

O USO DE METODOLOGIAS ATIVAS PARA A CONSTRUÇÃO DO ENSINO E APRENDIZADO EM TERMOQUÍMICA

DE ARAÚJO SILVA, Júlia ¹
LACERDA SANTOS JÚNIOR, Isac ²
VICTOR VIANA FERNANDES, Paulo ³
SANTOS SANTANA, Alessandro ⁴
COSTA SANTOS, Wdson ⁵

RESUMO: O trabalho aborda a termoquímica como um ramo crucial da química, destacando sua relevância na compreensão das reações químicas e suas aplicações práticas na vida cotidiana. A complexidade dos conceitos termoquímicos pode representar um desafio para os estudantes, e a abordagem de Freire enfatiza a contextualização, participação ativa do público alvo e integração entre teoria e prática como elementos essenciais para facilitar o aprendizado. As metodologias ativas, que colocam o discente como protagonista do processo de aprendizagem, são fundamentais para promover uma compreensão mais significativa dos conceitos termoquímicos. Os resultados indicaram que os discentes realizaram a atividade pela sua originalidade e pelo aprendizado prático que proporcionaram. Eles reconheceram os desafios enfrentados na construção dos motores e destacaram as lições aprendidas durante o processo. Além disso, os discentes demonstraram diversos níveis de compreensão do funcionamento dos motores em relação à termoquímica, evidenciando a importância da integração entre teoria e prática. Em resumo, a atividade prática de construção de motores termoquímicos caseiros representou uma oportunidade valiosa para os estudantes aplicarem seus conhecimentos teóricos, desenvolverem habilidades práticas e aprofundarem sua compreensão dos princípios termoquímicos, reforçando a importância da integração entre teoria e prática no processo de aprendizagem.

PALAVRAS-CHAVE: metodologias ativas; termodinâmica; ensino em química; motores térmicos.

1 INTRODUÇÃO

A termoquímica, um dos ramos mais fascinantes da química, investiga o calor produzido ou consumido durante as reações químicas. Compreender os princípios

¹ Graduanda em Licenciatura em Química, Bolsista PIBID, IFBA, *Campus* Vitória da Conquista, juliaaraujo.lab@gmail.com

² Graduando em Licenciatura em Química, Bolsista PIBID, IFBA, *Campus* Vitória da Conquista, isac.jrsk@gmail.com

³ Graduando em Licenciatura em Química, Bolsista PIBID, IFBA, *Campus* Vitória da Conquista, pvvf2001@gmail.com

⁴ Prof. Me. em Química Analítica / Supervisor, Bolsista PIBID, IFBA, *Campus* Vitória da Conquista, alessandroquimico76@gmail.com

⁵ Prof. Me. em Química / Coordenador de área, Bolsista PIBID, IFBA, *Campus* Vitória da Conquista, wdsncosta@ifba.edu.br

fundamentais da termoquímica não apenas amplia nosso conhecimento sobre as transformações de matéria, mas também lança luz sobre inúmeras aplicações práticas em nossa vida cotidiana. Desde os processos metabólicos até as tecnologias que impulsionam o progresso industrial, a termoquímica está intrinsecamente ligada a uma imensidade de fenômenos que observamos e experimentamos diariamente.

A termoquímica, com sua complexidade de conceitos e cálculos, muitas vezes se apresenta como um desafio significativo para os estudantes. A compreensão dos conceitos termoquímicos que possuem uma natureza abstrata, aliada à necessidade de aplicar fórmulas e equações em situações práticas, pode tornar o aprendizado desafiador para muitos discentes. Segundo Zagato et al. (2023), a compreensão dos conceitos científicos e a aplicação destes em situações concretas do cotidiano levam o discente a maiores dificuldades para o entendimento deste conteúdo.

Nesse contexto, a abordagem de Freire (2021) se destaca como uma luz orientadora. Segundo ele, é importante enfatizar a contextualização do aprendizado, da prática reflexiva e da conexão entre teoria e prática. Os discentes devem ser encorajados a participar ativamente do processo de aprendizagem, envolvendo-se em diálogos críticos e colaborativos. Além disso, valorizar a construção do conhecimento de forma coletiva e colaborativa, por meio da troca de ideias entre os discentes e entre estes e o professor é essencial para promover o aprendizado.

