



UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS - ICE
FACULDADE DE QUÍMICA

MARIA VITÓRIA COSTA ESPÍRITO SANTO

**O USO DE EXPERIMENTAÇÃO E JOGOS LÚDICOS COMO ALTERNATIVA
PARA O ENSINO DE TERMOQUÍMICA**

Marabá - Pará
2023

MARIA VITÓRIA COSTA ESPÍRITO SANTO

**O USO DE EXPERIMENTAÇÃO E JOGOS LÚDICOS COMO ALTERNATIVA
PARA O ENSINO DE TERMOQUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Química do Instituto de Ciências Exatas da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciatura em Química.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Adriane Damasceno Vieira de Souza

Marabá - Pará
2023

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
(CIP) Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Biblioteca Setorial II da UNIFESSPA**

- E77u Espírito Santo, Maria Vitória Costa
O uso de experimentação e jogos lúdicos como alternativa para o ensino de termoquímica / Maria Vitória Costa Espírito Santo. — 2023.
58 f.: il., color.
- Orientador (a): Adriane Damasceno Vieira de Souza. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Campus de Marabá, Instituto de Ciências Exatas, Faculdade de Química, Curso de Licenciatura em Química, Marabá, 2023.
1. Química (Ensino médio) – Estudo e ensino. 2. Ensino. 3. Prática de ensino. 4. Didática. 5. Termoquímica. I. Souza, Adriane Damasceno Vieira de, orient. II. Título.

CDD: 22. ed.: 540.7

MARIA VITÓRIA COSTA ESPÍRITO SANTO

**O USO DE EXPERIMENTAÇÃO E JOGOS LÚDICOS COMO ALTERNATIVA
PARA O ENSINO DE TERMOQUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Química do Instituto de Ciências Exatas da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciatura em Química.

Data de aprovação: Marabá (PA), 17 de agosto de 2023

Banca examinadora:

Prof.^a Dr.^a Adriane Damasceno Vieira de Souza
Orientadora - FAQUIM / ICE / UNIFESSPA

Prof.^a Dr.^a Simone Yasue Simote Silva
Examinadora - FAQUIM / ICE / UNIFESSPA

Prof.^a Dr.^a Maísa Tatiane Ferreira de Souza
Examinadora - FAQUIM / ICE / UNIFESSPA

Dedico este trabalho a minha mãe que sempre esteve presente me incentivando, me dando forças, orando por mim e fez tudo possível para que este sonho se tornasse realidade.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus por ter me permitido chegar até aqui, pela força, saúde, sabedoria e garra que me concedeu. E a todos que de alguma forma contribuíram e ainda contribuem nessa minha trajetória.

A minha mãe Jardene Pereira Costa, que sempre lutou para me proporcionar a oportunidade de correr atrás dos meus sonhos, e que não me deixou desistir, minha irmã Lívia Fernanda Costa Espírito Santo, que sempre me apoiou, meu pai Evandro Espírito Santo que sempre esteve presente e meu namorado Lucas Serra de Moura por me incentivar e dá forças.

Aos meus amigos que sempre me incentivaram a não desistir. Especialmente a minha amiga de curso, Gislaynne Cristine da Silva Sousa, que sempre me apoiou e não me deixou desistir.

A professora Dr^a Adriane Damasceno Vieira de Souza, por todo apoio e amizade ao longo desses anos, por fazer parte do meu processo de formação e por aceitar ser minha orientadora nesta importante etapa do curso, que além de professora foi como uma amiga.

A UNIFESSPA, ao ICE e a FAQUIM, pela oportunidade de realizar meu sonho de concluir o ensino superior.

A todos os professores da faculdade de Química (FAQUIM), em especial, Claudio Emídio Silva, Camila Maria Sitiko, Simone Yasue Simote Silva, Sebastião da Cruz Silva e Máisa Tatiane Ferreira de Souza, que estiveram presentes durante a minha formação, que marcaram de forma positiva essa parte da minha formação. Sou grata pela compreensão que tiveram, especialmente durante e após a pandemia.

A minha amiga do ensino médio Nathasha Araújo Pinto, que esteve presente em todo o meu ensino médio, me ajudou sempre que precisei e me incentivou a sempre tentar.

As minhas amigas Sabrina Pinheiro Gomes e Samara Araújo, que me ajudaram quando tive que sair da minha cidade para morar aqui em Marabá.

A CAPES e ao Programa de Residência Pedagógica pelo apoio financeiro e oportunidade de desenvolver esse trabalho.

A Escola Estadual de Ensino Médio Dr Gaspar Vianna e a professora Edilene por ter me cedido suas aulas de Química para a execução deste trabalho.

RESUMO

O ensino de Química nas escolas de ensino médio do Brasil vem enfrentando diversos desafios, pelos professores e educandos, resultando em dificuldades no processo de ensino-aprendizagem. Dentre os problemas enfrentados pelos discentes, destaca-se a dificuldade em contextualizar e relacionar os conhecimentos químicos com sua vida cotidiana. Além disso, outro fator que precisa ser considerado, é a dificuldade com os conteúdos que envolvem cálculos matemáticos. Dessa forma, é necessário a utilização de metodologias alternativas que façam o ensino de química se tornar cada vez mais significativo para o estudante. Pensando nisso, o presente trabalho desenvolveu uma sequência didática com foco no tema termoquímica, utilizando materiais e estratégias didáticas que auxiliem no processo de ensino aprendizagem. A pesquisa foi desenvolvida na Escola Estadual de Ensino Médio Dr Gaspar Vianna, em uma turma de 2º ano, com 25 alunos. De forma geral, as análises dos resultados indicaram que a utilização desse método de ensino os ajudou a fixar o conteúdo ensinado em sala de aula e a melhorar o seu conhecimento e interesse pela termoquímica, além de tornar as aulas mais divertidas e possibilitar uma aproximação mais efetiva com os seus colegas e com o professor. A partir disso, foi possível concluir que o uso de uma sequência didática no âmbito escolar é uma ótima ferramenta auxiliadora no processo de ensino-aprendizagem, além de criar momentos de interação entre os alunos e o professor.

Palavras-chave: Sequência didática. Ensino-aprendizagem. Metodologias Ativas. Ensino de Química.

ABSTRACT

The teaching of Chemistry in high schools in Brazil has been facing several challenges, both by teachers and students, who, in turn, demonstrate many difficulties, especially in the disciplines of Natural Sciences, including Chemistry. Among the difficulties faced by students, we can highlight the difficulty in contextualizing and relating chemical knowledge to their everyday life. In addition, another factor that needs to be considered is the difficulty of students with content involving mathematics. In this way, it is necessary to use alternative methodologies that make the teaching of chemistry become more and more meaningful for the student. With that in mind, the present work developed a didactic sequence focusing on thermochemistry, using materials and didactic strategies that help in the teaching-learning process. The research was developed at Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Gaspar Vianna, in a 2nd year class, with 25 students. In general, an analysis of the results indicated that the use of this teaching method helped them to fix the content taught in the classroom and to improve their knowledge and interest in thermochemistry, in addition to making the classes more fun and enabling a closer approach. effectively with your peers and teacher. From this, it was possible to conclude that the use of a didactic sequence in the school environment is a great auxiliary tool in the teaching-learning process, in addition to creating moments of interaction between students and the teacher.

Key words: Didactic sequence. Teaching-learning. Active Methodologies. Teaching Chemistry.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
1.1 Objetivos	9
1.1.1 Objetivo Geral	9
1.1.2 Objetivos Específicos	9
2 REFERENCIAL TEÓRICO	9
2.1 Ensino de Química no Brasil.....	9
2.2 Dificuldades dos alunos na disciplina de Química	10
2.3 Uso de sequência didática.....	11
2.4 Utilização lúdica de recursos didáticos	12
2.4.1 Experimentos.....	12
2.4.2 Jogos didáticos	13
3.1 Caracterização da turma.....	14
3.2 Construção da sequência didática	14
3.3 Aplicação da primeira aula - Aula teórica expositiva.....	15
3.4 Aplicação da segunda aula - Aula experimental	16
3.5 Aplicação da terceira aula - Aula expositiva teórica	17
3.6 Aplicação da quarta aula - Aplicação do jogo da memória	18
3.6 Tratamento dos dados	20
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
4.1 Caracterização da turma.....	21
4.2 Resultados do Questionário 1: Conhecimentos prévios e os adquiridos no decorrer das aulas da sequência didática	21
4.3 Questionário 3: Opinião dos discentes sobre a sequência didática aplicada.....	31
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
REFERÊNCIAS.....	37
APÊNDICES	40

1 INTRODUÇÃO

O ensino nas escolas de ensino médio do Brasil vem enfrentando diversos desafios, tanto pelos professores quanto pelos alunos, que por sua vez, demonstram muitas dificuldades, em especial nas disciplinas de Ciências da Natureza, dentre elas a Química (SOUZA *et al.*, 2022).

Segundo Zômpero e Laburú (2016) os conteúdos devem ser articulados em harmonia com as estratégias metodológicas, para que os educandos tenham contato com os saberes, estabelecendo relações, entendendo a respeito do mundo em que vivem e compreendendo assim os impactos dos fenômenos em nossas vidas diárias, logo, é papel do professor utilizar metodologias que resultem na aprendizagem dos discentes sobre os conhecimentos químicos.

A experimentação, é uma estratégia para incentivar os discentes a desenvolverem interesse pela aula, despertando senso crítico ao realizarem a observação dos fenômenos, onde vão tentar compreender o que está ocorrendo, estipulando hipóteses a respeito disto, resultando em uma melhor aprendizagem, tornando os estudantes mais ativos e investigativos durante as aulas (GONÇALVES; GOI, 2021). Sendo assim, essa foi uma das estratégias desenvolvidas durante a aplicação da sequência didática.

A utilização de jogos no ensino é uma estratégia que proporciona uma aprendizagem prazerosa, pois os estudantes aprendem se divertindo, além de ser uma opção diferente da tradicional, podendo ser utilizados para revisão dos assuntos estudados, favorecendo a fixação dos mesmos, o que possibilita observar e identificar onde os erros de aprendizagem estão presentes (SOUZA; SILVA, 2012), logo, utilizou-se essa metodologia como alternativa lúdica na última aula da sequência didática.

