

## APRENDENDO QUÍMICA ATRAVÉS DA EXPERIMENTAÇÃO: UM OLHAR SOBRE ENDOTERMIA E EXOTERMIA

Gecivânia Barbosa Pereira <sup>1</sup>

Patrícia Da Silva Sa <sup>2</sup>

Paulo Roberto Alves <sup>3</sup>

Debora Santos Carvalho Dos Anjos <sup>4</sup>

Vera Lucia Da Silva Augusto Filha <sup>5</sup>

### RESUMO

O presente trabalho, propõe o uso de atividades lúdicas e experimentais como uma metodologia capaz de promover uma aprendizagem mais significativa nas aulas de química. As atividades propostas foram realizadas em sala de aula e na quadra da escola com alunos do 2º ano da Escola de Referência em Ensino Médio (EREM) Capitão Nestor Valgueiro Carvalho na cidade de Floresta– PE. O projeto contou com a participação de 25 estudantes, sendo desenvolvido como parte do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) da CAPES. O conteúdo proposto foi a termoquímica, com foco nas reações Endotérmicas e Exotérmicas, objetivando auxiliar na compreensão dos efeitos da absorção e da liberação da energia nas reações químicas, no desenvolvimento de habilidades comunicativas, essenciais para a formação integral, e na correlação da teoria com a prática que ocorre no seu cotidiano. O desenvolvimento do trabalho em âmbito escolar envolveu a aplicação de um questionário investigativo acerca dos conhecimentos prévios dos alunos sobre o conteúdo a ser trabalhado; logo após aula discursiva sobre o tema, seguido da realização de gincana com atividades propostas relacionadas ao conteúdo, nos experimentos desenvolvidos pelos alunos percebeu-se que os mesmos demonstraram interesse em participar. As avaliações realizadas indicaram que o trabalho contribuiu significativamente na aprendizagem dos alunos e despertou o interesse pelas aulas de química.

**Palavras-chave:** Ensino de química, Experimentação, Metodologias ativas, Gincana didática.

### INTRODUÇÃO

A energia é uma parte essencial das reações químicas, e o estudo da termoquímica é fundamental para compreendermos os processos energéticos que moldam nosso mundo. Contudo, o ensino-aprendizagem desses conteúdos podem ser complexos devido à natureza de seu estudo, que envolve fatores conceituais e matemáticos que por vezes confundem os

---

<sup>1</sup> Graduanda do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano – IFSertãoPE; [gecivania.barbosa@aluno.ifsertao-pe.edu.br](mailto:gecivania.barbosa@aluno.ifsertao-pe.edu.br)

<sup>2</sup> Graduanda do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano - IFSertãoPE, [patricia.silval@aluno.ifsertao-pe.edu.br](mailto:patricia.silval@aluno.ifsertao-pe.edu.br)

<sup>3</sup> Professor orientador: Metodologia de Ensino de Física e Química, Faculdade da Região Serrana - FARESE, [paulloalvess26@hotmail.com](mailto:paulloalvess26@hotmail.com)

<sup>4</sup> Doutora pelo Curso de Química da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, [debora.santos@ifsertao-pe.edu.br](mailto:debora.santos@ifsertao-pe.edu.br)

<sup>5</sup> Doutora pelo Curso de Química Inorgânica da Universidade Federal da Paraíba-UFPB, [vera.filha@ifsertao-pe.edu.br](mailto:vera.filha@ifsertao-pe.edu.br)

estudantes. A forma como esse conteúdo vai ser abordado na sala de aula pelo professor interfere muito no processo de aprendizagem, pois fazendo-o de forma descontextualizada do cotidiano o mesmo se torna menos atrativo e os estudantes interagem menos, ampliando as chances de que eles apenas decorem os conceitos de forma temporária para esquecê-los em poucas semanas.

Contextualizar os conteúdos de Química é uma das diversas formas de se construir um conhecimento mais significativo nos estudantes. Segundo Lima (2020) o ensino contextualizado é tão importante que o Ministério da Educação criou uma matriz de referência para o ENEM, e na mesma são dadas orientações aos docentes para focar na contextualização do conhecimento científico, proporcionando aos estudantes a compreensão do mundo em que estão inseridos. Contudo contextualizar não é a única forma de facilitar o processo de aprendizagem.

