

## ENSINANDO TERMOQUÍMICA ASSOCIANDO EXPERIMENTAÇÃO E REPORTAGEM SOBRE “ONDAS DE CALOR”

André C. Farias<sup>1</sup>; Cassio Lucas da S. Ferreira<sup>1</sup>; Arilson S. da Silva<sup>2</sup>; Lucicléia P. da Silva<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Graduando em Licenciatura em Química (UEPA, Campus XVI, Barcarena).

<sup>2</sup> Mestre e Doutorando em Educação em Ciências e em Matemática (UFPR).

<sup>3</sup> Doutora em Ciências Ambientais (UFG) e Professora do DCNA e PPG EECA- UEPA.

**Palavras-Chave:** Ensino e aprendizagem; Experimentação,; Contextualização.

### Introdução

A disciplina de Química no ensino médio visa proporcionar aos alunos a compreensão das transformações químicas que ocorrem no mundo físico (Brasil, 1999). De acordo com Silva (2011), as principais dificuldades em construir conhecimento químico no ensino médio decorrem da natureza abstrata dos conceitos da disciplina, o que frequentemente gera desinteresse entre os alunos. Além disso, há uma carência de aulas experimentais e inserção de metodologias ativas no ensino de química.

Neste interim a experimentação é uma das principais metodologias discutidas para auxiliar na compreensão sobre fenômenos químicos em associação com a teoria. Esta abordagem pode facilitar a compreensão de conceitos e auxiliar no desenvolvimento de atitudes científicas, além de despertar o interesse pela ciência. Segundo Oliveira e Salazar (2013), as atividades experimentais constituem uma importante estratégia didática, pois proporcionam um ambiente favorável para abordar as dimensões teórica, representacional e, sobretudo, fenomenológica do conhecimento científico.

Dois tipos de experimentação são comumente usados em sala de aula: a experimentação demonstrativa e investigativa. Na experimentação demonstrativa o aluno é um agente passivo durante o processo de ensino e aprendizagem, no qual se destaca a observação e descoberta (Leite, 2018). A experimentação investigativa caracteriza-se por envolver o aluno ativamente no processo, permitindo que os estudantes interpretem problemas e apresentem soluções (Gonçalves; Goi, 2020).

Considerando a relevância da experimentação no contexto do ensino de química, surgiu a seguinte indagação: Em que medida a experimentação pode contribuir para a compreensão de conceitos fundamentais em termoquímica, frequentemente abordados de maneira abstrata? Portanto, o propósito deste estudo consistiu em revisar e/ou desenvolver os conceitos básicos no que concerne à termoquímica, por meio da prática experimental contextualizando a ocorrência de processos endotérmicos e exotérmicos com situações cotidianas e explicações sobre eventos climáticos.

### Material e Métodos

Este estudo foi realizado durante a disciplina de Estágio Supervisionado III: Docência no Ensino Médio e Gestão Educacional, como parte da formação inicial de professores de química no Colégio Universo, situado em Barcarena/PA, com um grupo de 13 alunos do 2º ano do ensino médio. Utilizamos uma abordagem metodológica qualitativa, incluindo observação participante, um questionário misto via *Google Forms* para coletar dados.

Segundo Medeiros (2012), a abordagem qualitativa permite compreender o universo simbólico e as experiências particulares de comportamentos, não se limitando a métodos de quantificação. De acordo com Marconi e Lakatos (2003), essa pesquisa busca analisar e interpretar aspectos mais profundos, explorando fenômenos de forma subjetiva e contextualizada.

O estudo seguiu cinco etapas: avaliação diagnóstica inicial, experimentação e análise da matéria do G1 intitulada “Onda de calor segue nesta sexta; no fim de semana, perde força em partes do Sudeste e do Sul” (<https://encurtador.com.br/EB7mI>). Finalizou-se com a exposição dos resultados obtidos via experimentação, aplicação de exercícios e questionário avaliativo.

