



Guia Didático  
Genivania Silva Oliveira Martins  
Prof Dr. Marcel Thiago Damasceno Ribeiro



# ENTRE O COTIDIANO E A CIÊNCIA



**DEBATES TERMOQUÍMICOS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO  
INSTITUTO DE FÍSICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

REVISÃO

Rodrigo Leite da Silva (doutor em Língua Portuguesa pela PUC-SP)

DIAGRAMAÇÃO E PROJETO GRÁFICO

Fiana Bamberg de Matos

ILUSTRAÇÃO

Silvano Junior e Fernanda Fidelis

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Martins, Genivania Silva Oliveira  
Entre o cotidiano e a ciência [livro eletrônico] :  
debates termoquímicos / Genivania Silva Oliveira  
Martins, Marcel Thiago Damasceno Ribeiro. -- Cuiabá,  
MT : Fundação UNISELVA, 2022.

PDF

Bibliografia.

ISBN 978-65-86743-65-4

1. Histórias em quadrinhos 2. Química - Estudo e  
ensino 3. Termoquímica I. Ribeiro, Marcel Thiago  
Damasceno. II. Título.

22-104436

CDD-540.7

**Índices para catálogo sistemático:**

1. Química : Estudo e ensino 540.7

Eliete Marques da Silva - Bibliotecária - CRB-8/9380



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO  
INSTITUTO DE FÍSICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