Explorar o uso das metodologias ativas também é uma ferramenta viável para contornar as dificuldades que aparecem durante a trajetória de construção de conhecimento. Além de contribuir para o engajamento dos discentes, fazendo-os assumir um papel de protagonismo na construção do conhecimento. Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) uma das competências gerais da educação básica é:

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.” (BRASIL, 2018, p.9)

Pensando nisso é possível se utilizar da experimentação e atividades lúdicas como forma de simplificar e incentivar a participação dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem.

Possivelmente não existe nada mais fascinante no aprendizado da química do que vê-la aplicada, e, diferentemente do que muitos professores possam pensar, não é necessária a utilização de sofisticados laboratórios, como também não são necessárias grandes verbas para a montagem de laboratórios didáticos. (MARCONDES et al., 2007, p.27)

As atividades experimentais nas aulas de Química têm como objetivo aperfeiçoar os processos de ensino-aprendizagem possibilitando que os estudantes sejam interativos, passando a atuar como construtores do conhecimento e não apenas sendo ouvintes. As

atividades práticas desenvolvidas servem para que os alunos possam observar visualmente os efeitos dessas reações.

Ensinar Química com essa perspectiva significa, também, propiciar a participação ativa do aprendiz, para além da memorização e compreensão dos conceitos químicos. Quando se pretende que os conteúdos sejam significativamente aprendidos, o professor deve criar oportunidades para que os alunos se manifestem, debatam ideias – as suas próprias e as provenientes do conhecimento científico – e assim possam estabelecer relações entre fatos do dia-a-dia, a sociedade e a Química. (MARCONDES et al., 2007, p.9)

Vale ressaltar ao estudar o conteúdo de Termoquímica é relevante saber classificar as reações químicas em endotérmicas e exotérmicas, bem como conseguir ler um gráfico de variação de entalpia ( $\Delta H$ ) e seus respectivos cálculos. E que esses conhecimentos podem ser construídos através de dinâmicas. De acordo com Adams, Alves, Nunes (2018), utilizar-se do lúdico pode ser muito positivo, devido a sua espontaneidade, dinamicidade e permite ao professor avaliar de forma mais abrangente os estudantes.

Diante do exposto, realizou-se o projeto “A experimentação como ferramenta facilitadora no ensino de química: uma abordagem acerca das reações endotérmicas e exotérmicas”, objetivando auxiliar os estudantes na compreensão e aprofundamento dos efeitos da absorção e da liberação da energia nas reações químicas, assim como no desenvolvimento de habilidades comunicativas, utilizando-se de aulas práticas como ferramenta facilitadora, a fim de desenvolver um conhecimento consolidado e contextualizado sobre os conteúdos abordados.

## **METODOLOGIA**

Este trabalho foi desenvolvido no segundo semestre letivo de 2023, na Escola de Referência no Ensino Médio (EREM) da rede pública do estado de Pernambuco, Capitão Nestor Valgueiro de Carvalho, situada no Município de Floresta, na turma do 2º ano, onde foi trabalhado o conteúdo de termoquímica, focando nas reações Endotérmicas e Exotérmicas. O projeto contou com a participação de 25 estudantes, sendo desenvolvido como parte do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) da CAPES.

O presente projeto foi dividido em cinco etapas, onde a primeira delas se configurou na aplicação de um pré-teste contendo seis questões objetivas acerca do conteúdo que seria abordado em sala de aula, objetivando coletar informações prévias dos estudantes.

Em seguida, deu-se início a etapa de embasamento teórico, a mesma foi dividida em dois momentos, o primeiro foi a realização de uma roda de conversa, para que através dela fosse possível aprofundar ainda mais a coleta de dados a respeito dos conhecimentos prévios dos estudantes e começar a correlacionar os conhecimentos populares que eles tinham a respeito do tema com os conhecimentos científicos.

[...] a interação entre os pares fortalece a discussão a partir de pontos de vista, concepções e conhecimentos prévios dos próprios alunos, pode promover uma mudança conceitual e, assim, iniciar uma construção concreta e significativa da aprendizagem, tendo como ponto de partida a perspectiva conceitual dos sujeitos. [...] assim, relacionamos o início da construção da aprendizagem a uma adaptação intelectual que pode ser estabelecida fundamentando-se na concepção [...] do aluno. (SILVA; SOARES, 2013,p.210)

O segundo momento se deu partir da realização de uma aula dialogada, onde se expôs alguns conceitos técnicos como, por exemplo, a classificação das reações quanto a sua variação de entalpia, e como ler gráficos termoquímicos, através do uso de slides, seguido da aplicação de um exercício, para auxiliar na abordagem dos conceitos e avaliar o entendimento dos estudantes. Ainda nesta etapa, apresentaram-se vídeos para complementação dos conceitos e realizou-se um último debate acerca das reações endotérmicas e exotérmicas observadas por eles no seu cotidiano.