Na avaliação diagnóstica inicial, os alunos foram questionados sobre conceitos de termoquímica e a relação entre calor e temperatura. Em seguida, foram divididos em grupos para realizar experimentos utilizando erlenmeyer, termômetro, bastão de vidro, hidróxido de sódio, uréia e água. Cada grupo realizou medições de temperatura (Figura 1) antes e depois da mistura de substâncias, discutindo os resultados obtidos.

**Figura 1:** Execução do experimento.



Fonte: os autores (2024)

As etapas subsequentes envolveram a verificação dos conhecimentos adquiridos pelos alunos através da experimentação e a realização de uma atividade avaliativa composta por questões para revisão de conceitos.

Para a sistematização dos dados realizou-se uma análise descritiva levando em consideração os instrumentos utilizados para a construção dos dados. Neste sentido, para Silva e Menezes (2001), a pesquisa descritiva tem como objetivo caracterizar determinada população ou fenômeno, além de estabelecer relações entre variáveis. Para isso, aplicou-se um formulário likert (Quadro 1), as quais continham quatro alternativas: CT: concordo totalmente, CP: concordo parcialmente, DP: discordo parcialmente, DT: discordo totalmente.

Quadro 1: instrumento elaborado para avaliação da aula

ASSERTIVA	AFIRMATIVA	CT	CP	DP	DT
A	Considero que as explicações sobre os conteúdos foram esclarecedoras.				
B	Considero que compreendi os conceitos de termoquímica explorados por meio do experimento.				
C	Considero que o uso do experimento associado à discussão sobre a reportagem foi importante para entender a relação da química com situações cotidianas.				
D	Considero que os estagiários dominavam os conteúdos abordados.				

E	Considero que os estagiários souberam usar adequadamente as estratégias para ensinar os conteúdos abordados.				
---	--	--	--	--	--

Fonte: os autores (2024)

## Resultados e Discussão

Na etapa inicial de sondagem, verificou-se que os alunos demonstraram familiaridade básica com conceitos de termoquímica, evidenciada pela capacidade de responder a perguntas específicas e de elaborar gráficos em resposta a indagações como "Como seria o gráfico de um fenômeno exotérmico?".

Essa ação é importante, pois de acordo com Barlow (2006) no início do processo pedagógico o professor deve considerar as variáveis de análise e definir os melhores métodos para conseguir construir conhecimento com os alunos. Desse modo a avaliação diagnóstica se faz uma importante estratégia para determinar o "nível de conhecimento" dos alunos. Entende-se avaliação diagnóstica como uma ferramenta pedagógica para mapear os pontos fortes e dificuldades de cada aluno, além de saber até que ponto os estudantes dominam determinado conhecimento (Mouta, 2015).

Figura 2: respostas de um aluno

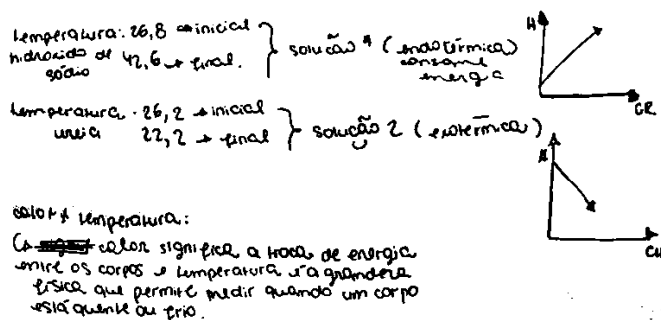
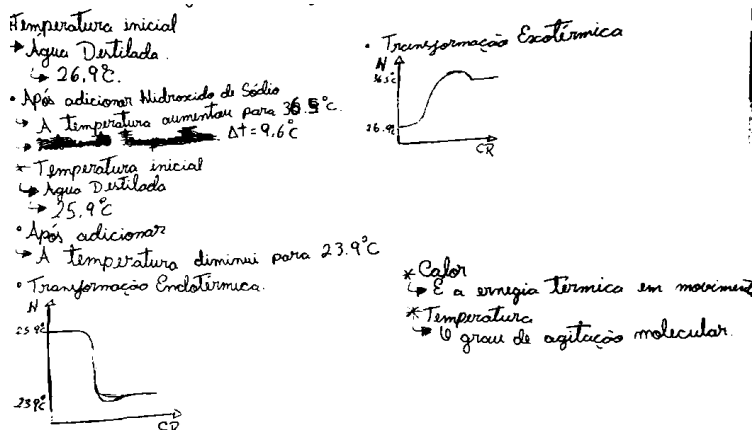