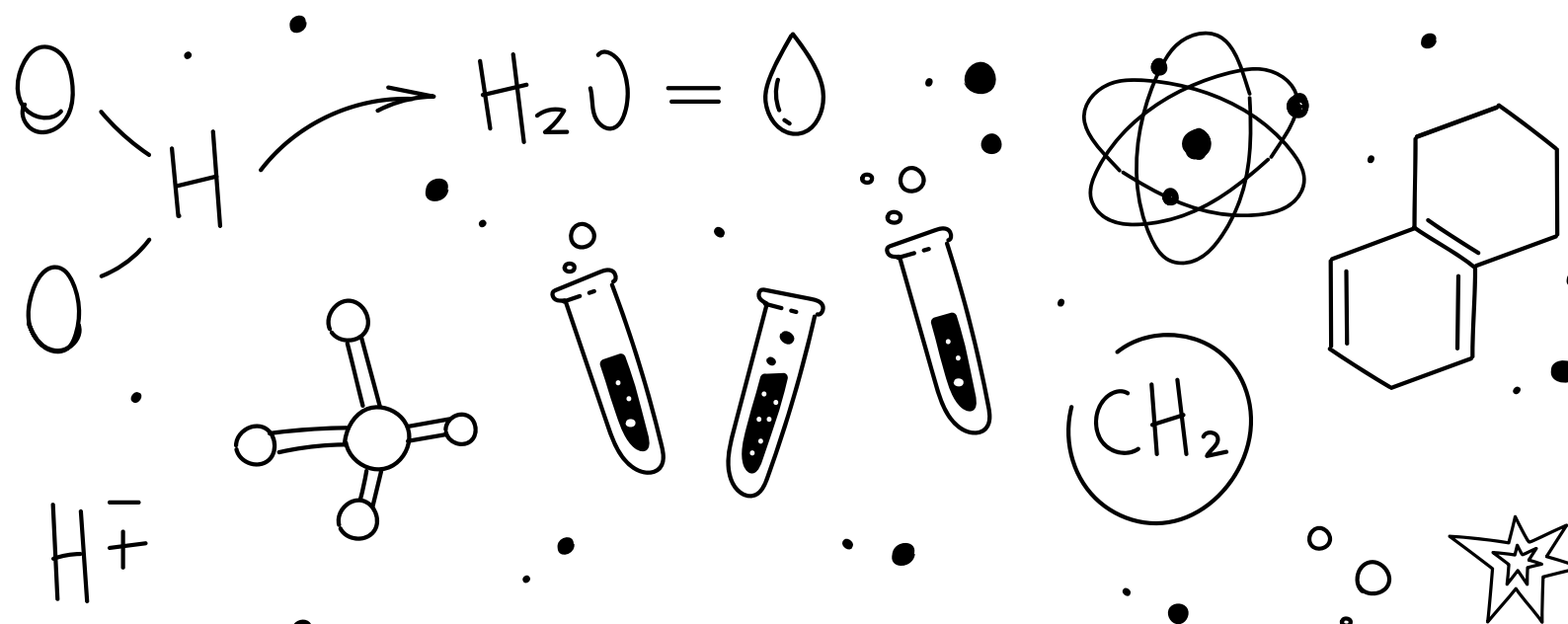
**ATIVIDADE LÚDICA**

O guia didático apresenta o gênero textual história em quadrinhos, com vistas a contribuir para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos do Ensino Médio, em conceitos presentes no conteúdo de Termoquímica como: energia, calor e temperatura.

Cuiabá-MT  
2022

# SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	5
INTRODUÇÃO	6
A COMPREENSÃO DOS CONCEITOS BÁSICOS DE TERMOQUÍMICA OCORRERÁ A PARTIR DO GÊNERO TEXTUAL HISTÓRIA EM QUADRINHOS. HÁ O DESTAQUE PARA O DIÁLOGO EXISTENTE ENTRE A PROFESSORA E SEUS ALUNOS DURANTE SUAS AULAS.	8
PARA SABER MAIS SOBRE TERMOQUÍMICA DE MANEIRA LÚDICA	29
REFERÊNCIAS	30



# APRESENTAÇÃO

Ao leitor(a),

Este Produto Educacional é resultado da pesquisa desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais da Universidade Federal de Mato Grosso (PPGECN/UFMT), em parceria com o Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação em Ciências e Química (GEPECIQ) e com as escolas estaduais do Município de Campo Verde – MT.

Trata-se de um Guia Didático elaborado a partir dos resultados de pesquisa realizada com um grupo de professoras de Química, com intuito de trazer contribuições junto ao referido grupo docente, ao relatarem algumas dificuldades apresentadas para ensino do conteúdo de Termoquímica.

As dificuldades frequentes são em relação aos conceitos: energia, calor e temperatura, que rotineiramente são empregados no cotidiano de forma diferenciada dos conceitos científicos. Assim, são geradas dificuldades de compreensão dos conteúdos, por parte dos alunos.

Nesse sentido, este Guia Didático apresenta a História em Quadrinhos como uma atividade lúdica, para ser utilizada como estratégia didática pelos professores em suas aulas. Uma das suas finalidades refere-se à introdução dos conceitos presentes nesse conteúdo de Termoquímica, de maneira lúdica e prazerosa, contribuindo, dessa forma, com o processo de ensino e aprendizagem em Química.

Estima-se que as informações propostas neste Guia Didático possam apoiar o trabalho dos professores de Ciências da Natureza: em especial os de Química, no que se refere ao ensino do conteúdo de Termoquímica, de modo a contribuir para a melhoria do Ensino de Química.

Genivania Silva Oliveira Martins  
Marcel Thiago Damasceno Ribeiro



## INTRODUÇÃO

A Química é considerada um componente curricular que apresenta conceitos complexos e abstratos de difícil compreensão pelos estudantes. Dessa forma, o professor como orientador do processo educativo necessita procurar diferentes formas de ensinar, facultando aos estudantes diferentes maneiras de aprender estes conceitos.

Diante disso, é crescente a busca de estratégias didáticas que facilitem o processo de ensino de Ciências, em especial a Química, com seu expressivo destaque. O referido destaque desperta a atenção de diversos pesquisadores, em diferentes linhas de pesquisas, dentre elas, as pesquisas voltadas para a educação.

Entre diversas estratégias usadas no ensino, as atividades lúdicas ganharam protagonismo nos últimos anos dentre as pesquisas na área educacional. Assim, alguns professores estão recorrendo ao uso da ludicidade para o desenvolvimento de suas atividades, objetivando relacionar e contextualizar o conhecimento cotidiano do estudante com o conhecimento científico.

