

APLICAÇÃO DE JOGO DIDÁTICO AVALIATIVO SOBRE EQUILÍBRIO QUÍMICO PARA UMA TURMA DO TERCEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO

Camila Libanio Francisco da Silva¹
Lucas Emanuel do Nascimento Aquino²

RESUMO

O ensino de química na educação básica propicia aos estudantes o contato com conceitos científicos, assim como uma possibilidade para refletir acerca da importância dessa ciência no desenvolvimento da sociedade. Um dos conteúdos de química trabalhados nesse nível de educação é o equilíbrio químico, tema que oferece um grande desafio para os educadores na construção do conhecimento e na realização de sua avaliação, uma vez que muitos conceitos envolvidos exigem a aplicação do raciocínio lógico, bem como o conhecimento de conteúdos anteriores, que muitas vezes não foram apreendidos com o devido aprofundamento. Uma forma de romper com as tradicionais formas avaliativas e facilitar o processo de ensino-aprendizagem desse conteúdo consiste no uso do jogo didático, que promove a colaboração em sala e propicia diferentes maneiras de avaliação do conhecimento e da prática da docência. Neste sentido, o presente trabalho buscou avaliar a compreensão de 43 alunos do terceiro ano do ensino médio em um estabelecimento de ensino privado da Cidade de Curitiba acerca dos conceitos trabalhados sobre o deslocamento de equilíbrio químico. Para isso, os alunos em duplas utilizaram um tabuleiro de jogo tipo ludo. Os alunos em grupos de 4 se dividiram em duplas adversárias, fazendo perguntas sobre o conteúdo de deslocamento de equilíbrio. Os resultados da aplicação do jogo didático foram observados já durante a sua aplicação, com o estabelecimento de um grande debate entre as equipes, e em um momento posterior à atividade, alguns alunos colocaram como positiva a aplicação do jogo didático em detrimento aos tradicionais testes de perguntas avaliativas.

Palavras-chave: Jogo didático, Avaliação, Equilíbrio químico.

INTRODUÇÃO

O ensino de Química na educação básica oferece um grande desafio para os educadores na construção do conhecimento, em função de um currículo bastante engessado e da natureza própria desse tipo de conhecimento, que conta com a presença maciça de abstrações (POZO E CRESPO, 2009). Para tornar o processo de ensino-aprendizagem dessa área do conhecimento mais acessível, atrativo e favorecer um ambiente em que os alunos possam participar mais ativamente, diversas abordagens de metodologias ativas são adotadas, dentre as quais se encontra a gamificação.

A gamificação corresponde ao uso de elementos de design de games em contextos fora dos games para motivar, aumentar a atividade e reter a atenção do usuário (DETERDING et.

¹Professora de Química – SESC- PR, camilalibaniofds@gmail.com;

²Doutor em Química – SEED-PR, emanoel.aquino@yahoo.com.br.

al, 2011). De acordo com Fardo (2013), são alguns desses elementos: objetivos, regras claras, *feedback* imediato, recompensas, motivação intrínseca, diversão, narrativa, níveis, abstração da realidade, competição, conflito, cooperação, voluntariedade, dentre outros.

Ciente das potencialidades das abordagens pedagógicas inspiradas na gamificação, o presente trabalho consistiu na aplicação do jogo “Ludo Químico” (ZANON et. al, 2008) numa abordagem adaptada de Pereira e Gomes (2012) em um grupo de alunos do ensino médio, avaliando a percepção dos participantes em torno da prática realizada frente ao ensino de Equilíbrio Químico.