De acordo com Moreira (2011), a troca de ideias entre os indivíduos promove a criação de novos conhecimentos e experiências significativas. O professor desempenha um papel essencial ao mediar esse processo de aprendizagem, empregando estratégias que incentivem os discentes a desenvolverem autonomia, explorando suas habilidades individuais e colaborativas para alcançar objetivos compartilhados de aprendizado. Isso resulta em um crescimento crítico, humano e científico dos estudantes.

Esses pensamentos se alinham à abordagem das metodologias ativas, onde o discente e o professor são vistos como participantes ativos e colaborativos do processo de ensino e aprendizado. Segundo Moran (2018, p. 5): “[...] as metodologias ativas dão ênfase ao papel protagonista do estudante, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando, com orientação do professor [...]”.

Nas metodologias ativas, o discente é colocado como protagonista da sua própria aprendizagem. Ele é encorajado a assumir responsabilidade pelo seu processo de aprendizagem, a participar ativamente das atividades propostas e a tomar decisões em relação ao seu próprio aprendizado. O discente é visto como alguém que constrói ativamente seu conhecimento, engajando-se em atividades práticas, resolução de problemas e discussões colaborativas. Cabe ao professor o papel de ser facilitador e mediador desse processo de aprendizagem, invés de ser o transmissor principal do conhecimento, como em abordagens tradicionais. Ele cria um ambiente de aprendizagem que estimula a participação ativa dos discentes, promovendo a reflexão crítica e facilitando o diálogo entre os estudantes, criando oportunidades para a construção coletiva do conhecimento.

Nessa perspectiva, as metodologias ativas dialogam com as ideias de Freire (2021) e Moreira (2011), uma vez que ambas enfatizam a importância da participação ativa dos discentes no processo de ensino e aprendizagem e da contextualização do aprendizado para torná-lo relevante para o discente, valorizam o diálogo e a interação como elementos essenciais para esse processo e capacitam o discente para se tornarem agentes de transformação na sociedade.

O objetivo principal da atividade realizada no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) é proporcionar aos discentes uma experiência prática e significativa, dentro da abordagem das metodologias ativas, para explorar os conceitos de termoquímica por meio da construção de motores termoquímicos caseiros. A atividade possibilita a aplicação dos conhecimentos teóricos interdisciplinares adquiridos em sala de aula de uma maneira prática e tangível, o que contribuirá para uma compreensão mais profunda e concreta dos princípios da termoquímica, estimulando a curiosidade científica e o pensamento crítico. Ao enfrentarem os desafios práticos envolvidos na montagem e no funcionamento dos motores, os discentes também desenvolvem habilidades de resolução de problemas, trabalho em equipe e autonomia, relacionando conhecimentos teóricos com situações do mundo real.

2 METODOLOGIA

A proposta foi aplicada em uma turma do 2º ano do Curso Técnico Integrado de Eletromecânica, constituída por 20 discentes, e a metodologia adotada apresenta uma abordagem qualitativa exploratória e observacional, na qual o professor e os bolsistas participam de modo cooperativo, onde a coleta de dados deu-se por meio de um questionário online composto por questões abertas e de múltipla escolha via *Google Forms*.

A análise proposta trata-se de uma investigação acerca do ensino da termoquímica na educação básica através das metodologias ativas, onde se busca evidenciar o ensino e aprendizado que ocorreu durante esse processo. A proposta buscou explorar os conceitos de termoquímica por meio da construção de motores termoquímicos caseiros de baixo custo e acessíveis.

Inicialmente, foi realizado o planejamento da atividade, onde definiu-se os conceitos a serem abordados, os recursos necessários, os procedimentos de orientação e os critérios de avaliação. Os materiais utilizados na atividade foram selecionados com base na disponibilidade e acessibilidade, priorizando itens de baixo custo e fácil obtenção. Na segunda etapa foram preparados os motores termoquímicos, em grupo, seguindo um roteiro experimental previamente elaborado pelos discentes, que incluiu a montagem dos componentes. Na terceira etapa, os discentes apresentaram os motores caseiros seguindo os critérios de avaliação onde foram considerados aspectos como elaboração, funcionamento, aplicação (utilidade prática), relação com o conteúdo e apresentação oral e visual.

A avaliação incluiu a observação durante a construção dos motores caseiros, levando em consideração os comportamentos, níveis de interação, socialização e participação dos discentes.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No decorrer do processo, os estudantes elogiaram e destacaram a originalidade da atividade, enfatizando como ela proporcionou uma nova perspectiva sobre o assunto em questão. Além disso, muitos ressaltaram a dinâmica envolvente da atividade, que estimulou a participação ativa e a colaboração entre os colegas.