Para Santos (1999), por meio do lúdico, o sujeito se expressa e interage acerca do ambiente. Por meio dessas atividades lúdicas ele adquire conhecimento em diversas áreas, assimila valores, como também aprimora suas habilidades motoras, aprende a assumir responsabilidades, tornando-o mais crítico e sociável, além do seu raciocínio receber estímulo de forma prazerosa. Já para Luckesi (2000, p. 97), a ludicidade “[...] é representada por atividades que propiciam experiência de plenitude e envolvimento por inteiro, dentro de padrões flexíveis e saudáveis”.

Entre diversas atividades lúdicas usadas como estratégia de ensino e aprendizagens, o gênero textual Histórias em Quadrinhos (HQs) têm desafiado os professores, numa forma de compreender melhor esse recurso e como utilizá-lo em suas aulas, de modo que contribuam nesse processo de ensino (LEITE, 2016).

As HQs vêm sendo estudadas como estratégias lúdicas por alguns pesquisadores, pois umas das suas principais características apresentadas relaciona-se à promoção do prazer e diversão dos alunos, antes do aprendizado, e esta é uma característica essencial presente no lúdico (SOARES, 2004).



O gênero textual História em Quadrinhos além de promover prazer e diversão, também colabora com a alfabetização científica. Um dos objetivos da alfabetização científica se caracteriza pelo processo no qual o indivíduo adquire conhecimento básico sobre a ciência e compreende a sua relação e a importância para o meio em que vive.

Portanto, quando pensamos em HQs, no contexto lúdico escolar, constatamos que essas estratégias já vêm sendo repensadas e trabalhadas por alguns autores em muitas áreas de ensino.

Vale destacar, as áreas de Ciências da Natureza, dando ênfase na **Química**, justificada pelos pesquisadores, por esta Ciência apresentar um grau de dificuldade maior na compreensão de conceitos abstratos, presentes nesta disciplina, que ilustra as dificuldades na aprendizagem dos alunos.

Com base nessas considerações, este guia didático tem objetivo de reunir orientações acerca do uso dos HQs como estratégia lúdica para ensino de conceitos presentes no conteúdo de Termoquímica. Para sua elaboração, foi realizado o levantamento bibliográfico sobre a temática em teses, dissertações, artigos científicos e livros. Por fim, foram investigadas quais concepções um grupo de professoras apresentava quanto ao uso de estratégias lúdicas de ensino em suas aulas. A partir disso, procurou-se verificar a viabilidade deste guia didático para o Ensino de Termoquímica.

Para tanto, este material é organizado por única parte composta de informações pertinentes apresentando o uso de HQs, onde discutem-se conceitos como energia, calor, temperatura, dentre outros, através de diálogos entre a professora e seus alunos durante as aulas do conteúdo de Termoquímica.

Em linhas gerais, o objetivo deste guia didático é reunir informações orientativas que oportunizem a reflexão no planejamento das aulas e/ou atividades por meio de atividades lúdicas, para que, assim, o seu uso aconteça de forma dinâmica e prazerosa, minimizando o máximo possível os obstáculos pedagógicos que possam surgir no processo educativo para ensino dessa temática.

Importante ressaltar que a presente proposta não se reduz à aplicação mecânica de procedimentos e métodos, mas confere ao professor a liberdade de adequar o caminho metodológico no sentido de promover a construção do conhecimento por parte dos alunos.



A compreensão dos conceitos básicos de Termoquímica ocorrerá a partir do gênero textual história em quadrinhos.

Há o destaque para o diálogo existente entre a professora e seus alunos durante suas aulas.





Química I

Então, até amanhã! Bem... Lembrem-se de que, amanhã, estudaremos um assunto muito importante chamado Termoquímica. Não se esqueçam de pesquisar sobre isso...

OUTRO DIA

Bom dia, turma! Pesquisaram sobre o assunto?