REFERENCIAL TEÓRICO

As inovações tecnológicas ocorridas no século XXI promoveram a transformação dos variados espaços na sociedade, gerando um grande impacto na vida das pessoas, seu comportamento, habilidades e competências necessárias para a vida em sociedade e atuação no mercado de trabalho. Para atender a esse novo paradigma social, em conformidade com a constituição e legislação brasileira que trata especificamente do tema, a educação tem buscado soluções em abordagens pedagógicas que priorizam uma atuação mais proativa por parte dos educandos, valorizando o trabalho colaborativo e buscando tornar o processo de ensino-aprendizagem mais atrativo. Esse tipo de abordagem recebe o nome de metodologia ativa, tendo como exemplos mais utilizados a sala de aula invertida, aprendizagem baseada em projetos, gamificação e aprendizagem baseada em problemas (SANTOS et. al, 2011).

As metodologias ativas consistem em abordagens educacionais que possuem como princípios básicos o aluno como centro do processo de ensino-aprendizagem, o favorecimento do protagonismo e autonomia do educando, reflexão e problematização da realidade, trabalho colaborativo, inovação no processo de ensino-aprendizagem e a figura do professor como mediador ou facilitador também desse processo (DIESEL, A et. al, 2017).

No contexto do ensino de Química, em particular, visando facilitar a apreensão de conceitos mais abstratos, a literatura apresenta variados trabalhos calcados na utilização de metodologias ativas. Em um deles, Andrade e colaboradores, relataram o uso desse tipo de metodologia no ensino de ligações químicas. Na avaliação dos autores, a abordagem favoreceu o desenvolvimento de uma autonomia por parte dos educandos, que demonstraram, de uma forma geral, terem apreendido os conceitos associados ao tema trabalhado de forma satisfatória. Ainda segundo os autores, parte do sucesso da abordagem se deu em função do

trabalho colaborativo, com alunos compartilhando conhecimentos entre si nas variadas etapas da prática realizada. (ANDRADE, 2021).

Em outro trabalho, Cardoso e colaboradores (2012), elaboraram um jogo educativo chamado “Casadinho da Química”, no qual os estudantes poderiam trabalhar com conceitos associados à Química Orgânica, tais como fórmulas de compostos, classificação dos átomos de carbono em uma cadeia, classificação das cadeias carbônicas, contagem de carbonos, nomenclatura, tipos de funções orgânicas e produtos químicos usados no dia a dia que contêm essas funções. Esses conteúdos foram trabalhados na forma de questões previamente elaboradas em cartas, que eram aplicadas entre grupos de alunos. Cada grupo que acertava a questão poderia avançar casas em um tabuleiro e o número de casas a ser avançado era determinado por um dado lançado sobre ele.

Cardoso e colaboradores (2012) relataram que a maioria dos alunos demonstrou motivação na participação no jogo e também foi alegado por eles que a abordagem auxiliou no aprendizado do tema adotado.

Também visando se aproveitar dos benefícios trazidos pela gamificação no processo de ensino-aprendizagem, Zanon e colaboradores (2008) desenvolveram um jogo educativo denominado de “Ludo Químico”. O objetivo do jogo era trabalhar conceitos de Química Orgânica adotando os princípios do “Ludo”, um jogo de tabuleiro em que cada participante conta com 4 peões que precisam dar uma volta em todo um percurso traçado previamente para chegar a um ponto final marcado com a sua cor. A movimentação dos peões é determinada por um dado lançado a cada rodada sobre o tabuleiro.

Inspirado na abordagem de Zanon e colaboradores (2008), Pereira e Gomes (2012) criaram um tabuleiro (Figura 1) seguindo os princípios básicos do “Ludo Químico” para realizar uma abordagem de ensino de Equilíbrio Químico, o qual denominaram de “Jogando com o equilíbrio químico”. Os autores deste trabalho também relatam os benefícios do emprego de um jogo educativo no processo de ensino aprendizagem de Química, confirmando as constatações dos demais trabalhos citados anteriormente.

