

O QUE OS ALUNOS PENSAM SOBRE TERMOQUÍMICA? UMA ANÁLISE DE CONCEPÇÕES A PARTIR DE UMA SITUAÇÃO DO COTIDIANO

Ariane Florentino Nascimento ¹

André Arley Nunes de Souza ²

Daniele da Silva Lima ³

Natália Magalhães da Silva ⁴

Rair Alfredo de Freitas Silva ⁵

Flávia Cristina Vieira da Silva ⁶

RESUMO

Este estudo objetiva analisar a concepção de estudantes do Ensino Médio sobre termoquímica a partir da aplicação de uma Situação-Problema (SP) sobre o tema. A situação-problema intitulada “A Pipoca Queimada” surgiu de uma vivência cotidiana dos estudantes ao utilizarem o micro-ondas da escola e perceberem que parte da pipoca estava queimada e outra crua. A partir disso, a metodologia aplicada envolveu a elaboração de quatro perguntas norteadoras, que exigiram dos alunos a aplicação de conceitos científicos como transferência de calor, reações endotérmicas e exotérmicas e variação de entalpia. Assim, a aplicação dessa intervenção em sala se deu através de uma Sequência Didática a partir da SP e conduzidas por discentes participantes do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) para alunos do 2º ano do Ensino Médio. As atividades realizadas foram desenvolvidas coletivamente, estimulando a construção do conhecimento e a conexão entre a teoria e o cotidiano. A análise das respostas, inicialmente, revelou algumas dificuldades conceituais, principalmente na diferenciação de reações endotérmicas e exotérmicas. Entretanto, com o avanço das discussões, os alunos demonstraram progressos significativos na compreensão de fenômenos termoquímicos baseados nos fatores que influenciam a distribuição de calor no micro-ondas, conseguindo propor soluções práticas para evitar o problema proposto sobre a pipoca. Nesse sentido, destacaram-se positivamente os grupos que conseguiram articular de forma coerente os conceitos científicos com seu cotidiano, evidenciando a eficácia da metodologia. Enquanto outros grupos apresentaram respostas superficiais ou confusas, indicando a necessidade de melhoria nas intervenções e maior tempo para consolidação dos conteúdos. Portanto, o uso de situações-problema como estratégia didática favorece a aprendizagem significativa e contextualizada, além de despertar o interesse dos alunos e promover a construção de conhecimentos científicos relevantes para a vida cotidiana.

Palavras-chave: Ensino de Química, Situação-problema, Termoquímica.

¹ Graduando do Curso de **Licenciatura em Química** da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, nariane282@gmail.com;

² Graduando do Curso de **Licenciatura em Química** da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, andre.arley@ufrpe.br;

³ Graduando do Curso de **Licenciatura em Química** da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, daniele.s.lima123@gmail.com;

⁴ Graduando do Curso de **Licenciatura em Química** da Universidade Federal Rural de Pernambuco- UFRPE, natalia.magalhaes@ufrpe.br;

⁵ Graduando do Curso de **Licenciatura em Química** da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, rair.silva@ufrpe.br;

⁶ Professora orientadora, docente do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco, flavia.vsilva@ufrpe.com.



Dessa forma, a busca por metodologias pedagógicas que tornem o ensino de conteúdos científicos mais acessível e relevante para os estudantes tem ganhado destaque, sobretudo diante da necessidade de aproximá-los da teoria científica por meio de experiências próximas da realidade em que vivem (Farias, 2022). A proposta da situação-problema, centrada na experiência comum de preparar pipoca no micro-ondas, possibilita que os alunos investiguem fenômenos relacionados à Termoquímica. Tal abordagem dialoga com a perspectiva de Meirieu



METODOLOGIA

A situação-problema, intitulada *A Pipoca Queimada*, foi elaborada com base nos pressupostos de Meirieu (1998), que defende a importância do conflito cognitivo e da investigação ativa como estratégias para promover uma aprendizagem significativa. O contexto escolhido partiu de uma experiência cotidiana dos alunos: preparo de pipoca no micro-ondas, com o objetivo de relacionar fenômenos comuns à abordagem de conceitos de Termoquímica, tais como transferência de calor, reações endotérmicas e exotérmicas, além da variação de entalpia.