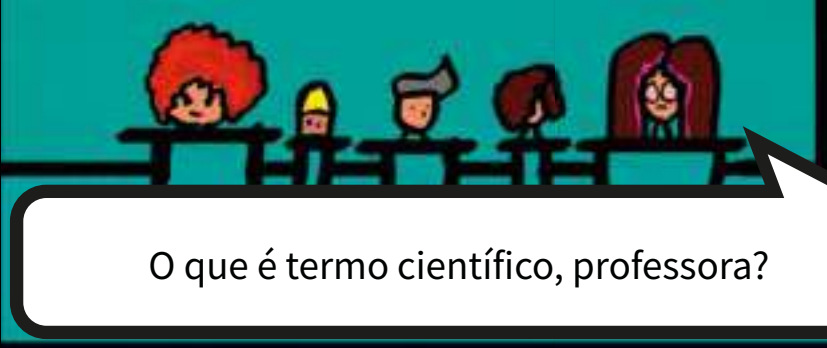
Sim, professora. Eu pesquisei e vi que fala de energia... Então conversei com minha mãe e ela disse que é fácil, até deu o exemplo de energia elétrica, porque ela ouviu na TV que o país está sofrendo com a crise energética

Ah, sim! Vamos lá, mais alguém?

Bem, professora, eu li que fala de calor e essa é fácil: calor é quando está quente.

Então, turma... percebi que alguns de vocês pesquisaram um pouco do conteúdo e outros já conseguem definir algumas coisas.

Portanto, vamos discutir esses conceitos como termos científicos.



O que é termo científico, professora?

Termo Científico, Mari, dentro da Ciência, é o termo relacionado, que mostra e revela a Ciência, que não é ideológico e nem se baseia no senso comum. É um termo usado na linguagem científica.

Ah, sim professora! Então o que a minha mãe falou de energia está errado?

Não, Mari! Vamos apenas entender esses conceitos dentro da Ciência porque termos como “calor, energia e temperatura”, em alguns momentos, são empregados de forma equivocada em nosso cotidiano.

Mas isso não significa que o conceito de energia<sup>2</sup>, apresentado por vocês está errado, existem diversas formas de pensar um conceito. Devemos entender que existe uma diferença entre o senso comum e o científico e que podem ser empregados em contextos diferentes.

Entendi, Professora!

Termoquímica é o estudo das transferências de energia associadas às reações químicas e a outros processos.

Mas, antes, vamos definir o conceito de energia.

Vamos então começar a discutir sobre esse assunto de Termoquímica.

Acredito que vocês já ouviram falar em energia... Vocês ouviram as colocações que a Mari fez a esse respeito em conversa com sua mãe, em relação à energia elétrica e à crise energética, não foi?

Conseguiram perceber que o termo energia está bem próximo de nós?

