



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

INSTITUTO DE QUÍMICA



**PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE
NACIONAL**

Roberta Cavalcante de Alencar

**"Sequência didática no Ensino da Termoquímica com a
abordagem temática Energia dos Alimentos"**

Maceió -Al, 2023

Roberta Cavalcante de Alencar

**“Sequência didática no Ensino da Termoquímica com a
abordagem temática Energia dos Alimentos”**

Dissertação de Mestrado apresentada ao PROFQUI (Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional), como requisito para obtenção do grau de Mestre em Química.

Orientadora: Prof. ^a Dr. ^a Francine Santos de Paula.

**Catálogo na fonte Universidade
Federal de Alagoas Biblioteca
Central
Divisão de Tratamento Técnico**

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 - 1767

A368s Alencar, Roberta Cavalcante de.

Sequência didática no ensino da termoquímica com a abordagem temática energia dos alimentos / Roberta Cavalcante de Alencar. – 2023.

60 f. : il. color.

Orientadora: Francine Santos de Paula.

Dissertação (Mestrado em Química) Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Química e Biotecnologia. Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional. Maceió, 2023.

Inclui produto educacional.

Bibliografia: f. 40-41.

1. Sequência didática. 2. Termoquímica. 3. Energia. I. Título.

CDU: 544.3



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE QUÍMICA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM
QUÍMICA EM REDE NACIONAL



FOLHA DE APROVAÇÃO

ROBERTA CAVALCANTE DE ALENCAR

**"Sequência didática no Ensino da Termoquímica
com abordagem temática Energia dos Alimentos"**

Dissertação de Mestrado apresentada
ao Programa de Pós-Graduação de
Mestrado Profissional em Química em
Rede Nacional, como requisito para a
obtenção do título de Mestre em
Ensino de Química.

Documento assinado digitalmente
gov.br ANTONIO ALBUQUERQUE DE SOUZA
Data: 01/06/2023 11:39:18-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. ANTONIO ALBUQUERQUE DE SOUZA

Examinador(a) Externo(a) à Instituição

Documento assinado digitalmente
gov.br MONICA ARAUJO DA SILVA
Data: 01/06/2023 11:01:48-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dra. MONICA ARAUJO DA SILVA, UFAL

Examinador(a) Interno(a)

Documento assinado digitalmente
gov.br FRANCINE SANTOS DE PAULA
Data: 31/05/2023 16:58:01-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dra. FRANCINE SANTOS DE PAULA, UFAL

Presidente

Documento assinado digitalmente
gov.br ROBERTA CAVALCANTE DE ALENCAR
Data: 01/06/2023 17:31:09-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

ROBERTA CAVALCANTE DE ALENCAR

Ao Noah, Gael e Bento, meus presentes de Deus.

AGRADECIMENTOS

À Deus pelo dom da vida, pelo dom da sabedoria, por me proporcionar oportunidades de crescimento pessoal, por ser minha força nos momentos mais difíceis.

À Rosilene, minha mãe, minha maior incentivadora, por todo esforço investido em minha educação, por todo amor, por ter lutado tantas batalhas por mim e meu pelo meu irmão, por toda abdicção de sua vida pra viver por nós e por toda ajuda durante a realização deste mestrado, sem seu suporte e apoio eu não teria conseguido.

Ao Jamerson, meu amado esposo, pelo carinho, paciência, ajuda e incentivo, por ser meu porto seguro e por estar ao meu lado em todos os momentos.

Ao meu irmão Isaac, por sempre acreditar que eu era capaz e por todo carinho e incentivo nessa jornada.

À minha família pelo apoio que sempre me deram durante toda a minha vida.

À minha orientadora professora Dra Francine Santos de Paula por aceitar conduzir o meu trabalho de pesquisa, pela paciência e dedicação, pelos sorrisos soltos com crianças chorando e gritando ao fundo, e pelos ensinamentos que fizeram toda a diferença no desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores envolvidos no PROFQUI, que sempre conduziram seu saber com muito profissionalismo.

Aos meus colegas do curso de pós-graduação PROFQUI, pelas ajudas, incentivos, e por compartilhar os desafios vividos sempre com olhar de colaboração, em especial as meninas do grupo “Luluzinhas”: Mariana, Jocimara, Thayse e Crislania; e ao meu parceiro de apresentações Rodrigo.

Agradeço também ao Programa de Mestrado Profissional em Química (PROFQUI/UFAL) pela oportunidade de qualificação profissional, por me fazer enxergar o quanto podemos evoluir na prática pedagógica buscando melhorar sempre a aprendizagem do nosso alunado.

**“A educação é a arma mais poderosa que
você pode usar para mudar o mundo”.**

Nelson Mandela

RESUMO

Uma das maiores dificuldades para os professores da área de Química e também para os alunos, é conseguir fazer relação dos conteúdos dessa disciplina com o cotidiano, uma vez que ampliando o leque de recursos educacionais, com o uso da contextualização, a assimilação dos conceitos químicos se dará de forma mais assertiva, melhorando assim, o desempenho no processo de ensino-aprendizagem. Com o intuito de aproximar conceitos químicos com a vivência dos alunos para o conteúdo de Termoquímica, usamos uma Sequência Didática, utilizando como Tema Gerador a temática “Energia dos Alimentos”. Tal sequência foi aplicada em duas Escolas públicas do Estado de Alagoas, por duas professoras, ambas as turmas apresentando em média com 50 alunos matriculados, porém, uma parte pequena desses alunos não frequentavam a escola, sendo considerados assim como desistentes. No momento inicial da SD, foi aplicado um questionário, como avaliação diagnóstica; durante a sequência os alunos foram expostos a vídeos de experimentos, texto associado ao tema e atividades como a análise de rótulos de alimentos, como atrativo para melhoria no engajamento e participação dos alunos, e no final do processo da sequência, foi aplicada uma avaliação somativa, para assim fazer a análise comparativa das notas no início e no final da sequência, com resultados satisfatórios, apresentando evolução em porcentagem de 21,83% para E. E. Claudizete Eleutério e 54, 77% para E. E. Clóvis Duarte, demonstrando através desses que o uso da sequência didática contribuiu no processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Sequência didática, Termoquímica, Energia.

ABSTRACT

One of the greatest difficulties for teachers in the area of Chemistry and also for students is to be able to relate the contents of this discipline with everyday life, since expanding the range of educational resources, with the use of contextualization, the assimilation of chemical concepts will take place more assertively, thus improving performance in the teaching-learning process. In order to bring chemical concepts closer to the students' experience for the Thermochemistry content, we used a Didactic Sequence, using the theme "Food Energy" as Generating Theme. This sequence was applied in two public schools in the State of Alagoas, by two teachers, both classes having an average of 50 students enrolled, however, a small part of these students did not attend school, thus being considered as dropouts. At the initial moment of DS, a questionnaire was applied as a diagnostic evaluation; during the sequence, the students were exposed to videos of experiments, text associated with the theme and activities such as the analysis of food labels, as an attraction for improving student engagement and participation, and at the end of the sequence process, a summative evaluation was applied, in order to carry out a comparative analysis of the notes at the beginning and at the end of the sequence, with satisfactory results, showing a percentage evolution of 21.83% for E. E. Claudizete Eleutério and 54.77% for E. E. Clóvis Duarte, demonstrating through these that the use of the didactic sequence contributed to the teaching-learning process.

Keywords: Didática Sequencial, Termoquímica, Energia.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANVISA- Agência Nacional de Vigilância Sanitária

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

BNCC- Base Nacional Comum Curricular

SD- Sequência Didática

PE - Produto Educacional

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Texto base para aplicação da SD.....	17.
Figura 02: Foto das questões da Avaliação Diagnóstica aplicada pelas Escolas Clóvis Duarte e Claudizete Eleutério.....	19.
Figura 03: Fotos do teste de sensação de evaporação dos líquidos da Escola Estadual Claudizete Eleutério.....	22.
Figura 04: Foto do Quadro na aula ministrada na Escola Clóvis Duarte	23.
Figura 05: Foto retirada do vídeo do YOUTUBE que foi passado nas aulas.....	24.
Figura 06: Análise dos rótulos de alimentos que os alunos mais gostam (A) da Escola Clóvis Duarte e (B) Escola Claudizete Eleutério.....	29.
Figura 07: Imagem dos aplicativos que podem auxiliar nessa metodologia (FatSecret e My FitnessPal).....	30.
Figura 08: Foto da Capa da Tabela Taco.....	31.
Figura 09: Atividades do Cálculo de Alimentos da Escola Clóvis Duarte	32.
Figura 10: Atividades do Cálculo de Alimentos da Escola Claudizete Eleutério.....	33.
Figura 11: Foto dos alunos realizando a Avaliação Somativa.....	34.

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 01:** Média dos alunos na Avaliação Diagnóstica da Escola Clóvis Duarte..... 20.
- Gráfico 02:** Média dos alunos na Avaliação Diagnóstica da Escola Claudizete Eleutério.. 20
- Gráfico 03:** Média das notas dos alunos da Escola Clóvis Duarte da Avaliação Diagnóstica e a Somativa..... 33.
- Gráfico 04:** Média das notas dos alunos da Escola Claudizete Eleutério da Avaliação Diagnóstica e a Somativa..... 34.

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Total de alunos e média geral das escolas...	21.
Tabela 02: Tabela base para informação nutricional regulamentada pela ANVISA.....	26.
Tabela 03: Valores das médias da Avaliação Diagnóstica e Somativa das Escolas Clóvis Duarte e Claudizete Eleutério...	35.

LISTA DE QUADRO

Quadro 01: Atividades e tempo de duração da SD.....16.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	2
2. OBJETIVOS	5
2.1 Objetivo geral:	5
2.2 Objetivos específicos:	5
3. JUSTIFICATIVA	6
4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	7
4.1. SEQUÊNCIA DIDÁTICA	7
4.2. TEMA GERADOR	10
4.3 A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DA TERMOQUÍMICA definido.	Erro! Indicador não
4.4. ENERGIA DOS ALIMENTOS	13
4.5 PRODUTO EDUCACIONAL	14
5. METODOLOGIA	15
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
1º Momento: Avaliação diagnóstica	20
2º Momento: Conceitos gerais da Termoquímica e analogia de materiais (sensação de quente e frio).	23
3º Momento: Leitura e discussão do texto (Alimentação e Obesidade)	24
4º Momento: Experimento - Queima de Alimentos	25
5º Momento: Lei de Hess, Energia de Ligação e Exercícios.	27
6º Momento: Calorias x Consumo diário	30
7º Momento: Avaliação Somativa	35
CONSIDERAÇÕES FINAIS	39

1. INTRODUÇÃO

A disciplina de Química, há muito tempo, vem sendo taxada, pelos alunos, como uma das mais difíceis, sendo assim alvo de muitas críticas por parte dos alunos, apresentando dessa forma um notório desinteresse destes para a disciplina, pois, os mesmos enxergam a Química como algo muito distante da sua realidade, do seu cotidiano e sem saber onde aplicar tais conhecimentos. Assim, professores e pesquisadores da área de educação, estão sempre estudando com o intuito de transformar a educação e aprendizado em algo prazeroso, tanto para os alunos como para os professores, que nesse ponto são mediadores do aprendizado, uma vez que, as pesquisas mostram que alunos mais ativos e participativos, aprendem muito mais.

Damásio (2005) considera que uma parte dessas dificuldades no ensino da Química seja em relação às práticas laboratoriais e experimentais, pois muitas escolas e professores não usam tal técnica para valorizar e estimular a aprendizagem dos alunos. Nesse mesmo trabalho, houve aulas práticas com material de baixo custo, onde foi visualizado um aumento no engajamento e interesse dos estudantes do Ensino Médio. (DAMÁSIO, 2005).