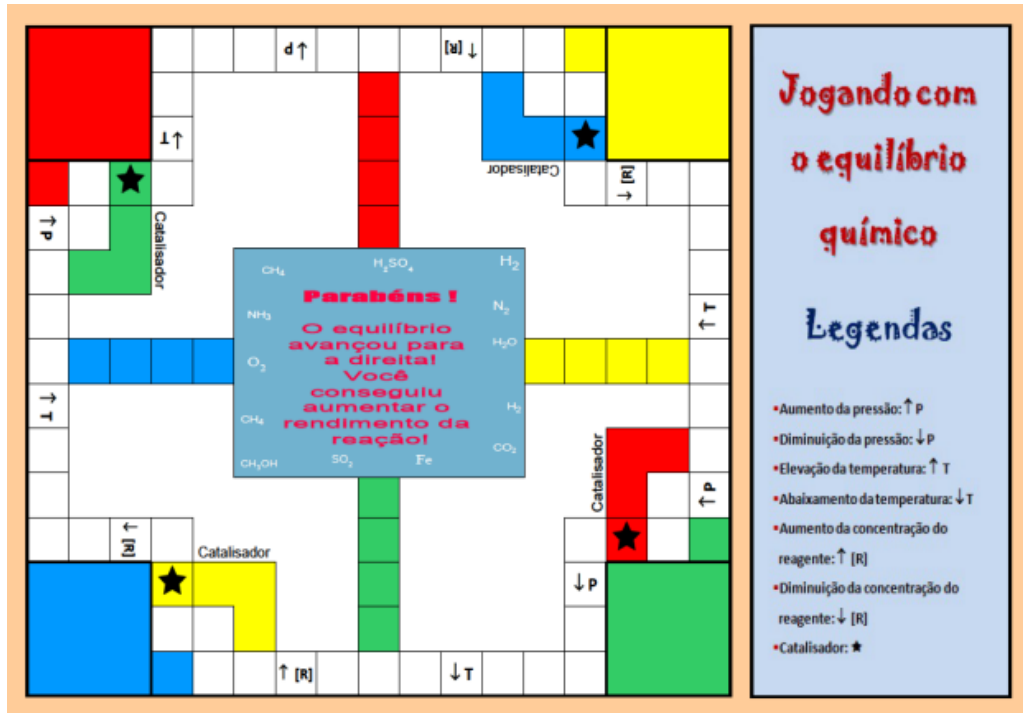


Figura 1. Tabuleiro do Ludo “Jogando com o equilíbrio químico.”

METODOLOGIA

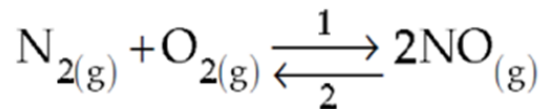
O público alvo da prática pedagógica consistiu em uma turma de terceiro ano do ensino médio de um estabelecimento de ensino privado de Curitiba composta por 43 alunos e como tema abordado, foi selecionado o Equilíbrio Químico, seguindo a abordagem de Pereira e Gomes (2012).

A prática se iniciou com a separação dos alunos em grupos de 4 integrantes, os quais se subdividiam em duas duplas. Cada grupo recebeu um tabuleiro de “Jogando com o equilíbrio químico.” (Figura 1), uma lista de 10 perguntas referentes a duas reações químicas reversíveis, um dado e dois peões (um para cada dupla).

As perguntas que cada equipe recebeu vinham acompanhadas de equações químicas de reações reversíveis e estavam associadas principalmente ao Princípio de Le Chatelier e aos fatores que perturbam o equilíbrio químico, conforme descrição abaixo:

“Equipe A

SITUAÇÃO A - No seguinte sistema em equilíbrio químico, em que o sentido 1 significa a direção da reação endotérmica e sentido 2 significa a direção da reação exotérmica:



QUESTÃO 1: quando aumenta a temperatura o equilíbrio é deslocado para qual sentido?

QUESTÃO 2: quando aumenta a pressão do sistema o equilíbrio é deslocado para qual sentido?

QUESTÃO 3: quando gás nitrogênio é adicionado no sistema o equilíbrio é deslocado para qual sentido?

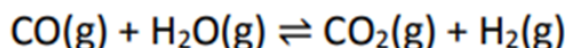
QUESTÃO 4: quando diminui a temperatura o equilíbrio é deslocado para qual sentido?

