

INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS

JOGO EDUCACIONAL: BARALHO ESTEQUIOMÉTRICO

Ibirité, MG

2025



Iasmin Evelin Pedrosa dos Santos

Isabela Carolina Dias Rocha

Flávia Moreira Gomes

JOGO EDUCACIONAL: BARALHO ESTEQUIOMÉTRICO

Relatório apresentado à 9ª FEMIC - Feira
Mineira de Iniciação Científica.

Orientação do Prof. Flávia Moreira Gomes.

Ibirité, MG

2025



RESUMO

O projeto Baralho Estequiométrico foi desenvolvido para facilitar o ensino e a aprendizagem da estequiometria, um dos temas mais complexos da Química devido ao seu caráter abstrato. O objetivo foi criar um jogo de cartas educativo que, de forma interativa e lúdica, tornasse o aprendizado da estequiometria mais dinâmico e acessível para os discentes, unindo estratégia e conceitos químicos. O projeto Baralho Estequiométrico foi elaborado em etapas sucessivas que envolveram pesquisa teórica, planejamento, criação e testes práticos. Inicialmente, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre as dificuldades de aprendizagem em estequiometria e o uso de jogos didáticos no ensino de Química. Em seguida, a equipe definiu as categorias de cartas, as regras do jogo e o sistema de pontuação, buscando equilibrar o conteúdo químico com uma dinâmica divertida e educativa. Após o planejamento, foi desenvolvido um protótipo físico do baralho, composto por cartas de reagentes, produtos, mols e cartas especiais. O material passou por revisões de design e linguagem até chegar à versão final. Atualmente, encontra-se em fase de testes em duas turmas de ensino médio de escolas públicas em Ibirité. No jogo, os estudantes combinam reagentes e quantidade de mols para formar produtos e balancear equações químicas, recebendo pontuação conforme a precisão das combinações. Conclui-se que metodologias lúdicas tornam o ensino da Química mais atrativo e favorecem a construção do raciocínio lógico, a resolução de problemas e a reflexão sobre aplicações químicas com impactos sociais e ambientais, mostrando-se uma estratégia eficaz para promover aprendizado significativo e envolvente.

Palavras-chave: ensino de química; estequiometria; jogo educativo.



SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 JUSTIFICATIVA	6
3 OBJETIVO GERAL	7
4 METODOLOGIA	8
5 RESULTADOS OBTIDOS	9
6 CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS	10
REFERÊNCIAS	11

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, os debates sobre o ensino de Química têm se intensificado nos meios acadêmicos e nos espaços escolares, principalmente em torno das dificuldades de aprendizagem enfrentadas pelos discentes ao lidarem com conteúdos abstratos, como a estequiometria. Essa área, fundamental para a compreensão das relações quantitativas nas transformações químicas, exige a capacidade de transitar entre diferentes níveis de representação, macroscópico, simbólico e submicroscópico, o que frequentemente se torna um obstáculo para os alunos (SANTOS, 2013; SANTOS; SILVA, 2013). Nos meios de comunicação e nas redes educacionais, observa-se o crescimento de iniciativas que buscam tornar o aprendizado da Química mais acessível e envolvente, com destaque para o uso de jogos e recursos lúdicos como ferramentas de apoio pedagógico.

Segundo Santos (2013), as principais dificuldades dos estudantes em estequiometria decorrem da abstração conceitual, da confusão entre grandezas, como massa, mol e número de Avogadro, e da não compreensão da conservação da matéria durante as reações químicas. Essas limitações afetam tanto alunos quanto professores, uma vez que muitos docentes também não recebem em sua formação inicial elementos suficientes para lidar com tais desafios conceituais. Estudos de revisão sobre o tema (SANTOS & SILVA, 2013) apontam ainda que a falta de estratégias de ensino diversificadas e o predomínio da abordagem matemática mecânica contribuem para o distanciamento dos alunos do pensamento químico propriamente dito.

