



Termoquímica e Metodologias Ativas: Uma Intervenção Pedagógica por meio da Prática "Pasta de Elefante"

CARMO, Benjamin Helianthus do ¹
CALIXTO, Marcelo Max Borges ²
FORTE, Cristiane Maria Sampaio³

RESUMO: A experimentação no ensino de Química constitui uma ferramenta estratégica para mitigar o desinteresse discente e promover a articulação entre teoria e prática. Este trabalho tem como objetivo demonstrar como a prática "Pasta de Elefante" auxilia na compreensão de conceitos de termoquímica e cinética química em uma disciplina eletiva do Ensino Médio. A pesquisa seguiu uma abordagem qualitativa e exploratória, fundamentada em revisão bibliográfica e em uma atividade prática realizada no laboratório da EEMTI Liceu do Conjunto Ceará. O experimento envolveu a utilização de materiais de baixo custo, como peróxido de hidrogênio e fermento biológico, aplicados a quatro turmas do primeiro ano. Durante a atividade, observamos que a reação exotérmica acelerada pelo catalisador gerou um efeito visual que despertou o engajamento imediato dos estudantes. Analisamos, por meio de questionários pós-laboratório, que os discentes conseguiram diferenciar processos endotérmicos de exotérmicos a partir das observações sensoriais de aquecimento. Encontramos evidências de que a contextualização com elementos do cotidiano favoreceu a ressignificação do conteúdo e a autonomia dos alunos no processo de aprendizagem. Os resultados demonstram que o uso de metodologias ativas e experimentais potencializa o desempenho acadêmico e a construção do conhecimento científico. Tais práticas sugerem que a ludicidade associada ao rigor teórico é fundamental para tornar o ensino de Química mais significativo e atrativo na educação básica

PALAVRAS-CHAVE: Química; Ensino; Experimentação; Termoquímica; Pasta de Elefante.

1 INTRODUÇÃO

As reações químicas tendem a absorver ou liberar calor — transferência de energia de um corpo para outro. Posto isto, o processo químico em que ocorre a liberação de calor é denominado exotérmico (sufixo "exo" referente a "fora"), no qual acontece o aquecimento, como na combustão. Já as reações que absorvem calor do

¹ Graduando em Licenciatura em Química, Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID, Universidade Estadual do Ceará, Campus Itaperi, carmo.targino@aluno.uece.br.

² Graduação em Licenciatura em Química, Campus Pici. Possui mestrado em Química pelo Programa de Mestrado Profissional em Rede (PROFQUI) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2020) / Supervisor do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID, professormarcelomax@gmail.com.

³Graduação em Química Industrial, Campus Pici. Possui mestrado em Geociências (Geoquímica Ambiental) pela Universidade Federal Fluminense (1996) e doutorado em Química (área de concentração Química Analítica) pela Universidade Federal do Ceará (2012) /Coordenadora de área do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID, Cristiane.forte@aluno.uece.



meio caracterizam-se como endotérmicas (o prefixo "endo" significa "para dentro"). Dessa forma, nos processos exotérmicos, o sistema perde calor e o ambiente é aquecido; nos processos endotérmicos, o sistema ganha calor e o ambiente resfria-se (Pedroso, 2019).

O conteúdo de termoquímica pode ser considerado difícil, porém, ao relacioná-lo ao cotidiano dos estudantes, é possível melhorar a sua compreensão e, conseqüentemente, o rendimento do aprendizado, o que pode se refletir nas avaliações de desempenho da turma. Como exemplos de relação entre a termodinâmica e situações do dia a dia, podem-se citar: o cozimento de alimentos, a transpiração humana, o derretimento de gelo ou a reação de antiácidos. A associação das vivências dos estudantes com os conteúdos estudados em sala de aula favorece uma ressignificação do que é ensinado (Freire, 1987).

Realizado sob as diretrizes do PIBID/UECE no Núcleo de Química/CCT, este estudo utilizou o experimento "Pasta de elefante" para estimular a atenção e a autonomia discente. A abordagem fundamentou-se na teoria de David Ausubel, buscando identificar e utilizar os conhecimentos prévios dos estudantes — denominados "subsunçores" — como pontos de ancoragem essenciais para a construção de novos conceitos químicos (Maia, 2006).

