



QUIMINVESTIGA: UMA ABORDAGEM LÚDICA E CONTEXTUALIZADA PARA O ENSINO DE ESTEQUIOMETRIA NO ENSINO MÉDIO

Luiz Felipe Marrane Delucca ¹
Alice Ricartes Alvarenga Melquiades ²
Raquel Pellanda Dardengo Victor³
Cynthia Torres Daher⁴

RESUMO

A estequiométria é considerada por vários estudantes do Ensino Médio como um conteúdo de difícil entendimento. Além dos aspectos químicos, percebem-se dificuldades em enxergar a sua relação com o dia a dia, na interpretação das questões e nos cálculos. Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo avaliar uma atividade didática de incentivo à ludicidade e contextualizada, por meio de um jogo, o *QuimInvestiga*, visando promover a aprendizagem significativa deste conteúdo. A pesquisa ocorreu em uma escola campo do Pibid e consistiu nas etapas de elaboração, organização e aplicação do jogo. A aplicação ocorreu, no formato de jogo de cartas colaborativo. Uma turma do segundo ano do Ensino Médio foi dividida em quatro “ilhas”. Cada ilha recebeu uma carta com o caso “O Acidente com Nitrato de Amônio no Porto de Beirute e sua Relação com Explosões em Armazéns no Brasil” e a “amostra fictícia” do caso. As demais cartas continham questões de estequiométria relacionadas ao acidente. Cada acerto era simbolizado por fichas, chamadas de neutralizadores da amostra. Após solucionar a primeira fase, todas as ilhas se juntaram para esclarecer o caso central (O desastre ambiental do Rio Doce). A intervenção promoveu interação e cooperação entre os participantes, que, mesmo diante de dificuldades iniciais, conseguiram superar os desafios com apoio da equipe mediadora. Os resultados demonstraram aumento do engajamento, maior interesse pelo conteúdo e participação ativa, confirmando que a abordagem de incentivo à ludicidade aliada à contextualização favoreceu a compreensão de conceitos tradicionalmente considerados abstratos. O questionário aplicado ao final da atividade revelou que 92% dos alunos avaliaram a atividade como divertida, desafiadora e útil para o aprendizado, ressaltando o valor de metodologias inovadoras no ensino de Ciências. Concluiu-se que o *QuimInvestiga* pode ser considerado uma boa ferramenta pedagógica, sendo passível de adaptação para outros conteúdos.

Palavras-chave: Química, aprendizagem significativa, ludicidade, contextualização.

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal do Espírito Santo - Ifes, luizfelipe.ifes.vv@email.com;

² Graduanda do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal do Espírito Santo - Ifes, alicericart.alvarenga@email.com;

³ Professora orientadora e coordenadora do subprojeto área de Química - Ensino Médio - Pibid/Capes: Doutora, Instituto Federal do Espírito Santo - Ifes, rdardengo@ifes.edu.br.

⁴ Professora do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal do Espírito Santo - Ifes, cynthia.daher@ifes.edu.br



INTRODUÇÃO

A estequiometria é um tema central no currículo de Química no Ensino Médio, mas é frequentemente mal compreendida pelos estudantes. As dificuldades não estão apenas relacionadas aos aspectos químicos, mas também à interpretação de problemas, cálculos e à sensação de distância do significado do seu dia a dia. Estes fatores normalmente desencorajam os discentes a conquistarem maior rendimento. Muito tem se discutido sobre o fato de que “o ensino de estequiometria se caracteriza, sobretudo, pela sua fuga da realidade”. Nesse sentido, a literatura especializada tem destacado a eficácia de novas estratégias de ensino, voltadas para uma abordagem lúdica que gere mais dinamismo e significado nos processos de aprendizado na disciplina de Ciências da Natureza. Diante disso, este estudo teve por objetivo avaliar a proposta didática *QuimInvestiga*: um jogo colaborativo-contextualizado, que visa contribuir para a aprendizagem do conteúdo de estequiometria nas aulas de Química.

REFERENCIAL TEÓRICO

O processo de ensino-aprendizagem em Química no Ensino Médio é constantemente desafiado pela natureza conceitualmente abstrata de muitos de seus conteúdos. Dentre eles, a estequiometria é frequentemente apontada por estudantes e educadores como um dos tópicos mais complexos. A dificuldade reside não apenas na interpretação dos problemas e na realização dos cálculos, mas também na falha em estabelecer a relação entre os conceitos químicos (como mol e constante de avogadro) e as situações do cotidiano (GREGÔRIO; JOSÉ, 2021; FERNANDES; ROCHELE, 2021). Essa desconexão com a realidade contribui para a desmotivação, o que, por sua vez, resulta em baixos índices de aproveitamento escolar.