Ao serem questionados sobre os aspectos mais desafiadores na construção do motor caseiro, os participantes destacaram principalmente a fase de construção física do dispositivo. Eles mencionaram que essa etapa envolveu desafios

significativos, desde a montagem propriamente dita até a garantia de que os motores estivessem funcionando adequadamente. Além disso, os discentes também mencionaram a complexidade envolvida no acabamento das peças. É interessante observar que muitos dos participantes relataram nunca terem realizado uma atividade desse tipo anteriormente, o que adicionou um elemento extra de desafio à experiência.

De maneira geral, os participantes descreveram a montagem e a execução do motor caseiro como um processo difícil e exigente. No entanto, é importante ressaltar que esses desafios foram encarados de forma positiva, pois proporcionaram oportunidades para aprendizado e crescimento pessoal. Ao superarem as dificuldades encontradas, os discentes demonstraram não apenas habilidades técnicas, mas também determinação e perseverança diante de obstáculos.

Quando indagados a descrever a eficiência do motor que construíram em termos de conversão de energia, os participantes forneceram uma variedade de respostas. Um grupo expressou a percepção de que o motor parecia consumir mais energia do que o ideal para produzir o movimento desejado. Outro grupo relatou uma eficiência relativamente baixa, observando que o motor não oferecia uma potência significativa. Em contraste, um terceiro grupo avaliou a eficiência como excelente, destacando a capacidade do motor em realizar sua função principal de forma satisfatória.

Um aspecto interessante surgiu quando um grupo de participantes estimou a eficiência entre 40% e 60%, evidenciando a percepção de que o motor poderia ser aprimorado em termos de sua eficiência energética. Além disso, outro grupo apontou que, embora o motor tenha sido considerado muito eficiente em certas condições, sua potência diminuía significativamente quando submetido a outras tarefas, como girar uma polia para converter energia mecânica em energia elétrica.

Na ocasião em que foram questionados sobre seu entendimento em relação à aplicação dos princípios da termoquímica no funcionamento do motor, os discentes apresentaram uma variedade de respostas. Uma parte dos participantes demonstraram um bom entendimento, admitindo que a compreensão foi um pouco comprometida devido ao foco primário na construção prática do dispositivo, em

detrimento da teoria subjacente. No entanto, eles puderam perceber que a pressão e a diferença de temperatura desempenham um papel fundamental no movimento do pistão, resultando em seu movimento ascendente e descendente. Por outro lado, a maioria dos participantes demonstraram um entendimento abrangente do funcionamento do motor em termos de termoquímica. Eles foram capazes de descrever de forma clara e detalhada como os princípios da termoquímica influenciam o comportamento do ar dentro do motor. Em particular, destacaram o processo de expansão do ar, seguido pela compressão durante o resfriamento isovolumétrico, como aspectos cruciais para o funcionamento eficiente do dispositivo.

Os estudantes também compartilharam suas percepções sobre o que consideraram mais interessante ou surpreendente em relação ao projeto. Para alguns, a capacidade de construir uma máquina que funcionasse de forma autônoma foi um aspecto fascinante. Eles ficaram impressionados com a ideia de que algo que geralmente é visto apenas em ambientes industriais poderia ser produzido com suas próprias mãos. Relataram que observar o motor em funcionamento gerou uma sensação de realização e habilidade, e que foi gratificante ver o resultado tangível de seus esforços. Além disso, outros ficaram surpresos ao descobrir que era possível a realização da atividade utilizando recursos acessíveis e técnicas simples, demonstrando que conceitos complexos, podem ser compreendidos e implementados de forma acessível.

Ademais, os discentes também destacaram como a atividade foi importante para aprimorar seu entendimento sobre a termoquímica e a eletromecânica. Um grupo de estudantes relatou que a atividade foi especialmente útil para a compreensão da eletromecânica, pois permitiu que explorassem peças e conceitos que anteriormente desconheciam. Relataram ter descoberto novos componentes e entendido melhor o funcionamento de algumas ferramentas e as partes de um motor. Pontuaram também que essa imersão prática no contexto da atividade, os deixou mais confiantes para enfrentar desafios mecânicos em ambientes domésticos, demonstrando o impacto positivo da experiência em seu desenvolvimento pessoal. Outros participantes destacaram que a atividade contribuiu significativamente para o aprimoramento do entendimento tanto da termoquímica quanto da eletromecânica, enfatizaram a maneira intuitiva como a atividade abordou essas áreas do

conhecimento, permitindo que compreendessem os princípios subjacentes de maneira prática e tangível.