Na etapa seguinte, foi realizado uma gincana didática, as atividades propostas foram realizadas na quadra da instituição para ter um espaço mais amplo, assim como uma mudança de ambiente. A turma foi dividida em quatro equipes, onde a primeira atividade foi a realização de um jogo de “Passa ou Repassa”, contendo perguntas de múltipla escolha, gráficos de variação de entalpia ( $\Delta H$ ) e identificação das reações do cotidiano. Após esse jogo, as duas equipes com maior pontuação foram para a segunda atividade, onde se manteve a estrutura de questões, análise de gráficos e identificação das reações, porém, ao invés de um “Passa ou Repassa”, realizou-se uma “Corrida de Conhecimento”, onde os cartões contendo os desafios se encontravam no chão, um dos membros corria até o cartão, levava-o de volta para a equipe, e uma vez respondido corretamente, outro integrante correria até o próximo cartão e repetia o processo até pegar todos os cartões. Ao final da gincana, todos os estudantes participantes receberam pontuação na disciplina de Química e uma premiação, e o grupo vencedor recebeu um prêmio extra. Ainda nesta etapa, realizou-se um diálogo objetivo com os finalistas para verificar as dificuldades encontradas durante a realização da gincana.

[...] a utilização de jogos ou atividades lúdicas, nas aulas de Química, podem instigar o interesse dos alunos, tornar o ensino mais dinâmico, auxiliar na construção e compreensão de conceitos científicos, e assim, promover um aprendizado mais significativo. [...] a exploração do aspecto lúdico pode se tornar uma técnica facilitadora na elaboração de conceitos, no reforço de conteúdos, na sociabilidade entre os alunos, na criatividade e no espírito de competição e cooperação. (SILVA; PIRES, 2020,p.2)

A terceira etapa consistiu na realização dos experimentos, onde a turma foi dividida novamente em quatro grupos. Em seguida, foram sorteados os experimentos, sendo eles: Gênio da Garrafa, Pasta de Dente de Elefante, Foguete de Garrafa e Produção de Dióxido de Carbono através do Vinagre. Após o sorteio os grupos, os grupos tiveram uma semana para pesquisar a respeito dos experimentos, sendo essa etapa configurada como sala de aula invertida. De acordo com Schneiders (2018), na sala de aula invertida os estudantes pesquisam previamente as informações necessárias para a realização da aula e o professor age como um mediador desse processo, assim o estudante consegue desenvolver mais autonomia de pesquisa.

Após a pesquisa, os estudantes apresentaram as experiências na quadra para os outros estudantes da turma, seguida da explicação dos fenômenos observados. Ao final dos experimentos, foram realizadas três perguntas para cada grupo sobre os experimentos realizados, e finalizou-se com uma roda de conversa para debater acerca do que os estudantes acharam de mais interessante até aquele momento, discutir sobre os resultados obtidos, reforçar alguns conceitos químicos e refletir no compartilhamento de sensações dos discentes ao longo do processo de pesquisa e execução dos experimentos.

A última etapa do projeto, consistiu na aplicação de um pós-teste, onde os estudantes responderam a seis questões objetivas, e teve como propósito avaliar o envolvimento e desempenho do estudante e a abordagem adotada. Ressalta-se que todos os discentes foram avaliados processualmente ao longo do projeto, e essa análise se deu mediante observação do envolvimento deles em cada etapa do projeto, bem como das respostas dadas aos questionários, exercícios e perguntas realizadas durante todo o processo.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Durante a aplicação do pré-teste, foi possível coletar dados dos 25 participantes acerca dos seus conhecimentos referentes ao conteúdo. A partir da análise realizada, verificou-se que 56% dos estudantes afirmaram não saber identificar uma reação endotérmica e uma reação exotérmica, o que evidencia a necessidade de reforçar esses conceitos para este público.

Na realização das aulas dialogadas, inicialmente, foi possível verificar que os estudantes estavam inseguros para participar, contudo, à medida que a aula foi sendo ministrada ampliou-se a interação dos estudantes por meio de questionamentos. Algo semelhante ocorreu na aplicação do exercício, pois, a princípio, os estudantes não estavam empolgados para responde-lo, contudo, após incentivo, todos os estudantes responderam ao exercício proposto com grande empolgação e animosidade. Assim, pode-se perceber o relevante papel do docente no incentivo e motivação dos alunos diante de atividades simples e desafiadora. Assim sendo, verifica-se que:

Para que o estudante assuma uma postura mais ativa e, de fato, se descondicione da atitude de mero receptor de conteúdos e busque efetivamente conhecimentos relevantes aos problemas e aos objetivos da aprendizagem, os processos educativos devem acompanhar essas mudanças (CAMARGO e DAROS, 2018, p. 37, apud. MORO; VICENTE, 2022, p.13).