Diante disto, a estratégia escolhida para se trabalhar foi uma sequência didática, que segundo Moreira (2015), é uma série de aulas sobre uma temática centro e divide-se determinando os conteúdos de cada aula, onde para obter-se um resultado eficaz é necessário relacionar os conhecimentos científicos com a aprendizagem e o contexto social em que os estudantes estão inseridos. Com o intuito de auxiliar no ensino-aprendizagem de termoquímica, com recursos didáticos que facilitem a compreensão dos alunos, para que reconheçam e comparem suas experiências do cotidiano com os assuntos explicados na sala de aula.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Utilizar metodologias alternativas no desenvolvimento de uma sequência didática com foco em Termoquímica, visando a melhoria do processo de ensino-aprendizagem.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Auxiliar na construção dos conhecimentos científicos de termoquímica, por meio de metodologias alternativas.
- Favorecer a interação de aluno-aluno e aluno-professor através das atividades propostas na sequência didática.
- Estimular o interesse dos discentes pela disciplina de Química e pela temática de termoquímica,
- Auxiliar os discentes a relacionarem a termoquímica com suas realidades na vida cotidiana;
- Analisar a contribuição dessa metodologia alternativa para processo de ensino-aprendizagem e no despertar do interesse pela disciplina através da observação e aplicação de questionário.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Ensino de Química no Brasil

O ensino de química nas escolas de educação básica brasileira, tem mostrando-se um grande desafio, pois a partir de observações realizadas, percebe-se que muitos estudantes demonstram dificuldade nesta disciplina, o que resulta na falta de interesse pelos conteúdos abordados, logo, constroem uma imagem distorcida a respeito da mesma ao nível de considerá-la irrelevante ao seu cotidiano (PORTO; KRUGER, 2013).

Esse desafio é enfrentado pelos professores, pois essas dificuldades podem ser reflexos da estrutura escolar ou por falta da mesma, como por exemplo, a ausência de laboratórios de química e espaços que possam ser realizadas atividades que possibilitem dinâmicas referentes ao ensino de química. Esse é um problema sofrido inclusive pelos professores do ensino médio, que atuam no município de Marabá e na região do sul e sudeste do Pará (SOUZA *et al.*, 2022).

Observa-se que hodiernamente o ensino de química vem introduzindo algumas mudanças, de forma que abranja as maiores necessidades presentes atualmente, por exemplo, a desmembração de atividades que contam com a memorização utilizadas desde o início do século XX (SIQUEIRA; DA SILVA; JÚNIOR, 2011), que são uma das maiores fontes das dificuldades dos educandos, onde já apresenta-se um avanço positivo em relação a aprendizagem dos mesmos.

Em meio às transformações que a educação vem passando, tem-se a maneira em que a avaliação é realizada no processo de ensino e aprendizagem, que, apesar de ser discutida e investigada ao longo de todos esses anos, continua na maioria dos casos sendo limitada ao exame teórico, isto é, a uma forma que irá avaliar os conhecimentos do educando através da determinação de uma nota, onde não levará em consideração o processo de avaliação onde o estudante é estimulado a analisar os conhecimentos e aprendizagem que adquiriu no decorrer da disciplina (SIMINOSKI; DEIMLING; DEIMLING, 2023).

A Educação é uma área que destaca-se por ser extremamente interdisciplinar, em especial, a área de Educação em Ciências. Pois faz conexão com diversas áreas, desde a filosofia até a neurociência, onde procura sempre entender e explicar os fenômenos que estejam presentes tanto dentro como fora da sala de aula (DE MOURA, 2018).

2.2 Dificuldades dos alunos na disciplina de Química

O ensino tradicional nas escolas, que fazem uso somente da memorização de conceitos e fórmulas, não contribui para a aprendizagem, desde que, não satisfaz as demandas educacionais com o passar dos anos, onde há estudantes com níveis de aprendizagem distintos, então é necessário utilizar métodos que sejam mais eficazes para o ensino (SILVA; DA SILVA; DE PAULA, 2016).

O ensino que envolve as disciplinas da área das Ciências da Natureza, já faz um tempo que vem enfrentando a falta de investimentos, com poucos professores capacitados e falta de material didático, que possuem um papel importante quando se trata de auxiliar a despertar o interesse dos estudantes para os conteúdos dessas disciplinas. Em muitos casos a parte experimental não é tão utilizada, onde pode ser tanto pela falta de preparação do professor quanto pela falta de estrutura do ambiente escolar para a realização dessas práticas. Além da questão que envolve o orçamento da escola, que geralmente não é suficiente para que haja trabalhos fora de campo, que seria uma opção de tornar a disciplina mais interessante mostrando a relação com o cotidiano dos alunos (SANTOS; GONÇALVES, 2017).

Para tornar a disciplina mais atrativa para os discentes auxiliando na aprendizagem dos conteúdos ministrados, é interessante que as aulas não sejam ministradas de forma tradicional e descontextualizadas e sim com alternativas inovadoras que chamem atenção para o conteúdo, formas interdisciplinares, gerando mais interesse para que os estudantes desenvolvam a capacidade de relacionar os conteúdos com os fenômenos da vida cotidiana (ROCHA; VASCONCELOS, 2016).

Segundo De Lima (2013, p. 62) e Siminoski, Deimling e Deimling (2013) os estudantes têm a visão de que a disciplina de Química é muito complexa e/ou abstrata, que se baseia somente em fórmulas, conceitos da matemática, modelos e teorias. Por esse motivo os discentes interpretam que a única forma de aprender os conteúdos é com a memorização e reprodução de suas definições, fórmulas e afins, como resultado, eles não veem como necessário buscar relação com o cotidiano.

2.3 Uso de sequência didática

Atualmente os trabalhos sobre sequências didáticas, estão em crescente notoriedade no ensino de Ciências. Onde é destacado um problema seguido de sua resolução, ou seja, são trabalhos que auxiliam na facilitação do ensino aprendizagem (DE MELO; DOS SANTOS; ARAÚJO, 2021). Como afirma Lima (2016), os professores não realizam uma contextualização sobre os assuntos abordados e não pautam uma linha investigativa.

Segundo Méheut (2005), as sequências didáticas consistem em um conjunto de atividades que complementam-se e visam favorecer a aprendizagem dos discentes sobre o conhecimento científico que está sendo trabalhado. O autor chama atenção para o fato de que as sequências didáticas são compostas por quatro importantes componentes, sendo eles, os educandos, o professor, o conhecimento científico e o mundo real, onde quando interligados, favorecem duas dimensões - a epistêmica, que leva em consideração a relação que há entre o mundo material e o conhecimento científico, e também a dimensão pedagógica, que transpassa o papel do aluno, do professor e suas interações.

Entende-se que uma sequência didática tem embasamento no princípio de interação, desde que para a elaboração das atividades que a compõem e serão desenvolvidas, é necessário que haja uma continuidade, para obter como resultado melhor entendimento da parte dos discentes em relação aos conteúdos abordados sobre a disciplina. Logo, é importante ressaltar que uma sequência didática representa mais que apenas um conjunto de atividades pedagógicas que estão organizadas de acordo com os objetivos do professor, visando a aprendizagem do estudante (LEITE *et al.*, 2020).

2.4 Utilização lúdica de recursos didáticos

Segundo De Souza e De Godoy Dalcolle (2007), recursos didáticos é todo material ou estratégia que auxilia no ensino-aprendizagem, sendo assim, pode-se utilizar desde um Datashow apresentando o conteúdo em slides ou vídeos, até jogos didáticos e afins. Deve-se considerar quais educandos atende, o contexto em que estão inseridos, para assim selecionar os recursos mais adequados.

Ferreira (2010) defende que é importante fazer o uso de estratégias pedagógicas que sejam multidisciplinares e que tenham como intuito além de passar o conhecimento dos conteúdos ministrados, trazer a emoção, o prazer, a imaginação, a intuição do discente e aflorar a criatividade. Fazendo o uso de recursos didáticos, que proporciona conexão entre as Ciências com a Arte no ensino, para que os alunos se conectem aos seus propósitos de aprendizagem.

Então é necessário inovar essas estratégias, onde pode-se alcançar diversos objetivos, como por exemplo, a transformação de idéias, práticas pedagógicas, dos currículos, dos programas, entre outros. Logo, com o intuito de realizar essa inovação, precisa-se criar um projeto educacional comum para que seja realizado um conjunto de intervenções com objetivo a evolução nos conhecimentos tanto das pessoas e da comunidade como da escola também (MACENO; GUIMARÃES, 2013).

Os trabalhos de pesquisa que tratam sobre a didática das ciências vem auxiliando e conscientizando os futuros e os atuais professores a como trabalhar levando em consideração os desafios presentes na área, mostrando as possibilidades metodológicas que pode-se utilizar, tendo como base modelos teóricos que já foram divulgados na literatura, pois de acordo com a familiarização com os objetos e conceitos científicos que ocupam espaço na vida cotidiana, o entendimento da linguagem e também desses conceitos, se torna cada vez mais necessário (QUADROS *et al.*, 2015).

2.4.1 Experimentos

A utilização de experimentos químicos na escola é considerado importante no desenvolvimento do ensino e aprendizagem dentro da disciplina de Química, pois, tanto na execução quanto na observação dos mesmos, é possível compreender e conhecer a natureza dos fenômenos que estão presentes, resultando na fixação dos conteúdos de Química que explicam sobre eles, assim é possível que os discentes sejam capazes de comparar, generalizar e concluir a respeito desses conceitos (GABRIEL ; RODRÍGUEZ; FUENTE, 2016).

As aulas práticas são importantes para enfatizar os fenômenos que ocorrem macroscopicamente, incentivando interesse dos estudantes, pois proporciona uma experiência

que foge do tradicional, e demonstra um convívio distinto e atraente. Sendo o meio em que os alunos se sentem inseridos, desde que, proporciona um contato direto com os fenômenos, contribuindo assim para a fixação dos conhecimentos passados. Já as aulas teóricas são ideias para o entendimento sobre o que ocorre microscopicamente. Pois aborda os assuntos de fenômenos que não são visíveis sem o auxílio de aparelhos. Logo, ambos os métodos são importantes, e formam um conjunto essencial para o ensino aprendizagem, sendo teórico e prático, sendo assim é eficaz na construção do conhecimento (BERTON *et al.*, 2020).

Especialmente nas escolas públicas de educação básica, é comum a maioria dos professores de Química não fazerem uso de metodologias que envolvam a experimentação, pois justificam a que não há tempo, vidrarias, reagentes, estrutura escolar, entre outros motivos, por esse motivo, a experimentação deveria ser parte do currículo escolar da disciplina de Química, logo orientaria os docentes desde pensar na prática até a execução dos experimentos com os discentes (SILVA; DA SILVA; DE PAULA, 2016).

Entende-se que para o ensino de ciências é de suma importância que haja a utilização de experimentos durante as aulas, pois possibilita também além de maior aproveitamento em relação aos conteúdos ministrados, uma maior interação dos alunos com o professor, sendo assim, o professor consegue observar onde precisa trabalhar mais para facilitar a compreensão dos educandos a respeito dos fenômenos que estão sendo expostos. Uma outra importante contribuição do uso de experimentação química nas aulas é proporcionar maior interesse dos discentes para a disciplina, onde demonstra a relação da teoria com a prática, mostrando a importância da mesma na vida cotidiana (CARDOSO; SUART, 2011).