Para Francisco (2005) relata que são vários os fatores que envolvem o baixo rendimento na aprendizagem dos alunos, mas o principal ponto é a forma como é regido o Ensino da Química, onde é frequente o uso da memorização de fórmulas e leis, aumentando ainda mais a distância sobre a importância do entendimento da Química para a vida. (FRANCISCO, 2005).

O ensino da matéria de forma descontextualizada e com ênfase na memorização de fórmulas fazem parte de inúmeras falhas no processo de ensino-aprendizagem. Essa realidade é o oposto do que os documentos oficiais do Ensino de Química defendem. Segundo o PCNEM/2000 (Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio), a aprendizagem de Química tem o intuito de possibilitar o entendimento sobre as transformações químicas no dia a dia. Educação Básica é composta por Ensino Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio, e essa Educação é regida por vários documentos oficiais como por exemplo a LDB/96 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), entre outros. O mais discutido ultimamente é a BNCC/2018 (Base Nacional Comum Curricular) que se trata de um documento normativo que define as aprendizagens essenciais

e habilidades que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas da Educação Básica, tendo como principal objetivo melhorar a qualidade da educação no nosso país. (<http://portal.mec.gov.br/>)

Para Santos e Schnetzler (1996, pg. 28) , “a função do Ensino de Química deve ser a de desenvolver a capacidade de tomada de decisão, o que implica a necessidade de vinculação do conteúdo trabalhado com o contexto social em que o aluno está inserido”.

Dessa forma, a educação brasileira vem passando por muitas transformações nos últimos anos, visando um maior rendimento na aprendizagem do aluno. Nesse contexto escolar, orienta-se aplicação de atividades didáticas, como as metodologias ativas, onde no quesito de aprendizagem, o aluno precisa assumir uma postura ativa, sendo o mesmo responsável pela construção do seu conhecimento, do seu próprio saber.

Diante disso, o professor também tem seu papel modificado, antes ele que dominava a voz, explicava os conteúdos, sendo o único participante ativo no processo de aprendizagem, onde muitas vezes a única estratégia didática utilizada era o quadro e a voz, com aulas expositivas, passa a ser uma espécie de mentor, ou seja, papel de mediador da aprendizagem, onde ele participa do processo de aprender, incentivando a busca de novos conhecimentos de forma crítica e reflexiva, de acordo com a realidade do estudante, envolvendo assim, o aluno ativamente em sala de aula e conduzindo o alunado a buscar de forma efetiva seus conhecimentos. Logo as metodologias ativas, são inseridas com o intuito de melhorar o ensino-aprendizagem e tem como principal objetivo a formação de indivíduos com maior senso crítico, melhor flexibilidade e autonomia para resolver problemas do cotidiano, e com isso poderemos prever mudanças na sociedade. (Freire, P., 1997).

Segundo Paulo Freire: “A reflexão e ação dos homens sobre o mundo para transformá-lo”. Diante disso, percebe-se que quando os estudantes entendem a importância dos conteúdos de química para o meio e para a sociedade, se tornam mais críticos e reflexivos sobre como podem mudar o meio social no qual estão inseridos. (FREIRE, 1997)

O uso de um tema do cotidiano do aluno, de forma contextualizada e seguindo uma etapa com evolução de conhecimentos auxilia para uma aprendizagem mais significativa, por isso usar uma sequência didática como instrumento pedagógico tão importante. Com o uso da contextualização o professor faz a conexão que o aluno precisa entre os conhecimentos e seu cotidiano. Sequência didática consiste em uma proposta composta por

uma série de atividades, elaboradas com o intuito de facilitar e tornar atrativo a prática do aprender. A aplicação de uma sequência didática, precisa ser iniciada com objetivos bem definidos e situação problema que desperte o interesse dos alunos e tragam seus conhecimentos prévios e que ao mesmo tempo os instiguem para adquirir novos saberes. (BARBOSA, 2002)

Assim sendo, o presente trabalho visa mostrar como o uso de uma sequência didática e a utilização de um tema gerador no conteúdo de Termoquímica, podem melhorar o processo de ensino-aprendizagem.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral:

Propor o uso de uma sequência didática, com a utilização de uma abordagem do tema gerador “Energia dos Alimentos”, construída na forma de um produto educacional, visando uma melhoria e dinamismo na prática pedagógica.

2.2 Objetivos específicos:

- Elaborar uma sequência didática utilizando como tema principal Energia dos Alimentos.
- Reconhecer e compreender a diferença entre calor e temperatura.
- Compreender o que é caloria e todo contexto envolvido sobre conteúdo energético.
- Compreender os tipos de energia existentes, dentre elas a energia que os alimentos proporcionam.
- Interpretar a análise de um rótulo de alimentos.
- Possibilitar a conscientização sobre hábitos saudáveis.
- Promover a interdisciplinaridade com a Biologia.

3. JUSTIFICATIVA

Esse trabalho de dissertação tem como proposta, demonstrar por meio da utilização de uma Sequência Didática (SD) associada a um Tema Gerador, uma nova forma de promover a aprendizagem dos alunos, buscando incentivá-los na autonomia e construção de seu próprio saber, uma vez que a estratégia da SD valoriza os conhecimentos prévios dos mesmos; logo, a construção deste produto visa auxiliar os professores em seu plano de aula, com a finalidade de compreensão dos alunos em um determinado tema, se conectando assim, com os princípios da BNCC, que enfatiza sobre a progressão do conhecimento partindo de atividades diversificadas, e avançando aos longo das aulas, tornando-se cada vez mais complexas e desafiadoras, ou seja, busca desenvolver, habilidades e competências, fornecendo ao aluno um papel mais ativo em seu processo de aprendizagem.

4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1. SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Na última década, presenciamos diversas pesquisas voltadas para melhorar o processo de ensino e aprendizagem, pesquisas envolvendo estudos sobre estratégias, formas de abordar conteúdo, técnicas específicas e diferenciadas, constituem as ferramentas pedagógicas que colocam o foco da aprendizagem no aluno, buscando envolvê-los com o objetivo de torná-los cidadãos cada vez mais críticos e reflexivos, aprendendo a interagir da melhor forma com colegas e professores e melhorar em atitudes e valores. Nesse momento, o professor faz papel de mediador da aprendizagem, é ele que norteia e instiga o aluno a buscar seu próprio aprendizado, sendo elo de ligação entre conhecimento e alunos. Por isso, sua prática pedagógica precisa ser muito bem elaborada e sem lacunas.

Uma forma de auxiliar no desenvolvimento da aprendizagem significativa é o uso de um roteiro de aula, sempre visando a contextualização com o cotidiano do aluno. Essa estratégia pedagógica é chamada de Sequência Didática, também conhecida como SD, e consiste em uma estratégia educacional que visa uma melhoria no engajamento e aprendizagem dos alunos, ajudando-os a resolverem determinados problemas sobre um tema específico. Cada aluno tem uma certa bagagem de “conhecimentos” adquiridos ao longo da vida, no seu cotidiano; a junção desses conhecimentos acumulados sobre determinados assuntos, com um planejamento e execução de atividades que conversem entre si, auxiliando de forma assertiva no processo de aprendizagem, ampliando assim os conhecimentos, autonomia e senso crítico. As atividades propostas na utilização da sequência didática se dá pela elaboração e desenvolvimento de uma lógica sequencial de aulas, compartilhamento e evolução do conhecimento. (ZABALA, 1998) Zabala conceitua a sequência didática como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que tem um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos.” (ZABALA, 1998, p. 18). Logo, segundo Zabala (1998), uma SD (sequência didática), deve apresentar uma sucessão de estratégias de ensino que colaboram para a construção do conhecimento científico, um conjunto de atividades ordenadas e articuladas com determinados objetivos educacionais com início e fim acordado pelo professor e pelos alunos. Essa sequência de aulas e atividades é organizada por um determinado tema ou conteúdo, compreendendo uma série de atividades bem ordenadas, com as aulas organizadas com um determinado tempo de realização, e diferentes estratégias

de ensino, assim como os processos de avaliação de aprendizagem, determinados para tal sequência.

No entanto, devemos tomar muito cuidado, como professores, desde a montagem da sequência didática até a aplicação da mesma, pois as sequências didáticas são tarefas divididas em etapas ou então interpretadas como um passo a passo a ser seguidas, nesse ponto é de fundamental importância e insubstituível o papel do professor, pois é ele que carrega o conhecimento para alcançar os objetivos almejados na produção da sequência didática. Zabala ainda afirma que as sequências didáticas carregam características próprias do professor que as criou, trazendo personalidades próprias. (ZABALA, 1998, p. 18)

Amaral e Lima (2011, p. 154) define:

“O professor é o responsável por provocar o estudante a construir determinado conhecimento, relevante para o seu desenvolvimento, mas o aluno também deve estar disposto e disponível para aceitar, colaborar no processo de edificação desse conhecimento, tornando sua aprendizagem significativa.”

Nesse contexto é essencial que o professor elabore um plano de aula que faça ligação entre o conhecimento científico com os conhecimentos prévios, adquiridos pelos alunos ao longo da vida, almejando a aprendizagem significativa, que, segundo Ausubel, essa aprendizagem é adquirida, quando uma pessoa atribui significados a partir da interação com seus conhecimentos prévios. (AUSUBEL, 2003).

As relações dos professores e dos alunos, de acordo com Zabala (1998), que são produzidas entre ambos, na sala de aula, afeta tanto a comunicação, como os vínculos afetivos, tornando assim, a sala de aula, um lugar com clima de convivência.

É evidente a importância das atividades envolvidas na aplicação de uma SD para a formação do aluno, pois além de conhecimento, há ainda o aumento na interação e socialização dos alunos, proporcionados pela sequência.

O intuito de se aplicar uma SD, é que os alunos consigam perceber a conexão do seu dia a dia com a disciplina estudada, e assim melhorem o engajamento nas atividades pedagógicas e conseqüentemente seu aprendizado. É uma construção de conhecimentos por etapas, como se fosse uma escada, que para chegar ao topo, tem que subir degrau por degrau;

dessa forma o alunado, aos poucos, percebe que pode aprender certos conteúdos, e melhor que isso, percebe que quer aprender.

4.2. TEMA GERADOR

Uma das melhores formas de melhorar o rendimento escolar e a relação de ensino e aprendizagem é utilizando a contextualização, ou seja, os conteúdos vistos no ambiente escolar devem se relacionar com os conteúdos dos discentes fora da escola, com o seu cotidiano, já que essa relação instiga sua curiosidade e favorece o aprendizado de maneira ativa e crítica. Assim é muito importante agregar as vivências ou conhecimentos prévios na relação entre conteúdo e cotidiano, ou seja, contextualizar. Uma forma de fazer essa conexão é a utilização de Temas Geradores.

Os temas geradores são estratégias de metodologia que envolvem um processo de conscientização da realidade, um processo da construção de descobertas. Os temas geradores, são colhidos das vivências dos educandos, e assim, os conteúdos ministrados de forma tradicional, vão sendo substituídos por aulas com significados mais acessível para os alunos, obtendo como resposta, mais aprendizagem, conscientização e coletividade, já que os educandos passam a ter mais participação, interação e coletividade durante as aulas. De acordo com Paulo Freire, o processo de ensino e aprendizagem só passa a ter sentido quando existe uma troca real de significados entre o professor e os alunos, para isso é necessário haver comunicação entre ambos, é preciso que tanto professores como alunos estejam abertos para perguntar, ouvir, interagir e trocar informações. Posto isso, o processo de ensino e aprendizagem torna-se mais instigante, prazeroso e efetivo. (FREIRE, P. 1996.)

