

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:

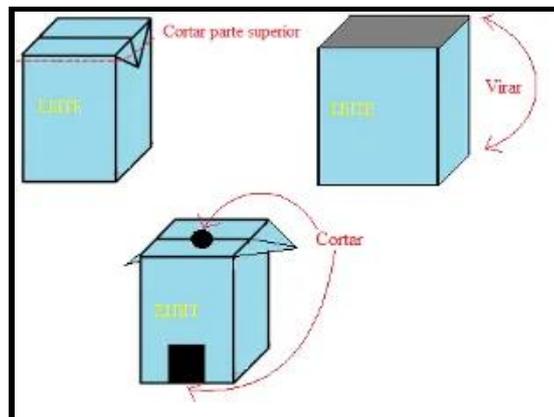
□ Experimento da Medição das Calorias dos Alimentos □

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

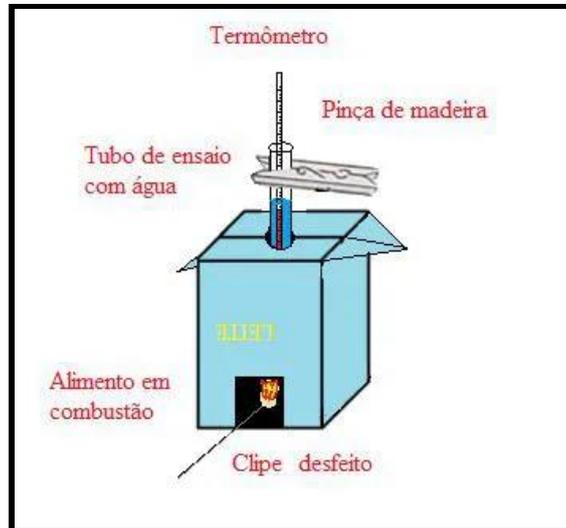
1. A parte da embalagem cartonada de cima que costumamos usar para tirar o leite deve ser totalmente cortada na horizontal. Vire-a, pois essa será a parte voltada para baixo.
2. Faça um “buraco” em cima e um embaixo conforme a figura a seguir:



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^{-1}): $\text{H} = 1$; $\text{C} = 12$; $\text{O} = 16$.

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.