QUESTÃO 5: quando a pressão diminui o sistema é deslocado para qual sentido?

QUESTÃO 6: quando um catalisador é adicionado o equilíbrio é deslocado para qual sentido?

QUESTÃO 7: quando o gás oxigênio é retirado do sistema para qual sentido o equilíbrio é deslocado?

SITUAÇÃO B – Considere o seguinte equilíbrio,



Sem alterar a temperatura, é possível aumentar a concentração de dióxido de carbono, deslocando o equilíbrio – responda verdadeiro ou falso.

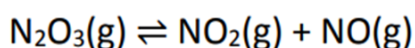
QUESTÃO 8: acrescentando mais monóxido de carbono à mistura em equilíbrio.

QUESTÃO 9: acrescentando um gás inerte à mistura em equilíbrio.

QUESTÃO 10: aumentando a pressão da mistura em equilíbrio.”

“Equipe A

SITUAÇÃO A – Sobre esta reação afirma-se o seguinte:



responda verdadeiro ou falso.

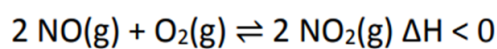
QUESTÃO 1: O aumento da pressão desloca o equilíbrio para a esquerda.

QUESTÃO 2: O aumento da concentração de NO desloca o equilíbrio para a esquerda.

QUESTÃO 3: O aumento da pressão não altera o equilíbrio.

QUESTÃO 4: O aumento da pressão desloca o equilíbrio para a direita.

SITUAÇÃO B - Abaixo é apresentada uma reação química em equilíbrio:



Com o objetivo de deslocar esse equilíbrio no sentido da formação de dióxido de nitrogênio, deve-se:

QUESTÃO 5: quando aumenta a temperatura o equilíbrio é deslocado para qual sentido?

QUESTÃO 6: quando aumenta a pressão do sistema o equilíbrio é deslocado para qual sentido?

QUESTÃO 7: quando gás nitrogênio é adicionado no sistema o equilíbrio é deslocado para qual sentido?

QUESTÃO 8: quando diminui a temperatura o equilíbrio é deslocado para qual sentido?

QUESTÃO 9: quando a pressão diminui o sistema é deslocado para qual sentido?

QUESTÃO 10: quando um catalisador é adicionado o equilíbrio é deslocado para qual sentido?"

Em cada rodada, um dos grupos selecionava uma das duas reações e uma das perguntas referentes a ela era realizada. Caso o outro grupo acertasse a pergunta, o dado era lançado e o peão percorria o número apresentado no ato do lançamento. Vencia o jogo aquele que chegasse no centro do tabuleiro ou fosse mais longe. Após a conclusão da prática, os alunos foram convidados a responderem uma enquete com 6 perguntas sobre a abordagem pedagógica realizada e espaço para comentários.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a realização da prática, foi possível observar um bom engajamento e um clima de divertimento dos alunos, o que pôde ser confirmado pelas respostas ao questionário aplicado.

Responderam às perguntas do questionário 41 dos 43 alunos, dos quais 83 % afirmaram não encontrar nenhuma dificuldade durante a aplicação do jogo. Dos 17% restantes, as dificuldades apontadas diziam respeito ao próprio conteúdo (Equilíbrio Químico) e um dos alunos teceu críticas ao sistema de avanço no tabuleiro ser baseado no lançamento de dados, com um fator sorte, portanto, envolvido.

Quase que a totalidade dos alunos (98 %) concordou que a prática foi essencial para a compreensão do conteúdo e todos os alunos, sem exceção, afirmaram interessante esse tipo de abordagem e apontaram que desejam que outras práticas similares sejam empregadas em outros momentos.

Quando convidados a emitirem uma opinião a respeito de metodologias de aula que utilizam espaço diferentes de aprendizado, foi possível também extrair alguns comentários dos educandos a respeito desse tipo de prática, dos quais pode ser destacadas:

“Deixam o aprendizado mais divertido e menos estressante”;

”Acho interessante, pois sai da ideia de mesmice de aprendizado dentro da sala de aula”;

“Na minha opinião, dá uma distraída na mente, sem ser em sala de aula, pois meio que motiva a fazer o trabalho e fortalece os laços da sala.”