2 METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa exploratória de abordagem qualitativa. A fundamentação teórica foi estruturada mediante o levantamento de dados bibliográficos em bases de dados científicas, tais como SciELO, ScienceDirect e Google Acadêmico. A etapa prática da investigação ocorreu no Laboratório de Química da escola-campo, EEMTI Liceu do Conjunto Ceará, situada em Fortaleza/CE. As atividades envolveram quatro turmas do 1º ano do Ensino Médio, integradas à Disciplina Eletiva "Clube da Química". O experimento selecionado para a intervenção aborda conceitos fundamentais de Termoquímica por meio da prática lúdica denominada "Pasta de Elefante", a qual se destaca pela utilização de materiais de baixo custo e alta acessibilidade.

As turmas, compostas por 20 alunos cada, foram subdivididas em quatro grupos de trabalho distribuídos estrategicamente nas bancadas do laboratório. Cada



estação de trabalho encontrava-se devidamente organizada com os insumos necessários e o roteiro experimental para orientar a execução da prática, conforme detalhado na Figura 1.

Figura 01 – Roteiro de prática da aula prática - Pasta de Elefante

ELETIVA: CLUBE DE QUÍMICA – 1º ANO (2º SEMESTRE)

Bancada:

Data: / /

ALUNO (1): _____ SÉRIE: _____ TURMA: _____
ALUNO (2): _____ SÉRIE: _____ TURMA: _____
ALUNO (3): _____ SÉRIE: _____ TURMA: _____
ALUNO (4): _____ SÉRIE: _____ TURMA: _____
ALUNO (5): _____ SÉRIE: _____ TURMA: _____
ALUNO (6): _____ SÉRIE: _____ TURMA: _____

ESCOLA: EEMTI LICEU DO CONJUNTO CEARÁ
PROF: BENJAMIN HELIANTHUS E VITÓRIA CARVALHO

PRÁTICA 02. PASTA DE ELEFANTE (REAÇÃO EXOTÉRMICA)

OBJETIVO GERAL

1. Produção da pasta de elefante com materiais acessíveis;
2. Demonstrar reação química exotérmica;
3. Compreender ação de um catalisador;

MATERIAIS, VIDRARIAS E REAGENTES

- 40 mL de água (10% p/v).
- 20 mL de detergente
- 01 peróxido de hidrogênio (H_2O_2) - água oxigenada
- 02 fermento biológico, 10g cada.
- 01 corante.
- 01 proveta de 50 mL.
- 01 pipetas graduadas de 10 mL.
- 01 béquer de 40 mL.
- 01 bastão de vidro.

TERMOQUÍMICA: REAÇÕES ENDOTÉRMICAS E EXOTÉRMICAS

As reações químicas tendem a absorver ou liberar calor (Transferência de energia de um corpo para outro), posto isto, o processo químico em que ocorre a liberação de calor é denominado de exotérmico (Sufixo exo referente a fora), onde acontece aquecimento, como; a combustão. As reações que absorvem calor do meio, caracterizam-se como reações endotérmicas (o prefixo endo significa para dentro). Dessa forma, nos processos exotérmicos, o sistema perde calor e o ambiente é aquecido, e nos processos endotérmicos, o sistema ganha calor e o ambiente resfria-se. (MOACTR, C. et al., 2020).

A pasta de elefante é um processo exotérmico onde aquece rapidamente devido a ação do catalisador; o fermento biológico. O catalisador torna a reação mais rápida, diminuindo sua energia de ativação, isto é, tempo que uma reação precisa para acontecer, o corante alimentício, é para uma experiência mais visual. A decomposição do peróxido de hidrogênio (Água oxigenada) irá liberar uma grande quantidade de gás oxigênio (O_2) e água (H_2O), e o detergente; ao ser adicionado à mistura, cria uma tensão superficial que aprisiona as bolhas de oxigênio, resultando na formação de uma espuma abundante.