Além das reflexões sobre o conteúdo da atividade, os estudantes foram solicitados a fazerem uma auto avaliação de seu próprio desempenho durante a atividade. Alguns participantes expressaram autocrítica em relação ao seu desempenho, reconhecendo que poderiam ter obtido resultados melhores. Destacaram o receio inicial de não terem conhecimento a respeito da prática como obstáculo a ser superado, uma vez que são estudantes dos anos iniciais do curso, ressaltaram também o esforço dedicado para realizar a atividade da melhor maneira possível, enfatizando seu compromisso com o projeto, investindo tempo e energia significativos. Além disso, outros participantes reconhecem que a restrição de tempo comprometeu parte do desempenho dos mesmos. Por outro lado, outros discentes avaliaram positivamente seu desempenho durante o projeto, destacando sua participação ativa e seu desenvolvimento no projeto, enfatizaram sua dedicação e contribuição para o grupo, considerando seu papel como satisfatório e produtivo.

E por fim, na última etapa das discussões realizadas, foi solicitado aos discentes envolvidos que fizessem sugestões ou críticas em relação à proposta da atividade. Alguns estudantes, expressaram que o trabalho foi desafiador devido à falta de habilidade prévia com a montagem de motores.

Sugeriram que seria benéfico receber uma preparação teórica mais profunda sobre a construção do dispositivo antes de iniciar a atividade, pontuando que um entendimento mais sólido dos princípios pressupostos poderia facilitar o processo de construção e melhorar o resultado final. No entanto, reconheceram que essa abordagem foi estimulante, incentivando a se esforçarem e a superarem os obstáculos. Outros participantes sugeriram que fosse proporcionado mais tempo entre a construção do motor e a apresentação do mesmo

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Destaca-se a importância da abordagem da termoquímica e das metodologias ativas nos processos de ensino e aprendizagem. A integração entre teoria e prática, a participação ativa dos discentes e a contextualização do aprendizado foram identificadas como elementos essenciais para facilitar a compreensão dos conceitos

termoquímicos. A atividade prática de construção de motores termoquímicos caseiros proporcionou aos estudantes uma oportunidade valiosa para aplicar seus conhecimentos teóricos, desenvolver habilidades práticas e aprofundar sua compreensão dos princípios da termoquímica.

Os resultados evidenciaram o engajamento dos estudantes na atividade, ressaltando a originalidade e o aprendizado prático proporcionado. Os desafios enfrentados, a variedade de respostas quanto à eficiência dos motores e os níveis de compreensão demonstrados pelos discentes em relação à termoquímica destacam a complexidade e a riqueza de experiências proporcionadas pela atividade. A auto avaliação dos discentes e suas sugestões para melhorias enfatizam a importância da preparação teórica, do acompanhamento mais abrangente e da explicação detalhada dos princípios envolvidos para aprimorar o processo de aprendizagem.

Em suma, a atividade prática inovadora e desafiadora promoveu o desenvolvimento de habilidades práticas, o aprimoramento do entendimento teórico e a reflexão sobre os princípios da termoquímica, evidenciando a eficácia das metodologias ativas na promoção do aprendizado significativo. A interação entre o público alvo, a participação ativa e a aplicação prática dos conhecimentos contribuíram para o crescimento pessoal e acadêmico dos estudantes, demonstrando a relevância de abordagens que estimulem a autonomia, a colaboração e a construção coletiva do conhecimento.

5 AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia.

REFERÊNCIAS

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia. Saberes necessários à prática educativa.** 1 ed. Rio de Janeiro: Paz e terra, 2021. 144p.

MORÁN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, Carlos Alberto de; MORALES, Ofelia Elisa Torres. **Coleção Mídias Contemporâneas:**



Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. [S.l.]: UEPG, 2015. P. 15-33. v. II.

MOREIRA, Marco A. **Teorias de aprendizagem**. 2 ed. São Paulo: EPU, 2011. 248p.

ZAGATO, Natália Cristine Ferreira et al.. Termoquímica: quais as dificuldades de aprendizagem dos educandos?. **Anais do XIV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.**, Campina Grande: Realize Editora, 2023. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/93214>