vista pela maioria como uma disciplina difícil e de muita abstração para seu entendimento, fica claro que se deve tomar estratégias de ensino para além dos métodos tradicionais, com a finalidade de encorajar o desempenho de tais funções e o encantamento para com o que está sendo estudado. Sendo um dos objetivos fundamentais da educação o “fazer pensar” propõe o lúdico como a ferramenta de entusiasmo ao desenvolvimento do ser crítico e a capacidade de relacionar o conteúdo teórico abordado com o concreto que pode ser experimentado. (SANTOS, 2021, p. 2)

Nos eventos da área de Educação/Ensino de Química, o número de trabalhos sobre jogos e lúdico tem aumentado ano após ano, mas o que se observa, em muitos trabalhos, é que seus autores têm apresentado propostas de atividades com jogos para sala de aula, mas há pouco aprofundamento teórico a respeito do tema. Dessa forma a utilização de livros-jogo é uma via considerável por contemplar o que foi definido como ferramenta qualificada e que se baseiam em teorias bem-conceituadas que garantem um suporte para sua aplicação. (CAI, 2014, p. 14)

¹ Graduando do Curso de Química Licenciatura da Universidade Federal do Ceará - UFC, joapaulosousaferreira16@gmail.com;

² Graduando do Curso de Química Licenciatura da Universidade Federal do Ceará - UFC, ewerthonunescosta@email.com;

Segundo Soares (2019, p. 743), a definição de jogo no contexto brasileiro apresenta uma série de dificuldades conceituais e divergências de ideias. Os termos são frequentemente utilizados de forma intercambiável, com significados semelhantes. Diante dessa polissemia, cada termo adquire um significado específico de acordo com o contexto em que é empregado. No âmbito educacional, uma atividade lúdica é aquela que proporciona prazer e diversão, e nem sempre envolve a presença de regras. Quando essa atividade lúdica é acompanhada de diretrizes estabelecidas, passa a ser considerada um jogo educacional.

A ciência da química é apresentada em três níveis: macroscópico, microscópico e simbólico, sendo este último um meio que permite a conexão entre os outros dois níveis. No entanto, a falta de familiaridade dos estudantes com a linguagem química dificulta a compreensão dos conteúdos. Nesse contexto, o uso de abordagens lúdicas se torna uma ferramenta eficaz para melhorar a interação entre aluno e professor, além de auxiliar na assimilação cognitiva dos conceitos químicos (MESSENDER, 2015, p. 360).

A incorporação dos livros-jogo no contexto da sala de aula não apenas aumenta a interatividade, mas também fomenta um engajamento verdadeiramente enérgico por parte dos estudantes. Contudo, além disso, essa abordagem inovadora estimula intensamente o desenvolvimento de habilidades cognitivas essenciais, como o pensamento crítico e a resolução de problemas, ao mesmo tempo que cultiva uma mentalidade de colaboração e superação de desafios. À medida que se deparam com dilemas complexos, são encorajados a trocar ideias, compartilhar perspectivas e trabalhar em equipe para encontrar soluções inovadoras. Essa dinâmica colaborativa fortalece as habilidades de comunicação, pensamento coletivo e negociação, além de incentivar a valorização da diversidade de ideias e a compreensão mútua. (CHAGAS, 2017, p. 316)

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

A temática escolhida para o livro-jogo foi baseada na série de jogos de RPG Dungeons & Dragons e teve como pano de fundo a história de um herói em uma missão para salvar seu reino de uma invasão iminente. A jornada do herói foi utilizada como base para construir a narrativa dos cinco capítulos do livro-jogo, cada um apresentando um problema relacionado a soluções e propriedades coligativas que deveria ser resolvido pelo grupo de alunos.

Utilizou-se o Canva para criar as ilustrações e a estrutura do livro-jogo de forma prática. Optou-se por ilustrações coloridas e chamativas, relacionadas a arquétipos populares e cultura midiática. Isso permite que os estudantes estabeleçam conexões com outros jogos e

mídias. A figura 1 mostra a linha do tempo utilizada para criar o livro-jogo, incluindo a definição temática, roteiro e produção com ilustrações e textos.

Figura 1 – Linha do tempo da criação do livro-jogo



Fonte: Autor, 2023

Na contracapa do livro-jogo, foram inseridas as regras do jogo, nas quais os participantes só podem avançar para o próximo capítulo ao resolver o respectivo problema. Apenas o aluno designado como coordenador tem acesso à folha de respostas, e somente os pesquisadores do grupo têm acesso aos materiais de consulta. Para cada capítulo, é estabelecido um limite máximo de sete minutos para a resposta, e caso o tempo seja excedido, o grupo perde 10 pontos dos 50 iniciais. Essa pontuação permite medir o desempenho e incorpora um elemento importante do jogo, que é a sensação de bonificação ou penalização. Além do jogo em si, também foi disponibilizado aos jogadores um material de consulta para auxílio durante a resolução dos desafios.