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

1. Com o auxílio de uma pipeta volumétrica coloque 40 mL. água destilada na proveta.
2. Coloque 20 mL. de detergente em um béquer e transfira-o para a proveta que contém a água.
3. Adicione 4 tampinhas de peróxido de hidrogênio (H_2O_2) na mesma proveta.
4. Coloque 6 gotas de corante escolhido na proveta.
5. Adicione os 2 saquinho de fermento biológico na proveta rapidamente.
6. Mexa atentamente com o bastão de vidro.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.



Após a conclusão da parte experimental, os estudantes, em seus respectivos grupos, realizaram a resolução de um questionário de pós-laboratório. Esse processo contou com o suporte mediador dos bolsistas de Iniciação à Docência (BID) e a supervisão direta do professor regente da disciplina, que atua como professor-supervisor no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). Mediante autorização prévia para fins éticos, foram realizados registros fotográficos da aula, concomitantemente à elaboração de anotações de campo pelos bolsistas, visando documentar o engajamento discente e a assimilação dos conteúdos científicos abordados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O experimento "Pasta de Elefante" fundamenta-se em uma reação química de natureza exotérmica, cuja velocidade é significativamente ampliada pela ação catalisadora do fermento biológico. O papel do catalisador é reduzir a energia de ativação do sistema, permitindo que a transformação ocorra de forma acelerada. Para potencializar o aspecto visual e facilitar a distinção entre as unidades experimentais, utilizou-se corante alimentício de variadas tonalidades, destinando-se uma cor específica para cada bancada de trabalho. No processo reacional, ocorre a decomposição do peróxido de hidrogênio (H_2O_2 — água oxigenada), resultando na liberação vigorosa de gás oxigênio (O_2) e formação de água (H_2O). A adição estratégica de detergente à mistura promove a formação de uma tensão superficial que aprisiona as bolhas de oxigênio liberadas, o que culmina na produção de uma espuma densa e abundante. Os resultados práticos alcançados por cada grupo de estudantes estão devidamente documentados e podem ser analisados por meio das Figuras 02, 03, 04 e 05.



Figura 02. Resultado bancada 1. **Figura 03.** Resultado bancada 2.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Figura 04. Resultado bancada 3. **Figura 05.** Resultado bancada 4.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Concluída a fase prática do experimento, os estudantes procederam à resolução de um questionário de pós-laboratório, estruturado para avaliar a compreensão dos fenômenos observados. As questões propostas, que visaram estimular a reflexão sobre os processos endotérmicos e exotérmicos, bem como a função dos catalisadores, encontram-se sistematizadas no Quadro 01.

Quadro 01 – Pós-laboratório da prática de pasta de elefante.

Pós-laboratório da experimentação

1. Qual a diferença entre uma reação endotérmica e exotérmica? Explique

2. O teste realizado é uma reação endotérmica? O que faz o experimento acontecer rapidamente? Explique



3. Qual reagente adicionado age como um catalisador no teste da pasta de elefante?

4. Você conhece algum outro tipo de catalisador no seu cotidiano?

5. O que você achou dessa prática?

6. Você conhece algum dos reagentes utilizados? Onde você costuma utilizar?

7. Como o detergente e o oxigênio trabalham nessa reação química?

Fonte: Elaborado pelos autores

As perguntas foram respondidas pelos alunos com o apoio dos bolsistas do PIBID promovendo neste momento a contextualização dos conceitos químicos envolvidos no experimento e sua relação com o cotidiano dos estudantes. Essa atividade corrobora com Marangoni (2019), o qual retrata a importância da base de conhecimento teórico e histórico, colocando em pauta o significado fenomenológico onde o aluno deixa de ser passivo e torna-se ativo na construção do conhecimento da ciência, no qual se cria uma linha tênue com a prática despertando o interesse dos discentes e aumentando sua capacidade de aprendizado (Giordan *et al.*, 1999).