2.4.2 Jogos didáticos

Os jogos são utilizados com uma maneira de preparação para a vida futura desde a Grécia antiga, mas somente no XVII que foram desenvolvidos os primeiros jogos que tinham o intuito de ensinar ciências, sendo assim a aplicação de jogos didáticos apresentam um resultado positivo no processo de ensino-aprendizagem, pois trabalham de forma lúdica facilitando seu entendimento (SILVA; CORDEIRO; KIILL, 2015).

No decorrer dos anos nos eventos sobre Educação e Ensino de Química é possível observar o avanço dos trabalhos sobre o lúdico e jogos que são apresentados, onde muitas propostas são sobre a utilização de jogos em sala de aula. Os jogos didáticos podem ser aplicados em todas as áreas de ensino, na Física e na Química eles são menos utilizados, mas esse número já vem aumentando consideravelmente nos últimos anos. A ideia de despertar o interesse do discente para o ensino passou a ser um desafio para os docentes, é nesse contexto

que os jogos educacionais vêm ocupando seu lugar na Educação escolar, pois podem ser usados como meio de motivação para favorecer a aprendizagem dos estudantes a respeito dos conhecimentos de química, ao mesmo tempo que estimula o interesse dos mesmos para a disciplina (DA CUNHA, 2012).

Um dos pontos positivos para o uso de jogos é o baixo custo, por serem confeccionados com materiais alternativos. Mas para a aplicação desses jogos deve existir um equilíbrio entre o lúdico e o educativo, desde que se perder o intuito educativo e for levado somente para diversão, os objetivos almejados de ensino-aprendizagem não serão alcançados de maneira vantajosa. É uma estratégia que não pode ser utilizada separadamente, mas sim, harmonizada com a interação dos estudantes entre si e os professores, onde são os responsáveis por seus próprios saberes. Os jogos podem auxiliar também no entendimento dos educandos com a linguagem científica utilizada pelos professores. Os mesmos podem ser usados com o objetivo de revisar e facilitar o entendimento a respeito dos conteúdos ministrados de forma lúdica (FOCETOLA *et al.*, 2012).

3 METODOLOGIA

3.1 Caracterização da turma

O presente trabalho foi desenvolvido na Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Gaspar Vianna, que fica localizada no município de Marabá - PA. As atividades foram desenvolvidas em 4 aulas de 45 minutos cada, no período de duas semanas, em uma turma de segundo ano do ensino médio (turno matutino), composta por 25 alunos ativos.

A caracterização da turma ocorreu mediante a observação e aplicação dos questionários 1 e 2 (apêndices D e E). Antes da construção da SD, observou-se as aulas da professora, para entender a metodologia utilizada, a relação aluno-aluno e aluno-professor, e o comportamento dos discentes no decorrer das aulas, pois o conteúdo a ser trabalhado na SD é esse trabalhado, para fins de comparação das metodologias.

3.2 Construção da sequência didática

Inicialmente, realizou-se uma observação das aulas de termoquímica ministradas pela professora de química da escola, atentando-se para a metodologia utilizada, para o comportamento dos estudantes e para a interação da turma com o professor e entre os próprios discentes. Após essas observações, construiu-se uma sequência didática para trabalhar este tema usando uma metodologia alternativa, onde fosse possível incluir o uso de experimentação e jogos lúdicos.

A sequência didática foi desenvolvida a partir das seguintes etapas:

1ª Etapa: Definição dos conteúdos a serem abordados dentro da temática termoquímica;

2ª Etapa: Definição dos objetivos almejados;

3ª Etapa: Seleção de experimentos (Anexos A);

4ª Etapa: Elaboração dos materiais didáticos a serem utilizados (Apêndices C);

5ª Etapa: Elaboração dos planos de aula (Apêndices A e B);

Para a construção desta sequência didática, pensou-se em estratégias que resultem em um bom ensino-aprendizagem, com o objetivo de contribuir para o processo de crescimento do conhecimento científico dos estudantes e aumento do interesse dos mesmos em relação à disciplina de Química. Depois da elaboração da sequência didática, foi realizada a parte prática, onde todas as atividades pensadas foram desenvolvidas em sala de aula.

3.3 Aplicação da primeira aula - Aula teórica expositiva

Antes de iniciar a primeira aula, aplicou-se o questionário 1 (Apêndices D), a fim de saber o nível de conhecimento dos alunos sobre termoquímica, uma vez que eles já haviam tido as aulas desse conteúdo de forma tradicional.

Em seguida realizou-se a introdução do conteúdo, estimulando os educandos a relembrem o que haviam aprendido sobre a termoquímica nas aulas anteriores, através de questionamentos dialogados, onde os mesmos responderam com base em seus conhecimentos prévios.

A aula foi expositiva com auxílio do quadro branco para destacar os pontos mais importantes da temática, e os discentes anotarem no caderno para facilitar o estudo em casa, onde deu-se introdução ao conteúdo, de maneira dialogada facilitando a interação dos estudantes durante a aula, favorecendo a liberdade de fala dos mesmos. Além de tirar dúvidas, também respondeu-se uma atividade no quadro com os alunos, para observar se ainda havia dúvidas.

Na Imagem 1, observa-se o registro dessa primeira aula.

Imagem 1 - Registro da primeira aula - Aula teórica expositiva



Fonte: Autora, 2023

Nesse momento, os educandos foram incentivados a participarem da aula interagindo, relatando suas experiências que se relacionavam com os assuntos e fenômenos explicados.

Para observar o desempenho e entendimento dos discentes após as explicações, resolveu-se exercícios no quadro juntamente com os mesmos, observando quais alunos estavam com mais dificuldades, quais as dúvidas mais recorrentes, para assim, trabalhar de forma mais direcionada.

3.4 Aplicação da segunda aula - Aula experimental

Na segunda aula, realizou-se a demonstração experimental demonstrando onde a termoquímica está presente, incluindo exemplos do cotidiano dos estudantes, e apresentando como ocorrem algumas reações termoquímicas macroscopicamente.

Os experimentos utilizados foram: Açúcar em uma colher derretendo ao ser exposto ao calor de uma vela, reação do vinagre com o bicarbonato de sódio liberando gás para encher um balão, fogo invisível ao misturar água com etanol e expor superficialmente ao fogo.

A Imagem 2 expõe os registros de como ocorreu essa aula.

Imagem 2 - Registro da segunda aula - Aula experimental



Fonte: Autora, 2023

Antes de iniciar cada experimento, questionava-se aos discentes se eles conseguiam imaginar o que ocorreria, levando os mesmos a desenvolverem um senso crítico sobre a química.

Depois de cada experimento, os educandos debatiam sobre os fenômenos envolvidos nas reações e apresentaram suas opiniões sobre o motivo pelo qual as reações ocorreram, bem como qual a definição de cada uma.

3.5 Aplicação da terceira aula - Aula expositiva teórica

Para facilitar a interação dos estudantes e desenvolvimento crítico, iniciou-se a aula com a recapitulação das aulas anteriores, onde os discentes falavam o que lembravam das mesmas, além de relacionarem com suas vidas cotidianas.

Trabalhou-se os conceitos de reações endotérmicas e exotérmicas, apresentando as equações, gráficos e variação de entalpia que representam cada uma. A aula foi ministrada com auxílio de slides para demonstração dos mesmos.

Resolveu-se exercícios de cálculos com os discentes no quadro para que todos tirassem suas dúvidas e identificassem onde ainda estavam com dificuldades. Na Imagem 3 apresenta-se os registros dessa aula expositiva.

Imagem 3 - Registro da terceira aula - Aula expositiva teórica



Fonte: Autora, 2023

Durante a aula, instigou-se os alunos a procurarem relação desses assuntos com suas experiências cotidianas. Atentando-se a como os mesmos reagem durante a aula e se demonstravam interesse.

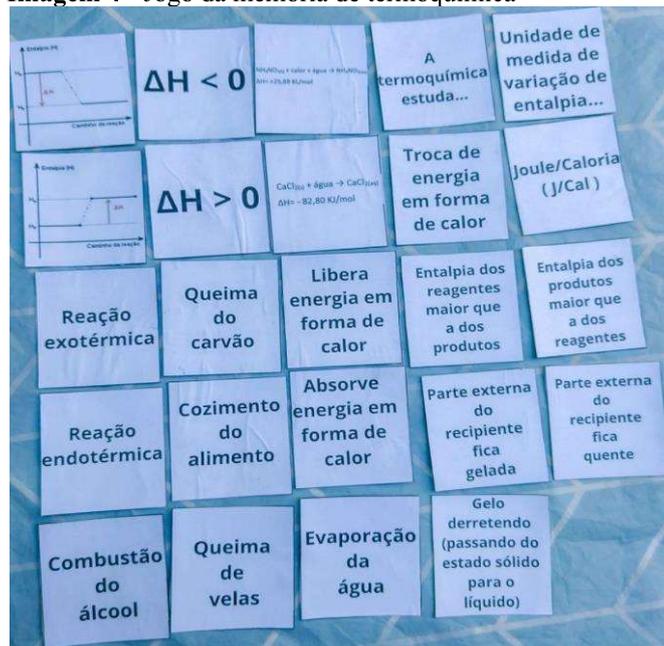
3.6 Aplicação da quarta aula - Aplicação do jogo da memória

As cartas foram elaboradas após as aulas, de acordo com as dificuldades ressaltadas pelos estudantes em sala de aula, no questionário 1 (Apêndices D) e pelos conteúdos apresentados nas aulas, como forma de fixação de conteúdo. As cartas foram impressas em papel chamex A4, recortadas e coladas em papel cartão.

Apresentou-se o jogo da memória de termoquímica (Apêndices C) aos alunos, que consiste em 24 cartas, onde diferente do jogo da memória tradicional, nenhuma das cartas são iguais.

Observa-se na Imagem 4, as cartas do jogo da memória de termoquímica.

Imagem 4 - Jogo da memória de termoquímica



Fonte: Autora, 2023

Explicou-se as regras do jogo para os estudantes, que estão descritas a seguir:

- Todas as cartas devem ficar com o verso para cima, como no jogo da memória convencional;
- Após decidir quem inicia, cada discente tem sua vez de virar uma carta e achar um par correspondente;
- Diferente do jogo da memória tradicional, as cartas não são iguais. Então os alunos devem relacionar as cartas que tratam de um mesmo assunto para pontuar, assim além de estimularem o conhecimento que adquiriram durante as aulas, também ajuda na fixação do assunto.

Em seguida, dividiu-se a turma em quatro grupos (Imagem 5) para o melhor desenvolvimento da atividade.

