



## INTEGRAÇÃO ENTRE QUÍMICA E TECNOLOGIA NO ENSINO MÉDIO: Aplicação do protocolo ASR.

REINALDO, João Paulo da Silva <sup>1</sup>  
ALVES, Francisco Vinicius <sup>2</sup>  
FERREIRA, Ulysses Vieira da Silva <sup>3</sup>  
SILVA, Oberto Grangeiro da <sup>4</sup>

**RESUMO:** O ensino de Cinética Química apresenta desafios relacionados à abstração dos conceitos e à fragmentação do conhecimento. Este trabalho tem como objetivo analisar uma intervenção pedagógica baseada em experimentação investigativa e narrativa gamificada, buscando promover maior engajamento e compreensão dos fatores que influenciam a velocidade das reações químicas. A proposta integra elementos da Química e da Informática por meio de um estudo de caso contextualizado. A pesquisa caracterizou-se como um relato de experiência de natureza qualitativa e caráter interventivo, desenvolvido com uma turma do Ensino Médio Integrado. A atividade foi estruturada a partir de uma narrativa lúdica e aplicada em ambiente laboratorial, com divisão dos estudantes em grupos e realização de experimentos envolvendo magnésio e ácido clorídrico em diferentes concentrações. Os dados foram coletados por meio de observação direta, registros em diário de campo e análise das produções discentes. Os resultados evidenciaram que a variação da concentração influenciou diretamente o tempo de reação, permitindo a compreensão prática dos conceitos de colisões efetivas e energia de ativação. Observamos maior engajamento dos alunos diante da proposta contextualizada, embora tenham ocorrido desafios relacionados à indisciplina e ao uso de ferramentas digitais na elaboração das atividades. Analisamos também indícios de uso de inteligência artificial nas produções escritas, o que suscitou reflexões sobre avaliação. Os achados indicam que a metodologia adotada contribui para a aprendizagem significativa e o interesse discente, ao mesmo tempo em que apontam a necessidade de repensar estratégias avaliativas frente ao uso de tecnologias digitais no contexto educacional.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cinética Química; Experimentação Investigativa; Gamificação; Ensino de Química; PIBID.

---

<sup>1</sup> Graduando em Licenciatura em Química, Bolsista do Programa Institucional de Bolsa a Iniciação a Docência (PIBID), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFRN), *Campus Pau dos Ferros*, joao.reinaldo@escolar.ifrn.edu.br

<sup>2</sup> Graduando em Licenciatura em Química, Bolsista do Programa Institucional de Bolsa a Iniciação a Docência (PIBID), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFRN), *Campus Pau dos Ferros*, @escolar.ifrn.edu.br

<sup>3</sup> Professor doutor em Química, Professor Supervisor do Programa Institucional de Bolsa a Iniciação a Docência (PIBID), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFRN), *Campus Pau dos Ferros*, ulysses.vieira@ifrn.edu.br



## 1 INTRODUÇÃO

Nossa atividade foi direcionada a uma turma de 4<sup>o</sup> ano do Ensino Médio Integrado em Informática, tendo como eixo central o ensino de Cinética Química. A proposta busca superar a fragmentação do conhecimento por meio de um estudo de caso com narrativa ficcional e descontraída, intitulado "Protocolo ASR: A Missão de Estabilização dos M-Chips", que integra tanto os conceitos químicos relacionados a esse tema quanto elementos do universo tecnológico dos estudantes. Armamos uma cenário ao estudo de caso no qual uma narrativa sci-fi tomava chips de armazenamento à base de magnésio, buscando assim uma boa analogia que ligasse o assunto de velocidade de reação com a arquitetura computacional.

Desta forma buscou-se desvencilhar-se do recorrente problema de mal entendimento aluno-disciplina causado pela lacuna que separa aquilo com que o aluno vivencia, no caso aqui os elementos que compõem a área da informática, com aquilo que de maneira geral ainda não adentrou ou integrou-se ao seu ciclo de vivência, aqui isso sendo o assunto de cinética química. Conciliando isso também a experimentação tem-se uma intervenção que integra aquilo que é empírico, subjetivo e objetivo de forma que esses três aspectos do conhecimento humano dialoguem. Apesar dessa conciliação em uma narrativa próxima aquela que o perfil de aluno costuma consumir, foi percebido que houve entre os alunos certo mal-compasso deles com relação à narrativa a qual pode ter usado termos/nomes ficcionais em demasia.