Paulo Freire afirma (1996):

“Estimular a pergunta, a reflexão crítica sobre a própria pergunta, o que se pretende com esta ou com aquela pergunta em lugar da passividade, face às explicações discursivas do professor, espécies de respostas a perguntas que não foram feitas. Isso não significa realmente que devamos reduzir a atividade docente em nome da curiosidade necessária ao puro vai-e-vem de perguntas e respostas que burocraticamente se esterilizam. A dialogicidade não nega a validade de momentos explicativos, narrativos em que o professor expõe ou fala do objeto. O fundamental é que professor e alunos saibam que a postura deles, do professor e dos alunos, é dialógica, aberta, curiosa, indagadora e não apassivada, enquanto falam ou enquanto ouvem. O que importa é que professor e aluno se assumam epistemologicamente curiosos.” (FREIRE, P. 1996.)

A intenção de se trabalhar temas geradores é tornar a prática educativa mais participativa e significativa, por meio da interação dos alunos; esse envolvimento engajado, com interesse total na compreensão e ação, acaba transformando a aula mais interessante, pois aqui não é algo apenas relevante a um determinado indivíduo, mas para a sociedade, atingindo assim um número expressivo de pessoas, de contextos, de opiniões e de decisões.

Para Paulo Freire (1987)

Será a partir da situação presente, existencial, concreta, refletindo o conjunto de aspirações do povo, que poderemos organizar o conteúdo programático da educação ou da ação política. O que temos de fazer, na verdade é propor ao povo, através de certas condições básicas, sua situação existencial, concreta presente, como problema que, por sua vez, o desafia e, assim, lhe exige resposta, não só no nível intelectual, mas no nível da ação. (FREIRE, 1987).

Diante do exposto, percebe-se que o uso de uma temática associada com a vivência dos educandos, ou seja, com o conteúdo que esses já possuem, além de fornecer uma reflexão crítica envolvendo relação do sujeito com o mundo que o cerca, é capaz de fornecer uma melhoria na abordagem que conteudista e contextualizada, possibilitando uma maior percepção e associação da disciplina, dos conteúdos programáticos com sua vivência, além de promover maior engajamento e participação durante as aulas.

4.3 A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DA TERMOQUÍMICA

Nosso cotidiano é repleto de transformações que envolvem troca de energia, exemplos como a queima de combustíveis, as mudanças de estado físico da água e de outras substâncias, a fotossíntese das plantas, as reações envolvidas em nosso organismo, enfim, são inúmeros os exemplos.

Os exemplos citados anteriormente fazem parte do estudo da Termoquímica. Termoquímica é a parte da química que estuda as trocas de energia, na forma de calor, envolvidas em uma transformação química e nas mudanças de estado físico. Estuda os diversos processos reacionais onde há absorção e liberação de calor. Sendo assim, esses processos podem ser classificados como endotérmicos, onde ocorre absorção de calor, e exotérmicos, ocorrendo a liberação de calor. Essa energia envolvida na reação, ou conteúdo energético envolvido na transformação dos reagentes em produtos, também pode ser chamada de Entalpia, e é representada pela letra H. A diferença entre a energia dos produtos e reagentes é denominada variação de entalpia (ΔH), ocorrendo sob pressão constante. (ATKINS, 2012)

Mortimer e Amaral (1998) afirmam que o estudo da Termoquímica envolve conceitos e termos no qual já estamos familiarizados, como por exemplo, temperatura, calor e energia, porém muitas vezes não se sabe ao certo o significado de cada uma delas. O estudo da termoquímica visa justamente esse ponto, transformar os conceitos já enraizados pelo cotidiano dos alunos, em conceitos mais científicos e que tragam um maior entendimento para o dia a dia, para resolver problemas e quem sabe até participar de discussões acerca de conteúdos que envolvem esse tema.

Diante desses exemplos, fica evidente que é de extrema importância o estudo dessas trocas de calor em nossas vidas e, mais que isso, importante para a sociedade. É importante, por exemplo, saber ou ao menos ter a noção de que a quantidade de calor liberada na queima de combustíveis, prever qual deles será o mais eficiente; ou analisar rótulos de alimentos, observando o conteúdo calórico dos alimentos, uma vez que os alimentos são considerados o combustível para o organismo, e com isso, melhorar a prática de escolhas mais adequadas para uma melhor qualidade de vida. Diante do exposto, escolhi como Tema Gerador para esse trabalho o de “Energia dos Alimentos”.

4.4. ENERGIA DOS ALIMENTOS

O tema “Energia dos Alimentos” é uma forma de ensinar conceitos relacionados a Termoquímica, tais como energia, calor, temperatura e calorias, possibilitando assim, o ensino de forma contextualizada, interessante e com alto poder de conscientização, já que a alimentação é indispensável para a sobrevivência humana, pois é a partir da alimentação que o organismo humano encontra nutrientes que fornecem energia para a realização de funcionamento das funções orgânicas, vitais para a sobrevivência. Em contrapartida, uma alimentação rica em comidas industrializadas, ultraprocessadas, com excesso de açúcares e sódio, contribuem para o aumento de doenças cardiovasculares.

Atualmente, com uma vida muito agitada, cheia de compromissos, trabalhos, as pessoas vivem correndo pra dar conta da demanda de atividades a serem feitas durante o dia, e com isso muitas vezes, descuidam-se da alimentação, e conseqüentemente da saúde; por isso nota-se um aumento de doenças cardiovasculares, diabetes, hipertensão, além da obesidade. Segundo dados do Ministério da Saúde, o número de pessoas com excesso de peso, hoje atinge cerca de 50% da população. Estima-se, caso não seja feito nada para reverter, que em 2025, o Brasil contará com 11,3 milhões de crianças obesas, 400 mil pré-diabéticos, 150 mil terão diabetes tipo II e 1 milhão será hipertensa. (site HCor, 2021).

Em contrapartida, com o acesso mais fácil à informação, tem uma frente de pessoas preocupadas com a saúde, e mesmo na correria diária, tentam driblar a falta de tempo preparando marmitas, acrescentando em suas refeições mais frutas, legumes e verduras, evitando alimentos ultraprocessados e voltando assim sua atenção aos rótulo de alimentos.

Diante do exposto, este presente trabalho, tem como proposta aproximar o conteúdo de Termoquímica ao cotidiano dos alunos, onde foi desenvolvida e aplicada uma sequência didática unindo a temática “Energia dos Alimentos”.

4.5 PRODUTO EDUCACIONAL

Produto Educacional (PE) é um objeto que visa auxiliar o processo de aprendizagem, buscando disponibilizar contribuições da prática docente, podendo ser reproduzidos ou adaptados por outros profissionais da Educação. É uma das exigências para obtenção de título de Mestre na Rede de Mestrado Profissional de Química (PROFQUI). (RIZZATTI, I. M. *et al*, 2020, p. 2).

Segundo Rizzatti, “A função de um PE desenvolvido em determinado contexto sócio-histórico é servir de produto interlocutivo a professores e professoras que se encontram nos mais diferentes contextos do nosso país” (RIZZATTI, I. M. *et al*, 2020, p. 2).

Conforme já mencionado, o Produto Educacional desenvolvido nesta pesquisa foi uma Sequência Didática com o uso do Tema Gerador “Energia dos Alimentos”.

Essa Sequência Didática fornecerá ao professor uma forma organizada e sequencial para a execução de atividades e conceitos relacionados à Termoquímica. Com ela, os estudantes tendem a melhorar sua aprendizagem, além de desenvolver a interação dos alunos entre si e com os professores.

5. METODOLOGIA

A Sequência Didática foi desenvolvida para ter sete momentos, e cada momento com duas aulas seguidas, segundo o Quadro 1. A SD apresentada foi aplicada na turma da 2ª série do ensino médio de duas escolas, são elas:

- Escola Estadual Monsenhor Clóvis Duarte de Barros, situada no município de União dos Palmares, pela professora Eleny Pires da Silva Belo; a turma escolhida possui 54 alunos matriculados, porém apenas 41 alunos frequentam as aulas.

- Escola Estadual Claudizete Eleutério, no município de Rio Largo, com as aulas ministradas pela professora Maria Dayane de Araújo Dantas. A turma tem 50 alunos matriculados, mas apenas 40 alunos frequentam as aulas.

Cabe aqui ressaltar que toda necessidade de mudança no percurso da SD percebida por uma professora que estava ministrando as aulas, era comunicado para a outra professora, com a intenção de aproximar ao máximo a didática abordada. Em ambas escolas a SD foi aplicada no início do 3º bimestre, entre os meses de julho a setembro, totalizando assim 7 semanas com 14 aulas.

É oportuno salientar que a SD não foi aplicada por mim, pois pelo fato de está gestante em período pandêmico, fui afastada da sala de aula, e assim não haveria tempo suficiente, para que eu aplicasse, mesmo após a licença maternidade; logo, solicitei a coordenação do curso do PROFQUI, para saber se a SD poderia ser aplicada por outra pessoa, pois assim haveria resultados quantitativos e qualitativos em relação a essa prática e aprendizagem dos alunos.

A presente pesquisa se caracteriza como quantitativa e qualitativa, uma vez que os resultados serão analisados através das notas iniciais de uma avaliação diagnóstica e a evolução dessas notas através da avaliação somativa, no final do processo de aprendizagem desse conteúdo; e analisa também a participação e engajamento dos alunos durante as atividades propostas na sequência.

Quadro 1: Atividades e tempo de duração da SD.

Aplicação da Sequência Didática		
Espaços	Atividades	Descrição
Sala de aula: Tempo: 120 min	1º Momento: Avaliação diagnóstica	Aplicação de uma avaliação diagnóstica, como forma de mensurar os conhecimentos prévios dos alunos em relação a conteúdos básicos ligados a Termoquímica e que fazem parte do cotidiano humano, tais como, calor, temperatura, sensação térmica e até mesmo, sobre fome em tempos mais frios. https://www.youtube.com/watch?v=ZYmabWxN2RM
Sala de aula: Tempo: 120 min	2º Momento: Conceitos gerais da Termoquímica e analogia de materiais (sensação de quente e frio).	Aula prática com o teste de sensação da evaporação de líquidos. Com o auxílio de um algodão molhado com água ou álcool, ao tocar na pele, os alunos falavam o que sentiam. Nesse momento foram trabalhados conceitos gerais da termoquímica, tipos de reação e gráficos, sendo finalizado com a resolução de exercícios no quadro branco.

<p>Sala de aula: Tempo: 120 min</p>	<p>3º Momento: Leitura e discussão do texto (Alimentação e Obesidade)</p>	<p>Início da aula com a leitura do texto extraído do livro Química Vol. 2 do Ricardo Feltre com tema é “Alimentação e Obesidade” (Figura 01), em seguida, as professoras conduziram um breve debate sobre o entendimento do texto. Logo após, seguiu-se com aula expositiva explorando conteúdos sobre Variação de Entalpia e fatores que alteram a variação de entalpia e resolução de questões.</p>
<p>Sala de aula: Tempo: 120 min</p>	<p>4º Momento: Experimento - Queima de Alimentos</p>	<p>Apresentação do vídeo sobre o experimento “Queima de Alimentos” com posterior discussão sobre o mesmo. https://youtu.be/X33DITMXmd0 No final da aula, as professoras pediram para que os alunos levassem um alimento que eles gostavam, para na aula seguinte, ser feito a atividade de análise de rótulos.</p>
<p>Sala de aula: Tempo: 120 min</p>	<p>5º Momento: Lei de Hess, Energia de Ligação e Exercícios.</p>	<p>As professoras demonstraram como se analisa os rótulos de alimentos, o que significa os termos e as unidades, tais como valor calórico, calorias, ingredientes, em seguida cada aluno analisou o rótulo do alimento que ele mesmo trouxe.</p>
<p>Sala de aula: Tempo: 120 min</p>	<p>6º Momento: Calorias x consumo diário</p>	<p>Atividade de Cálculo de calorias consumidas em um dia (com base nos valores recomendados pela ANVISA) fonte: site da ANVISA</p>

Sala de aula: Tempo: 120 min	7º Momento: Avaliação Final	Aplicação de uma avaliação somativa, medindo o final de um ciclo de aprendizagem.
PAPEL DO ALUNO E DO PROFESSOR		
ALUNO	Ser ativo no seu processo de aprendizagem, buscando participar, interagir, aprender a discutir e melhorar seu senso crítico.	
PROFESSOR	Orientar e estimular na aprendizagem entre os estudantes e tirar dúvidas. Acompanhar os registros das informações no caderno observando e avaliando se o aluno compreendeu o conteúdo.	