Imagem 5 - Registro da quarta aula - Aplicação do jogo da memória



Fonte: Autora, 2023

Realizou-se a observação do desenvolvimento do jogo em cada grupo, sanou-se as dúvidas estimulando os alunos a lembrarem dos conceitos e relacionarem com a vida cotidiana. Por fim, quando todos os grupos terminaram de jogar, aplicou-se o questionário 1 (Apêndices D), para comparação da evolução da construção dos conhecimentos dos educandos após o uso de recursos lúdicos como estratégia de ensino-aprendizagem. Também aplicou-se o questionário 2 (Apêndices E), para avaliação das aulas, da professora e o desempenho deles durante esse processo.

3.6 Tratamento dos dados

Com as respostas obtidas dos estudantes, realizou-se uma análise comparativa a respeito das respostas do questionário 1 (Apêndices D) pré e pós-sequência didática, para determinar se houve mudança de forma positiva ou negativa em relação aos conhecimentos prévios e aos adquiridos no decorrer da aplicação da sequência didática.

Com as respostas obtidas a partir do questionário 2 (Apêndices E), realizou-se a análise qualitativa para observar se a aula obteve o resultado almejado, se os alunos acharam eficazes as estratégias utilizadas e se a professora contribuiu de forma positiva para o desenvolvimento dos discentes no decorrer da sequência didática. Os resultados foram organizados em gráficos e tabelas para as discussões.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Caracterização da turma

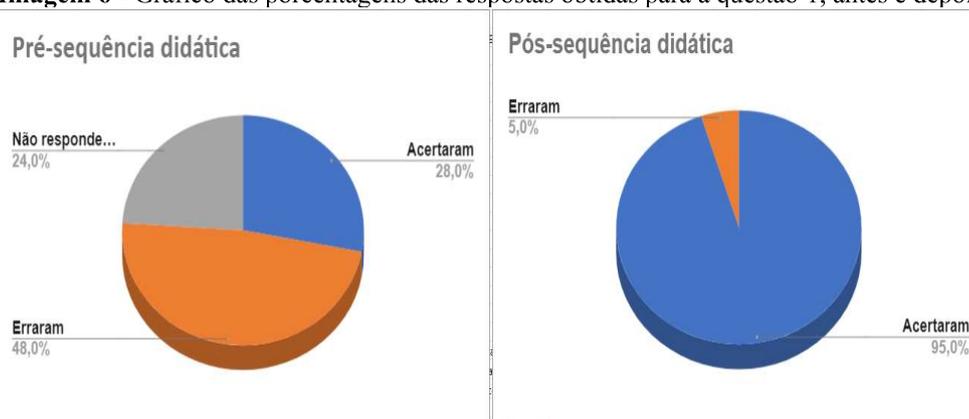
A turma campo desta pesquisa, era composta majoritariamente por homens. A faixa etária desses alunos varia entre 16 e 19 anos de idade, ou seja, é uma turma bem diversificada, possuindo discentes adiantados na série e alguns que já reprovaram alguma (s) vez (es). Isso pode ser um fator que influencia no desenvolvimento das aulas e desempenho dos estudantes.

4.2 Resultados do Questionário 1: Conhecimentos prévios e os adquiridos no decorrer das aulas da sequência didática

A análise qualitativa realizou-se através do questionário 1 (Apêndices D), onde um foi aplicado antes e depois da sequência didática para fins de comparação.

Na Imagem 6 expõe-se as porcentagens de respostas para a pergunta 1 “O que você entende por termoquímica?”, do questionário 1 (Apêndices D).

Imagem 6 - Gráfico das porcentagens das respostas obtidas para a questão 1, antes e depois da SD



Fonte: Autora, 2023

Segundo esses dados, 28% dos alunos compreendiam o conteúdo antes da aplicação da SD, refletindo no desenvolvimento das demais questões, pois, é necessário compreender do que trata a termoquímica para entender os assuntos derivados da mesma, pois 48% erraram e 24% não responderam, antes da SD. Mas após as aulas, 95% acertaram essa questão e apenas 5% erraram.

Na Imagem 6, percebe-se o avanço dos discentes que demonstraram entender a definição do assunto após a aplicação da sequência didática. Um fator que pode ter influenciado nesse resultado é a participação ativa dos estudantes nas atividades propostas, sendo protagonistas na construção dos próprios conhecimentos, concordando com Ferreira Paiva *et al.*, (2017) que afirmam que a aprendizagem não pode ser construída de maneira mecânica,

através da transferência de saberes do professor para o educando, mas sim, através do esforço de cada indivíduo que se propõe a construir seu próprio aprendizado.

O Quadro 1 apresenta algumas respostas (incorretas e corretas) dos alunos que mais repetiram-se, sobre sua compreensão em relação ao tema termoquímica.

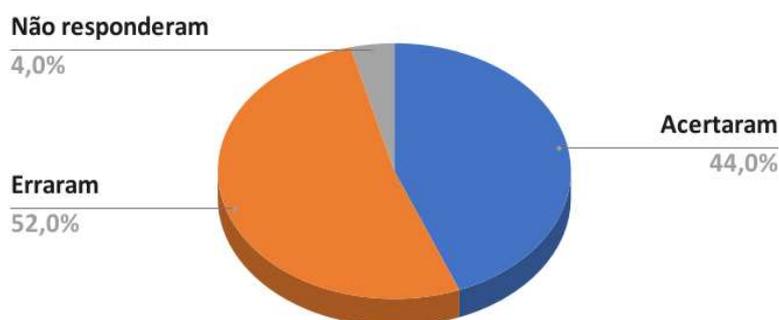
Quadro 1 - Respostas dos alunos referentes à definição de termoquímica

Alunos	Respostas incorretas	Respostas corretas
Aluno 01	<i>“A dinâmica de temperatura”</i>	<i>“Termoquímica é a parte da química que estuda a troca de energia (calor) nas reações químicas ou a mudança de estado físico”</i>
Aluno 02	<i>“São reações que dão seu resultado reagente”</i>	<i>“A parte da química que estuda as trocas de energia em forma de calor nas reações químicas”</i>
Aluno 03	<i>“Entendo que estuda a troca de matéria e a troca de energia pelo trabalho”</i>	<i>“A área da química que estuda a troca de calor e energia nas reações”</i>
Aluno 04	<i>“Fenômenos físicos e químicos”</i>	<i>“São as variações de energia em forma de calor”</i>

Conclui-se a partir destas respostas que os conhecimentos prévios dos educandos sobre termoquímica eram limitados e confusos, mas após a aplicação da sequência didática, percebe-se que os mesmos conseguiram desenvolver melhor suas concepções a respeito do tema trabalhado.

A Imagem 7 expõe as porcentagens das respostas dos discentes em relação aos seus entendimentos sobre reações endotérmicas antes da aplicação da SD.

Imagem 7 - Gráfico das porcentagens das respostas da questão 2, antes da SD
O que você entende por reação endotérmica?



Fonte: Autora, 2023

Observa-se que a maior parte da turma não desenvolveu de forma satisfatória a resposta dessa questão, pois 52% responderam incorretamente, 4% não conseguiram responder e apenas 44% responderam corretamente.

No Quadro 2 apresenta-se algumas dessas respostas incorretas, que mais foram repetidas pelos discentes.

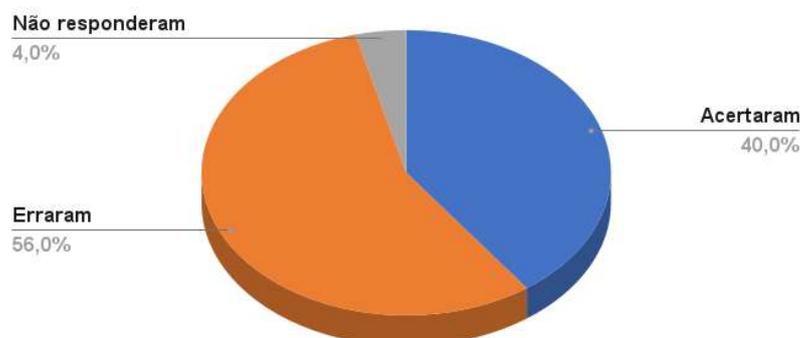
Quadro 2 - Algumas respostas referentes à questão 2, que trata sobre a definição de reações endotérmicas

Alunos	Respostas incorretas (Questionário 1- pré-sequência didática)
Aluno 01	<i>“Que mostra as suas reações ao aplicar cada reação que faz”</i>
Aluno 02	<i>“Endotérmica e energia ganhada para calor”</i>
Aluno 03	<i>“Atribuição de temperatura”</i>
Aluno 04	<i>“Endotérmica é a liberação do calor por sólido, líquido e gasoso”</i>

Analisando-se essas respostas, entende-se que os estudantes estavam com dificuldades sobre as reações endotérmicas. Percebe-se ainda que os discentes utilizaram termos aleatórios para contextualizar suas respostas.

O mesmo problema ocorreu com a questão sobre a definição de reações exotérmicas, onde a Imagem 8 apresenta as porcentagens das respostas dos alunos.

Imagem 8 - Gráfico das porcentagens das respostas obtidas para a questão 3, antes da SD
O que você entende por reação exotérmica?



Fonte: Autora, 2023

Percebe-se que a maior parte dos educandos (56%), responderam incorretamente a essa questão; 4% não conseguiram responder e apenas 40% dos alunos acertaram. No Quadro 3, apresenta-se algumas dessas respostas incorretas.

Quadro 3 - Respostas dos alunos referentes à definição de reações exotérmicas

Alunos	Respostas incorretas (Questionário 1- pré-sequência didática)
Aluno 01	<i>“Que ela tem suas reações interações”</i>
Aluno 02	<i>“Eu acho que é uma reação química transferida”</i>
Aluno 03	<i>“Temperatura abaixo de zero”</i>
Aluno 04	<i>“Que é uma energia liberada de um meio interior para um meio exterior”</i>

Observa-se que os estudantes apresentaram dificuldades com as definições de outros termos dentro da química, pois nas respostas destacadas (Quadro 3), percebe-se o uso de termos errados, ou seja, em explicações que não os cabem. Por exemplo, o aluno 4 relatou que reações exotérmicas é uma reação química transferida, o que deixa claro que suas dificuldades vão além das definições das reações termoquímicas.

A partir desses dados (Imagem 7 e 8) percebe-se que uma grande parcela da turma não estava compreendendo o assunto, esse problema pode ser reflexo de diversos fatores. Diesel, Santos Baldez e Neumann Martins (2017) afirmam que os educandos reclamam das aulas rotineiras, sem dinâmicas e enfadonhas e isso dificulta a aprendizagem.

Com o objetivo de melhorar a compreensão dos alunos sobre o tema termoquímica, utilizou-se diferentes metodologias alternativas e obteve-se os resultados de que 100% da turma respondeu de forma correta a tanto a questão 2 (O que você entende por reação exotérmica?) quanto à questão 3 (O que você entende por reação endotérmica?).