Ainda na etapa da aula dialogada, foi possível apresentar vídeos explicativos que auxiliaram na construção de conhecimentos acerca da temática. Além disso, foi possível perceber que os alunos se mantiveram atentos aos conceitos apresentados, assim como, buscaram manter-se em silêncio para não atrapalhar esta etapa do projeto, e somente em momentos pontuais, eles faziam observações e apresentavam dúvidas diante de algum conceito mais complexo. Diante disso, foi possível constatar que vídeos são excelentes instrumentos de mediação de conhecimento, tendo em visto que prendem a atenção do estudante e faz com que o processo de ensino e aprendizado ocorra de forma diversificada.

Na realização da gincana, observou-se que no início da primeira atividade um grupo reduzido de alunos não se sentiram motivados a participar, ficando assim em silêncio e reclusos mesmo diante do incentivo dos colegas. Todavia, os demais colegas se mostraram extremamente empolgados e motivados a participar dos desafios, o que acabou motivando os colegas a participarem e se envolverem nas atividades. Assim sendo, durante a segunda fase da gincana, foi possível verificar uma ampliação do empenho dos estudantes em responder os desafios apresentados, pois estavam acertando as perguntas em um tempo razoável, o que ampliou ainda mais a motivação deles de demonstrarem os conhecimentos construídos nas etapas anteriores. Após a fase eliminatória, onde permaneceram competindo apenas os dois grupos com melhor desempenho nas atividades anteriores, percebeu-se que a disputada estava bem acirrada, pois grande parte dos discentes respondiam assertivamente as questões apresentadas. Constatou-se, que nas questões que envolvia a classificação das reações químicas os alunos respondiam com grande facilidade, o que não ocorreu com tanta fluidez nas questões que necessitavam de análise dos gráficos das reações, os mesmos apresentaram

um pouco mais de dificuldade de apresentar a resolução correta. Diante desta etapa, foi possível observar que a gincana pode ser uma ótima ferramenta de facilitação de conhecimento, pois os alunos se sentem instigados a se envolver nas atividades propostas, o que favorece o processo de ensino e aprendizagem de qualquer área de conhecimento.

Foi possível averiguar na realização dos experimentos, que alguns alunos apresentaram dificuldades em apresentar uma explicação mais detalhada, talvez por nervosismo ou falta de habilidade de pronunciar alguns termos científicos. Contudo, no momento de responder às perguntas feitas a respeito do experimento apresentado, eles obtiveram êxito, pois responderam corretamente e com precisão. Diante disso, mesmo alguns alunos tendo dificuldade na apresentação dos experimentos, constatou-se que esta etapa foi relevante e significativa para a exposição dos conhecimentos teóricos. Além disso, foi possível perceber também um espírito de companheirismo entre os estudantes, pois eles se ajudavam diante das dificuldades.

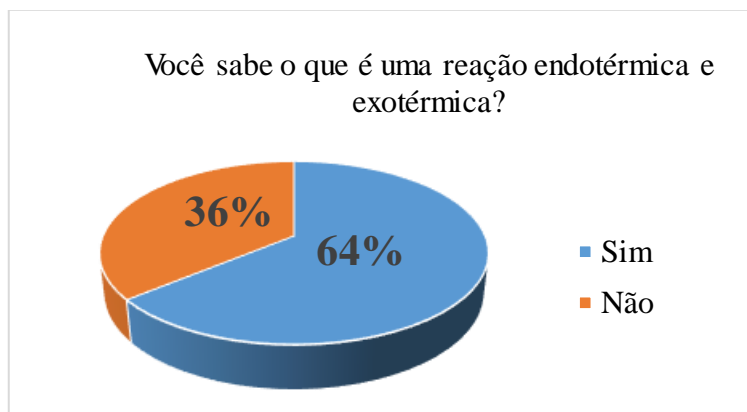
Durante a roda de conversa, foi possível perceber que os alunos haviam construído um conhecimento sólido a respeito da termoquímica. Esta etapa do projeto foi importante, pois serviu não apenas para averiguar o nível de conhecimento dos estudantes, mas para tirar dúvidas e reforçar alguns conceitos que ainda não estavam bem fixados.