Ademais, ao longo das páginas, os personagens fornecem dicas que orientam e induzem os alunos a seguir uma linha de raciocínio específica, contribuindo para o aprendizado investigativo. A figura 2 mostra a capa e contracapa do livro jogo que adotou um design de estilização medieval através das ilustrações da plataforma online Canva.

Figura 2 – Contracapa do livro-jogo



Fonte: Autor, 2023

A metodologia adotada tem uma base qualitativa e envolveu a criação e aplicação do livro-jogo em uma turma de 20 estudantes do terceiro ano do ensino médio do Colégio Presidente Médici uma escola particular localizada no bairro Álvaro Wayne na cidade de Fortaleza. O trabalho teve por planejamento e execução duas aplicações, sendo a primeira uma aula expositiva de cinquenta minutos sobre o tema soluções e propriedades coligativas, na qual foi aplicada uma avaliação diagnóstica de quatro questões sobre o tema trabalhado. A segunda aplicação teve por duração cem minutos e foi destinada a jogatina do livro-jogo pelos estudantes, após isso os alunos responderam um questionário feedback sobre o livro-jogo.

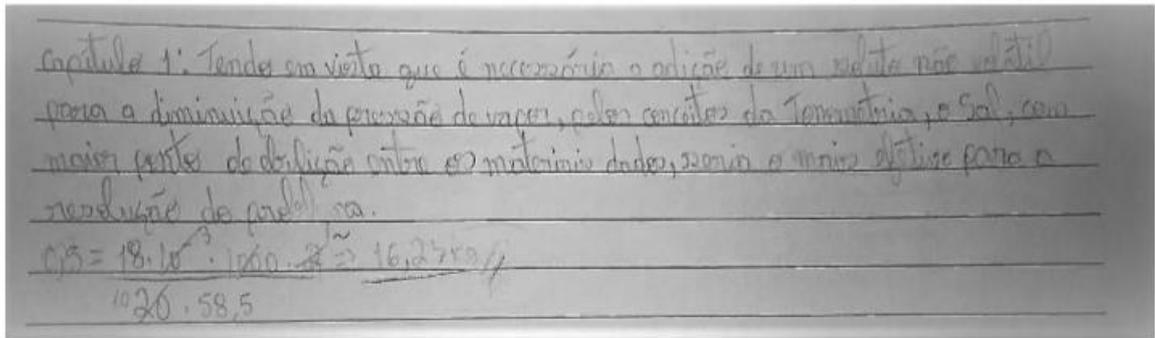
Os 20 estudantes foram divididos aleatoriamente em quatro grupos de cinco estudantes cada, sendo designados para cada grupo os seguintes papéis: coordenador, guardião do tempo, dois pesquisadores e um leitor. Cada capítulo do livro-jogo teve um tempo de resolução médio de sete minutos, totalizando um tempo máximo de cem minutos para a conclusão de toda a atividade. A avaliação do livro-jogo foi conduzida por meio do registro das respostas dos alunos em folhas fornecidas juntamente com o livro-jogo. Essas folhas de resposta foram posteriormente avaliadas pelos coordenadores, que utilizaram materiais de consulta para verificar a validade das respostas. Essa abordagem permitiu uma análise criteriosa dos resultados obtidos no estudo sobre o uso do livro-jogo como recurso didático no ensino de química.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nas respostas dos alunos à avaliação diagnóstica, podemos inferir o nível de maturidade cognitiva alcançado pelos estudantes em relação aos conceitos abordados. As respostas indicam diferentes níveis de compreensão e conhecimento prévio dos alunos sobre os temas relacionados às propriedades coligativas e soluções (SOARES, 2019, p. 749). Na primeira questão, que abordava o resfriamento rápido de bebidas utilizando caixas de isopor com gelo e sal grosso, observou-se que a maioria dos alunos (40%) identificou corretamente que o resfriamento rápido ocorre devido à diminuição da temperatura de fusão do líquido (item E). No entanto, uma parcela significativa dos alunos (30%) ainda apresentou interpretações equivocadas, como a variação da solubilidade do sal (item A) ou a elevação da densidade do líquido (item C). Esses resultados sugerem que alguns alunos possuem um entendimento mais aprofundado sobre os processos de resfriamento, enquanto outros ainda estão vinculados a concepções errôneas baseadas no senso comum.

A análise das folhas de resposta dos quatro grupos revelou que todos eles foram capazes de resolver os problemas propostos nos cinco capítulos dentro do tempo estabelecido. No entanto, ao examinar as respostas em sua totalidade, foi possível observar que três dos grupos se destacaram ao apresentarem respostas mais maduras e complexas. Esses grupos demonstraram um maior envolvimento e colaboração entre os membros, fato que se refletiu na busca por esclarecimentos e no trabalho em equipe durante a atividade. Notou-se também que alunos mais tímidos mostraram uma maior participação ao longo da atividade, provavelmente devido às funções designadas que exigiam a contribuição individual de cada integrante do grupo. A figura 3 apresenta uma resposta entregue por um grupo quanto o problema do capítulo 01 do livro-jogo.