Figura 01: Texto base para aplicação da Sequência Didática

Texto: Alimentação e Obesidade

Os alimentos são os “combustíveis” do nosso corpo. Durante o nosso metabolismo, eles se queimam (embora essa combustão nem sempre seja total), e a energia resultante dessa combustão é utilizada no funcionamento do nosso organismo, na manutenção da temperatura do nosso corpo e em nossos movimentos. Um adulto necessita de uma dieta que lhe forneça, em média, de 2.500 a 3.000 kcal diariamente (o equivalente ao consumo energético de uma lâmpada de 100 W de potência acesa 24 horas por dia).

Ingerindo alimentos em excesso, nós engordamos, ou seja, esse excesso fica armazenado no organismo na forma de gordura; por outro lado, se a alimentação é insuficiente, emagrecemos, isto é, nosso organismo aproveita a gordura armazenada, queimando-a para a manutenção de nossa atividade biológica.

A tabela seguinte mostra os valores energéticos de alguns alimentos comuns.

Alimento	Energia (Kcal/g)	Alimento	Energia (Kcal/g)
Óleo de Amendoim	8,84	Milho	3,48
Manteiga	7,20	Feijão	3,47
Castanha-do-pará	6,54	Trigo	3,30
Carne de porco	5,79	Pão	2,80
Amendoim	5,64	Ovo	1,63
Chocolate	5,18	Batata	1,10
Farinha de soja	4,21	Banana	0,85
Açúcar	3,85	Peixe	0,76
Carne de vaca	3,82	Leite	0,65
Queijo prato	3,70	Laranja	0,49
Arroz	3,62	Tomate	0,22

Atenção: é muito comum as indústrias de alimentos chamarem de calorias o que na verdade são **quilocalorias**.

Fonte: adaptado Livro Química, Volume 2, Ricardo Feltre, 2004, página 98

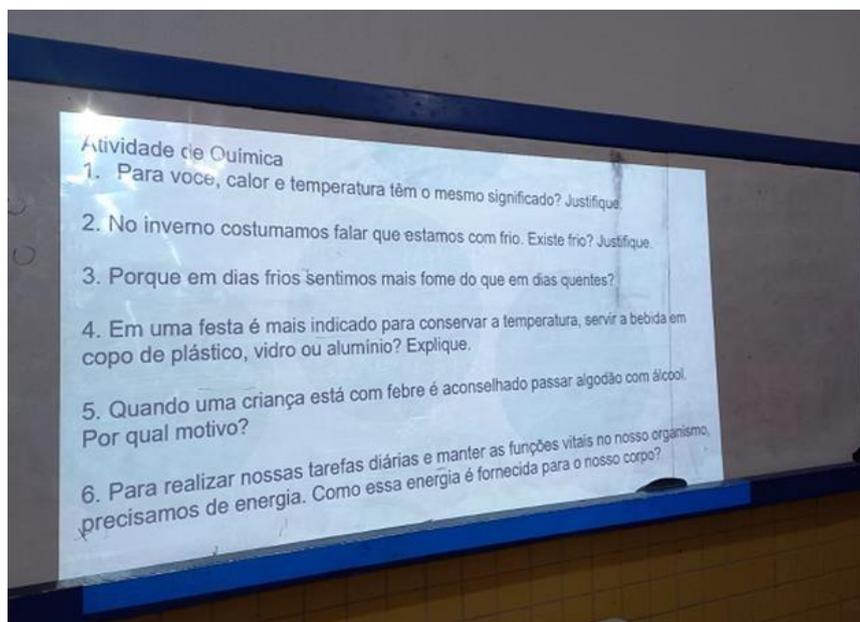
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso da contextualização no Ensino de Química aproxima os conceitos científicos para o cotidiano do aluno, despertando curiosidade e proporcionando uma melhoria na aprendizagem. O Tema "Energia dos Alimentos", cujo assunto principal é o de Termoquímica, está diretamente ligado à rotina do alunado. A inserção de novos conceitos científicos, com o uso de metodologias direcionadas na SD, de forma contextualizada traz benefícios tanto para a saúde, com a melhoria na alimentação, como também para a aprendizagem mais significativa.

1º Momento: Avaliação diagnóstica

No primeiro momento da SD, foi aplicada uma avaliação diagnóstica, como forma de mensurar os conhecimentos prévios dos alunos em relação a conteúdos básicos ligados a Termoquímica e que fazem parte do cotidiano humano, tais como, calor, temperatura, sensação térmica e até mesmo, sobre fome em tempos mais frios. Essa avaliação diagnóstica foi realizada com a aplicação do questionário apresentado na Figura 2 em ambas as escolas.

Figura 02: Foto das questões da avaliação diagnóstica aplicada nas Escolas Clóvis Duarte e Claudizete Eleutério



Fonte: autora, 2022.

Ao analisar os resultados obtidos pelo questionário foi possível observar que os estudantes da Escola Clóvis Duarte apresentaram um conhecimento superior quando comparados com os alunos da Escola Claudizete Eleutério, conforme mostrado nos Gráficos 1 e 2.

Gráfico 1: Média dos alunos da Escola Clóvis Duarte

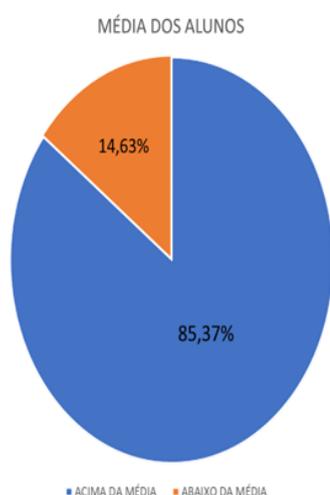
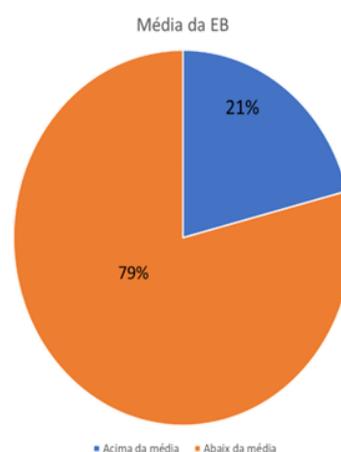


Gráfico 2: Média dos alunos da Escola Claudizete Eleutério



Fonte: autora, 2022.

O Gráfico 1, mostra o percentual obtido quando o questionário foi aplicado na Escola Clóvis Duarte, a avaliação foi feita com apenas 30 alunos, de uma turma de 41 alunos assíduos. Esses, na avaliação diagnóstica, apenas 6 alunos apresentaram abaixo da média, ou seja, menor que 6,0; os outros 35 estudantes apresentaram notas azuis, ou seja, entre 6,0 e 10,0 pontos. A média final da turma na avaliação diagnóstica foi 6,54. Já na Escola Claudizete Eleutério, a avaliação foi realizada com 40 alunos, onde 21% dos alunos ficaram com notas acima de 6,0 pontos, e 79% com notas abaixo de 6,0 pontos (Gráfico 2). A média final da turma foi de 4,9 pontos. Esses dados estão melhor explicados na Tabela 1.

Tabela 1: Total de alunos e médias geral das escolas.

Escolas	Total de alunos	Média geral
Clóvis Duarte	41	6,54
Claudizete Eleutério	40	4,9

Fonte: autora, 2022.

Diante do exposto apresentado na Tabela 1, nota-se que a média geral dos alunos da Escola Clóvis Duarte, na avaliação inicial, foi acima da média para ser considerada azul, indicando assim que os discentes, apresentavam um grau de conhecimento prévio sobre o assunto de Termoquímica. Já os alunos da Escola Claudizete Eleutério, não conseguiram atingir a média nessa primeira avaliação.

Após a aplicação da avaliação diagnóstica, deu-se continuação a SD, assim os alunos assistiram o vídeo “Calor, temperatura e sensação térmica”, para a partir daí serem debatidos questionamentos relacionados ao cotidiano interligados ao vídeo. Posteriormente a visualização do vídeo, as professoras fizeram questionamentos com o propósito de ensinar e preencher as lacunas deixadas na avaliação diagnóstica. As perguntas debatidas foram:

1. O que é calor?
2. O que é temperatura?
3. O que é sensação térmica?
4. Cite exemplos do dia a dia que podemos ter sensações térmicas mais perceptíveis.

Ambas relataram que a maioria dos que alunos não sabiam sobre processos simples sobre transmissão de calor, como por exemplo, o corpo quente transmitia calor para o corpo frio, além disso, comentaram que estavam entendendo e citando vários exemplos sobre e que ainda fizeram muitas perguntas sobre a mudança dos estados físicos acontecerem em

temperatura ambiente e sobre sensação térmica. A aula ficou mais dinâmica e proveitosa após a explicação dos conceitos comentados acima.

2º Momento: Conceitos gerais da Termoquímica e analogia de materiais (sensação de quente e frio).

No segundo momento, foram ministradas aulas sobre conceitos gerais da Termoquímica tipos de reação e gráficos, começando com um teste de sensação da evaporação de líquidos.

Figura 03: Fotos do teste de sensação de evaporação dos líquidos da Escola Claudizete Eleutério



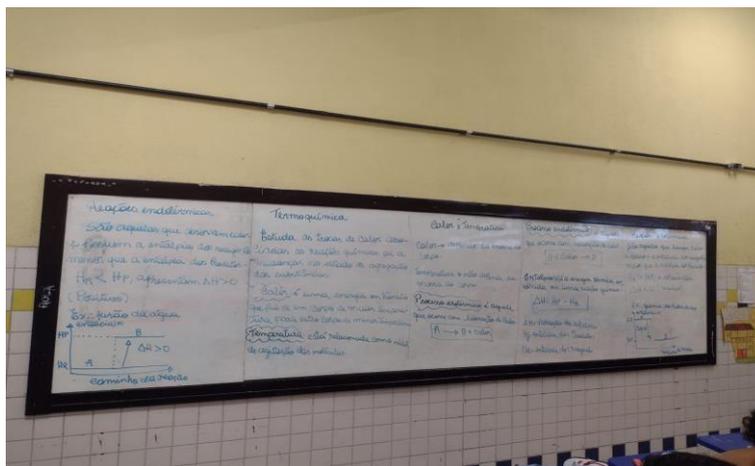
Fonte: autora, 2022.

Nesse momento, as professoras chamaram alguns alunos, e com o auxílio de um algodão molhado com água ou álcool, e perguntavam qual a sensação que os alunos sentiam. Os alunos responderam que sentiam mais frio ao passar o algodão com álcool. As professoras explicaram que os líquidos, água e álcool, tem uma propriedade de evaporação e por isso absorvem do corpo quente com o qual teve contato. Ainda ressaltaram que como a evaporação do álcool é mais rápida, nosso corpo cede energia mais rapidamente, baixando a

temperatura da pele mais do que em contato com a água. Nesse momento os alunos de ambas Escolas conseguiram entender e discutir o porquê das sensações serem diferentes quando passavam na pele, tanto água e quanto o álcool, deixando a discussão mais produtiva e engajada dessa forma.