Logo, 100% dos discentes conseguiram assimilar a definição de reações termoquímicas, além de serem capazes de contextualizar os conhecimentos adquiridos, pois antes 4% destes não haviam conseguido responder a estas questões, e 52-56% responderam de forma incorreta.

No Quadro 4 apresenta-se algumas respostas das questões que tratam sobre a definição das reações termoquímicas (endotérmica e exotérmica) respondidas no questionário pós-sequência didática.

Quadro 4 - Respostas dos alunos referentes à definição de reações termoquímicas

Alunos	Reações endotérmica	Reações exotérmicas
Aluno 01	<i>“No processo endotérmico a reação precisa absorver calor e o resultado de ΔH ser positivo”</i>	<i>“O que eu sei sobre exotérmica é que ela libera energia em forma de calor, e o resultado é negativo”</i>
Aluno 02	<i>“É quando o ΔH é maior que zero ou quando absorve calor (energia) Por exemplo quando é passado do líquido para o gasoso”</i>	<i>“Exotérmica é quando o ΔH é menor que zero, ou quando ocorre a perda de energia em forma de calor”</i>
Aluno 03	<i>“Quando tem absorção de calor, como uma garrafa gelada fora da geladeira”</i>	<i>“Liberação de energia em forma de calor”</i>
Aluno 04	<i>“Reação que absorve energia em forma de calor”</i>	<i>“Reação Química onde ocorre a perda da energia em calor”</i>

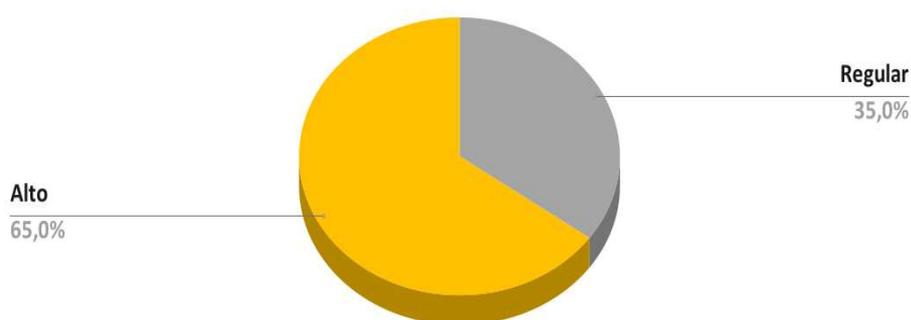
Percebe-se que os educandos afloraram seus conhecimentos científicos com o passar das aulas, onde por exemplo o aluno 1, no questionário pré-sequência didática, respondeu que seu entendimento por reação endotérmica era: *“Que mostra as suas reações ao aplicar cada reação que faz”*, observa-se que não há coerência em sua resposta, mas no questionário aplicado

após a SD sua resposta mudou para: “No processo endotérmico a reação precisa absorver calor e o resultado de ΔH ser positivo”. Desta forma, conclui-se que o aluno 1 apresentou uma evolução na construção dos seus conhecimentos sobre reações termoquímicas, assim como o restante da turma.

Esses dados confirmam que a utilização de metodologias ativas é de suma importância, desde que seja equilibrada com a teoria e contextualização do tema, onde permitam que os discentes tenham autonomia de opinar, avaliar e compartilhar pensamentos, com o auxílio do educador, tornando-se mais proativos, envolvendo-se com o conteúdo e elevando sua compreensão sobre o mesmo, assim como afirma Morán (2015).

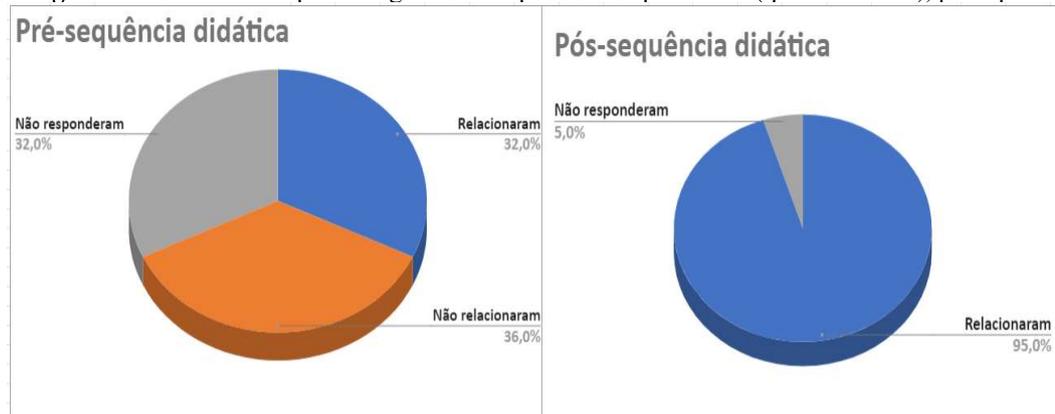
A Imagem 9 apresenta a opinião dos alunos, após a aplicação da sequência didática, sobre a relevância da aula para suas vidas.

Imagem 9 - Gráfico das porcentagens das respostas da questão 3 do questionário 3, após a SD
Qual o nível de relevância dessa aula para o seu cotidiano?



Fonte: Autora, 2023

Observa-se então, que a maior parte da turma percebe a importância da Química na vida cotidiana, podendo ser resultado da utilização dos exemplos durante as aulas para conscientização dessa importância e demonstração experimental de onde há presença da termoquímica no dia a dia. Esse resultado positivo também é evidenciado na Imagem 10, que apresenta as respostas dos alunos ao relacionarem a termoquímica com o cotidiano, antes e depois da aplicação da SD.

Imagem 10 - Gráficos das porcentagens das respostas das questões 4 (questionário 1), pré e pós SD

Fonte: Autora, 2023

Evidencia-se que a utilização de exemplos e estimulação para os educandos pensarem a respeito da relação do cotidiano com a Química, teve um ótimo resultado. Alguns dos questionamentos que foram discutidos durante as aulas são apresentados no Quadro 5.

Quadro 5 - Questionamentos que se utilizaram para as explicações dos conteúdos nas aulas

Exemplo 1	<i>“Para o gelo sair do estado sólido para o líquido, precisa absorver ou liberar calor? Esse processo está relacionado com reações endotérmicas ou exotérmicas? ”</i>
Exemplo 2	<i>“Quando você coloca água no fogo para preparar café e esquece ela no fogo, o que acontece? Então a água absorveu ou liberou calor? Logo, é um processo endotérmico ou exotérmico? ”</i>
Exemplo 3	<i>“Se eu tenho um recipiente e faço que ocorra uma reação juntando dois reagentes e a parte externa do recipiente esquenta, está ocorrendo uma reação endotérmica ou exotérmica? E se a parte externa esfriar? ”</i>

Além das exemplificações com situações que estão familiarizados, estimulou-os com indagações a participarem, pois segundo De Lima (2012) é necessário possibilitar a participação ativa dos educandos para entenderem que faz parte do meio que todos estamos inseridos.

No decorrer da aula os discentes comentavam que esses exemplos facilitaram a contextualização da termoquímica, despertando também seus interesses. Segundo Da Silva (2011) para facilitar a assimilação do conteúdo é importante associar o mesmo com a vida

diária. No Quadro 6, observa-se algumas respostas dos alunos antes e depois da SD, respectivamente.

Quadro 6 - Respostas referentes à questão 4, sobre a relação do cotidiano com a termoquímica

Alunos	Pré-sequência didática	Pós-sequência didática
Aluno 01	<i>“Sim quando estamos tendo reação endotérmica”</i>	<i>“Sim ao executarmos exercícios físicos”</i>
Aluno 02	<i>“Acho que não, mas se fosse seria no curso teórico”</i>	<i>“Sim, quando estamos com febre e suamos, acontece um processo exotérmico, onde estamos perdendo energia (calor) do corpo ao suamos. Assim expulsando a febre do nosso corpo”</i>
Aluno 03	<i>“Quando tem mudança”</i>	<i>“Sim, por exemplo quando um cubo de gelo é colocado sob temperatura ambiente, o gelo pode absorver energia e assim vai passar de sólido para líquido”</i>
Aluno 04	<i>“Consigo não”</i>	<i>“Sim, principalmente quando estou cozinhando, pois, a chama do fogo libera calor para a comida que por sua vez, absorve-o”</i>

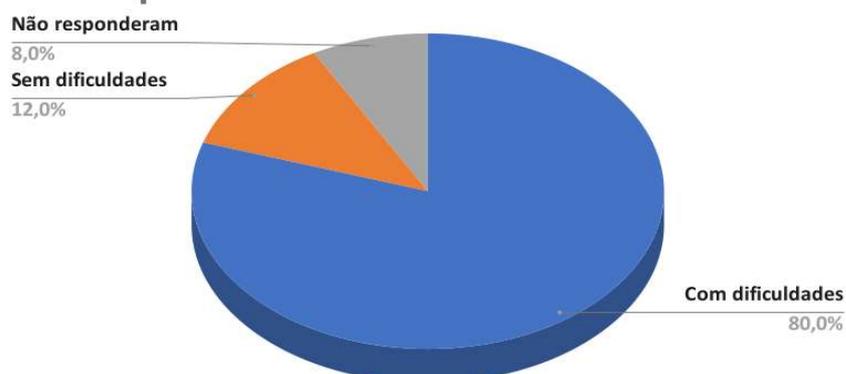
Baseando-se nestas respostas, percebe-se que antes da SD os educandos apresentavam dificuldade em relacionar a química com suas rotinas, mas esse foi um obstáculo superado a partir das estratégias utilizadas durante as aulas, pois segundo De Lima (2012) a utilização desses exemplos auxilia os alunos na aprendizagem dos conteúdos trabalhados, além das falas dos mesmos durante as aulas, alegando que as exemplificações facilitaram seus entendimentos.

Observando-se as respostas dos discentes no Quadro 6, percebe-se que os exemplos citados foram utilizados no decorrer das aulas, então a relação do cotidiano com a ciência assim

como afirma Wartha, Silva e Bejarano (2013) é eficaz, gerando interesse nos estudantes e assim tornando o conteúdo mais compreensível.

Na Imagem 11 observa-se as respostas dos discentes sobre suas dificuldades com o conteúdo em questão, antes da SD.

Imagem 11 - Gráfico das porcentagens das respostas da questão 5 (Questionário 1) antes da SD
Pré-sequência didática



Fonte: Autora, 2023

Baseando-se nestes dados, a maior parte da turma (80%) possuía dificuldade com o conteúdo de termoquímica. Segundo Santos *et al.*, (2013) os discentes apresentam dificuldades para compreenderem os conteúdos por diversos motivos, destacando-se as dificuldades de atenção, complexidade dos conteúdos e metodologia dos professores.