As análises seguiram uma perspectiva interpretativa, considerando tanto os aspectos conceituais quanto a capacidade dos alunos de propor soluções práticas para o problema apresentado, estratégia de análise defendida por Mortimer (1995).

A aprendizagem de conceitos científicos, especialmente no Ensino Médio, requer estratégias que estimulem a participação ativa dos estudantes e a construção de significados a partir de situações reais (Ausubel, 2003). Nesse contexto, o uso de situações-problema no ensino tem se revelado uma prática pedagógica eficaz, uma vez que mobiliza os alunos a



refletirem, formularem hipóteses e buscarem soluções para questões que despertam sua curiosidade. De acordo com Meirieu (1998), uma situação-problema deve provocar um conflito cognitivo, gerando no estudante a necessidade de aprender para resolver uma questão que não apresenta respostas imediatas. Dessa forma, o aluno é instigado a investigar ativamente o problema, favorecendo a construção coletiva do conhecimento.

Além disso, esse recurso pedagógico contribui para a articulação entre teoria e prática, ao exigir que os estudantes estabeleçam conexões entre conceitos científicos e fenômenos do cotidiano (Ausubel, 2003). Tal perspectiva dialoga diretamente com a teoria da aprendizagem significativa proposta por Ausubel, segundo a qual o novo conhecimento se consolida quando é relacionado com estruturas cognitivas já existentes.

Como ressalta o autor: “o fator mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe” (Ausubel, 2003, p. 58). No contexto do ensino de Química, partir de elementos do cotidiano, como o preparo da pipoca, favorece a ancoragem de conceitos abstratos em experiências familiares aos estudantes.

Nesse mesmo sentido, Freire (1996) enfatiza que a prática educativa deve ser orientada pelo diálogo e pela problematização, permitindo ao aluno assumir o papel de sujeito ativo no processo de aprendizagem. Para o autor, “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção” (Freire, 1996, p. 25). Assim, cabe ao professor o papel de mediador, promovendo o encontro entre o conhecimento científico e a realidade do estudante.

A importância da mediação também é destacada por Vygotsky (1991), ao afirmar que o desenvolvimento cognitivo ocorre por meio das interações sociais, em um processo no qual o indivíduo mais experiente apoia o aprendiz na superação de suas limitações, dentro da chamada zona de desenvolvimento proximal. Essa perspectiva sustenta a relevância de atividades coletivas, como as discussões em grupo realizadas na presente pesquisa, ao permitir que os alunos avancem em suas compreensões com o apoio de seus pares e do professor.

No ensino de Química, essa abordagem assume grande relevância, pois possibilita que conteúdos abstratos se tornem mais próximos da realidade dos estudantes. Autores como Krasilchik (2004) e Mortimer (1995) defendem que a aprendizagem significativa ocorre quando os alunos conseguem estabelecer relações entre os conceitos escolares e suas vivências, superando uma postura passiva diante do conteúdo. No campo específico da Termoquímica, o trabalho com situações-problema contribui para que os estudantes compreendam fenômenos



relacionados à absorção e liberação de calor, às reações endotérmicas e exotérmicas, e às variações de entalpia, tornando o aprendizado mais concreto e significativo (Mortimer, 1995).

O cotidiano, como no caso do preparo da pipoca, constitui um exemplo potente para despertar o interesse dos alunos, considerando que já possuem familiaridade com o fenômeno, ainda que não compreendam os processos químicos subjacentes. Assim, o presente estudo fundamenta-se na perspectiva da aprendizagem ativa, a qual reconhece o estudante como protagonista na construção do conhecimento e atribui ao professor o papel de mediador, responsável por estimular a investigação e o diálogo em sala de aula.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A situação-problema aplicada no segundo ano do ensino médio, intitulada **“A Pipoca Queimada”*, demonstrou-se uma estratégia didática bastante eficaz para a exploração dos principais conceitos relacionados à termoquímica. Ao ser inspirada em uma situação cotidiana familiar e próxima à realidade dos próprios estudantes, essa abordagem favoreceu não apenas o engajamento ativo dos alunos, mas também proporcionou um ambiente propício à construção coletiva e significativa do conhecimento científico.