Em seguida foi ministrada a aula de forma expositiva dialogada, finalizando com a resolução de exercícios, que cada professora escolheu.

Figura 04: Foto do quadro na aula ministrada na Escola Clóvis Duarte.



Fonte: autora, 2022.

3º Momento: Leitura e discussão do texto (Alimentação e Obesidade)

A leitura de textos nas aulas de Química facilita a aprendizagem e interpretação de conteúdos da disciplina, mas não só isso desenvolve também o senso crítico dos estudantes, diversificando o vocabulário, e buscando desvincular a disciplina de Química como chata, difícil, de pouca compreensão por ter muitos cálculos.

Aqui, a aula foi iniciada, nas duas escolas, com a leitura do texto extraído do livro Química Vol. 2 do Ricardo Feltre, com tema “Alimentação e Obesidade”, em seguida, as professoras conduziram um breve debate sobre o entendimento do texto.

O texto fala sobre Alimentação e Obesidade e nele é feito uma analogia dos alimentos serem “o combustível” para nosso organismo, fornecendo energia para o funcionamento do corpo humano e em como o déficit calórico ou excesso de alimentos podem interferir na

nossa atividade biológica. As professoras relataram que, após a leitura do texto, houve um momento de discussão, onde os alunos demonstraram o entendimento no quesito energia proveniente dos alimentos, na unidade de energia dos alimentos, pois anteriormente não sabiam associar a unidade caloria com energia, comentaram ainda que agora já sabem porquê existem alimentos, que mesmo com pouca massa, possuem muitas calorias, finalizaram o momento mais consciente em relação ao equilíbrio alimentar, visando uma melhor qualidade de vida, ficando claro dessa forma que o uso de texto contribui de forma efetiva na aprendizagem dos alunos.

4º Momento: Experimento - Queima de Alimentos

O uso de experimentos no Ensino de Química auxilia de forma considerável na aprendizagem dos alunos. Para Alves Filho (2000), as atividades experimentais nas aulas de Química têm como finalidade aperfeiçoar o processo de ensino-aprendizagem, tornando o momento com maior poder de engajamento e interação entre os estudantes, tornando-os mais ativos em seu próprio percurso de aprendizagem. Além disso, o uso de experimentos é considerado indispensável para o processo de ensino aprendizagem, visto que a disciplina de Química é considerada uma ciência experimental. (ALVES, F. 2000)

Nesse momento da SD os alunos assistiram ao vídeo intitulado na Queima de Alimentos como complemento didático para um melhor desenvolvimento no processo de ensino e aprendizagem. Vale destacar que o experimento não pôde ser realizado nas escolas porque em ambas os laboratórios estavam desativados. Na Escola Clóvis Duarte, o laboratório estava sendo usado para guardar livros e computadores que não estavam mais sendo utilizados. Na Escola Claudizete Eleutério, não havia termômetros para a realização do experimento. A Figura 5 ilustra o experimento virtual.

Figura 05: foto retirada do vídeo do YouTube que foi passado nas aulas.



Fonte: autora, 2022.

Após a visualização do vídeo, as professoras pediram para os alunos comentarem sobre o que conseguiram entender do experimento, ambas relataram que os alunos que são normalmente mais participativos, comentaram que conseguiram entender que cada alimento possui diferentes quantidades de energia, mesmo possuindo a mesma massa; ainda falaram que por isso existem alimentos mais calóricos que outros.

AMARAL (1996) salienta que a própria essência da Química mostra a importância de atividades experimentais no cotidiano do aluno, pois essa disciplina se relaciona com a natureza, vivenciada por todos, inclusive pelos alunos, propiciando para eles uma compreensão mais científica das transformações que nela ocorrem, com objetivo de favorecer uma conexão entre teoria e prática.

5º Momento: Lei de Hess, Energia de Ligação e Exercícios.

A ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) aqui no Brasil, é o órgão responsável pela regulação da Rotulagem de Alimentos Industrializados. Existem muitas regras na forma de portarias, que regulam o que um rótulo deve ou não conter, com objetivo de garantir produtos de qualidade e em boas condições de higiene para toda a população brasileira visando a manutenção da saúde. Os rótulos dos alimentos e bebidas comercializados no Brasil devem apresentar informações como:

- Nome do produto;
- Lista de ingredientes que compõem o produto;
- Quantidade em gramas ou mililitros que o produto apresenta;
- Prazo de validade do produto;
- Identificação da origem do produto.
- E informação Nutricional (Valor Calórico, Carboidratos, Proteínas, Gorduras Totais, Gorduras Saturadas, Colesterol, Fibra Alimentar, Cálcio, Ferro e Sódio.)

Tabela 02: Tabela base para informação nutricional que deve ser adotada por produtos alimentícios que apresentam rótulos.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de g/mL (medida caseira)		
Quantidade por porção	kcal	% VD (*)
Carboidratos	g	%
Proteínas	g	%
Gorduras Totais	g	%
Gorduras saturadas	g	%
Colesterol	mg	%
Fibra Alimentar	g	%

Cálcio	mg	%
Ferro	mg	%
Sódio	mg	%

*Valores Diários de Referência com base em uma dieta de 2.500 calorias

Fonte: Tabela adaptada do site da ANVISA.

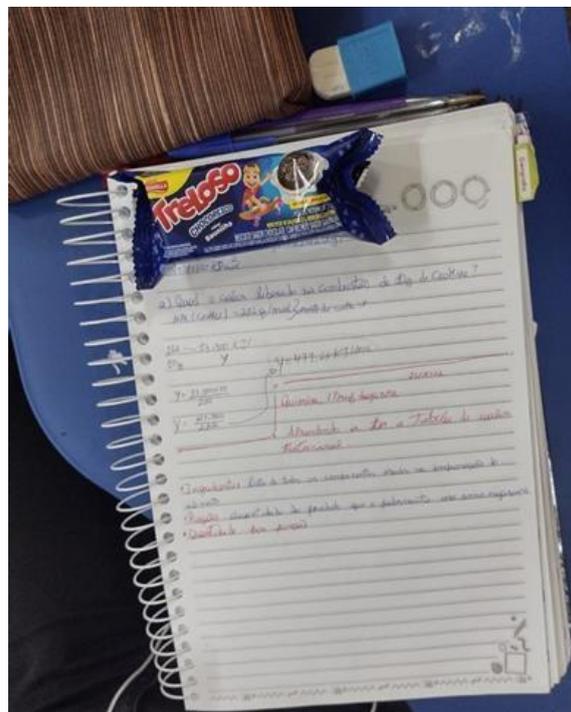
A proposta dessa atividade é de analisar o rótulo dos alimentos para que os alunos saibam o que estão consumindo e entendam a importância de uma alimentação saudável.

Após a atividade de análise dos rótulos de alimentos, a sequência segue com a aula sobre energia de ligação e Lei de Hess, sendo finalizada com resolução de questões. Porém, houve um atraso nessa etapa da SD, pois as professoras perceberam que não haveria tempo suficiente para a aula seguir com os dois conteúdos, o de Lei de Hess e o de Energia de Ligação, resolvendo então ministrar apenas com o conteúdo de Lei de Hess, e o tópico de Energia de Ligação ficou para ser visto no próximo momento. Além disso, as professoras pediram para os alunos anotarem tudo o que comeram em um dia, prestando atenção nas quantidades, para que na próxima aula, os mesmos fizessem o cálculo da quantidade de calorias consumidas em um dia, como mostrado na Figura 06.

Figura 06: Análise dos rótulos de alimentos que os alunos mais gostam (A) da Escola Clóvis Duarte e (B) Escola Claudizete Eleutério



(A)



(B)

Fonte: autora, 2022.

Após a análise dos rótulos os discentes, por meio de discussão, comentaram que após essa atividade, conseguiam entender melhor sobre o que cada tipo de alimento fornece em relação a macros e micronutrientes, e o quanto cada um desses alimentos podem fornecer de energia. Muitos comentaram ainda que, comem muitos produtos industrializados e ultraprocessados, e que são ricos em açúcar e sódio, ultrapassando a quantidade recomendada pela ANVISA, muitos pesquisaram o que o excesso de açúcar e sódio pode provocar no nosso organismo, e as professoras conduziram assim para uma discussão sobre alimentação mais saudável.

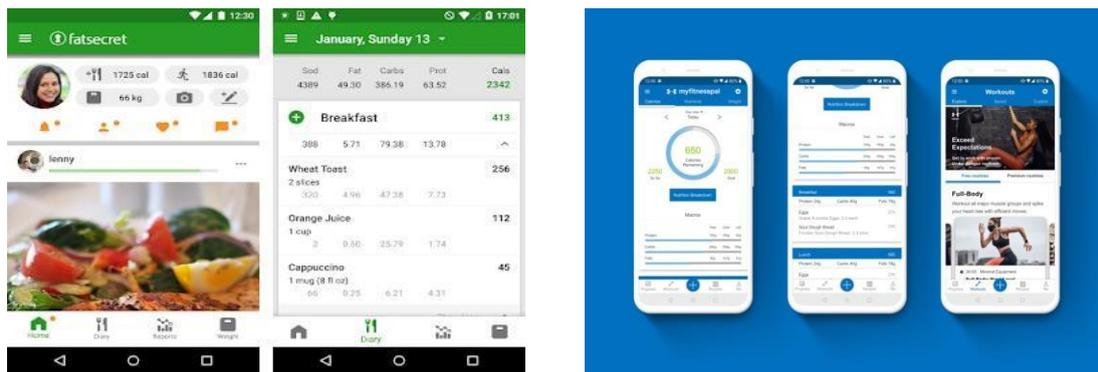
6º Momento: Calorias x Consumo diário

O sexto momento seria a atividade do “Cálculo das calorias consumidas em um dia”, porém, como nas duas Escolas, não foi possível finalizar a proposta de conteúdo programático, as professoras seguiram com o conteúdo de Energia de Ligação. Aqui surgiu um novo obstáculo em relação ao tempo, pois nas duas Escolas, as professoras tiveram que retomar o conteúdo de ligações químicas, mesmo que de forma breve e objetiva, pois, devido ao período pandêmico, os alunos afirmaram não lembrar desse tópico. Então depois dessa revisão, as professoras deram o conteúdo de Energia de ligação, e finalizaram essa etapa com exemplos e questões.

O tempo restante da aula ficou curto para a “Atividade do cálculo de calorias consumidas em um dia”. O cálculo das calorias consumidas em um dia, consiste em pesar os alimentos, ou fazer contagem de colheres e porções, ingeridos ao longo do dia, focando principalmente em macronutrientes (carboidratos, proteínas e gorduras). É dessa forma que nutricionistas fazem o cálculo das dietas prescritas; porém, nosso interesse aqui, é demonstrar para os alunos, que as calorias ingeridas de forma equilibrada, fornece energia adequada para o funcionamento do nosso organismo, e uma base para entender também sobre sobrepeso (caso o consumo de calorias seja maior que o necessário) e sobre perder peso, caso o consumo de calorias esteja abaixo do ideal para manter o corpo de acordo com as necessidades e especificidades de cada pessoa.

Um dos instrumentos de uso aqui seria um aplicativo que faz a analogia de pesos dos alimentos, aplicativos como MyfitnessPal e Fatsecret, auxiliam esses cálculos; porém aqui é necessário também uma balança digital, para a pesagem dos alimentos. Outra forma caso não se tenha a balança digital, como já mencionado, é a contagem de colheres ou olhar a porção indicada nos rótulos de alimentos.