Por fim, após a realização de todas as etapas do projeto, foi possível fazer a coleta de dados através da aplicação de um pós-teste. Esta etapa foi de grande relevância, pois, além de verificar o nível de aprendizado do aluno, seu desempenho e desenvolvimento diante das etapas adotadas, foi possível também verificar o nível de aceitação do projeto e sua importância.

## ANÁLISE DE GRÁFICOS

A partir da aplicação dos testes, foi possível levantar dados que nos permitiu ter um entendimento mais profundo acerca do aprendizado dos discentes diante dos temas abordados, assim como das etapas vivenciadas. Sendo assim, será apresentado alguns gráficos de questões removidas em ambos os questionários.

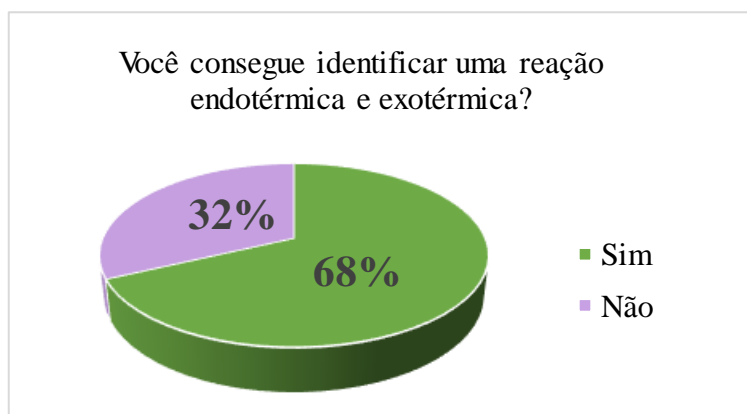
**Gráfico 01:** Pré-teste – Reação endotérmica e reação exotérmica



Fonte: Autores (2023)

Diante dos dados presentes no gráfico 01, os resultados indicam que 64% dos alunos afirmaram saber o que são as reações endotérmica e exotérmica, e 36% disseram não saber. Os dados obtidos indicam que grande parte dos estudantes confirmaram ter conhecimento acerca desses processos químicos, todavia não sabia exemplificá-los, o que será visto posteriormente.

**Gráfico 02:** Pós-teste – Reação endotérmica e reação exotérmica

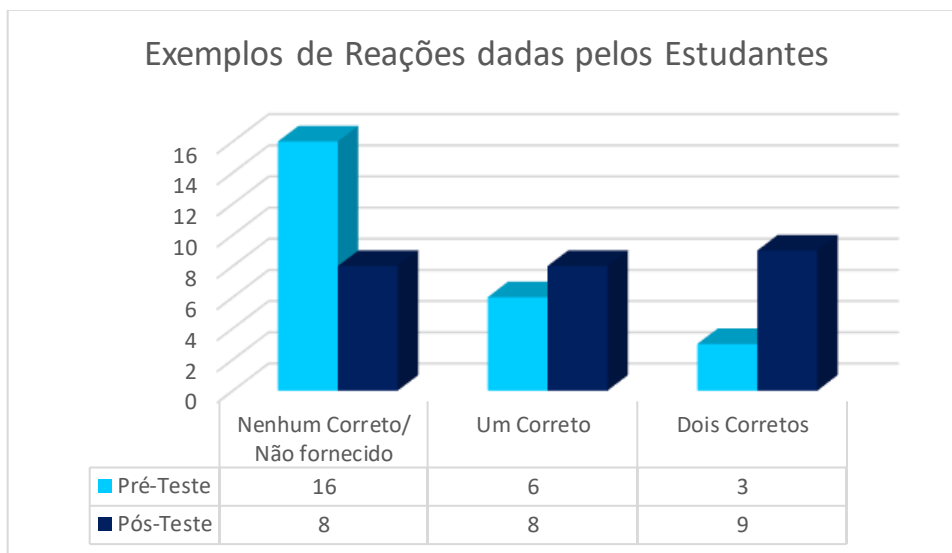


Fonte: Autores (2023)

De acordo com a pesquisa, os resultados indicam que 68% dos entrevistados afirmaram compreender os processos endotérmico e exotérmico, e 32% afirmaram não saber. Olhando para esses resultados iniciais parece que o projeto não teve um resultado tão significativo. Porém, as referidas perguntas solicitavam a apresentação de exemplos dessas reações. E analisando esses dados obteve-se o seguinte resultado:

**Gráfico 03:** Comparação dos exemplos dados pelos estudantes.





Fonte: Autores (2023)

Através desses dados, foi possível verificar um aumento significativo dos estudantes que foram capazes de acertar os dois exemplos solicitados, e uma queda expressiva dos alunos que não acertaram ou não forneceram um exemplo. Vale ressaltar que cinco estudantes no pré-teste não conseguiram dar um exemplo, mas sabiam a definição de reações endotérmicas e exotérmicas. Assim, fica evidente que muitos alunos que afirmaram saber o que são os processos endotérmico e exotérmico não sabiam exemplificá-los, o que mudou após a realização do projeto. Deste modo, foi possível constatar também que a execução do projeto proporcionou um avanço significativo na compreensão acerca das reações endotérmicas e exotérmicas, tendo em vista que houve uma queda percentual nos dados obtidos - inicialmente 64% dos alunos que não conseguiam dar exemplos de reações endotérmicas e exotérmicas, após a realização do projeto reduziu para 32%, o que evidencia a relevância da abordagem adotada. Além disso, foi possível verificar grande aceitação dos alunos diante da proposta pedagógica adotada, pois se mostraram empolgados e motivados na execução de cada etapa do projeto.

## REGISTROS DAS ETAPAS VIVENCIADAS

A partir do projeto, foi possível realizar o registro fotográfico de algumas etapas vivenciadas, conforme apresentado abaixo:

**Imagem 01:** Passa ou Repassa



**Fonte:** Autores (2023)

**Imagem 02:** Corrida Didática



**Fonte:** Autores (2023)

**Imagem 03:** Experimentação



**Fonte:** Autores (2023)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização do projeto possibilitou relacionar o conhecimento teórico de Química com a prática, através de aulas experimentais, o que possibilitou aprofundar de forma significativa os conceitos abordados acerca das reações químicas. Desta forma, os estudantes compreenderam os conceitos abordados e tiveram seus conhecimentos ampliados de forma interativa e dialogada.

Ademais, verificou-se que a realização da gincana de conhecimento e apresentação dos experimentos foi muito relevante na execução do projeto, pois os alunos participaram de modo expressivo e tiveram desempenho significativo na realização de cada etapa, onde foi evidenciado nas respostas apresentadas e nas correlações que eles fizeram entre a teoria vista em sala de aula com o cotidiano. Diante disto, constatou-se também que a utilização das metodologias ativas em conjunto com a contextualização auxiliou expressivamente no processo de ensino e aprendizagem, o que proporcionou o alcance dos objetivos estabelecidos.

Por fim, o projeto contribuiu significativamente na promoção de conhecimentos acerca das reações endotérmica e exotérmica, e promoveu um aprendizado relevante a partir de uma

abordagem interativa e dinâmica, assim como proporcionou uma reflexão acerca das aulas práticas no ensino de Química.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, ao IFSertãoPE campus Floresta e à Escola de Referência em Ensino Médio Capitão Nestor Valgueiro de Carvalho.

## **REFERÊNCIAS**

ADAMS, F. W.; ALVES, S. D. B.; NUNES, S. M. T. Gincana da cinética química: promovendo e avaliando a aprendizagem através do lúdico. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, v. 2, n. 1, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

LIMA, F. R. G. **Sequência didática no Ensino de Termoquímica: experimentos investigativos desenvolvidos em grupo**. Tese de Mestrado—[s.l.] Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2020.

Marcondes MER, Silva, EL, Akahoshi LH, Souza FL, Carmo MP, Suart R, Martorano SAA, Torralbo D. **Oficinas temáticas no Ensino Público**. 1. ed. São Paulo: FDE, 2007.

MARTINS, S. O. et al. O ensino de termoquímica utilizando experimentação com material de baixo custo. **Scientia Plena**, v. 12, n. 6, 2016.

SCHNEIDERS, L. A. O método da sala de aula invertida (flipped classroom). **Lajeado: ed. da UNIVATES**, 2018.

SILVA, A. T. O.; PIRES, D. A. T. GINCANA DAS FUNÇÕES INORGÂNICAS: UMA PROPOSTA LÚDICA PARA AS AULAS DE QUÍMICA. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, v. 4, n. 1, p. 17–17, 1 dez. 2020.

SILVA, V. DE A.; SOARES, M. H. F. B. **Conhecimento prévio, caráter histórico e conceitos científicos: o ensino de química a partir de uma abordagem colaborativa da aprendizagem**. ago. 2013.