A escolha de uma situação comum no dia a dia, como o preparo da pipoca e os possíveis erros durante esse processo, permitiu contextualizar temas abstratos da química, tornando-os mais acessíveis e compreensíveis. Nesse contexto, a atividade foi desenvolvida ao longo de uma sequência didática cuidadosamente planejada, na qual foram propostas quatro perguntas principais. Cada uma delas exigia dos estudantes a mobilização de conhecimentos teóricos e a aplicação de conceitos fundamentais, tais como transferência de calor, reações endotérmicas e exotérmicas, e variação de entropia.

Durante a análise das respostas fornecidas pelos alunos, foi possível perceber indícios claros de compreensão dos fenômenos termoquímicos abordados. Ainda que, em alguns casos, as definições apresentadas tenham sido imprecisas ou revelado certa confusão entre os termos especialmente no que diz respeito à diferença entre liberação e absorção de calor, os estudantes demonstraram esforço para interpretar os conceitos e aplicá-los ao contexto proposto. É importante destacar que, na maioria das vezes, as explicações se limitaram à ideia de entrada ou saída de calor, sem considerar plenamente o panorama das reações químicas envolvidas.

Entretanto, à medida que a sequência didática progredia, com momentos de retomada dos conceitos e aprofundamento das discussões em sala de aula, foi possível observar um



desenvolvimento significativo na forma como os estudantes relacionavam a teoria à prática. As intervenções pedagógicas, aliadas à estratégia de retomada constante dos conceitos, favoreceram uma aprendizagem mais sólida, na qual os alunos passaram a articular melhor os conteúdos teóricos com situações concretas do cotidiano.

Esse avanço evidencia não apenas a eficácia da abordagem metodológica adotada, mas também a importância de se promover experiências de aprendizagem que conectem os conteúdos escolares com a realidade vivenciada pelos alunos. A situação-problema “A Pipoca Queimada”, portanto, vai além de uma simples atividade: ela se configura como um exemplo de prática educativa que estimula o pensamento crítico, o raciocínio científico e a construção de conhecimento de forma ativa, contextualizada e significativa.

A seguir, estão apresentadas as quatro questões propostas durante a sequência didática, as quais serviram como base para a análise da compreensão dos conceitos termoquímicos pelos estudantes.

Quadro 1: Perguntas presentes na atividade pós-intervenção.

1ª Pergunta	2ª Pergunta	3ª Pergunta	4ª Pergunta
Explicar por que a pipoca estoura - e por que isso é uma reação exotérmica	Analisar o que influencia a distribuição de calor dentro do micro-ondas.	Propor soluções práticas para evitar que a pipoca queime.	Relacionar a situação com variação de entalpia: qual transformação envolve absorção de calor (endotérmica) e qual libera (exotérmica)?

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Para a realização da atividade proposta, os estudantes foram organizados em oito grupos, com o intuito de favorecer o trabalho colaborativo e a troca de ideias entre os participantes. Cada grupo recebeu as mesmas questões e deveria discutir coletivamente as possíveis respostas, registrando por escrito as conclusões obtidas.



Na primeira questão, solicitava-se a explicação do motivo pelo qual a pipoca estoura, bem como a justificativa de porque esse processo é caracterizado como uma reação exotérmica. Observou-se que a maioria dos grupos reconheceu corretamente a necessidade de absorção inicial de energia para o aquecimento do grão, associando tal etapa a um processo endotérmico. Entretanto, verificaram-se equívocos conceituais na caracterização da etapa exotérmica, visto que muitos estudantes a associaram, de forma incorreta, à absorção de calor, quando, na realidade, esse tipo de reação é caracterizado pela liberação de energia térmica para o meio.

1ª Pergunta: Explicar por que a pipoca estoura – e porque isso é uma reação exotérmica.

Quadro 2: Respostas dos grupos para a 1ª questão.