Figura 3 - Folha de resposta entregue por um grupo do capítulo 01 do livro-jogo



Fonte: Autor, 2023

Através da análise de discurso desta folha de resposta entregue pode-se constatar que o grupo compreendeu bem que o conceito de tonoscopia que foi atribuindo corretamente esse fenômeno a resolução do problema. No entanto, ainda é possível observar alguns equívocos conceituais como a associação da maior temperatura de ebulição do soluto escolhido como resposta a eficácia da diminuição da pressão de vapor da água, porém o certo deveria ser relacionar o fator de van't Hoff a tal eficácia. Tais fatores contribuíram para um maior engajamento, compreensão e fixação dos conteúdos abordados, demonstrando a efetividade dessa abordagem como uma estratégia educacional (SOARES, 2019, p.769).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos a partir das respostas dos alunos indicaram percepções positivas em relação à utilização do livro-jogo como recurso didático. Eles destacaram a contribuição significativa do livro-jogo para o aprendizado e compreensão dos conceitos abordados, descrevendo a experiência como interessante, divertida, criativa e envolvente. Isso demonstra que o livro-jogo proporcionou uma maneira única de aprender Química, despertando o

interesse dos alunos e estimulando sua participação ativa. A metodologia adotada, que incluiu uma aula expositiva prévia, a aplicação do livro-jogo em grupos e a disponibilização de recursos de consulta, foi amplamente avaliada de forma positiva pelos alunos. Eles reconheceram a eficácia desses elementos para facilitar seu envolvimento e participação ativa na atividade, promovendo a troca de conhecimentos e a discussão de ideias entre os membros do grupo.

A distribuição de tarefas e papéis específicos dentro dos grupos durante a resolução do livro-jogo também foi considerada efetiva na promoção da colaboração entre os alunos. Eles afirmaram que todos tiveram oportunidades iguais de participação e contribuição, criando um ambiente de trabalho em equipe produtivo. Apesar dos desafios encontrados durante a aplicação do livro-jogo, como a interpretação das questões e os cálculos mais complexos, os alunos adotaram estratégias para superar essas dificuldades. Eles buscaram orientação do professor, consultaram o livro didático, assistiram a vídeos explicativos na internet e aproveitaram as fontes de consulta disponíveis.

Com base nos resultados e no feedback positivo dos alunos, é evidente que eles recomendariam fortemente a utilização do livro-jogo como recurso didático no ensino de Química, especificamente nas Soluções e Propriedades Coligativas. Eles também consideram o livro-jogo uma ferramenta eficaz para promover um aprendizado significativo e engajador nessa área. Esses resultados são encorajadores e demonstram o potencial do livro-jogo como uma alternativa educacional promissora. A abordagem do livro-jogo proporcionou uma experiência de aprendizado mais dinâmica, despertando o interesse dos alunos e estimulando sua participação ativa.

Palavras-chave: Livro-jogo, Propriedades Coligativas, Gameficação.

REFERÊNCIAS

- CAI, Su; WANG, Xu. A case study of Augmented Reality simulation system application in a chemistry course. *Computers in Human Behavior*, v. 37, p. 31-40, 2014. DOI: 10.1016/j.chb.2014.04.018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.04.018>. Acesso em: 21 mai. 2023.
- CHAGAS, José Jamerson Teles. Avaliação de um livro-jogo como instrumento didático em ensino de ciências na abordagem do assunto ecossistemas recifais. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 12, n. 5, 2017. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID397/v12_n5_a2017.pdf . Acesso em: 21 mai.2023.
- KISHIMOTO, Tizuko Morchida. *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. São Paulo:



Cortez, 1997.

MESSEDER NETO. O Lúdico no Ensino de Química: Considerações a partir da Psicologia Histórico-Cultural. In: O Lúdico no Ensino de Química v. 38, n. 4, p. 360-368, 2016.

Disponível em: http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc38_4/11-EQF-33-15.pdf. Acesso em: 21 mai. 2023.

SANTOS, Renan André. A utilização de jogos como ferramenta auxiliar no ensino da Matemática. Revista Educação Pública, v. 21, n. 42, 23 de novembro de 2021. DOI: 10-18264/REP. Disponível em:

<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/42/autizacaoodejogoscomoferramenta-auxiliar-no-ensino-da-matematica> . Acesso em: 10 mai. 2023.

SOARES, Marlon. Herbert. Análise Teórica e Epistemológica de Jogos para o Ensino de Química Publicados em Periódicos Científicos. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 19, p. 747–774, 2019. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2019u747774.

Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/12296> . Acesso em: 10 mai. 2023.

VERÍSSIMO, Valéria. Abordagem das propriedades coligativas das soluções numa perspectiva de ensino por situação-problema. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, v. 4, n. 3, p. 77-92, 2011. DOI: 10.3895/S1982-873X20110003000000.

Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1051/736> . Acesso em: 21 mai. 2023.