Figura 07: Imagem dos aplicativos que podem auxiliar nessa metodologia (FatSecret e Myfitnesspal)



Fonte: site do aplicativo do fatsecret e myfitnesspal.

Outra opção seria usar a Tabela TACO, para ser referência de valores das calorias dos alimentos. A Tabela Taco é uma tabela brasileira que indica a composição nutricional dos alimentos mais consumidos no Brasil, ela foi criada em 2004, como um projeto da UNICAMP, financiado pelo Ministério da Saúde, Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, pelo FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos) e pelo MCT (Ministério da Ciência e Tecnologia), auxiliando milhares de pessoas que buscam mais saúde através da alimentação, empresas do ramo alimentício, que se preocupam em passar a informação exata da composição nutricional de seus produtos, como é indicado pela ANVISA, e auxilia ainda, profissionais que trabalham com nutrição. Cabe salientar aqui, que existem outras Tabelas como essa, desenvolvidas com a mesma finalidade, como por exemplo a Tabela TBCA da USP, entre outras; porém a TACO é a mais completa e a mais baixada até os dias de hoje.

Figura 08: foto da Capa da Tabela Taco



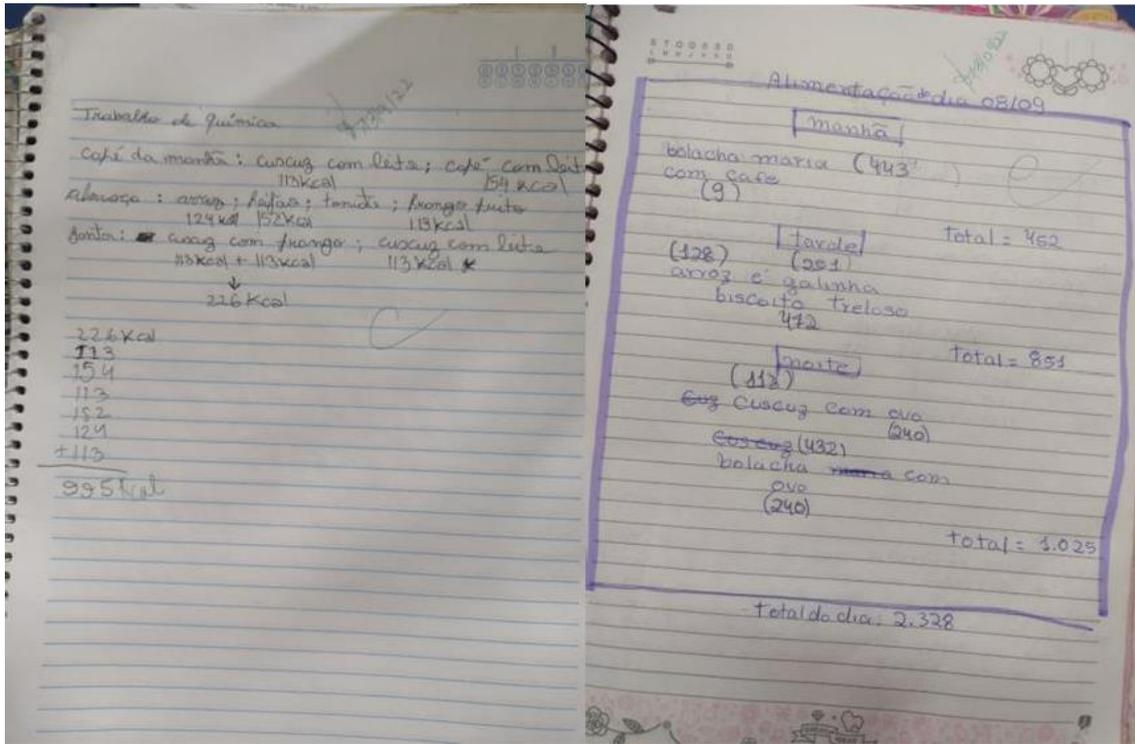
Fonte: site da USP (Tabela Taco)

A proposta da atividade seria a seguinte:

- Pedir para os alunos baixarem o aplicativo da tabela TACO (Tabela de Composição dos Alimentos da Unicamp) contendo o valor energético de cada alimento por eles consumido. (Essa tabela não foi distribuída pois possui 164 páginas).
- Pedir que consultem na tabela do valor energético de cada alimento consumido por eles e então somem o que foi consumido no dia em que eles fizeram a anotação de dados, obtendo assim a quantidade total de energia adquirida por ele no dia em questão. Sempre usando a recomendação da ANVISA em relação a quantidade de calorias necessárias em geral ao longo do dia, que são de 2000 kcal diárias.

Como a Escola Clóvis Duarte ministrou essa atividade uma semana antes da Escola Claudizete Eleutério, a professora da Escola Clóvis Duarte teve a ideia de demonstrar como se faria o cálculo das calorias, utilizando os dados de um dos alunos, como referência, no quadro, pois assim, todos os alunos da turma, teriam a noção de como se faz tal cálculo, para fazê-lo sozinhos, uma vez que não daria tempo dos alunos fazerem em sala (Figura 09), pois o tempo da aula tinha avançado muito, por conta do conteúdo de Energia de ligação que foi ministrado no início da aula.

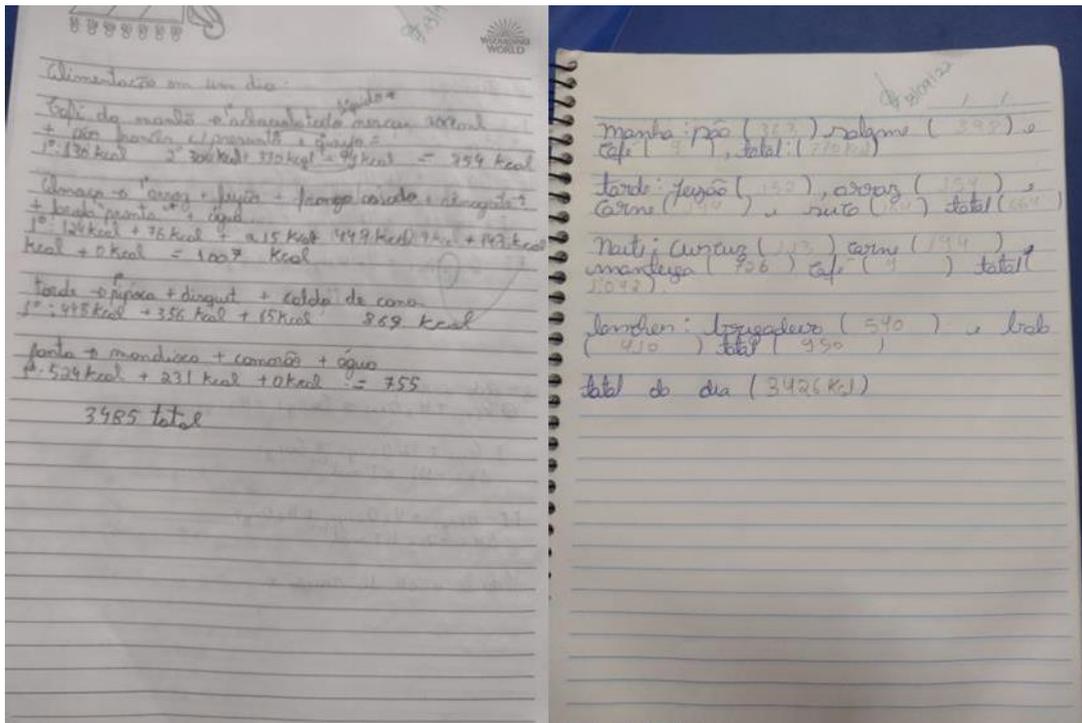
Figura 09: Atividades do Cálculo de Alimentos da Escola Clóvis Duarte.



Fonte: autora, 2022.

Esse ponto foi passado para a professora da Escola Claudizete Eleutério, e como a mesma também apresentou dificuldade em relação ao tempo, por precisar retomar a conteúdos do primeiro ano, adotou a forma que a outra professora conduziu a atividade, escolhendo um aluno, para usar seus dados como referência e fazer a demonstração (figura 10). Um detalhe muito importante é que essa atividade seria de caráter qualitativo, sem mensurar notas ou respostas corretas, ou seja, de caráter subjetivo.

Figura 10: Atividades do Cálculo de Alimentos da Escola Claudizete Eleutério.



Fonte: autora, 2022.

As figuras 09 e 10, mostram as atividades feitas por dois alunos de cada escola, tais cálculos foram feitos pelos discentes em casa e corrigidos pelas professoras na aula subsequente, os alunos ressaltaram que não tinham ideia do quanto consumiam de energia, antes de fazer esses cálculos, ainda que os cálculos não fossem precisos, até por não possuírem balança, os alunos demonstraram uma maior percepção sobre densidade calórica e sobre como escolher melhor os alimentos.

7º Momento: Avaliação Somativa

No sétimo e último momento dessa sequência didática foi à aplicação de uma avaliação somativa (Imagem 10), medindo o final de um ciclo de aprendizagem. Esse tipo de avaliação é de caráter quantitativo e de extrema importância para a pesquisa, pois é através dela que teremos dados para a análise.

A LDB 9394/ 96, no seu Artigo 24, fala sobre análise do rendimento escolar, onde nele deve ser observados os critérios de avaliação de forma contínua e cumulativa, sempre prevalecendo os aspectos qualitativos sobre os quantitativos, e sobre os resultados ao longo do período sobre os das provas finais. Porém, como forma de avaliar através de dados numéricos se houve evolução na aprendizagem dos alunos com a utilização da SD, a avaliação final precisa ser, nessa etapa da pesquisa, de caráter quantitativo, não excluindo o qualitativo. (BRASIL, LDB 9394/96).

Figura 11: Foto dos alunos realizando a Avaliação Somativa.



Fonte: autora, 2022.

De acordo com a coleta de dados feita através das notas da avaliação diagnóstica e somativa, abordando o mesmo conteúdo com o uso da sequência didática, percebe-se que houve um avanço significativo na aprendizagem dos alunos, podendo ser observado no Gráfico 3. Ele nos mostra que os alunos da Escola Clóvis Duarte tiveram um aumento na nota de 21,83% entre a avaliação diagnóstica e a somativa.



Gráfico 3: Média das notas da Escola Clóvis Duarte em comparação da Avaliação Diagnóstica e Somativa.

O Gráfico 4 apresenta o resultado positivo também para a Escola Claudizete Eleutério. Nele pode-se observar que houve um avanço em relação as notas entre a Avaliação Diagnóstica e a Somativa de 54,77%, demonstrando assim, uma melhoria muito significativa, em relação ao processo de ensino-aprendizagem, com os usos da metodologias adotadas na SD.



Gráfico 4: Média das notas da Escola Claudizete Eleutério em comparação entre a Avaliação Diagnóstica e Somativa.

A Tabela 3 detalha os valores numéricos das duas escolas.