Nesse contexto, a literatura especializada (FERNANDES; FREITAS-REIS, 2017; CAZZARO, 1999) defende a adoção de estratégias didáticas inovadoras, que favoreçam a construção ativa do conhecimento. A proposta de recursos visuais e experimentais, como sequências didáticas inclusivas e atividades práticas de balanceamento e estequiometria, tem se mostrado eficiente na superação das barreiras cognitivas e linguísticas envolvidas no ensino dessa temática. A pedagogia visual, por exemplo, foi destacada por Fernandes e Freitas-Reis (2017) como uma abordagem que amplia a compreensão de conceitos abstratos, especialmente para públicos diversos, incluindo alunos com deficiência auditiva.

Nesse cenário emergem propostas educacionais baseadas em jogos didáticos, reconhecidos por sua capacidade de aumentar o engajamento, estimular o raciocínio lógico e facilitar a aprendizagem significativa. O presente projeto “Baralho Estequiométrico” insere-se nesse movimento ao propor a criação de um jogo de cartas educativo, que une elementos estratégicos à Química, desafiando os estudantes a balancear equações químicas e formar produtos corretos a partir de combinações de reagentes e quantidades de mols. A dinâmica lúdica visa não apenas à fixação de conteúdos, mas também à contextualização de temas de relevância social e ambiental, como o uso de biocombustíveis, agrotóxicos e substâncias químicas no cotidiano.

Ao articular regras de jogo, simbologia química e desafios de raciocínio quantitativo, o Baralho Estequiométrico busca responder a uma demanda recorrente na literatura educacional: como transformar um conteúdo abstrato e temido em uma experiência interativa e significativa de aprendizagem.

Portanto, esta proposta alinha-se às tendências contemporâneas da aprendizagem ativa e da gamificação educacional, destacadas em diferentes meios de comunicação e pesquisas recentes como estratégias capazes de renovar o ensino de ciências e aproximar o conhecimento científico da realidade do aluno. O jogo não pretende substituir os métodos tradicionais, mas atuar como um recurso complementar, capaz de estimular a curiosidade, o pensamento crítico e a compreensão integrada dos conceitos estequiométricos, pilares essenciais para o desenvolvimento do raciocínio químico.

2 JUSTIFICATIVA

O ensino de estequiometria representa um dos maiores desafios na aprendizagem de Química, tanto no ensino médio quanto na formação inicial de professores. Diversas pesquisas (SANTOS, 2013; SANTOS; SILVA, 2013; FERNANDES; FREITAS-REIS, 2017) evidenciam que os estudantes frequentemente demonstram dificuldades em compreender a conservação da matéria, o conceito de mol e as relações quantitativas das reações químicas, o que compromete a construção de um pensamento químico consistente. Essas dificuldades estão relacionadas, em grande parte, à abstração dos conceitos, à ênfase excessiva em cálculos matemáticos e à falta de metodologias que favoreçam a visualização e a contextualização do conteúdo.

Frente a esse cenário, torna-se necessário buscar estratégias didáticas inovadoras que possibilitem um ensino mais dinâmico, participativo e significativo. A literatura recente aponta que o uso de jogos educativos e atividades lúdicas é uma alternativa eficaz para promover o engajamento dos alunos e facilitar a compreensão de conceitos complexos, ao mesmo tempo em que estimula o raciocínio lógico e a resolução de problemas (SANTOS; SILVA, 2013). A ludicidade, aliada à aprendizagem ativa, permite que o aluno participe ativamente da construção do conhecimento, substituindo a memorização mecânica por experiências que envolvem exploração, tomada de decisão e contextualização científica.

Nesse sentido, o projeto “Baralho Estequiométrico” surge como uma ferramenta didático-pedagógica acessível, inclusiva e interdisciplinar, voltada à melhoria do processo de ensino-aprendizagem em Química. O jogo tem como foco principal o desenvolvimento do pensamento estequiométrico, ou seja, a capacidade de compreender e aplicar as leis ponderais e as relações quantitativas entre reagentes e produtos. Ao associar os conceitos químicos a elementos visuais e competitivos, o baralho torna o aprendizado mais concreto e envolvente, favorecendo a fixação de conteúdos abstratos por meio da experimentação simbólica.