O Quadro 7 apresenta a fala de alguns alunos relatando suas dificuldades no conteúdo, antes da aplicação da SD.

Quadro 7 - Respostas de alguns alunos sobre a questão 5 (Questionário 1), antes da SD

Aluno 01	<i>“Sim, tenho dificuldade em saber quando é exotérmica e quando é endotérmica”</i>
Aluno 02	<i>“Sim, na parte dos cálculos e para classificar alguns termos”</i>
Aluno 03	<i>“Sim, tenho dificuldade em tudo relacionado a isso”</i>
Aluno 04	<i>“Sim, tenho dificuldade em saber quando é exo e quando é endotérmica”</i>

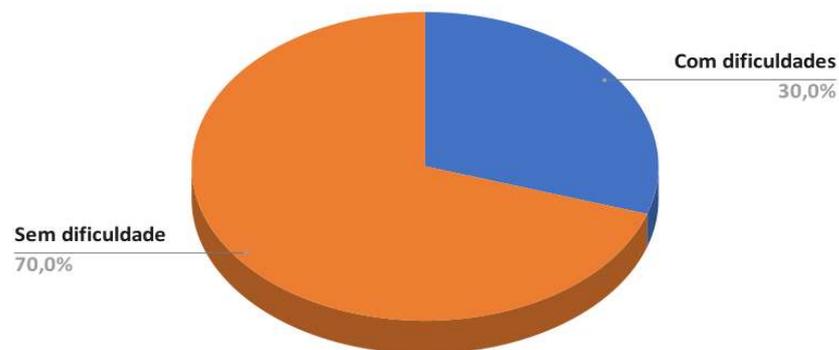
Compreende-se que as maiores dificuldades dos alunos consistem em diferenciar as reações termoquímicas, resolver os cálculos e a definição de alguns termos relacionados ao tema. Além disso, alguns discentes afirmaram possuírem dificuldades no conteúdo inteiro.

Priorizou-se demonstrar exemplos presentes no cotidiano dos educandos, promovendo familiarização e facilitando a identificação das diferenças visíveis das reações na prática relacionando com a teoria, além de induzir a participação dos mesmos nesses momentos, para também desenvolver senso crítico, assim como defende Falci e Carvalho (2021).

Realizou-se a resolução dialogada de exercícios, instigando os estudantes a interagir, apresentando relações das questões com suas experiências, facilitando a compreensão e sanando suas dúvidas, para obter um resultado positivo. Este resultado é evidenciado na Imagem 12, que expõe a porcentagem de alunos com e sem dificuldades no conteúdo após o uso das metodologias alternativas.

Imagem 12 - Gráfico das porcentagens das respostas da questão 5 (Questionário 2)

Pós-sequência didática



Fonte: Autora, 2023

Observa-se que a quantidade de alunos com dificuldade no tema diminuiu de 80% para 30%. Isso pode ser resultado da utilização das metodologias alternativas (Experimentação, inserção do cotidiano, jogo didático) pois, como afirma Santos *et al.*, (2013) essas atividades motivam e favorecem a aprendizagem efetiva e significativa.

Como 70% dos discentes superaram suas dificuldades, destacou-se quatro respostas dos mesmos para a questão “Você tem dificuldade nesse conteúdo? Qual sua dificuldade?”, essas respostas estão expressas no Quadro 8.

Quadro 8 - Respostas referentes à questão 5 do questionário 2

Aluno 01	<i>“Não, já consigo lembrar das formas de cada um, os exemplos me ajudaram”</i>
Aluno 02	<i>“Não, mas preciso fazer mais cálculos”</i>
Aluno 03	<i>“Não, os experimentos me ajudaram a entender a diferença”</i>
Aluno 04	<i>“Não, tirei minhas dúvidas no jogo”</i>

A partir destes dados, conclui-se que houve uma melhora significativa no processo de ensino-aprendizagem, apesar de 30% dos alunos responderem que ainda tem dificuldades referentes aos cálculos. Em relação a isso, sugere-se que pratiquem mais resolução de exercícios em casa, e coloquem suas dúvidas em aulas posteriores, para que a professora possa ajudá-los de forma mais direcionada.

Analisando os resultados do questionário pré-sequência didática (questionário 1) percebe-se que a porcentagem de alunos que responderam de forma incorreta, ou que não conseguiram responder é sempre superior à dos que contextualizaram bem suas respostas. Esse fato pode ser explicado pela afirmação de Silva, Silva e Paula (2016) que ressalta que aulas tradicionais podem dificultar o ensino-aprendizagem, fazendo com que os educandos não compreendam bem os conteúdos explicados. Dessa forma, conclui-se que as estratégias utilizadas proporcionaram um ótimo resultado, pois a porcentagem de acertos variou entre 95% e 100%.

4.3 Questionário 3: Opinião dos discentes sobre a sequência didática aplicada

A aplicação do questionário 3 (Apêndices E) teve como finalidade análises qualitativas sobre a opinião dos alunos a respeito do uso de uma sequência didática com estratégias metodológicas para melhorar a qualidade do ensino.

Segundo 100% da turma, na questão 1 “As aulas ministradas foram com objetivos claros?” (Questionário 2, apêndices E), as aulas ministradas tiveram seus objetivos claros, intensificando a aprendizagem dos estudantes.

Onde durante a observação realizada antes da SD, percebeu-se que os alunos não estavam conectados com as aulas, pois ficavam dispersos durante as explicações. Então a utilização de novas metodologias pode auxiliar os estudantes despertarem interesse, resultando em uma maior interação durante as aulas e melhor ensino-aprendizagem.

A Imagem 13 mostra a opinião dos estudantes a respeito dos recursos didáticos utilizados e os conhecimentos adquiridos pelos discentes no decorrer das aulas.

Imagem 13 - Gráfico da porcentagem das respostas das questões 2 e 8 (Questionário 3), após a SD



Fonte: Autora, 2023

Com base nos dados apresentados, verifica-se que a turma gostou dos recursos didáticos utilizados, e que 100% dos educandos adquiriram novos conhecimentos, o que refletiu também no desempenho dos mesmos na disciplina, pois na Imagem 14, observa-se que houve aumento de interesse dos mesmos.

Segundo Anese Nicola e Paniz (2017), esses recursos tornam as aulas mais dinâmicas e atrativas, aumentando o interesse dos estudantes, pois à medida que os resultados são positivos, ou seja, adquirem conhecimentos novos, os discentes ficam mais confiante e seus interesses mudam para situações novas de aprendizagem.

A Imagem 14 apresenta a opinião dos alunos sobre o aumento do interesse pela disciplina após as aulas da SD, e qual o nível desse interesse.

Imagem 14 - Gráfico das respostas das questões 9 e 10 do questionário 3



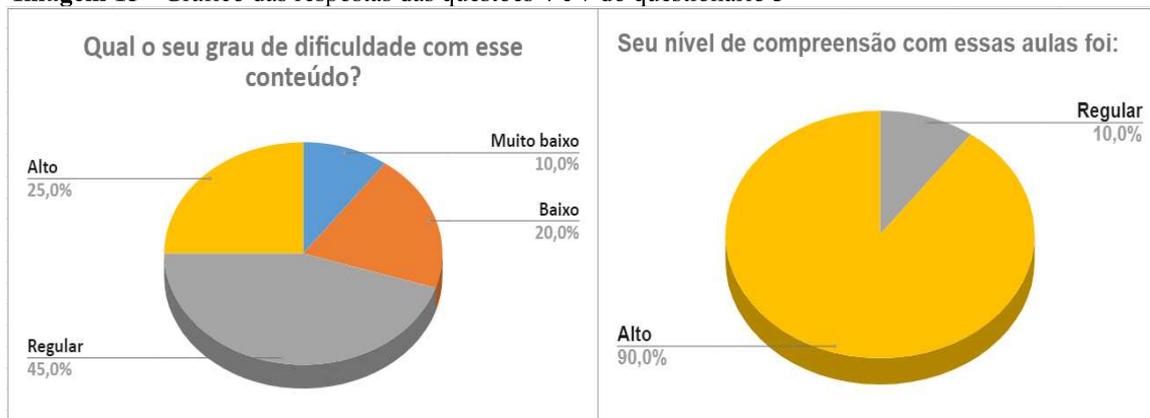
Fonte: Autora, 2023

Com base nesses dados percebe-se que uma grande parcela da turma passou a ter interesse pela disciplina depois das aulas propostas na SD, o que evidenciou-se não apenas por suas respostas ao questionário, mas também pelo entusiasmo apresentado durante as explicações.

Que segundo De Mello, Micaroni e Da Cunha (2018) o uso da experimentação pode ter sido um dos maiores fatores a influenciar nesse processo, tendo em vista que a maioria dos educandos tem uma percepção da química como algo abstrato e longe da sua realidade, mas à medida que o professor mostra onde há química no cotidiano e realiza experimentos demonstrativos, os educandos passam a mostrar mais interesse.

Na Imagem 15, apresenta-se o grau de dificuldade dos alunos no conteúdo de termoquímica e o nível de compreensão das aulas.

Imagem 15 - Gráfico das respostas das questões 4 e 7 do questionário 3



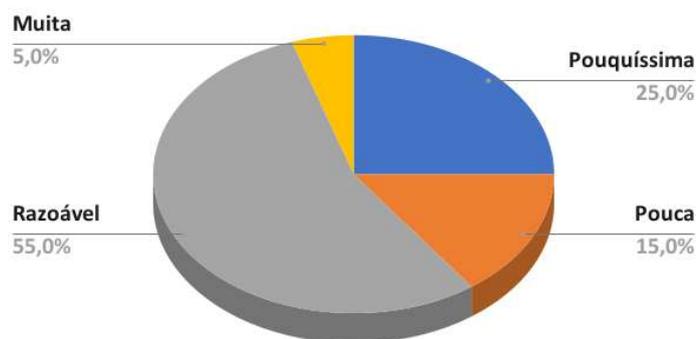
Fonte: Autora, 2023

Baseando-se nesses dados, percebe-se que toda a turma apresenta um determinado nível de dificuldade no assunto trabalhado, podendo ser resultado não apenas da complexidade do conteúdo, mas também da metodologia utilizada para abordar o mesmo (SANTOS *et al.*, 2013).

Visando um bom resultado para a compreensão dos alunos, utilizou-se estratégias que auxiliassem, onde percebe-se que foram eficazes, pois apesar de terem dificuldades, toda a turma compreendeu as aulas, assim como defende Lovato, Michelotti e Da Silva Loreto (2018) quando dizem que o uso de novas estratégias pode auxiliar no ensino-aprendizagem.

A Imagem 16 expõe as respostas obtidas sobre a frequência de estudos da turma fora da sala de aula.