O objetivo deste relato é descrever e analisar a experiência dessa metodologia gamificada na facilitação da aprendizagem de conceitos de cinética. Busca-se verificar como a contextualização interdisciplinar entre Química e Informática contribui para o engajamento dos alunos e para a compreensão dos mecanismos de colisões efetivas, fundamentais para a "estabilização" simbólica dos sistemas propostos no cenário experimental. Assim, a introdução apresenta a contextualização do tema e as linhas gerais que norteiam a análise da vivência docente no IFRN. O presente trabalho relata uma intervenção pedagógica realizada no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), desenvolvida por discentes do curso de Licenciatura em Química de uma Instituto Federal de Educação.



## 2 METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como um relato de experiência de natureza qualitativa e caráter interventivo, desenvolvida no âmbito das atividades do PIBID. A intervenção pedagógica foi estruturada com base na experimentação investigativa, buscando romper com modelos puramente transmissivos. Segundo Maldaner (2006), o ensino de Química deve ser mediado por situações que permitam ao aluno reconstruir o conhecimento científico a partir de contextos que lhes sejam significativos, integrando a teoria à realidade prática.

A atividade foi aplicada a uma turma do curso Técnico Integrado em Informática do Instituto Federal de Educação. Para conectar o conteúdo de Cinética Química ao perfil técnico dos alunos, utilizou-se a estratégia de "Estudo de Caso Contextualizado" com uma narrativa fictícia intitulada "Protocolo ASR: A Missão de Estabilização dos M-Chips". Nessa proposta cujo estudo de caso usa componentes de computador fictícios mas ainda análogos quanto aos processos químicos em relação ao tema de velocidade de reação, o magnésio metálico foi apresentado como uma CPU e o ácido clorhídrico (HCl) como a fonte de energia e o controle de clock; o fluxo de H<sub>2</sub> representa a velocidade de processamento gerada quando ativado o sistema; a velocidade da reação é o desempenho da CPU; o equilíbrio aqui é a busca pela configuração que tenha ao sistema a máximo desempenho e mínima instabilidade. Essa abordagem corrobora com a perspectiva de Chassot (2018), que defende a alfabetização científica como uma forma de ler o mundo, utilizando linguagens que facilitem a apropriação dos conceitos químicos pelos estudantes. Devido à natureza da atividade e às normas de segurança, a turma foi dividida em dois grupos simultâneos.

A execução ocorreu em dois laboratórios de química distintos da instituição: o primeiro grupo foi conduzido pela dupla de bolsistas do PIBID, enquanto o segundo grupo realizou a prática sob a supervisão do supervisor do PIBID. Conforme aponta Giordan (1999), a experimentação no ensino de química não deve ser apenas motivacional, mas sim um espaço de elaboração e discussão de hipóteses, o que



exige uma mediação docente atenta e estruturada. Esta pesquisa consiste em um estudo de caso de abordagem qualitativa, desenvolvido no âmbito do PIBID no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN).

O estudo foi realizado com alunos do 4º ano do Ensino Médio Integrado em Informática, na disciplina de Química II. A atividade experimental contextualizada foi aplicada em sala de aula, utilizando um roteiro narrativo ficcional. A coleta de dados ocorreu por meio de observação direta participante, registros em diário de campo da bolsista, fotografias e vídeos (quando autorizados) e análise das respostas dos alunos às cinco questões do roteiro experimental. Os dados foram submetidos a análise qualitativa, visando identificar as concepções dos estudantes sobre os fatores que influenciam a velocidade da reação química, o nível de engajamento com o cenário ficcional e a capacidade de relacionar os resultados experimentais aos conceitos de colisões eficazes e reação exotérmica.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos durante a execução do "Protocolo ASR" permitiram observar de forma prática os conceitos de Cinética Química. No primeiro teste, utilizando o Ácido Clorídrico (ASR) na concentração de 2 mol/L com a fita de magnésio, a reação apresentou um tempo de aproximadamente 1 minuto e 05 segundos, caracterizando-se por uma liberação intensa de calor e hidrogênio gasoso. Em contraste, no segundo teste com concentração de 1 mol/L, o tempo de reação subiu para 1 minuto e 15 segundos, demonstrando uma liberação de energia mais controlada. Essa variação evidenciou para os alunos como a concentração dos reagentes altera a frequência de colisões efetivas, validando a narrativa de "estabilização dos M-Chips" proposta no cenário deste estudo de caso.

A aplicação da atividade ocorreu no encerramento do ano letivo, período em que a maioria dos discentes já havia alcançado a pontuação necessária para aprovação. Apesar desse contexto, observou-se um engajamento satisfatório da turma de Informática, que se mostrou motivada pela contextualização tecnológica da dinâmica. Entretanto, a gestão da sala apresentou desafios, com episódios pontuais de indisciplina que exigiram intervenções constantes dos bolsistas e do professor supervisor para manter o foco na coleta de dados experimentais. Esse comportamento é compreensível dada a proximidade das férias, mas reforça a



necessidade de estratégias de ensino que mantenham o interesse discente mesmo em períodos de descompressão acadêmica.