Figura. 06 Explicação do conteúdo



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Figura.07 Resolução do pós laboratório.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Durante as explicações os bolsistas utilizaram gráficos de reação exotérmica e endotérmica, detalhando posição de reagentes e produtos, sua entalpia com e sem catalisador, especificando a diminuição da energia de ativação, e o uso da experimentação como uma forma de metodologia ativa na aula.

Considerando que um dos principais desafios da educação contemporânea reside na desmotivação discente, observa-se que as metodologias de ensino



tradicional de Química no Ensino Médio ainda priorizam a memorização acrítica e a repetição de fórmulas. Tal abordagem carece de contextualização, o que impede o estudante de estabelecer correlações entre os fenômenos do cotidiano e os princípios químicos fundamentais para a compreensão do universo (Zanelato; Melo Filho, 2025). Esse cenário tem corroborado para a persistência de problemáticas severas, tais como uma aprendizagem restrita a baixos níveis cognitivos e um modelo pedagógico centrado quase exclusivamente na figura do professor, com aulas predominantemente expositivas. A escassez de atividades experimentais e a dissociação entre o conteúdo programático e a realidade do aluno dificultam a apropriação do saber científico (Cristina *et al.*, 2011).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experimentação consolida-se como um pilar fundamental no ensino de Química e Ciências da Natureza, sendo uma estratégia indispensável para a superação de modelos puramente memorísticos. A articulação entre teoria e prática, evidenciada nesta intervenção, demonstrou ser necessária para a contextualização dos fenômenos químicos à realidade dos discentes. Tal abordagem não apenas favorece a construção do conhecimento científico, mas também potencializa o desenvolvimento pedagógico individual e coletivo, transformando o ambiente de sala de aula em um espaço de investigação e descoberta.

A aplicação da prática "Pasta de Elefante" mostrou-se essencial para a sedimentação dos conteúdos de Termoquímica e Cinética Química. Observou-se que os estudantes assimilaram os conceitos de entalpia e processos exotérmicos de maneira mais orgânica e significativa, abandonando a postura de receptores passivos para tornarem-se protagonistas do próprio aprendizado. O caráter lúdico e visual do experimento estimulou a argumentação, a escrita científica e a reflexão crítica, resultando em um desempenho acadêmico superior e em um engajamento sem precedentes. Em suma, a experiência reforça a importância de metodologias ativas e do programa PIBID na formação docente e na revitalização do ensino público, provendo uma educação química que é, simultaneamente, rigorosa e atrativa.



5 AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001; da Universidade Estadual do Ceará (UECE), por meio do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID); e da Secretaria da Educação do Estado do Ceará (SEDUC-CE), através da EEMTI Liceu do Conjunto Ceará.

REFERÊNCIAS

- CRISTINA, S.; BASTOS, M.; AUTH, M. A. A experimentação no ensino de ciências da educação básica: constatações e desafios. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 13, n. 1, p. 153-170, jan./abr. 2011.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 50. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.
- GIORDAN, M. A experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 10, p. 43-49, nov. 1999.
- MAIA, J. *et al.* Piaget, Ausubel, Vygotsky e a experimentação no ensino de química. **Ciência & Cognição**, [S. l.], v. 7, n. 1, 2006.
- MARANGONI, R.; BENTO, J.; JUNIOR, S. A experimentação e a História da Ciência no ensino de química: análise fenomenológica das contribuições de uma sequência de ensino em uma licenciatura. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 21, e10526, 2019.
- PEDROSO, R. B. **Caracterização de produtos da industrialização de arroz para uso em nutrição de ruminantes**. Orientador: Moacir Cardoso Elias. 2019. 52 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2019.
- ROSA, J.; JEFFERSON, M.; PEREIRA, B. Prática pedagógica baseada em metodologia ativa: aprendizagem sob a perspectiva do letramento informacional para o ensino na educação profissional. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, [S. l.], v. 2, n. 19, p. e8214, 2020.
- ZANELATO, A. I.; MELO FILHO, A. A. Utilização de metodologias ativas no ensino de química. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, [S. l.], v. 17, n. 2, p. e7435, 4 fev. 2025. Disponível em: [Inserir o link aqui se houver]. Acesso em: 30 mar. 2026.