	Escola Clóvis Duarte	Escola Claudizete Eleutério
Total de Alunos	41	40
Média da Avaliação Diagnóstica	6,54	4,51
Média da Avaliação Somativa	8,37	6,98

De acordo com os dados observados, na tabela 3, em ambas as escolas, houve um aumento nas notas dos alunos para ambas Escolas, confirmando que a sequência didática contribuiu para uma melhoria na aprendizagem desses alunos. Na Escola Clóvis Duarte, a média dos alunos aumentou 1,83 pontos; já na Escola Claudizete Eleutério o aumento foi de 2,47 pontos. Além da abordagem quantitativa observada nas avaliações diagnóstica e somativa, as professoras relataram que durante a aplicação da sequência didática, os alunos se mostraram mais participativos e engajados nas atividades e discussões sobre os temas debatidos em sala de aula, onde os discente traziam experiências vividas por eles mesmos ou pessoas de sua convivência; os temas que mais geravam questionamentos eram os associados à doenças, tais como hipertensão e diabetes, pois muitos familiares dos alunos possuíam tais doenças.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Produto Educacional produzido no PROFQUI se mostrou eficiente como auxílio de novas práticas pedagógicas e novas metodologias, para os professores, pois, fazendo a análise de forma quantitativa, houve um aumento em relação ao rendimento na aprendizagem dos alunos, pois através dos dados coletados, entre a avaliação diagnóstica e avaliação somativa, pode-se perceber uma evolução nas notas dos alunos, entre a avaliação diagnóstica e a avaliação somativa, apresentando um aumento de 21,83% para Escola Clóvis Duarte, e de 54,77% para a Escola Claudizete Eleutério, representando dessa forma, uma efetiva melhoria na aprendizagem dos discentes. Além da parte quantitativa, vale ressaltar que a pesquisa também pode ser classificada como qualitativa; onde em todas as etapas da Sequência Didática, as professoras afirmavam que os estudantes estavam mais participativos, questionadores, sempre perguntando e apresentando vontade de querer aprender cada vez mais.

Cabe aqui salientar, que a educação é algo que precisa estar sempre em atualização, com seus profissionais se capacitando e buscando aprender práticas que permitam aulas mais atrativas e conectadas ao cotidiano dos discentes, para que esses possam realmente ter cada vez mais vontade de aprender. Vale ressaltar aqui, que o papel do professor é de extrema importância, pois ele é capaz de facilitar a compreensão do alunado, auxiliando no desenvolvimento de seres mais críticos em relação ao mundo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES FILHO, J. P. **Atividades experimentais: do método à prática construtivista**. 2000. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000. Disponível em:
<<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/79015>>.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária Rotulagem Nutricional Obrigatória Manual de Orientação aos Consumidores Educação para o Consumo Saudável Gerência-Geral de Alimentos, 2001.

AMARAL, L. B.; LIMA, V. M. R. **A educação pela pesquisa, o questionamento e a crítica: propostas viáveis para ensinar e aprender**. Acta Scientiae. v.12, n.1,p.140-157, 2011.

AMARAL, L. **Trabalhos práticos de química**. São Paulo, 1996

ATKINS, P. W. **Físico-Química**, vol 2, 9ª Edição, LTC, 2012

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

BARBOSA, R. M. **Descobrimo a geometria fractal para a sala de aula**. Belo Horizonte. Autêntica, 2002.

BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR. Disponível em:
<<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>> . Acesso em 10 de setembro de 2022.

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Humanas e suas tecnologias**. Brasília: MEC, 2000. BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais.

CHASSOT, A., DORNELLES, L., DOULAGO, R., **De olho nos Rótulos: Compreendendo a Unidade Caloria**, Química Nova na Escola, n 21, maio 2005.

DAMÁSIO, S. B.; ALVES, A. P. C & MESQUITA, M. G. B. F. **Extrato de jabuticaba e sua química : uma metodologia de ensino** , XIX Encontro Regional da Sociedade Brasileira de Química, Ouro Preto, 2005.

FRANCISCO, W. E. **A Experimentação e o dia a dia no ensino de química** , XIX Encontro Regional da Sociedade Brasileira de Química, Ouro Preto, 2005.

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

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 18ª Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FELTRE, R. **Química, Volume 2, Físico-Química**, 6ª Edição, São Paulo, 2004, Editora Moderna.

SANTOS, W. L. P., & Schnetzler, R. P. (1996). **Função social: O que significa ensino de Química para formar o cidadão?** Química Nova na Escola, 2 (4).

OBESIDADE AUMENTA RISCO DE DOENÇAS CARDIOVASCULARES. Site HCor Associação Beneficente Síria, São Paulo, 2021. Disponível em: <<https://www.hcor.com.br/imprensa/noticias/obesidade-aumenta-risco-de-doencas-cardiovasculares/>> Acesso em 22 de dezembro de 2022.

RIZZATTI, I. M. et al, 2020, p. 2. Disponível em:<<https://www2.ufjf.br/mestradoedumat/discentes/produto-educacional-3/>> Acesso em 29 de dezembro de 2022.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Trad. Ernãni E. da F. Rosa - Porto Alegre: ArtMed, 1998.

APÉNDICE

Sequência didática no Ensino da Termoquímica com a abordagem temática Energia dos Alimentos

Roberta Cavalcante de Alencar



Maceió, AL

2023



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

INSTITUTO DE QUÍMICA

PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE
NACIONAL (PROFQUI)



ROBERTA CAVALCANTE DE ALENCAR

**"Sequência didática no Ensino da Termoquímica com a
abordagem temática Energia dos Alimentos"**

Produto Educacional apresentado ao Programa de Mestrado profissional em Química em rede nacional (PROFQUI), sendo um dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Química.

Orientadora: Profa Dr. Francine Santos de Paula.

Maceió, Al

2023

Apresentação

Caro amigo professor (a), esse material foi desenvolvido como recurso didático para auxiliar a prática pedagógica, como suporte para utilização de estratégias e metodologias que fogem das aulas tradicionais e engessadas no ensino da Termoquímica, fornecendo dinamismo e participação ativa dos estudantes, trazendo maior autonomia para os mesmos, na construção do seu saber, utilizando uma sequência didática com tema gerador presente na vida de todo ser vivo, Energia dos Alimentos, visando aproximar o cotidiano dos alunos com a disciplina de Química.

Aqui, você encontrará uma sugestão de sequência didática, compondo de várias estratégias para incentivar e estimular os estudantes no estudo da Termoquímica, seguindo a proposta da BNCC, de habilidades e competências, tornando o aluno mais ativo, contribuindo positivamente na aprendizagem dos mesmos.

Espero que seja proveitoso. Boa leitura e um ótimo trabalho!

1. Introdução

A Química é uma disciplina vista como vilã pela maioria dos alunos; procurando mudar essa visão, uma vez que a Química tem conexão direta com o cotidiano humano, professores precisam se capacitar, para fazer associações com o cotidiano do alunado, tornando perceptível para eles, que é de extrema importância o entendimento da disciplina. O uso da contextualização e de práticas mais dinâmicas adotadas em sala de aula facilitam a relação da teoria da Química com o mundo ao seu redor.

Uma das ferramentas utilizadas para o desenvolvimento de atividades que auxiliam a conexão do mundo científico com cotidiano dos alunos é o uso de Temas Geradores, essa aproximação com a realidade do alunado, abre espaço para que os mesmos possam interagir, engajar, discutir diferentes pontos de vista sobre tal questão envolvida, ajudando não só na aprendizagem do aluno de forma individual, mas sim de forma coletiva, ponto importante para que o aluno aprenda a participar e viver em sociedade, desenvolvendo da melhor forma seu papel de cidadão.

O uso da contextualização na forma de Tema Gerador em uma Sequência Didática dá suporte ao professor e facilita a aprendizagem do aluno, assim foi escolhido como Tema Gerador “Energia dos Alimentos” dentro do conteúdo de Termoquímica, como proposta para que os discentes aprendam a ler e interpretar as informações contidas nas embalagens de produtos alimentícios, buscando uma melhor qualidade de vida, com equilíbrio, saibam sobre a utilização e conservação dos alimentos, e entendam que a energia e funcionamento do nosso organismo provém dos alimentos.

2. Objetivo

2.1 Objetivo geral:

Propor o uso de uma sequência didática, com a utilização de uma abordagem do tema gerador “Energia dos Alimentos”, construída na forma de um produto educacional, visando uma melhoria e dinamismo na prática pedagógica, com a intenção de promover um aumento no rendimento do ensino-aprendizagem, em relação ao conteúdo de Termoquímica, muitas vezes visto pelos estudantes sem associação ao cotidiano, buscando melhorar a conscientização para o consumo de alimentos saudáveis.

2.2 Objetivos específicos:

- Reconhecer e compreender a diferença entre calor e temperatura.
- Compreender o que é caloria e todo contexto envolvido sobre conteúdo energético.
- Compreender os tipos de energia existentes, dentre elas a energia que os alimentos proporcionam.
- Entender como se faz a análise de um rótulo de alimentos.
- Possibilitar a conscientização sobre hábitos saudáveis.

1º momento: 02 aulas de 50 minutos

Com o objetivo de sondar sobre a bagagem que os alunos trazem sobre Termoquímica, seria interessante, o professor iniciar a aula aplicando uma avaliação diagnóstica, com o objetivo de obter informações acerca dos conhecimentos prévios dos alunos.

AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA

1. Para você, calor e temperatura têm o mesmo significado? Justifique.
2. No inverno costumamos falar que estamos com frio. Existe frio? Justifique.
3. Porque em dias frios sentimos mais fome do que em dias quentes?
4. Em uma festa é mais indicado para conservar a temperatura, servir a bebida em copo de plástico, vidro ou alumínio? Explique.
5. Quando uma criança está com febre é aconselhado passar algodão com álcool. Por qual motivo?
6. Para realizar nossas tarefas diárias e manter as funções vitais no nosso organismo, precisamos de energia. Como essa energia é fornecida para o nosso corpo?

 Em seguida passaria o vídeo: Calor, temperatura e sensação térmica (<https://www.youtube.com/watch?v=ZYmabWxN2RM>). Após assistirem ao vídeo, levantaria os seguintes questionamentos e analogia: (É importante nesse momento que o professor deixe os alunos responderem, mas sempre atento para tal momento não fugir demais do tema.)

QUESTIONAMENTOS CONTEXTUALIZADO



1. Fazer analogia de materiais, com a sensação de quente e frio da seguinte maneira: Pedir para os estudantes tocarem o metal e a madeira da carteira da sala de aula e dizer o que sentem ao tocar a parte metálica e a madeira. (Levantar o seguinte questionamento: Se um pedaço de metal passasse de mão em mão, o que aconteceria com a sensação dele?)
2. Em uma festa é mais indicado para conservar a temperatura, servir a bebida em copo de plástico, vidro ou alumínio?
3. Quando uma criança está com febre é aconselhado passar algodão com álcool. Por qual motivo?
4. Porque em dias frios sentimos mais fome do que em dias quentes?
5. Para realizar nossas tarefas diárias e manter as funções vitais no nosso organismo, precisamos de energia. Como essa energia é fornecida para o nosso corpo?

2º momento: 02 aula de 50 minutos

Nessa aula, o professor falaria sobre os Conceitos gerais da Termoquímica, abordando tópicos como: Diferença entre calor e temperatura, transferência de calor, processos endotérmicos e exotérmicos nas transformações química, entalpia, equações termoquímicas e gráficos, exercícios.

Uma sugestão para iniciar a aula, seria convidar alguns alunos para demonstrar a sensação quanto a evaporação de líquidos, como água e álcool, em contato com a pele (usar algodão como auxílio) e pedir para os estudantes explicarem o que sentiram.

Em seguida, o professor deve ministrar a aula, de forma expositiva dialogada. Essa estratégia de aula é caracterizada pela exposição de conteúdos com a participação ativa dos discentes

3º momento: 02 aula de 50 minutos

O professor deve iniciar a aula com a leitura do texto extraído do livro Química Vol. 2 do Ricardo Feltre, com o Tema: Alimentação e Obesidade; e na sequência, o professor deve abrir um momento de discussão sobre o que os discentes entenderam do texto;

Texto: Alimentação e Obesidade

Os alimentos são os “combustíveis” do nosso corpo. Durante o nosso metabolismo, eles se queimam(embora essa combustão nem sempre seja total), e a energia resultante dessa combustão é utilizada no funcionamento do nosso organismo, na manutenção da temperatura do nosso corpo e em nossos movimentos. Um adulto necessita de uma dieta que lhe forneça, em média, de 2.500 a 3.000 kcal diariamente (o equivalente ao consumo energético de uma lâmpada de 100 W de potência acesa 24 horas por dia).