Como parte da avaliação, foi solicitado um relatório pós-laboratorial manuscrito, conforme orientação do professor regente. Essa exigência teve como objetivo pedagógico evitar a automatização do processo de ensino-aprendizagem, obrigando o aluno a organizar cognitivamente as informações em vez de apenas reproduzir textos gerados digitalmente. No caso desta intervenção, o manuscrito serviu como barreira física à cópia direta, mas não impediu que o conteúdo fosse influenciado por modelos de linguagem. Assim, os resultados indicam que, embora a experimentação tenha atingido seu objetivo de buscar construir com os alunos um conhecimento integrado, a avaliação escrita precisa ser constantemente repensada para garantir que o aluno seja, de fato, o protagonista do seu raciocínio científico.

A análise dos relatórios manuscritos entregues pelos alunos mostrou respostas bastante coerentes e cálculos corretos nas cinco questões do roteiro, indicando que eles conseguiram identificar os principais fatores que influenciam a velocidade da reação — como a área de superfície do magnésio, a concentração do ácido e a temperatura — e relacioná-los aos conceitos de colisões eficazes e reação exotérmica. Esses resultados reforçam o valor das atividades experimentais no ensino de Química, especialmente quando acompanhadas de uma proposta contextualizada. Como aponta Andrade (2017), as práticas experimentais bem planejadas favorecem a construção ativa de conceitos e o desenvolvimento do pensamento científico entre estudantes do Ensino Médio. De forma semelhante, Pires (2021) destaca que intervenções experimentais sobre cinética química, ao permitirem a observação direta dos efeitos dos fatores cinéticos, contribuem para uma aprendizagem mais significativa e para maior envolvimento dos alunos com o conteúdo. Dessa maneira, mesmo aplicada no final do ano letivo, a atividade cumpriu seu objetivo central de articular teoria e prática, promovendo uma compreensão integrada do tema.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A atividade possibilitou a observação direta dos fenômenos cinéticos, contribuindo para a construção do conhecimento de forma mais significativa e articulada à realidade dos estudantes. Os achados demonstram que a integração



entre narrativa gamificada e prática experimental favoreceu o engajamento discente, mesmo em um contexto de baixa motivação decorrente do período letivo. Contudo, os resultados também revelam limitações no processo avaliativo, especialmente diante do uso de tecnologias digitais, indicando a necessidade de estratégias que assegurem maior autonomia e autoria dos estudantes. Dessa forma, a experiência sugere que metodologias ativas, quando bem estruturadas, potencializam a aprendizagem em Química, ao mesmo tempo em que apontam para a importância de repensar práticas avaliativas compatíveis com as demandas contemporâneas do ensino.

## 5 AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES), por meio do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), no âmbito do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Campus Pau dos Ferros, aos quais se expressa reconhecimento pelo fomento à formação docente e ao desenvolvimento desta pesquisa.

A experiência desenvolvida evidenciou que a adoção de metodologias ativas, articuladas à experimentação investigativa e à contextualização interdisciplinar, favorece a aprendizagem significativa em Cinética Química, ao promover maior engajamento discente e aprimorar a compreensão dos fenômenos envolvidos. Os resultados indicam, ainda, a necessidade de aperfeiçoamento das estratégias avaliativas, especialmente no que se refere à integração de tecnologias digitais. Dessa forma, o estudo reafirma a relevância de práticas pedagógicas inovadoras, orientadas à promoção da autonomia, do pensamento crítico e do protagonismo estudantil no processo de construção do conhecimento científico.



## REFERÊNCIAS

CHASSOT, Attico. **A ciência através dos tempos**. 7. ed. São Paulo: Moderna, 2002.

GIORDIAN, Marcelo. **O papel do experimento no ensino de ciências**. *Química Nova na Escola*, São Paulo, n. 10, p. 43-49, nov. 1999.

GOMES, A. S. et al. **Inteligência artificial generativa na educação: desafios e oportunidades**. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 31, p. 1-15, 2023.

MALDANER, Otavio Aloisio. **A formação inicial e continuada de professores de Química: professores pesquisadores**. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2006.

SANTAELLA, Lucia. **A inteligência artificial é inteligente?** São Paulo: Edições 70, 2023.

ANDRADE, R. S. **Atividades experimentais no ensino da química: análise do processo avaliativo**. *Ciência & Educação*, 2017.

PIRES, D. R. G. **A experimentação no ensino de cinética química**. *Scientia Naturalis*, 2021.