Nesse cenário, torna-se imperativo buscar metodologias de ensino que transformem o ambiente de sala de aula, promovendo o engajamento e a superação das barreiras conceituais. A literatura na área de Ensino de Ciências tem destacado o potencial da ludicidade e da gamificação como ferramentas pedagógicas promissoras (MENEZES; SILVA, 2022). Tais abordagens, ao incorporarem elementos de jogos, como regras, desafios, metas e recompensas, conseguem quebrar a rigidez do ensino tradicional, tornando o processo mais ativo e atraente (SILVA; MASARO; PAULA, 2024).

A gamificação, em particular, não é apenas sinônimo de "jogar", mas sim a aplicação de elementos dos jogos em contextos que não são de jogos, com o objetivo de motivar e engajar. O uso desses elementos favorece o protagonismo estudantil, a tomada de decisões e o raciocínio lógico (CARDOSO; MESSEDER, 2021). Ao propor um desafio, como um "caso a ser resolvido", o aluno é colocado em uma posição ativa, deixando de ser um receptor passivo de informações para se tornar o agente da construção do seu próprio conhecimento.

A eficácia dessas abordagens se alinha diretamente com o conceito de Aprendizagem Significativa, de David Ausubel, no qual o novo conhecimento se ancora em estruturas cognitivas pré-existentes do aluno (subsunções). Para que isso ocorra, é fundamental que o material didático proposto seja potencialmente significativo e que o aluno demonstre predisposição para aprender. A ludicidade (Luckesi; 2018) e a gamificação (KAPP, 2013) atuam diretamente na predisposição, aumentando a motivação e o interesse.

Essa motivação é maximizada quando a atividade lúdica é aliada à contextualização. Ao utilizar casos reais de grande impacto social, como o acidente do Porto de Beirute (relacionado ao Nitrato de Amônio) e o desastre ambiental do Rio Doce, o conteúdo de estequiometria ganha relevância imediata. O cálculo de reagentes e produtos deixa de ser apenas um exercício matemático para se transformar em uma ferramenta de compreensão de fenômenos do mundo real. Assim, a estequiometria, antes abstrata, se materializa em conhecimento para analisar e intervir em problemas ambientais e industriais complexos.

O jogo *QuimInvestiga* se insere neste referencial teórico ao propor uma metodologia que integra a ludicidade (jogo de cartas, neutralizadores, ilhas, cooperação) à contextualização (casos reais), visando criar um ambiente propício para a Aprendizagem Significativa da estequiometria. A estrutura colaborativa do jogo, que exige o apoio entre as "ilhas" e a resolução do caso central em conjunto, reforça ainda a importância da construção coletiva do conhecimento e o desenvolvimento de competências socioemocionais.

METODOLOGIA



Trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa, de natureza aplicada, exploratória quanto aos objetivos e realizada no formato de uma pesquisa participante de intervenção quanto às formas de produção dos dados (Moreira; Caleffe, 2008). O campo da pesquisa foi a

Escola Estadual de Ensino Médio Professor Agenor Roris, escola campo do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), tendo como participantes os discentes de uma turma da 2^a série do Ensino Médio. Os dados foram produzidos por meio da observação direta e participante dos licenciandos/pesquisadores com registro em diário de campo, em que os mediadores (pibidianos), observaram: engajamento, interação, cooperação e elaboração de estratégias de resolução de problemas demonstrados pelos estudantes da 2^a série. Além de um instrumento, questionário avaliativo, aplicado ao final da aula com questões pertinentes à percepção dos estudantes a respeito do jogo nos quesitos: diversão, desafio e capacidade de auxiliar na compreensão do conteúdo (Figura 1).

Figura 1. Algumas perguntas feitas no questionário.

Avaliação QuimInvestiga

Olá! Este formulário tem como objetivo avaliar a atividade com o jogo QuimInvestiga, desenvolvido para auxiliar no aprendizado de **estequiometria** de forma divertida e interativa.

Sua opinião é muito importante! Com ela, poderemos entender se o jogo te ajudou a compreender melhor o conteúdo, se foi uma experiência envolvente e o que pode ser melhorado nas próximas versões.