Imagem 16 - Gráfico das respostas da questão 6 do questionário 3
Com que frequência você costuma estudar



Fonte: Autora, 2023

A partir destes dados, 25% da turma considera sua frequência de estudo em casa pouquíssima e 15% pouca, então é possível que esse seja um dos motivos por que 30% dos alunos ainda apresentam dificuldades mesmo após a sequência aplicada (Imagem 10). Mas 55% afirmam estudar com frequência razoável em casa e 5% com muita frequência, ressaltando que o estudo em casa possibilita a identificação das dúvidas para apresentar ao professor e saná-las.

Para o desenvolvimento do hábito de estudar e aprender química, é necessário que haja um meio de motivação que aumente o seu interesse pela disciplina, assim como afirma Santos *et al.*, (2013).

É de suma importância considerar a opinião dos alunos sobre o professor e as metodologias utilizadas, desta forma, o Quadro 9 apresenta essas opiniões acerca da temática.

Quadro 9 - Percepções dos alunos a respeito do professor e da metodologia usada

14) O grau de domínio do conteúdo ministrado pelo professor:	MUITO BAIXO 0%	BAIXO 0%	REG 0%	ALTO 100%	—
15) O que você achou da aula preparada pelo professor:	PÉSSIMA 0%	RUIM 0%	REG 0%	BOA 0%	EXC 100%
16) A explicação do professor sobre o conteúdo foi:	PÉSSIMA 0%	RUIM 0%	REG 0%	BOA 0%	EXC 100%
17) A maneira que o conteúdo foi ministrado (No quadro, slide e com demonstrações práticas):	PÉSSIMA 0%	RUIM 0%	REG 0%	BOA 0%	EXC 100%

Com base nestes dados, percebe-se a importância do papel do professor diante da turma, ou seja, além de ter domínio sobre o conteúdo, é necessário que a haja preparação das aulas, organizando uma sequência de conteúdo para melhor entendimento dos mesmos, onde deve-se atentar para as dúvidas dos alunos, para identificar quais pontos ressaltarem nas explicações para que as dúvidas não permaneçam, escolhendo uma metodologia que auxilie no ensino-aprendizagem. Observa-se que segundo os dados mostrados no Quadro 9, 100% dos alunos ficaram satisfeitos nesse contexto.

Outra consideração importante feita por Ferreira Paiva *et al.*, (2017) é que o professor deve sempre observar a turma e escolher as melhores estratégias que auxiliem no processo de ensino-aprendizagem, pois além de educar, também aprende, fazendo parte desse processo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que os objetivos foram alcançados, pois os alunos demonstraram aumento no interesse pela disciplina e conteúdo de termoquímica através de suas respostas aos questionários e entusiasmos durante as aulas. Apresentando evolução na construção dos seus conhecimentos científicos e senso crítico ao relacionarem a Química com suas experiências cotidianas.

Percebe-se que a elaboração da sequência didática levando em consideração as dificuldades da turma, foi uma excelente estratégia para obtenção dos resultados almejados, apesar da escola não apresentar uma estrutura adequada, mas com a organização do conteúdo e seleção dos recursos didáticos, foi possível utilizar experimentos de fácil acesso e materiais de baixo custo.

Dito isto, podemos então concluir que a sequência didática é uma alternativa eficaz para o ensino, pois auxilia o docente a organizar de que forma o conteúdo será trabalhado, utilizando estratégias lúdicas para favorecer no processo de ensino-aprendizagem. Essas metodologias auxiliam os estudantes a serem os protagonistas da construção dos seus conhecimentos científicos, aumentando os seus interesses pela disciplina e desenvolvendo senso crítico.

Na observação realizada antes da aplicação da sequência didática, percebeu-se que os discentes estavam dispersos durante a aula e não demonstraram interesse pela mesma, mas avaliando a turma durante as aulas da SD, percebeu-se o aumento de interesse e curiosidade dos educandos sobre a temática apresentada, incluindo na parte teórica, quando os mesmos apresentavam suas opiniões, respondiam e faziam perguntas, logo, conclui-se que a utilização dessas metodologias são necessárias para melhor desenvolvimento da turma. Percebe-se ainda que a falta de interesse dos estudantes pode ser influência dos métodos utilizados no ensino, ou

seja, uma aula monótona que não traz o aluno como o protagonista, pois ao terem a oportunidade de ver a química como parte de suas vidas e a oportunidade de compartilhar sobre isso, demonstraram entusiasmo. Então, inovar em metodologias na sala de aula é importante para despertar o interesse dos educandos.

REFERÊNCIAS

- ANESE NICOLA, J.; PANIZ, C. M. **A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia.** InFor, São Paulo/SP, v. 2, n. 1, p. 355-381, may 2017. ISSN 2525-3476.
- BERTON, S. B. R. et al. **Sequência didática para a promoção de estudo prático e multidisciplinar com materiais acessíveis.** Química Nova, v. 43, n. 5, p. 649–655, maio de 2020.
- CARDOSO, A. M.; SUART, R. C. **Análise da prática pedagógica de professoras de química em atividades experimentais no ensino médio.** Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 8, 2011.
- DA CUNHA, M. B. **Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula.** Química Nova na Escola, São Paulo,[s. L.], v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.
- DA SILVA, Airton Marques. **Proposta para tornar o ensino de química mais atraente.** Revista Química Ind, v. 711, n. 7, 2011.
- DE LIMA, J. O. G. **Ensinar e aprender Química: velhas e novas concepções.** In: ROMERO, Marco Antônio Ventura; MAIA, Saulo Robério Rodrigues (Org.). O ensino e a formação do professor de Química em questão. Teresina: EDUFPI, 2013.
- DE LIMA, J. O. G. **Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química.** Revista Espaço Acadêmico, v. 12, n. 136, p. 95-101, 25 jun. 2012.
- DE MELO, Â. G.; DOS SANTOS, M. L.; ARAÚJO, C. S. T. **Sequências didáticas no ensino de Química: Possibilidades para a experimentação.** Revista Ciências & Ideias ISSN: 2176-1477, p. 173-193, 2021.
- DE MELLO, R. M. Q.; MICARONI, L.; DA CUNHA, M. M. **Química na Prática: divulgando a química nas escolas.** Extensão em Foco, n. 17, 2018.
- DE MOURA, C. B. **Química & Arte: Explorando Caminhos Criativos em um Projeto com Estudantes de Ensino Médio.** Revista Debates em Ensino de Química, v. 4, n. 2 (esp), p. 118-132, 2018.
- DE SOUZA, S. E.; DE GODOY DALCOLLE, G. A. V. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar.** Arq Mudi. Maringá, PR, v. 11, n. Supl 2, p. 110-114p, 2007.
- DIESEL, A.; SANTOS BALDEZ, A. L.; NEUMANN MARTINS, S. **Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica.** Revista Thema, Pelotas, v. 14, n. 1, p. 268–288, 2017.
- FALCI, P. A. CARVALHO, R. S. **A Educação Ambiental no Ensino Médio: desafios e possibilidades a partir da elaboração de uma sequência didática com ênfase nas emissões de CO₂ equivalente.** Química e Sociedade, 2021

FERREIRA, F. R. **Ciência e arte: investigações sobre identidades, diferenças e diálogos.** Educação e Pesquisa, [S. l.], v. 36, n. 1, p. 261-280, 2010. DOI: 10.1590/S1517-97022010000100005.

FERREIRA PAIVA, M. R., et al. **Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa.** SANARE - Revista de Políticas Públicas, [S. l.], v. 15, n. 2, 2017.

FOCETOLA, P. B. M. et al. **Os jogos educacionais de cartas como estratégia de ensino em química.** Química nova na escola, v. 34, n. 4, p. 248-255, 2012.

GABRIEL, E. D.; RODRÍGUEZ, J. J. M.; FUENTE, M. T. **Processo de ensino-aprendizagem da química nas escolas médias do Moxico sustentado no experimento químico escolar.** Química Nova na Escola, v. 38, n. 3, p. 251-260, 2016.

GONÇALVES, R. P. . N.; GOI, M. E. J. **Experimentação no Ensino de Química na Educação Básica: Uma Revisão de Literatura.** Revista Debates em Ensino de Química, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 136–152, 2021.

LEITE, L. R., et al. **O uso de sequências didáticas no ensino de Química: proposta para o estudo de modelos atômicos.** Revista Brasileira de Extensão Universitária, v. 11, n. 2, p. 177-188, 7 jul. 2020.

LIMA, L. M. D. N. **Atividades investigativas arrimadas a aprendizagem cooperativa na aplicação do conhecimento relativo à eletroquímica.** 2016. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) -Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

LOVATO, F. L.; MICHELOTTI, A.; DA SILVA LORETO, E. L. **Metodologias ativas de aprendizagem: uma breve revisão.** Acta Scientiae, v. 20, n. 2, 2018.

MACENO, N. G.; GUIMARÃES, O. M. **A inovação na área de Educação Química.** Química Nova na escola, v. 1, p. 48, 2013.

MÉHEUT, M. **Teaching-learning sequences tools for learning and/or research.** In: Research and the quality of science education. Dordrecht: Springer Netherlands, 2005. p. 195-207.

MORÁN, J. **Mudando a educação com metodologias ativas.** Coleção mídias contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015.

MOREIRA, A. E. R. **O Sol, a Terra e os seres vivos: uma proposta de sequência didática para o ensino de Ciências na Educação de Jovens e Adultos.** 2015. Tese de Doutorado. Dissertação de mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil. 2015.

PORTO, E. A. B.; KRUGER, V. **Breve histórico do ensino de química no Brasil.** Encontro de Debates sobre o Ensino de Química, 2013.

QUADROS, A. L. de, et al. **A construção de significados em química: a interpretação de experimentos por meio do uso de discurso dialógico.** Química Nova na Escola, v. 37, n. 3, p. 204-213, 2015.

ROCHA, J. S.; VASCONCELOS, T. C. **Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões.** XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química. VIII ENEQ, Florianópolis, SC. 2016.

SANTOS, A. O., et al. **Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química).** Scientia plena, v. 9, n. 7, 2013.

SANTOS, D. S. D.; GONÇALVES, U. T. V. **A Visão dos Educandos Sobre o Ensino de Química: Elencando as Principais Dificuldades.** FURG, 2017.

SILVA, B.; CORDEIRO, M. R.; KIILL, K. B. **Jogo didático investigativo: uma ferramenta para o ensino de química inorgânica.** Química Nova na Escola, v. 37, n. 1, p. 27-34, 2015.

SILVA, N. M. R.; DA SILVA, W. D. A.; DE PAULA, N. L. M. **O ensino de Química frente à experimentação: conhecendo diferentes realidades.** Revista Debates em Ensino de Química, v. 2, n. 2, p. 70-78, 2016.

