

# EXPLORANDO A TERMOQUÍMICA NO ENSINO MÉDIO: UMA ABORDAGEM PRÁTICA E INTERATIVA

Nayara Eneias Souza <sup>1</sup>  
Thiago Nunes Aprígio <sup>2</sup>  
Flávia Neves Marinho <sup>3</sup>  
Emanuelly Martins Camelo <sup>4</sup>  
Bruna Tayane da Silva Lima <sup>5</sup>

## RESUMO

O presente artigo aborda a utilização de uma Sequência Didática como ferramenta pedagógica no ensino médio, visando enriquecer o processo de aprendizagem de conceitos relacionados ao conteúdo de termodinâmica, envolvendo energia e às transformações químicas. A termoquímica é um ramo da química que investiga as mudanças de energia envolvidas em reações químicas e processos termodinâmicos. Sua aplicação em aulas do ensino médio pode promover uma compreensão dos aspectos práticos dos princípios fundamentais da química e suas instruções no mundo real. O objetivo desse artigo foi de analisar a aplicação de uma sequência didática na turma de segundo ano do ensino médio de escola de ensino básico na disciplina da base diversificada de práticas experimentais de ciências da natureza e suas tecnologias, com uma abordagem prática, incluindo experimentos simples do conteúdo de termoquímica permitindo que os alunos pudessem observar as variações de temperatura e mudanças de estado durante reações químicas específicas. De modo geral, as aulas abordando o conteúdo de termoquímica com a inserção de experimentação auxiliaram os alunos no processo de aprendizado, fornecendo a compreensão do conteúdo químico de forma dinâmica com a finalidade de tornar o aprendizado mais envolvente permitindo maior participação dos alunos, além da coleta de dados reais e aplicação de conceitos teóricos na análise dos resultados. Assim, a aplicação da sequência didática de termoquímica proporcionou aos alunos do ensino básico à apropriação de conhecimentos científicos por meio da experimentação, fundamentando a prática com a teoria e ainda observamos maior engajamento e participação nas aulas com a sequenciação do conteúdo.

**Palavras-chave:** Residência Pedagógica, Experimentação, Sequência didática, Termoquímica.

## INTRODUÇÃO

Na formação de professores um processo que sempre ganha destaque é a discussão sobre a vivência desses futuros profissionais com o ambiente de trabalho antes da finalização do curso

<sup>1</sup> Graduando do Curso de Licenciatura em química da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, [nayaraasouza@gmail.com](mailto:nayaraasouza@gmail.com);

<sup>2</sup> Graduando pelo Curso de Licenciatura em química da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, [nunes2790@gmail.com](mailto:nunes2790@gmail.com);

<sup>3</sup> Graduando do Curso de Licenciatura em química da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, [flaviamarinho1999@gmail.com](mailto:flaviamarinho1999@gmail.com);

<sup>4</sup> Graduando pelo Curso de Licenciatura em química da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, [emanuellymartins.c@gmail.com](mailto:emanuellymartins.c@gmail.com);

<sup>5</sup> Professor orientador: Mestre em ensino de química, Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, [bruna.stlima@professor.pb.gov.br](mailto:bruna.stlima@professor.pb.gov.br).



de graduação, como um meio de agregar a instrução teórica a uma dimensão pragmática do ensino, no desenvolvimento de uma consciência crítica. Assim, são desenvolvidas diversas iniciativas para inserir os licenciados no ambiente escolar. Uma dessas iniciativas é o programa de Residência Pedagógica (RP) (SILVA; LEITE, 2023). O programa foi criado em 2018 a partir de uma iniciativa da Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e em linhas gerais tem como objetivos aperfeiçoar a formação inicial de professores, introduzir a reformulação do estágio supervisionado, fortalecer, ampliar e consolidar as instituições de ensino superior e promover a adequação dos currículos (CAPES, 2018, p. 1).

A inserção dos alunos de graduação na Residência Pedagógica ocorre através de articulações entre as Instituições de Ensino Superior (IES) e as escolas de ensino público básico. Nessa conexão os professores em exercício responsáveis pelas disciplinas (professor preceptor) têm o objetivo de auxiliar os alunos residentes no processo de ambientação com as atividades escolares, além de posicionar esse licenciado no ambiente de sala de aula (SOUSA; GOULART; CABRAL, 2023). Os preceptores podem através da experiência de participação no programa aprimorarem sua técnica de ensino e atualizar suas práticas pedagógicas por meio da apropriação de novas metodologias de ensino. A escola campo além de realizar uma parceria com a instituição superior pode agregar valores nos futuros profissionais. O programa contempla diversas disciplinas da Base Nacional Comum Curricular -BNCC, além de base diversificada do currículo, onde os residentes podem atuar, como por exemplo a disciplina de química e a disciplina de Práticas Experimentais de Ciências da Natureza e suas Tecnologias- PEX (SILVA; LEITE, 2023).