Assim, a relevância deste projeto está em oferecer uma alternativa pedagógica viável e atrativa, capaz de superar as dificuldades tradicionalmente associadas ao ensino da estequiometria. O Baralho Estequiométrico contribui para o campo do Ensino de



Ciências, ao integrar teoria e prática, promover a aprendizagem significativa e incentivar novas abordagens didáticas que transformem o ensino de Química em uma experiência mais interativa, crítica e socialmente relevante.



3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Desenvolver e implementar um jogo de cartas educacional para auxiliar no ensino de estequiometria de uma maneira lúdica e interativa nas escolas.

3.2 Objetivos específicos

- Promover uma ferramenta de aprendizagem lúdica que seja acessível a um público mais amplo e que possa ser adaptada para diferentes faixas etárias.
- Aumentar o engajamentos dos discentes na disciplina de química;
- Integrar discussões sobre tópicos de química que têm relevância social e ambiental.

4 METODOLOGIA

O desenvolvimento do projeto “Baralho Estequiométrico” seguiu uma metodologia dividida em etapas sucessivas, que envolveram pesquisa teórica, planejamento do jogo, elaboração do protótipo, testes preliminares e implementação piloto em escolas de ensino médio.

4.1. Etapa de Pesquisa e Fundamentação Teórica

O ponto de partida consistiu em uma ampla revisão bibliográfica sobre o ensino de estequiometria, as dificuldades de aprendizagem mais recorrentes e o uso de jogos didáticos na educação científica. Foram consultados trabalhos como os de Santos (2013), Santos e Silva (2013), Fernandes e Freitas-Reis (2017) e Cazzaro (1999), que destacam a necessidade de estratégias de ensino alternativas e visualmente atrativas para superar a abstração conceitual e o desinteresse dos alunos. Essa fundamentação permitiu identificar os principais eixos pedagógicos que orientariam o desenvolvimento do jogo: ludicidade, inclusão e aprendizagem significativa.

4.2. Planejamento do Baralho

Com base nas referências e nas discussões em equipe, foram definidos os objetivos pedagógicos e as categorias de cartas. O baralho foi dividido em quatro grupos principais: reagentes, produtos, quantidade de mols e cartas especiais, com diferentes níveis de dificuldade e pontuação. Nesta fase, a equipe debateu intensamente a forma de representar os conceitos químicos de maneira visual, intuitiva e coerente com o conteúdo curricular do ensino médio.

Diversas versões iniciais do design foram testadas, com alterações nas cores, ícones e na linguagem simbólica das cartas. Em alguns testes, a iconografia escolhida dificultava a associação entre os reagentes e os produtos, o que levou à reformulação do layout. Também foram feitos ajustes no número de cartas e na distribuição de pontos para equilibrar a dinâmica competitiva e o tempo médio das partidas.

4.3. Criação do Protótipo

Após as definições teóricas e gráficas, iniciou-se a produção do primeiro protótipo físico do baralho. Essa etapa envolveu o uso de softwares de design para diagramação das cartas e impressão em papel cartão, visando maior durabilidade e manuseio fácil pelos estudantes. Foram criadas inicialmente 48 cartas, incluindo as categorias comuns (reagentes e produtos), as cartas bônus com temas sociais e ambientais, como biocombustíveis, agrotóxicos e entorpecentes e a quantidade de mols.

4.4. Testes Preliminares

A fase de testes começou com sessões experimentais internas, realizadas pela própria equipe de pesquisa. Nessas partidas, observou-se que algumas combinações químicas geravam dúvidas entre os jogadores e que o sistema de pontuação precisava ser simplificado. Em decorrência disso, foram adicionadas cartas de instruções e exemplos de equações balanceadas como referência rápida durante o jogo.