Responda com sinceridade – não existem respostas certas ou erradas. 😊

Leva apenas alguns minutos e vai contribuir muito para nosso trabalho!

alicericart.alvarenga@gmail.com
[Mudar de conta](#)

Não compartilhado

O jogo ajudou você a aprender ou revisar os seguintes conceitos? Se sim, quais?

- Leis ponderais (conservação da massa, proporções)
- Proporção molar
- Balanceamento de equações
- Cálculo de massa dos reagentes/produtos
- Todos
- Não me ajudou

Você acha que esse tipo de jogo facilita o aprendizado? Por quê?

Sua resposta

Você gostaria de aprender outros conteúdos de Química com jogos como esse?

Sua resposta

[Avançar](#) [Limpar formulário](#)

Nunca envie senhas pelo Google Formulários.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. Entre em contato com o proprietário do formulário - Termos de Serviço - Política de Privacidade

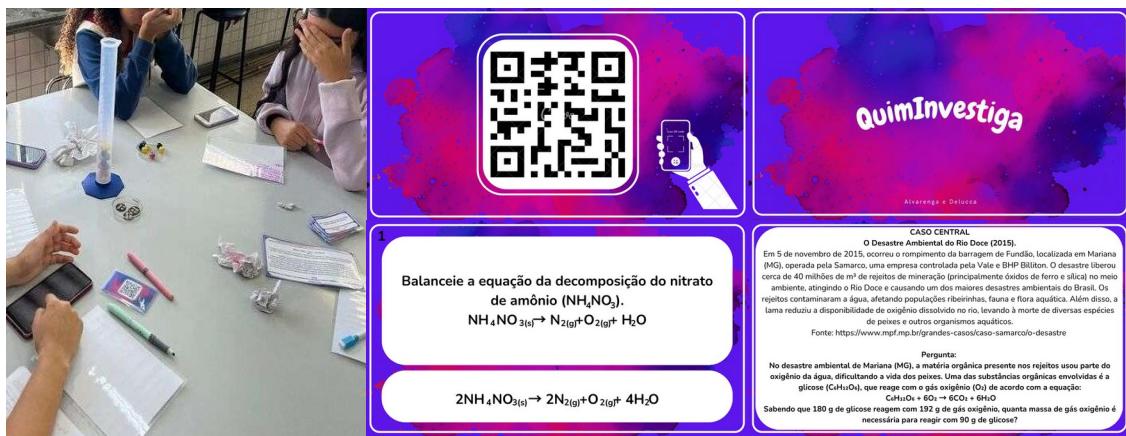
Fonte: Autoral (2025).

Quanto à metodologia de ensino, é válido dizer que o jogo foi desenvolvido visando promover o raciocínio lógico, a cooperação e o protagonismo discentes, aliados ao desenvolvimento do interesse dos estudantes na compreensão de conceitos abstratos, como mol, constante de Avogadro e massa molar. Assim, o estudo compreendeu as fases de criação, organização, aplicação e avaliação do jogo.

Na fase de “Criação, Desenvolvimento e Estruturação” do jogo *QuimInvestiga*, foram realizadas reuniões entre os pibidianos, quando foram discutidas e escolhidas as temáticas para contextualização, além da elaboração dos textos/casos e das perguntas das cartas. Também foram definidas as regras, sempre com o objetivo de construir um jogo colaborativo.

O material foi produzido com o auxílio do Canva e, posteriormente, impresso e plastificado (Figura 2).

Figura 2. Elementos do jogo *QuimInvestiga*.



Fonte: Autoral (2025).

Em seguida, foi organizada, em conjunto com o professor supervisor, a intervenção na escola campo do PIBID/Ifes – Campus Vila Velha. A aplicação do jogo ocorreu em 10 de junho de 2025, na escola EEEM Professor Agenor Roris, em uma turma da 2ª série do Ensino Médio, A





após o professor supervisor ter ministrado aulas expositivas e dialogadas sobre o conteúdo de estequiometria. Durante a atividade, a turma foi organizada em formato de “ilhas”, compostas por quatro grupos, com até dez estudantes em cada grupo. A seguir é descrito o funcionamento do jogo, composto por duas fases, com aumento do nível de complexidade:

Primeira Fase (Ilhas)