SIMINOSKI, R. D.; DEIMLING, N. N. M.; DEIMLING, C. V. **Avaliação da Aprendizagem na Disciplina de Química da Educação Básica.** Revista Debates em Ensino de Química, v. 9, n. 1, p. 240-257, 2023.

SIQUEIRA, R. M.; DA SILVA, N. S.; JUNIOR, L. X. F. **A recursividade no ensino de química: promoção de aprendizagem e desenvolvimento cognitivo.** Química Nova na Escola, v. 33, n. 4, p. 230-238, 2011.

SOUZA, A. D. V.; et al. **Elaboração de sequências didáticas a partir das vivências em sala de aula como meio facilitador no processo de ensino- aprendizagem de química no município de Marabá, Pará, Amazônia Oriental.** In: CABRAL, G. G. et al (org.). PIBID na formação docente: tecendo saberes e experiências na sala de aula. São Luís: EDUFMA, 2022. p. 175-201.

SOUZA, H.Y.S de; SILVA, C. K. O. **Dados orgânicos: um jogo didático no ensino de química.** Holos, v. 3, p. 107-121, 2012.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L. D; BEJARANO, N. R. R. **Cotidiano e contextualização no ensino de química.** Química nova na escola, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013.

ZOMPERO, A. D. F.; LABURÚ, C. E. **Atividades investigativas para as aulas de ciências: um diálogo com a teoria da aprendizagem significativa.** Curitiba: Appris, 2016.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Plano de aula 1 (Com anexos dos procedimentos experimentais e questionário)

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE MARABÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
FACULDADE DE QUÍMICA**

CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

PLANO DE AULA: TURMA 2º ANO

DATA: 05/06/2023	HORÁRIO: 7:30 – 9:00	LOCAL: Gaspar Vianna
TEMA: Termodinâmica		
PROFESSOR (A): Maria Vitória Costa Espírito Santo		
RECURSOS:	Quadro branco; Pincel para quadro branco; Prato; Copo de vidro; Colher; Vela; Papel; Balão; Isqueiro; Garrafa pet; Água em temperatura ambiente; Gelo (água sólida); Metanol; Vinagre; Bicarbonato de sódio; Açúcar;	

OBJETIVOS

- Geral

Entender o que é a termodinâmica e conseguir relacionar com a vida cotidiana, identificando e diferenciando reações endotérmicas e exotérmicas.

- Específicos

- Entender o que é a termodinâmica relacionando com o cotidiano;
- Compreender o que as reações endotérmicas e exotérmicas;
- Reconhecer e diferenciar o que são reações endotérmicas e exotérmicas, que ocorrem no dia-a-dia;

HABILIDADES

- **COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 1**
 - **EM13CNT101:** Analisar e representar as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões em situações cotidianas e processos produtivos que priorizem o uso racional dos recursos naturais.
 - **EM13CNT104:** Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.
- **COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 2**
 - **EM13CNT203:** Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, nos seres vivos e no corpo humano, interpretando os mecanismos de manutenção da vida com base nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia.
- **COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 3**
 - **EM13CNT302:** Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) –, de modo a promover

debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural.

ESTRATÉGIAS

1. Apresentação da estagiária para a turma;
2. Aplicar um questionário durante 10 minutos;
3. Enquanto os alunos respondem ao questionário, escrever o conteúdo programado no quadro;
4. Apresentar o conteúdo da aula, iniciando com perguntas que estimulem os alunos a relacionarem esse conteúdo com o cotidiano e o que já sabem;
5. Apresentar uma introdução sobre o que vai ser abordado;
6. Explicar qual a definição de termodinâmica;
7. Explicar a diferença de reação exotérmica e endotérmica, com exemplos e perguntas que relacionam com o cotidiano;
8. Resolver alguns exemplos com os alunos no quadro;
9. Mostrar experimentos que tenham demonstrações de fenômenos físicos e químicos/endotérmicas e exotérmicas;
10. Chamar os alunos para participarem dos experimentos;
11. Fazer perguntas para os alunos, esperar eles responderem, para continuar as explicações;
12. Tirar as dúvidas dos alunos caso seja necessário;

ANEXOS A - Roteiros dos experimentos utilizados

Roteiro do experimento 1

Materiais:
- Colher;
- Açúcar;
- Vela;
- Isqueiro;

Procedimento experimental:

- Acender a vela com o auxílio do isqueiro;
- Colocar o açúcar na colher;
- Posicionar a colher com açúcar em cima da vela, por tempo suficiente para que o açúcar derreta;

Roteiro do experimento 2

Materiais:

- Água;
- Balão;
- Vela;
- Isqueiro;

Procedimento experimental:

- Acender a vela com o auxílio do isqueiro;
- Encher o balão com água;
- Posicionar o balão em cima da vela, e observar o que acontece;

Roteiro do experimento 3

Materiais:

- Água;
- Metanol;
- Folha de papel;
- Isqueiro;
- Copo de vidro;

Procedimento experimental:

- Encher com água o recipiente até próximo a borda;
- Colocar o metanol em cima da água;
- Acender uma chama no recipiente com o auxílio do isqueiro;
- Colocar o papel em cima do copo;
- Observar o que acontece;

Roteiro do experimento 4

Materiais:

- Vinagre;

- Bicarbonato de sódio;

- Balão;

- Garrafa pet;

Procedimento experimental:

- Colocar bicarbonato de sódio dentro do balão;

- Colocar vinagre dentro da garrafa pet;

- Posicionar o balão na boca da garrafa;

- Levantar o balão de modo que o bicarbonato de sódio de dentro caia diretamente no vinagre;

- Observar a reação que ocorre;

Roteiro do experimento 5

Demonstrações de exemplos de fenômenos físicos e químicos / endotérmicos e exotérmicos

- Cubos de gelo;

- Papel amassado;

- Papel queimado;

- Vela queimando;

Procedimento experimental:

- Observar cada um dos fenômenos e pedir que os alunos identifiquem quais fenômenos estão ocorrendo e explicar caso os alunos estejam com dúvidas.

APÊNDICES B – Plano de aula 1 (Com anexos das cartas do jogo da memória de termoquímica e questionários)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ

**CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE MARABÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
FACULDADE DE QUÍMICA**

CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

PLANO DE AULA: TURMA 2º ANO

DATA: 07/06/2023	HORÁRIO: 7:30 – 9:00	LOCAL: Gaspar Vianna
TEMA: Termodinâmica		
PROFESSOR (A): Maria Vitória Costa Espírito Santo		
RECURSOS:	Quadro branco; Pincel para quadro branco; Datashow; Jogo da memória de termoquímica;	

OBJETIVOS

- Geral

Entender o que é a termodinâmica e conseguir relacionar com a vida cotidiana, identificando e diferenciando reações endotérmicas e exotérmicas.

- Específicos

- Entender o que é a termodinâmica relacionando com o cotidiano;
- Compreender o que são as reações endotérmicas e exotérmicas;
- Reconhecer e diferenciar o que são reações endotérmicas e exotérmicas, que ocorrem no dia-a-dia;

HABILIDADES

- **COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 1**
 - **EM13CNT101:** analisar e representar as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões em situações cotidianas e processos produtivos que priorizem o uso racional dos recursos naturais.
 - **EM13CNT104:** Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.
- **COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 2**
 - **EM13CNT203:** avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, nos seres vivos e no corpo humano, interpretando os mecanismos de manutenção da vida com base nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia.
- **COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 3**
 - **EM13CNT302:** Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural.

ESTRATÉGIAS

1. Iniciar a aula perguntando aos alunos o que eles lembram da aula anterior;
2. Fazer algumas perguntas aos alunos para interagirem e lembrarem os conceitos já trabalhos;
3. Realizar uma breve revisão sobre o que já havia sido estudado na aula anterior;
4. Iniciar a introdução do assunto a ser abordado;
5. Resolver exercícios juntamente com os alunos no quadro, dialogando.
6. Tirar as dúvidas;
7. Separar a turma em grupos;
8. Explicar as regras do jogo;
9. Iniciar a aplicação do jogo e observar para tirar dúvidas se necessário;

APÊNDICES C - Jogo da memória de termoquímica

	$\Delta H < 0$	$\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{calor} + \text{água} \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_2$ $\Delta H = +25,69 \text{ KJ/mol}$	A termoquímica estuda...	Unidade de medida de variação de entalpia...	Entalpia dos produtos maior que a dos reagentes
	$\Delta H > 0$	$\text{CaCl}_2(\text{s}) + \text{água} \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq})$ $\Delta H = - 82,80 \text{ KJ/mol}$	Troca de energia em forma de calor	Joule/Caloria (J/Cal)	Entalpia dos reagentes maior que a dos produtos
Reação exotérmica	Queima do carvão	Libera energia em forma de calor	Parte externa do recipiente fica gelada	Parte externa do recipiente fica quente	Gelo derretendo (passando do estado sólido para o líquido)
Reação endotérmica	Cozimento do alimento	Absorve energia em forma de calor	Evaporação da água	Queima de velas	Combustão do álcool

APÊNDICES D - Questionário 1: Avaliação dos conhecimentos adquiridos

Nome: _____ Idade: _____

01) O que você entende por termoquímica?

02) O que você entende por reação exotérmica?

03) O que você entende por reação endotérmica?

04) Você consegue relacionar a termoquímica com sua vida cotidiana? Onde?

05) Você tem dificuldade nesse conteúdo? Qual sua dificuldade?

APÊNDICES E - Questionário 2: Avaliação sobre a sequência didática

Sobre a aula

01) A aula foi ministrada com objetivos claros?

Sim Não

02) O que você achou dos recursos didáticos utilizados?

Ruins Regulares Bons Excelentes

03) Qual o nível de relevância dessa aula para o seu cotidiano?

Muito baixo Baixo Regular Alto

04) Qual seu grau de dificuldade com esse conteúdo?

Muito baixo Baixo Regular Alto

Sobre você

05) Qual a sua idade? _____

06) Com que frequência você costuma estudar em casa para tirar dúvidas com o professor?

Pouquíssima Pouca Razoável Muita

07) Seu nível de compreensão com essa aula foi:

Muito baixo Baixo Regular Alto

8) Você adquiriu novos conhecimentos com a metodologia utilizada nesta aula?

Sim Não Talvez

9) Seu interesse pela disciplina aumentou após essa aula?

Sim Não Talvez

10) Qual seu grau de interesse na disciplina de Química?

Muito baixo Baixo Regular Alto

Sobre o professor

11) O grau de domínio do conteúdo ministrado pelo professor:

Muito baixo Baixo Razoável Alto

12) O que você achou da aula preparada pelo professor?

Péssima Ruim Razoável Boa Excelente

13) A explicação do professor sobre o conteúdo foi:

Péssima Ruim Razoável Boa Excelente

14) A maneira que o conteúdo foi ministrado (No quadro e com demonstração na prática):

Péssima Ruim Razoável Boa Excelente