Figura 3: respostas de uma aluna



Fonte: os autores (2024)

É importante salientar que a parte experimental da aula foi um componente vital, mas não a única abordagem de ensino. Neste contexto, a sua função principal foi servir como ferramenta que complementou e reforçou os conceitos teóricos discutidos em sala de aula,

facilitando uma compreensão mais profunda através da aplicação prática, função esta que foi alcançada com muito sucesso.

Ao entregar os materiais para os alunos os mesmos foram instruídos a fazer a dissolução dos reagentes, e com um termômetro digital, e por meio da sensação térmica definiriam qual era o fenômeno exotérmico e endotérmico, onde 10 de 13 alunos conseguiu com sucesso definir qual era qual, e os que não acertaram de primeira, erraram por confusão com os prefixos “exo” e “endo” porém sabiam explicar os fenômenos e o que acontecia em cada um, o experimento foi conduzido de maneira lúdica e bem humorada mas ainda sim mantendo a seriedade da aula, fator que claramente influenciou para a participação e atenção continua dos alunos (Figura 4)

**Figura 4:** Momento de discussão sobre os resultados obtidos com o experimento.



Fonte: os autores (2024)

A atenção dos alunos não se restringiu apenas à observação dos fenômenos, mas também às explicações subjacentes, facilitando o ensino e promovendo um ambiente de aprendizado interativo (Carvalho; Gil-Pérez, 2011). Durante a segunda parte da aula, os alunos foram apresentados a uma matéria do G1 com título “Onda de calor segue nesta sexta; no fim de semana, perde força em partes do Sudeste e do Sul” e questionados sobre a diferença entre calor e temperatura, todos os 13 alunos responderam que havia diferença entre os conceitos, sabendo diferenciá-los corretamente, o que indicou compreensão sobre as grandezas discutidas.

Na última parte da aula, os alunos demonstraram ter assimilado os conceitos ao resolverem as atividades propostas com êxito, corrigindo seus próprios erros e buscando validação dos professores. Esse processo de autocorreção é um indicativo importante da internalização do conhecimento, conforme discutido por Carvalho e Gil-Pérez (2011). Os professores também puderam refletir sobre métodos eficazes para manter a atenção dos alunos tanto em momentos lúdicos quanto teóricos, contribuindo para um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e centrado.

Quanto a avaliação realizada pelos participantes por meio do instrumento de coleta de dados, todos avaliaram a aula de forma positiva, como exposto na tabela 1.

Tabela 1: Porcentagem das respostas obtidas por assertiva

ASSERTIVA	CT	CP	DP	DT
<b>A</b>	44,40%	55,60%	0,00%	0,00%
<b>B</b>	55,60%	44,40%	0,00%	0,00%
<b>C</b>	77,80%	22,20%	0,00%	0,00%
<b>D</b>	66,70%	33,30%	0,00%	0,00%
<b>E</b>	55,6%	44,40%	0,00%	0,00%

Fonte: os autores (2024)

No primeiro aspecto da avaliação abordada buscou-se entender se houve de fato clareza na forma como o conteúdo foi abordado, com 44,40% dos estudantes concordando totalmente e 55,60% concordaram parcialmente, essas porcentagens refletem na participação ativa dos alunos durante a aula e a experimentação.

No segundo aspecto onde procurou-se compreender se foi possível compreender os conceitos de termoquímica abordados com o auxílio do experimento, onde 55,60% dos estudantes concordaram totalmente com a afirmativa e 44,40% concordaram parcialmente. Neste sentido, a abordagem realizada colaborou para a construção de conhecimentos básicos e fundamentais sobre conceitos químicos relacionados ao conteúdo de termoquímica.