Os conteúdos de exatas e de ciências da natureza são conhecidos ao longo dos anos por serem difíceis de compreender e por apresentarem dificuldade de relacionar com a realidade dos alunos. Isso se deve ao regime tradicional de ensino, que consiste na transmissão do conhecimento pelo professor sem que seja possibilitado ao aluno participar das aulas como agente ativo no processo de construção do conhecimento e por não haver a relação efetiva da teoria com a prática. A abordagem do conhecimento por meio de experimentos possibilita maior assimilação das teorias abordadas durante o desenvolvimento das aulas, desperta o interesse dos alunos pelo conteúdo e proporciona questionamento e curiosidade, fazendo com que os alunos procurem soluções para os problemas levantados e que possam realizar a correlação dos conteúdos através da interdisciplinaridade (BARROS, 2016).

Nesse caso, a disciplina de Práticas Experimentais de Ciências da Natureza e suas Tecnologias- PEX, que faz parte do currículo diversificado do ensino médio nas escolas públicas da Paraíba, visa possibilitar uma abordagem prática dos conceitos científicos,

possibilitando o desenvolvimento de habilidades práticas e ainda a melhora na assimilação de conteúdos que historicamente apresentam maior dificuldade de aprendizado como é o caso de termoquímica. O estímulo da compreensão do conteúdo por meio da experimentação envolve promoção da aprendizagem ativa e o fomento do desenvolvimento do método científico (SILVA. 2016; MILITÃO; LOPES, 2022; FREIRE *et al*, 2023).

Com a propostas de tornar as aulas de química mais dinâmicas e com mais atividades podem ser desenvolvidos mecanismos de propostas metodológicas diferenciadas como o emprego de Sequências Didáticas (SD). Essa prática pedagógica é organizada e estruturada com o objetivo de direcionar as atividades e sistematizar o conteúdo que será desenvolvido, sendo uma ferramenta que possibilita maior diálogo e interação entre professor e aluno, delimitação dos recursos didáticos, disposição dos conteúdos em tempo e espaço, avaliação dos alunos e interrelação dos conteúdos (UGALDE; ROWEDER, 2020).

Barbosa *et al* (2020, p. 45107) consideram que:

Dentro desta perspectiva, consideramos que as aulas práticas, utilizando-se sequência didática, podem despertar o interesse dos estudantes, pois os mesmos estão participando ativamente do processo de construção de ensino e aprendizagem. As atividades práticas permitem aprendizagens que a aula teórica, apenas, não permite [...].

Nesse aspecto, o presente trabalho teve o objetivo aplicar uma sequência didática voltada para a experimentação em turmas da segunda série do ensino médio. Através da atuação da Residência Pedagógica nas aulas de Práticas Experimentais.

## METODOLOGIA

O presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa exploratória, de natureza qualitativa. A pesquisa foi desenvolvida na escola de ensino básico Cidadã Integral e Técnica Severino Cabral, localizada na cidade de Campina Grande -PB, através da atuação do programa de Residência Pedagógica na subárea de química da Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, em turmas da segunda série do ensino médio, na disciplina da base diversificada de Práticas Experimentais, abordando o conteúdo de termoquímica.

Visando a melhor compreensão e organização do conteúdo de termoquímica foi desenvolvida uma Sequência Didática, como prática pedagógica na disciplina de química. As atividades desenvolvidas pela Residência Pedagógica seguiram as etapas propostas na Sequência Didática. Para isso, participaram um total de 45 alunos, divididos em duas turmas 2<sup>a</sup>

A e 2ª B, cada turma teve um total de quatro aulas com duração de duas horas cada. O plano de aula elaborado foi aplicado de maneira idêntica nas duas turmas.

Nesse sentido, as ações foram divididas em quatro etapas:

(I) Levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos e introdução do conteúdo;

Nesse primeiro momento, realizamos a aplicação de um exercício de sondagem e a dinâmica utilizando um jogo caça palavras.

(II) Realização da atividade experimental sobre variação de temperatura de reações exotérmicas e endotérmicas;

Para essa prática experimental, utilizamos matérias como: balão de festa, vidrarias de laboratório e reagentes (água, ácido acético (Vinagre), bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ), hidróxido de sódio ( $\text{NaOH}$ ), cloreto de amônio ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ )). O experimento foi dividido em duas etapas. No final foi aplicado um questionário sobre o experimento.