- Cada ilha recebeu um texto (caso real/contextualização) sobre o **Acidente com Nitrato de Amônio no Porto de Beirute e sua Relação com Explosões em Armazéns no Brasil**, juntamente com uma "amostra fictícia" que precisava ser neutralizada.
- Para neutralizar a amostra, os grupos deveriam responder corretamente a questões de estequiometria relacionadas ao caso.
- Cada acerto era simbolizado pela inserção de um "neutralizador" (fichas ou bolinhas) em um bêquer. Apenas o aluno que acertava a pergunta podia colocar o neutralizador.
- A cada rodada, um aluno atuava como mediador, lendo a pergunta da carta e aguardando a resposta dos colegas, que utilizavam mini "quadros". O mediador registrava os acertos e erros via QR code em cada carta para monitoramento.
- O avanço para a fase seguinte exigia que todas as ilhas completassem a neutralização de suas respectivas amostras.

Segunda Fase (Caso Central)

- Após a conclusão da primeira fase, todas as ilhas se uniram para resolver o caso central (mais complexo), relacionado ao desastre ambiental do Rio Doce.
- A colaboração foi estimulada pelo princípio de que os grupos que finalizaram a primeira fase deveriam auxiliar às demais equipes, para todos juntos solucionarem o caso central, reforçando o espírito de cooperação e a construção coletiva do conhecimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise da Aplicação e Engajamento

e entusiasmo dos discentes, evidenciando, assim, o interesse pelos desafios (Figura 3).



Figura 3. Aplicação do jogo *QuimInvestiga*.



Fonte: Autoral (2025)

O jogo, gamificado, propiciou a interação e a cooperação mútua. A regra estabelecida de que somente os grupos que acertassem a questão poderiam “jogar” o neutralizador (o conjunto de bolinhas ou fichas para serem inseridas no bêquer), estimulou tanto a responsabilidade individual quanto coletiva no contexto global da dinâmica, impulsionando cada aluno a ser protagonista, para melhor contribuir com o grupo. O elemento cooperatividade foi chave, pois quando o grupo finalizava a neutralização de sua amostra (fase I), se destinava à cooperação das demais ilhas, impulsionando a construção coletiva para

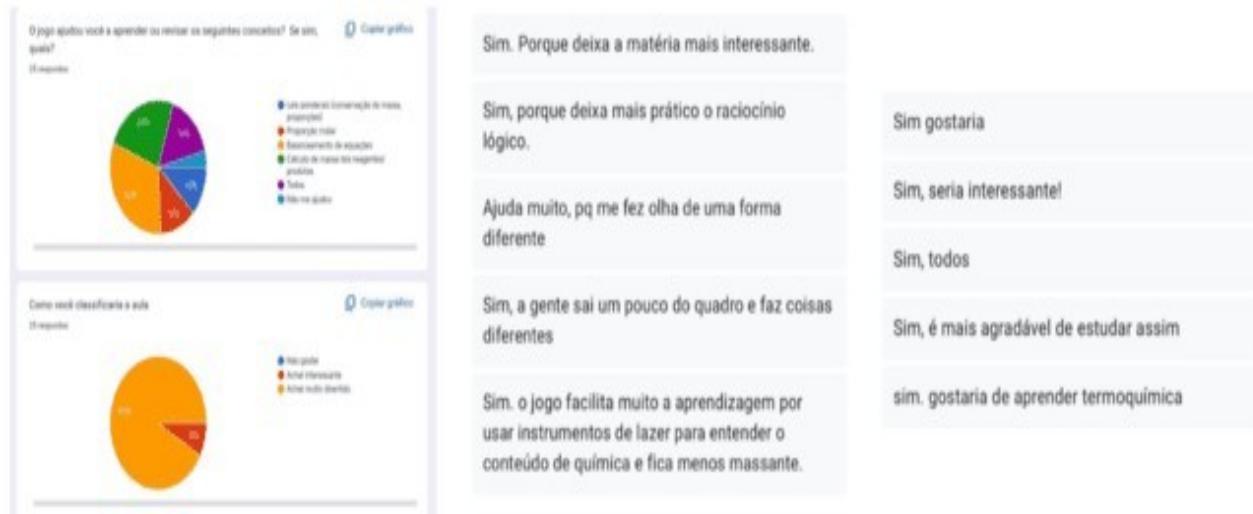
solução do caso do Rio Doce (fase II), um aspecto positivo como unidade. Embora tenha tido um início difícil, a turma conseguiu transpor todos os desafios, contando com o auxílio da mediação dos pibidianos.