Grupo 1	Grupo 2	Grupo 4	Grupo 6	Grupo 8
<i>“A pipoca estoura pois quando o grão do milho está na panela ele absorve o calor e evapora o líquido do grão.”</i>	<i>“A pipoca estoura por a quantidade elevada de calor porque a pipoca precisa receber energia”</i>	<i>“A reação exotérmica é uma reação que libera calor”</i>	<i>“A pipoca estoura porque absorve calor, por isso é uma reação exotérmica.”</i>	<i>“Na hora que o milho está esquentando ele está absorvendo muito calor...”</i>

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Grande parte dos grupos reconheceu corretamente a necessidade da absorção de calor para o aquecimento do milho (Grupos 1, 2 e 8). O Grupo 8 se destacou ao mencionar que a pipoca primeiro absorve calor, caracterizando um processo endotérmico, e, em seguida, libera energia ao estourar, evidenciando um fenômeno exotérmico. Por outro lado, o Grupo 6 apresentou uma concepção equivocada ao associar incorretamente a exotermia à absorção de calor. Essa situação exemplifica o que Meirieu (1998) denomina como conflito cognitivo, no qual os estudantes se deparam com uma contradição entre seu entendimento prévio e o conhecimento cientificamente validado, o que os impulsiona à reconstrução do raciocínio.

Na segunda questão, que tratava da distribuição de calor dentro do micro-ondas, observou-se maior clareza conceitual nas respostas. Os estudantes identificaram fatores como



o tempo de exposição, a posição do recipiente e o movimento giratório do prato, demonstrando evolução em relação à primeira questão. Essa mudança sugere que o confronto entre a experiência cotidiana e o conhecimento científico, promovido pela situação-problema, favoreceu a aprendizagem significativa (Ausubel, 2003).

2ª Pergunta: Analisar o que influencia a distribuição de calor dentro do micro-ondas.

Quadro 3: Respostas dos grupos da 2ª questão.

Grupo 4	Grupo 6	Grupo 8	Grupo 7	Grupo 5
<i>“O tempo e a posição com que se coloca a comida dentro do microondas pode ajudar na distribuição de calor.”</i>	<i>“A embalagem e a posição podem influenciar a distribuição de calor, já que a pipoca não fica igualmente distribuída no recipiente, fazendo com que umas pipocas recebam mais calor que outros.”</i>	<i>“São as placas do micro-ondas que influenciam na distribuição do calor. Se o microondas não fizer uma rotação constante, não haverá uma distribuição adequada, por isso que resultou que o milho não foi estourado cem por cento”</i>	<i>A quantidade de tempo.”</i>	<i>“Influenciam na distribuição de calor o tempo, pois o prato do microondas não poderiam não estar bem encaixado fazendo com que umas pipocas queimarem e outras não obteram temperatura suficiente para cozinhar.”</i>

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Enquanto os Grupos 4, 6 e 8 conseguiram apresentar explicações consistentes, relacionando tempo, posição e funcionamento do aparelho, outros grupos (5 e 7) limitaram-se a respostas superficiais e pouco claras. Essa diferença revela que a situação problema estimulou alguns alunos a articular conceitos de física e cotidiano, mas também expôs dificuldades em outros.

Conforme Meirieu (1998), a situação-problema deve criar uma necessidade real de aprendizagem, levando o aluno a perceber que precisa de novos conhecimentos para compreender o fenômeno, o que se confirmou nas respostas mais completas.



3ª Pergunta: Propor soluções práticas para evitar que a pipoca queime.

Quadro 4: Sugestões dadas para 3ª questão.

Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6	Grupo 7	Grupo 8
Sugeriu controlar melhor o tempo de preparo.	Destacou a importância de ajustar o tempo e observar o ponto da pipoca.	Indicou que a embalagem deve ser utilizada corretamente.	Relaciona necessidade posicionar bem o recipiente e controlar o tempo.	Sugeriu verificar o encaixe do prato giratório e reduzir o tempo de preparo.	Aponto que a rotação do prato é essencial para evitar que algumas pipocas queimem.	Destacou apenas o fator tempo.	Mencionou a importância da rotação constante e do tempo adequado.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Na terceira questão, observou-se um avanço importante no raciocínio dos alunos. Após refletirem sobre os fatores que influenciam a distribuição de calor, a maioria dos grupos conseguiu sugerir soluções práticas e viáveis, como ajustar o tempo de preparo, utilizar adequadamente a embalagem e garantir o funcionamento giratório do prato.