“Elas são muito boas para o aprendizado se a turma cooperar”

Observa-se nesses comentários o destaque para o caráter mais lúdico e descontraído da abordagem, saindo um pouco da mesmice do ensino tradicional, e o aspecto da colaboração

entre os educandos, fortalecendo laços entre eles. No último comentário destacado, ressalta-se uma característica importante do ponto de vista da importância da figura do professor como mediador/facilitador/organizador, uma vez que o jogo deve ser encarado pelos educandos como uma abordagem voltada para a aprendizagem e não apenas como um mero divertimento, visão que pode ser alimentada por eles sem a devida atuação do educador.

Ainda no questionário realizado, a maior parte dos alunos afirmou que a aplicação do jogo foi importante para a compreensão do conteúdo de Equilíbrio Químico e todos, em exceção, indicaram que gostariam que outras atividades similares fossem utilizadas ao longo do ano letivo.

Alguns poucos alunos, por sua vez, alegam enfrentar dificuldades no transcorrer do jogo, com as perguntas realizadas e o conhecimento exigido na sua aplicação. Porém, eles também indicaram que a forma com que o jogo foi estruturado, com a formação de grupos, ajudou-os a lidar com essas questões a partir da efetivação do trabalho colaborativo.

De uma forma geral, a análise das respostas da enquete realizada após a prática revelou que os alunos tiveram uma percepção positiva a respeito da abordagem utilizada, sinalizando em sua maioria que o jogo didático torna o aprendizado mais interessante e divertido, oferecendo uma situação diferente das aulas tradicionais e enfadonhas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A percepção positiva que os alunos demonstraram na enquete a respeito da prática realizada ilustra a importância de se realizar atividades lúdicas e jogos educacionais no processo de ensino-aprendizagem, com o intuito de promover o interesse do aluno, um dos requisitos essenciais na obtenção de um ambiente que favoreça uma aprendizagem significativa.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, L. S. et. al. **O ensino de química e as metodologias ativas: uma abordagem para o conteúdo de ligações químicas.** Edição Especial 20º ENEQ - Encontro Nacional de Ensino de Química (I), v. 3, n. 2, 2021.

CARDOSO, A. T. .; BERNARDES, G. C.; GOULART, S. M.; ANDRADE, L. V.

“Casadinho da Química”: Uma Experiência com o uso da gamificação no ensino de Química. *Revista Prática Docente*, v. 5, n. 3, p. 1701–1716, 2020.

DETERDING, S.; DIXON, D.; KHALED, R.; NACKE, L. **From game design elements to gamefulness: defining "gamification"**. In Proceedings International Academic Mindtrek Conference: Envisioning Future Media Environments, Tampere, 2011 (ACM, New York, 2011). p. 9.

DIESEL, A; BALDEZ, A. L. S. ; MARTINS, S. N. **Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica.** *CIÊNCIAS HUMANAS*, v. 14, n. 1, 2017.

FARDO, M.L.A. **Gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem.** *RENOTE*, v. 11, n. 1, 2013.

PEREIRA, G. S., & GOMES, M. F. T. **Jogando com o equilíbrio químico: um jogo didático para ensinar os fatores que deslocam o equilíbrio químico.** In 32º Encontro de Debates Sobre o Ensino de Química (EDEQ) UFRGS, 2012.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico.** 5ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SANTOS, F. B. et al.. **Metodologias ativas como recurso de ensino-aprendizagem na prática pedagógica.** VII CONEDU - Conedu em Casa... Campina Grande: Realize Editora, 2021.

ZANON, D.A.V.; GUERREIRO, M.A.S. e OLIVEIRA, R.C. **Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação.** *Ciências & Cognição*, v. 13, 2008.