Avaliação Discente e Aprendizagem Significativa

O questionário avaliativo aplicado ao final da atividade (figura 4) confirmou uma percepção positiva da intervenção. O mesmo revelou que 92% dos estudantes alegaram que a atividade foi divertida, desafiadora e útil para compreender o conteúdo.



Figura 4. Respostas obtidas no formulário.



Fonte: Autoral (2025)

Isso valida a contribuição de metodologias inovadoras para o ensino em Ciências. A abordagem de incentivo à ludicidade, associada à aplicação da estequiometria em tópicos contextualizados de acidentes reais, como o de Beirute e o do Rio Doce, permitiu que os estudantes aplicassem o conceito químico em situações práticas e complicadas. Isso indica que a metodologia estimulou a aprendizagem dos conceitos químicos tradicionalmente considerados abstratos, podendo promover seu aprendizado. Além disso, a atividade contribuiu para o desenvolvimento da habilidade emocional e social dos alunos, como organização, comunicação e trabalho em equipe, o que foi observado de forma direta ao longo da aplicação, através da interação e colaboração dos grupos, tendo em vista que é um jogo colaborativo e todos saíram ganhadores. Em alguns momentos, foi possível observar alunos de um mesmo grupo se ajudando e tirando dúvidas, a fim de conseguirem responder às perguntas, além da organização, principalmente do mediador da rodada, que era o responsável por analisar se as respostas estavam corretas ou não e anotar a quantidade de acertos e erros no QR code disponível atrás das cartas.





CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa foi a primeira aplicação do jogo e alcançou seu objetivo de desenvolver e aplicar uma atividade didática lúdica e contextualizada como ferramenta para o ensino de estequiometria. A partir dos resultados obtidos, tanto pela observação direta quanto pela avaliação discente, confirmaram que o uso da gamificação e da contextualização é fundamental para promover o engajamento e a aprendizagem significativa. Além disso, algumas modificações serão realizadas, a fim de melhorar e aprimorar o nível das perguntas e posteriormente, o jogo será novamente aplicado.

A taxa de satisfação e utilidade (92%) reportada pelos alunos valida o *QuimInvestiga* como uma ferramenta pedagógica promissora, capaz de estimular o envolvimento e a participação ativa. A metodologia não apenas facilitou a compreensão de conceitos específicos, mas também estimulou competências essenciais, como a cooperação, o raciocínio lógico e o trabalho em equipe.

Como prospecção, sugere-se a replicação e a adaptação do *QuimInvestiga* para outros conteúdos da Química e áreas afins, reafirmando a importância da adoção de metodologias ativas e participativas no ensino de Ciências, contribuindo para tornar a aprendizagem mais envolvente, contextualizada e eficaz.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) pelo apoio financeiro. A escola campo EEEM Professor Agenor Roris pela colaboração na realização da pesquisa e aos professores Phelipe Santos e Raquel Dardengo pelo imenso apoio e incentivo.

REFERÊNCIAS

CARDOSO, D. N.; MESSEDER, J. C. A. Gamificação no ensino de Química: elementos lúdicos e o engajamento de estudantes. *Revista Brasileira de Ensino de Química*, v. 13, n.3, 2021.

CASTRO, P. A.; SOUSA ALVES, C. O. Formação Docente e Práticas Pedagógicas Inclusivas. *E-Mosaicos*, V. 7, P. 3-25, 2019.



FERNANDES, L. M.; ROCHELE, M. L. Estequiometria: análise das dificuldades conceituais e operacionais em estudantes do Ensino Médio. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 2021.

GREGÓRIO, R. S.; JOSÉ, H. A. A problemática da estequiometria no Ensino Médio: uma revisão de literatura. *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista*, 2021.

KAPP, K. M. The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education. San Francisco: Pfeiffer, 2012. *CONJECTURA: Filosofia e Educação*, v. 18, n. 1, p. 201-206, jan./abr. 2013.

LUCKESI, C. C. Brincadeiras, jogos e ludicidade. In: FORTUNA, T. R. (Ed.). *Ludicidade, Cultura Lúdica e Formação de Professores*. Curitiba: CRV, p. 135-142, 2018.

MENEZES, V. S.; SILVA, A. C. B. A ludicidade como estratégia para o ensino de Química : jogos e motivação. *Experiências em Ensino de Ciências*, 2022.

MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. *Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador*. 2. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

SILVA, C. F.; MASARO, R. M.; PAULA, T. F. Gamificação e Aprendizagem Ativa: uma proposta para o Ensino de Estequiometria. *Química Nova na Escola*, 2024.