(III) Realização da aula no sistema de rotação por estações;

O sistema de rotação por estações foi dividido em quatro etapas, onde os alunos deveriam realizar as atividades voltadas para o conteúdo de termoquímica. No final foi aplicado um questionário sobre o experimento.

(IV) Realização da atividade experimental sobre capacidade de calor.

Essa prática foi dividida em duas partes, utilizando dois combustíveis diferentes. Para sua realização utilizamos: latinhas de alumínio, lamparinas, suporte universal, fósforo, álcool etílico, querosene e vidrarias de laboratório. No final foi aplicado um questionário sobre o experimento.

Diante do exposto, a seção seguinte apresenta a exposição das atividades desenvolvidas através da aplicação da sequência didática

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos através da atuação da Residência Pedagógica serão discutidos a partir de cada etapa de aplicação da Sequência Didática.

(I) Levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos e introdução do conteúdo;

A professora responsável pela disciplina de química havia realizado previamente uma introdução do conteúdo de termoquímica. Nesse sentido, os residentes assumiram a turma já com o conteúdo construído. Nesse aspecto, foi aplicado um questionário com 10 questões, com perguntas abertas e fechadas sobre processos endotérmicos e exotérmicos, reações químicas e variação de entalpia.



O jogo caça palavras foi desenvolvido através do site Rachacuca, contendo 13 palavras (absorção, calor, constante, endotérmico, energia, entalpia, equilíbrio, exotérmico, fusão, produtos, reagentes, reação química, vaporização) com palavras escondidas na horizontal, vertical e diagonal e ao contrário.

Com essa aula foi possível realizar uma análise preliminar das dificuldades enfrentadas com a disciplina de química e com o conteúdo de termoquímica. Pudemos auxiliar os alunos através do diagnóstico das dúvidas. Observamos que, mediante o conhecimento introdutório repassado pela professora de química os alunos apresentaram respostas bem assertivas para os quesitos da lista de exercício. A aplicação do jogo possibilitou maior fixação dos conhecimentos e um momento de descontração.

(II) Realização da atividade experimental sobre variação de temperatura de reações exotérmicas e endotérmicas;

Nessa aula foi desenvolvido com os alunos da escola campo um experimento voltado para a visualização de reações químicas com a presença de variação de temperatura em processos endotérmicos e exotérmicos. O experimento foi dividido em duas etapas: a) Na primeira parte, os alunos observaram a variação de temperatura de uma reação exotérmica com a mistura de água e hidróxido de sódio e de uma reação endotérmica com a mistura de água com cloreto de amônio. As alterações na reação química foram anotadas pelos alunos. b) Na segunda parte, foi montada uma estrutura com balão de festa e Erlenmeyer. No balão foi adicionado bicarbonato de sódio e no Erlenmeyer foi adicionado o vinagre, no momento do contato entre as duas substâncias foi possível observar a formação de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) gasoso com expansão do balão e verificar a variação de temperatura de uma reação endotérmica. As alterações na reação química foram anotadas pelos alunos.

No fim do experimento foi aplicado um pequeno questionário, com o objetivo de verificar o aprendizado, observar a conexão dos conhecimentos teóricos e práticos e fixar o conteúdo. Com a realização do experimento observamos ótima participação das turmas, em todo tempo de aula e através das respostas ao questionário observamos que a compreensão das etapas do experimento foi satisfatória.

(III) Realização da aula no sistema de rotação por estações;

Para a realização dessa aula a turma foi dividida em quatro grupos e cada grupo desenvolveu todas as estações. O experimento foi dividido em quatro estações: a) A primeira estação os alunos deveriam visualizar o vídeo indicado pelo QR CODE e após, os estudantes deveriam responder as questões relacionadas ao vídeo sobre calor específico. O conteúdo de

calor específico estava sendo introduzido nessa aula, por esse motivo os alunos apresentam maior dificuldade no momento da resolução do questionário.

b) Na segunda estação os alunos deveriam percorrer todo o caminho do labirinto que apresentassem gráficos de reações endotérmicas. Auxiliando na identificação dos gráficos de reações endotérmicas e exotérmicas.

c) Na terceira estação, os alunos desenvolveram o experimento denominado “Pasta de dente de elefante”. Com essa estação os alunos compreenderem o significado de um catalisador, identificaram a variação de temperatura de uma reação exotérmica e ainda responderam a um exercício sobre o experimento. Observamos que a instrumentalidade dos alunos melhorou bastante, quando comparado com o início da aplicação da sequência didática, os alunos foram mais participativos e atenciosos.

d) Na quarta estação, os alunos deveriam responder um exercício sobre reações exotérmicas e endotérmicas e utilização das respectivas respostas para desvendar o desenho do Tangram. Essa prática foi importante para desenvolver o trabalho em equipe nos alunos e para aprimorar seus conhecimentos experimentais, com o manuseio de vidrarias e reagentes.