Ingerindo alimentos em excesso, nós engordamos, ou seja, esse excesso fica armazenado no organismo na forma de gordura; por outro lado, se a alimentação é insuficiente, emagrecemos, isto é, nosso organismo aproveita a gordura armazenada, queimando-a para a manutenção de nossa atividade biológica.

A tabela seguinte mostra os valores energéticos de alguns alimentos comuns.

Alimento	Energia (Kcal/g)	Alimento	Energia (Kcal/g)
Óleo de Amendoim	8,84	Milho	3,48
Manteiga	7,20	Feijão	3,47
Castanha-do-pará	6,54	Trigo	3,30
Carne de porco	5,79	Pão	2,80
Amendoim	5,64	Ovo	1,63
Chocolate	5,18	Batata	1,10
Farinha de soja	4,21	Banana	0,85
Açúcar	3,85	Peixe	0,76
Carne de vaca	3,82	Leite	0,65
Queijo prato	3,70	Laranja	0,49
Arroz	3,62	Tomate	0,22

Atenção: é muito comum as indústrias de alimentos chamarem de calorias o que na verdade são **quilocalorias**.

Posteriormente, o professor deve seguir com aula expositiva dialogada sobre Variação de Entalpia e fatores que alteram a variação de entalpia e resolução de questões.

4º momento: 2 aulas de 50 minutos

Essa aula é experimental, aqui o professor pode realizar um experimento em sala de aula, ou de preferência no laboratório da escola, com o intuito de medir a energia dos alimentos para mostrar a diferença de energia liberada e como é possível determiná-la usando um calorímetro “caseiro”. Para tal experimento, segue a lista de material e descrição:

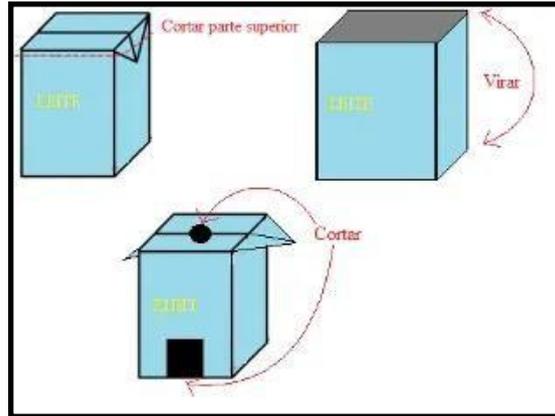
Experimento da Medição das Calorias dos Alimentos

Materiais e reagentes:

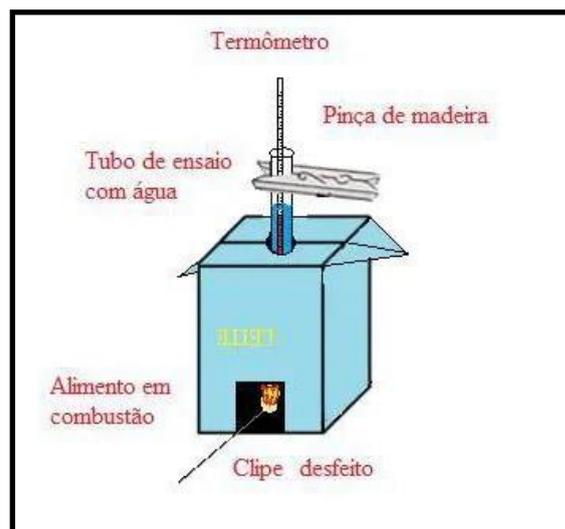
- Uma embalagem cartonada vazia (caixa de leite);
- Uma tesoura;
- Termômetro de mercúrio;
- Um tubo de ensaio;
- Água destilada;
- Uma proveta;
- Alimentos diferentes, os mais utilizados nesse tipo de experimentos são o pão e o amendoim;
- Fósforo;
- Clipe de papel;
- Pinça de madeira ou prendedor de roupa de madeira;
- Vela, lamparina a álcool ou Bico de Bunsen.

Procedimento Experimental

1. A parte da embalagem cartonada de cima que costumamos usar para tirar o leite deve ser totalmente cortada na horizontal. Vire-a, pois essa será a parte voltada para baixo.
2. Faça um “buraco” em cima e um embaixo conforme a figura a seguir:



3. Coloque 10 mL (meça com a proveta) de água no tubo de ensaio;
- 4- Com o termômetro, determine a temperatura inicial da água e anote;
- 5- Segure o tubo de ensaio com a pinça de madeira e coloque-o no furo da parte de cima da caixa de leite;
- 6- Acenda a lamparina (ou vela ou, ainda, o Bico de Bunsen), pegue o pedaço de um dos alimentos com o clipe desfeito e queime-o;
- 7- Coloque o alimento que está queimando bem próximo do fundo do tubo de ensaio que está dentro do calorímetro caseiro construído. É importante que se queime o alimento até a sua total desintegração;



- 8- Anote a temperatura final da água;

9 – Repita esse procedimento com outro alimento, como o amendoim. É importante que todos os alimentos testados tenham a mesma massa.

Caso não seja possível realizar o experimento, pode-se passar um vídeo desse tipo de experimento, com a queima de alimentos. Após a realização do experimento, o professor deve pedir para a equipe fazer um relatório sobre o mesmo.

Link do vídeo para te auxiliar: <https://youtu.be/X33DITMXmd0>

No final da aula o professor deve solicitar que os os alunos levem, para próxima aula, um alimento que gostem, para utilização na aula seguinte, de análise do rótulo do alimento escolhido.

5º momento: 2 aulas de 50 minutos

No primeiro momento da aula, o professor deve iniciar a aula demonstrando como se faz a análise do rótulos de alimentos e, em seguida os alunos irão fazer a análise dos rótulos de alimentos que trouxeram.

No segundo momento, o professor segue a aula de forma expositiva e dialogada sobre Lei de Hess e Energia de Ligação, finalizando resolvendo questões.

 Antes de finalizar a aula, o professor deve pedir para os alunos anotarem tudo o que comem em um dia.

6º momento: 2 aulas de 50min

Atividade do Cálculo de Calorias consumidos em um dia

Nesse momento os alunos terão que fazer uso de aplicativos, como auxílio, que fornecem uma base sobre valor energético dos alimentos, ou baixar em PDF a Tabela TACO (Tabela de Composição dos Alimentos da Unicamp). Essa tabela contém o valor energético de cada alimento. Vale aqui ressaltar que os valores utilizados para realização dessa atividade são uma estimativa, pois os alimentos não serão pesados.

Os aplicativos que também podem auxiliar nesse tipo de atividade são MyFitnessPal ou FatSecret, esses aplicativos são ferramentas que auxiliam na contagem de calorias e composição dos alimentos.

Lembrando que segundo a ANVISA a recomendação é para a ingestão de 2000 kcal diárias.

7º momento: 2 aulas de 50min

O professor deve aplicar a avaliação, com o objetivo de analisar a evolução no processo de aprendizagem. Essa etapa é de extrema importância, pois será através dela que irá ser verificado, se a sequência didática contribuiu para a aprendizagem dos alunos. Porém essa, assim como as outras etapas, são sugestões de avaliação, escolha a forma de avaliar que mais se assemelhe à sua metodologia de ensino.

AVALIAÇÃO SOMATIVA

Prova sobre Termoquímica e Energia dos Alimentos

1. Certo fabricante de leite em pó desnatado, quando fornece as características nutricionais do produto, indica que cada 200 mL de leite, preparado segundo suas instruções, corresponde a 72 kcal. Com base nessa informação e nos conhecimentos sobre termoquímica, pode-se concluir:

- a) Em cada 200 mL de leite, 72 mL são de energia.
- b) O organismo consome 72 kcal para digerir 200 mL de leite.
- c) A absorção do leite, pelo organismo, é uma reação endotérmica.
- d) Cada 100 mL de leite consumido libera 36 kcal.
- e) Um litro de leite desnatado contém 14,5 kcal.

- 2. Qual o significado dessa expressão “valor energético”?
- 3. O que significa as siglas KJ e Kcal? Qual a relação entre elas? Como esses valores foram obtidos?
- 4. O que são calorias? Observe que no final do rótulo dos alimentos e bebidas, vem escrito um pequeno texto escrito em letras menores: “(*)% Valores Diários de referência com base em uma dieta de 2000 Kcal ou 8400 KJ. Seus valores diários podem ser maiores

ou menores, dependendo de suas necessidades energéticas”. Vamos tentar explicar essa informação?

a) O que significa “Valores diários de referência”?

b) O que significa a expressão “necessidades energéticas”?

5. (UFRJ) De acordo com a Coordenadoria Municipal de Agricultura, o consumo médio carioca de coco verde é de 8 milhões de frutos por ano, mas a produção do Rio de Janeiro é de apenas 2 milhões de frutos. Dentre as várias qualidades nutricionais da água-de-coco, destaca-se ser ela um isotônico natural. A tabela a seguir apresenta resultados médios de informações nutricionais de uma bebida isotônica comercial e da água-de-coco.

a) Uma função importante das bebidas isotônicas é a reposição de potássio após atividades físicas de longa duração; a quantidade de água de um coco verde (300 mL) repõe o potássio perdido em duas horas de corrida. Calcule o volume, em litros, de isotônico comercial necessário para repor o potássio perdido em 2 h de corrida.

b) A tabela a seguir apresenta o consumo energético médio (em kcal/min) de diferentes atividades físicas:

Calcule o volume, em litros, de água-de-coco necessário para repor a energia gasta após 17 minutos de natação.

6. (Enem) Por meio de reações químicas que envolvem carboidratos, lipídeos e proteínas, nossas células obtêm energia e produzem gás carbônico e água. A oxidação da glicose no organismo humano libera energia, conforme ilustra a equação química, sendo que aproximadamente 40% dela é disponibilizada para atividade muscular.

Considere as massas molares (em 1 g mol) : H= 1; C =12; O= 16.

LIMA, L. M.; FRAGA, C. A. M.; BARREIRO, E. J. Química na saúde. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 2010 (adaptado).

Na oxidação de 1,0 grama de glicose, a energia obtida para atividade muscular, em quilojoule, é mais próxima de

a) 6,2.

b) 15,6.

c) 70,0.

d) 622,2.

e) 1.120,0.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência Nacional de Vigilância Sanitária Rotulagem Nutricional Obrigatória Manual de Orientação aos Consumidores Educação para o Consumo Saudável Gerência-Geral de Alimentos, 2001.

AMARAL, L. B.; LIMA, V. M. R. **A educação pela pesquisa, o questionamento e a crítica: propostas viáveis para ensinar e aprender.** Acta Scientiae. v.12, n.1,p.140-157, 2011.

ATKINS, P. W. **Físico-Química**, vol 2, 9ª Edição, LTC, 2012

BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR. Disponível em:
<<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>> . Acesso em 10 de setembro de 2022.

CHASSOT, A., DORNELLES, L., DOULAGO, R., **De olho nos Rótulos: Compreendendo a Unidade Caloria**, Química NOva na Escola, n 21, maio 2005.

FELTRE, R. **Química, Volume 2, Físico-Química**, 6º Edição, São Paulo, 2004, Editora Moderna.

EXPERIMENTO Disponível em: <<https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/medindo-energia-dos-alimentos>> Acesso em 05 de março de 2022.