Além disso, percebeu-se que o tempo das rodadas poderia se estender excessivamente, o que levou à criação da regra dos “3 pontos de vida”, que limita a duração da partida e torna a dinâmica mais fluida. Esses ajustes foram fundamentais para garantir que o jogo mantivesse o equilíbrio entre diversão e aprendizado conceitual.

4.5. Implementação Piloto

Atualmente, o Baralho Estequiométrico encontra-se em fase de testes e implementação em duas escolas públicas de ensino médio, localizadas na região Ibirité, Minas Gerais. As turmas participantes pertencem ao 2º e 3º ano do ensino médio, e o acompanhamento está sendo feito em parceria com os professores de Química das instituições.

Os testes serão realizados em aulas previamente agendadas, com grupos de 4 a 6 estudantes por mesa. Durante as atividades, a equipe de pesquisa observará o nível de engajamento, a compreensão dos conceitos químicos e as interações entre os alunos, registrando anotações e fotografias.

Além disso, serão fixadas as dificuldades iniciais, como a compreensão das regras e o uso de terminologias químicas específicas. A equipe também planeja aplicar questionários diagnósticos e avaliativos antes e depois do uso do jogo, a fim de mensurar seu impacto no processo de aprendizagem.

4.6. Próximos Passos

Com o término dos testes nas escolas, serão realizadas análises qualitativas e quantitativas dos resultados obtidos, considerando indicadores como motivação, desempenho e compreensão conceitual. As informações servirão para aperfeiçoar o jogo antes de sua versão final, que poderá ser disponibilizada gratuitamente para professores e instituições de ensino como um recurso didático inovador e acessível.



5 RESULTADOS OBTIDOS

O resultado principal do projeto foi a construção física do “Baralho Estequiométrico”, que foi projetado para o uso prático em sala de aula, sendo composto por cartas impressas em papel cartão, divididas em categorias específicas que, juntas, permitem o balanceamento de equações químicas e o entendimento das relações estequiométricas.

5.1 Estrutura e Funcionamento do Baralho

O jogo é formado por quatro conjuntos principais de cartas, que funcionam de maneira independente e complementar:

- **Cartas de Reagentes:** representam os elementos químicos básicos (H_2 , O_2 , C, N_2 , S, P, entre outros). São o ponto de partida para a formação das equações químicas.
- **Cartas de Quantidade de Mols:** determinam as proporções numéricas utilizadas nas combinações. Têm valores 1, 2 ou 3, e sua escolha correta é essencial para o balanceamento das reações.
- **Cartas de Produtos:** representam as substâncias formadas, divididas entre produtos simples e produtos médios (como H_2O , CO_2 , CH_4 , $C_6H_{12}O_6$, H_2SO_4 , etc.).
- **Cartas Especiais:** incluem compostos tematicamente relevantes, como biocombustíveis, agrotóxicos e entorpecentes, utilizados para estimular discussões sobre impactos ambientais e sociais da Química.

Esses quatro conjuntos atuam de forma integrada: os reagentes e mols são combinados para formar produtos, e o jogador recebe pontuação conforme a correção química e estequiométrica da equação formada. A interação entre as categorias permite compreender, de modo simbólico e visual, as relações entre átomos, massas, mols e produtos de reação, consolidando o raciocínio químico por meio da experiência prática.

5.2 Dinâmica do Jogo



Cada jogador inicia com um conjunto de cartas de reagentes e mols. Durante a partida, deve observar as cartas de produtos expostas na mesa e tentar reproduzir suas fórmulas balanceadas a partir das cartas que possui. A pontuação é concedida conforme a complexidade do produto formado e a exatidão da combinação. Caso o jogador erre a relação estequiométrica, perde um ponto de vida, o que estimula a atenção e o raciocínio lógico.

O jogo termina quando um dos jogadores perde todos os pontos ou quando todas as cartas são utilizadas. O vencedor é aquele que obtiver a maior pontuação final, incentivando tanto o conhecimento químico quanto a estratégia e a tomada de decisão.