#### (IV) Realização da atividade experimental sobre capacidade de calor.

Nesse experimento, foi inicialmente realizado um jogo da força, desenvolvido através do site *wordwall*, esse jogo foi estruturado de maneira personalizada para o conteúdo de termoquímica, com o objetivo de realizar uma revisão e ambientar os alunos. Durante a realização do jogo fornecíamos um conceito relacionado ao conteúdo de termoquímica, e os alunos teriam que descobrir em um intervalo de tempo a palavra relacionada com o conceito. Caso o aluno respondesse de maneira errada ia sendo formado um bonequinho na estrutura da força.

Posteriormente foi realizada uma aula introdutória sobre o conteúdo de calorimetria e ao final foi realizado um experimento com o objetivo de verificar o poder calorífico dos combustíveis querosene e álcool etílico. Por meio desse experimento os alunos conseguiram visualizar um sistema similar ao calorímetro e determinar o poder calorífico dos combustíveis. Observamos que a capacidade dos alunos de relacionar conteúdos já estudados nas respostas ao questionário apresentam maior caráter científico.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo objetivou através da implementação da Sequência Didática nas aulas de Práticas experimentais observar o processo de construção do conhecimento dos alunos no conteúdo de termoquímica. Nesse caso, foi possível perceber um aumento da interação dos



alunos no decorrer das aulas, entusiasmo com as atividades e melhora nas respostas dos questionamentos realizados ao final das atividades. A sequência didática proporcionou uma abordagem estruturada que permitiu aos alunos uma conexão entre a teoria e a prática, consolidando assim o conhecimento adquirido.

Além disso, a inclusão de práticas experimentais na disciplina de química demonstrou-se de suma importância para aumentar o interesse dos alunos, tendo em vista que a disciplina de química sempre é considerada com maior grau de dificuldade. Assim, ao vivenciarem as experiências, os estudantes não apenas aplicam os conceitos teóricos aprendidos, mas desenvolvem as técnicas analíticas.

Em conclusão, a utilização de sequências didáticas nas aulas práticas de termoquímica na disciplina de química revela-se uma estratégia pedagógica eficaz para promover uma aprendizagem significativa e engajadora. Ao proporcionar uma abordagem integrada entre teoria e prática, estimular o interesse dos alunos por meio de experimentações e contextualizar os conteúdos.

## AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Programa de Residência Pedagógica (PRP) em Química da UEPB pelo fomento da pesquisa e oportunidade.

Aos professores Gilberlândio Nunes da Silva e Bruna Tayane da Silva Lima, por sua dedicação e comprometimento.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, M. C. P. et al. O ensino de botânica por meio de sequência didática: uma experiência no ensino de ciências com aulas práticas. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 7, p. 45105-45122, 2020.

BARROS, A. P. M. *et al.* **Ensino de química: uso de experimentação como auxílio no processo de ensino e aprendizagem para alunos do 9º ano de escolas públicas participantes do PROAFE- Campina Grande-PB.** Anais I CONAPESC... Campina Grande: Realize Editora, 2016. Disponível em: <<https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/17983>>. Acesso em: 18/06/2023.

CAPES. COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. Edital 06/2018. Programa de Residência Pedagógica. 2018.

FREIRE, L. A. *et al.* **Desenvolvimento de uma sequência didática sobre o conteúdo nanotecnologia: experiências vivenciadas no programa de residência pedagógica.** Anais IX CONEDU... Campina Grande: Realize Editora, 2023. Disponível em: <<https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/97670>>. Acesso em: 06/02/2024.

MILITÃO, E. C.; LOPES, B. J. S. Experimentação como estratégia de ensino-aprendizagem para o favorecimento das capacidades de pensamento crítico. **Revista Educação**, v.47, 2022.

SILVA, C.; LEITE, B. S. Residência Pedagógica em Química: compreensões e perspectivas para a formação de professores. **Química Nova na Escola**. São Paulo-SP, v. 45, n. 3, p. 195-204, AGOSTO 2023.

SILVA, V. G. **A importância da experimentação no ensino de química e ciências.** Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Química), Universidade Estadual Paulista – UNESP, Bauru-SP, 2016.

SOUSA, W. F.; GOULART, I. C. V.; CABRAL, G. R. O programa de Residência Pedagógica na formação inicial de licenciandos em Pedagogia. **Educação: Teoria e Prática**. Rio Claro-SP, v. 33, n.66, 2023.

UGALDE, M. C. P.; ROWEDER, C. Sequência didática: uma proposta metodológica de ensino-aprendizagem. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 6, Edição Especial, 2020.