No terceiro aspecto buscou perceber se o uso do experimento associado à discussão sobre a reportagem foi importante para relacionar a química com situações cotidianas, obtiveram-se 77,80% de concordância total e 22,20% concordaram parcialmente, verificando assim que o uso da experimentação é de fundamental importância para a compreensão de diferentes fenômenos.

O quarto aspecto referiu-se à avaliação dos estagiários quanto ao domínio do conteúdo abordado, onde foram obtidos 66,70% de concordância total e 33,30% concordaram parcialmente. Segundo Arrigo et al. (2022, p. 4) a prática docente exige do professor um conjunto de aptidões e um arsenal de conhecimentos que garantam uma prática de qualidade e permita aos alunos a compreensão do conteúdo a ser ensinado.

O quinto aspecto referente ao uso adequado das estratégias para ensinar os conteúdos, nesse foram adquiridos 55,60% de concordância total e 44,40% concordaram parcialmente. O uso de estratégias ativas de ensino se faz necessário para chamar a atenção dos estudantes para a aula podendo ou não serem eficazes de acordo com o objetivo da aula, de acordo com Matric (2018) citado por Seabra et al. (2023) os alunos expostos a métodos ativos de ensino geralmente desenvolvem suas habilidades de autojulgamento, implementam estratégias metacognitivas para exercer controle sobre seu trabalho – avaliando os erros e acertos no aprendizado – e respondem de maneira mais motivada, aplicando maior esforço e lidando com os desafios presentes.

## Conclusões

Em sala de aula, é fundamental aplicar estratégias de ensino que auxiliem na compreensão do conteúdo abordado pelos estudantes. A experimentação é uma dessas estratégias que desempenham um papel crucial, especialmente quando se trata de conceitos abstratos, como os da termoquímica. Além de estimular a curiosidade, a experimentação ajuda a contextualizar os conceitos.

Os estudantes que participaram da aula demonstraram ter compreendido os tópicos introduzidos, tais como processos endotérmicos e exotérmicos, calor e temperatura, e a lei de Hess. Foi possível observar que a manipulação direta de materiais e a observação dos fenômenos facilitaram a assimilação das informações em associação com a discussão sobre o tema abordado na reportagem usada para problematizar os conceitos de calor e temperatura.

## Referências

ARRIGO, Viviane et al. Desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) de uma licencianda em química no Estágio Supervisionado. **Educação em Revista**, v. 38, p. e33826, 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999. 4v.

BARLOW, Michel. **Avaliação escolar: mitos e realidades**. Artmed, 2006.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, 2011.

GONÇALVES, Raquel Pereira Neves; GOI, Mara Elisângela Jappe. Experimentação no ensino de química na educação básica: uma revisão de literatura. **Revista Debates em ensino de Química**, v. 6, n. 1, p. 136-152, 2020.

LEITE, Bruno Silva. A experimentação no ensino de química: uma análise das abordagens nos livros didáticos. **Educación química**, v. 29, n. 3, p. 61, 2018.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. Atlas, 2003.

MATRIC, Maja. Self-regulatory systems: Self-regulation and learning. **Journal of process management and new technologies**, v. 6, n. 4, 2018.

MEDEIROS, Marcelo. Pesquisas de abordagem qualitativa. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 14, n. 2, p. 224-9, 2012.

MOUTA, Ana Lúcia Caldeira da Silva. **Avaliação Diagnóstica e Diferenciação Pedagógica: Dispositivos Orientadores da Aprendizagem**. 2015. Dissertação de Mestrado. Instituto Politécnico do Porto (Portugal).

OLIVEIRA, M. C. R.; SALAZAR, D. M. Experimentação didática no ensino de química numa perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Águas de Lindóia, SP. Recuperado de [http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0839-1.pdf](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0839-1.pdf), 2013.

SEABRA, A. D. et al. Metodologias ativas como instrumento de formação acadêmica e científica no ensino em ciências do movimento. **Educação e Pesquisa**, v. 49, p. e255299, 2023.

SILVA, Airton Marques da. Proposta para tornar o ensino de química mais atraente. **Rev. Quim. Ind**, v. 711, n. 7, 2011.

SILVA, Edna Lúcia; MENEZES, Estera M. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.- rev. atual-Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC. 2001.