5.4 Produto Final

O produto final consiste em um baralho educativo completo, acompanhado de um breve manual explicativo que orienta professores e alunos quanto às regras, objetivos e conceitos abordados. O material é resistente, reutilizável e adaptável a diferentes faixas etárias, podendo ser utilizado tanto em atividades avaliativas quanto em momentos de revisão e reforço escolar.

Figura 1 - Frente e verso das cartas



Fonte: Desenvolvido pelas autoras (2025).



Figura 2 - Frente e verso das cartas



Fonte: Desenvolvido pelas autoras (2025).

Figura 3 - Frente e verso das cartas



Fonte: Desenvolvido pelas autoras (2025).

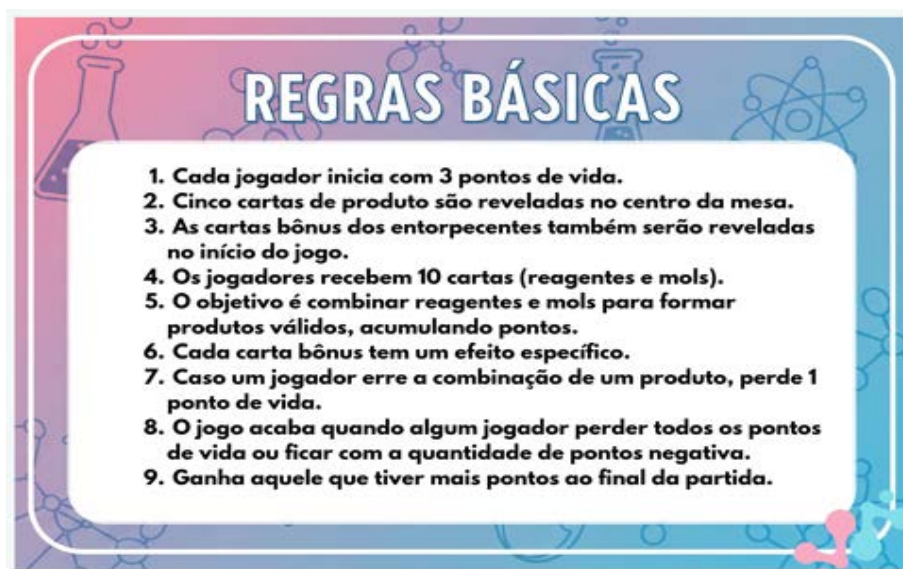


Figura 4 - Caixa do baralho



Fonte: Desenvolvido pelas autoras (2025).

Figura 5 - Regras básicas do jogo



Fonte: Desenvolvido pelas autoras (2025).

6 CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora ainda esteja em fase de teste, o projeto demonstrou potencial para ser ampliado e implementado em outras escolas, podendo futuramente integrar materiais didáticos oficiais de apoio ao ensino de Química. O produto final sintetiza o percurso de pesquisa, criação, teste e aprimoramento, revelando como o uso de jogos e metodologias ativas pode transformar um conteúdo tradicionalmente considerado difícil em uma experiência educativa significativa e envolvente.



REFERÊNCIAS

CAZZARO, Flávio. Um experimento envolvendo estequiometria. Química nova na escola, v. 10, p. 53-54, 1999.

FERNANDES, Jomara M.; FREITAS-REIS, Ivoni. Estratégia didática inclusiva a alunos surdos para o ensino dos conceitos de balanceamento de equações químicas e de estequiometria para o Ensino Médio. Química nova na escola, v. 39, n. 2, p. 186-194, 2017.

SANTOS, Livia Cristina; DA SILVA, Márcia Gorette Lima. O estado da arte sobre estequiometria: dificuldades de aprendizagem e estratégias de ensino. Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, n. Extra, p. 3205-3210, 2013.

SANTOS, Livia Cristina dos. Dificuldades de aprendizagem em estequiometria: uma proposta de ensino apoiada na modelagem. 2013.