Isso mostra que os estudantes conseguiram aplicar os conceitos discutidos em uma situação concreta, conectando teoria e prática. De acordo com Meirieu (1998), a situação problema deve justamente favorecer essa transposição do conhecimento, permitindo que os alunos percebam a utilidade real do que aprenderam, vivenciem a autonomia intelectual e construam soluções coletivas para problemas cotidianos.



4ª Pergunta: Relacionar a situação com variação de entalpia: qual transformação envolve absorção de calor (endotérmica) e qual libera (exotérmica)?

Quadro 5: As soluções que os grupos apresentaram em comum para a 4ª questão.

Grupos 3, 4, 6 e 8	Grupos 2 e 5
<i>Identificaram corretamente: aquecimento do milho = endotérmico; estouro da pipoca = exotérmico.</i>	<i>Apresentaram dificuldades e confusões conceituais, não diferenciando adequadamente endotérmica e exotérmica.</i>

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Na quarta questão, os grupos mostraram avanços conceituais mais consistentes em relação à primeira, pois a maioria conseguiu identificar corretamente os processos endotérmicos e exotérmicos envolvidos no preparo da pipoca.

Entretanto, alguns ainda apresentaram dificuldades em distinguir absorção de calor (endotermia) de liberação de calor (exotérmica). Essa evolução demonstra que o conflito cognitivo inicial provocado pela situação-problema foi importante para que parte significativa dos alunos reconstruíssem seus conceitos. O procedimento possibilitou compreender como a atividade contribuiu para a construção ativa e significativa do conhecimento científico

CONCLUSÃO

A aplicação da situação-problema “*A Pipoca Queimada*” evidenciou o potencial das metodologias contextualizadas no ensino de Termoquímica. Ao relacionar o preparo da pipoca aos processos endotérmicos e exotérmicos, os estudantes conseguiram compreender de forma mais concreta como o calor está envolvido nas transformações químicas, tornando o aprendizado mais próximo de sua realidade.

Observou-se que a proposta despertou o interesse e a participação ativa da turma, favorecendo discussões e trocas de ideias que contribuíram para a construção coletiva do conhecimento. Embora algumas dificuldades conceituais tenham permanecido, especialmente na distinção entre absorção e liberação de energia, os avanços nas explicações dos alunos indicam uma evolução significativa em relação às concepções iniciais.



Assim, a experiência reforça a importância de práticas pedagógicas que unam teoria e cotidiano, valorizando o diálogo, a experimentação e a reflexão como caminhos para uma aprendizagem mais significativa no ensino de Ciências.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David P. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano, 2003.

FARIAS, Gabriela Belmont de. **Contributos da aprendizagem significativa de David Ausubel para o desenvolvimento da competência em informação**. *Perspectivas em Ciência da Informação*, v. 27, n. 2, p. 58-76, 2022.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

KRASILCHIK, Myriam. *Prática de ensino de biologia*. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

MEIRIEU, Philippe. *Aprender... sim, mas como?* Porto Alegre: Artmed, 1998.

MORTIMER, Eduardo Fleury. **Concepções atomistas dos estudantes**. *Química Nova na Escola*, n. 1, p. 23-26, maio 1995.

PEDROSA DE JESUS, Helena; TEIXEIRA-DIAS, José João C.; WATTS, Mike. **Question of chemistry**. *International Journal of Science Education*, v. 25, n. 8, p. 10151034, 2003.

ROZIER, S.; VIENNOT, L. **Students' reasonings in thermodynamics**. *International Journal of Science Education*, v. 13, n. 2, p. 159-170, 1991.

VYGOTSKY, Lev S. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