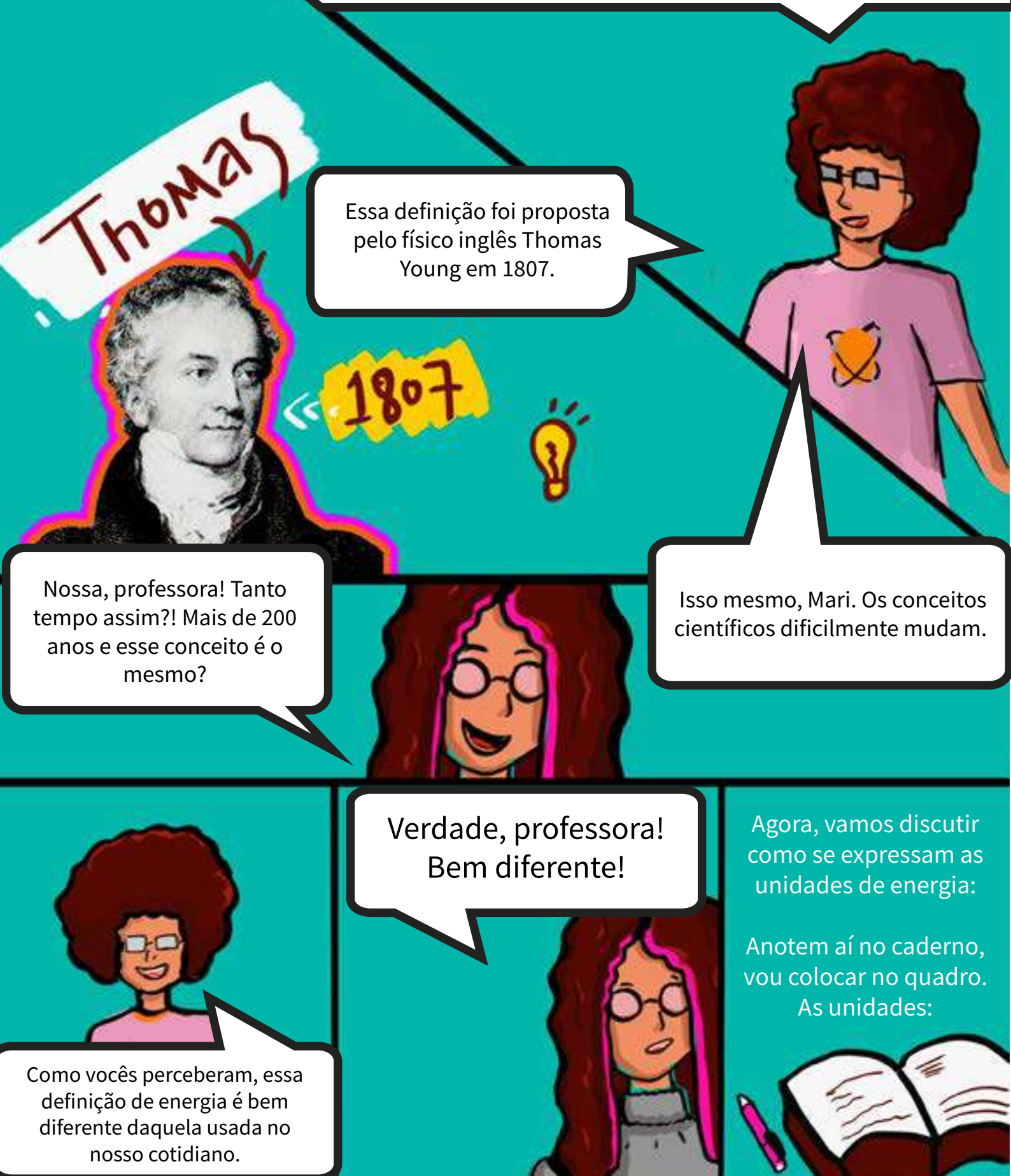
**Siiiiim!!!**



<sup>2</sup> Desde a década de 70 e 80, os pesquisadores, na área educacional, vêm discutido sobre analisar os conhecimentos prévios que os estudantes trazem para a sala de aulas e este modelo foi chamado de Concepções Alternativas. Com o objetivo de responder como as Concepções Alternativas que os alunos apresentavam eram transformadas em concepções científicas, surge o Modelo de Mudança Conceitual, que valoriza as concepções científicas. Esse modelo recebeu algumas críticas, entre elas a substituição dos conhecimentos prévios dos estudantes por conceitos científicos. No pressuposto baseado no pensamento sociointeracionista, Cobern (1996) citado por El-Hani e Bizzo (2002) apresentou uma alternativa ao MMC, que se diferencia do primeiro por reconhecer a cultura e a crença do aluno. Neste mesmo pensamento, Mortimer (2000) propõe o Modelo de Perfis Conceituais, o qual também aceita a possibilidade de que o estudante conviva com diferentes concepções que podem ser utilizadas em contextos distintos.

# Então vamos entender o conceito científico de energia

A palavra energia é de origem grega. “Energia” significa força ou trabalho. A palavra energia, conceituada como a capacidade de realizar trabalho



Essa definição foi proposta pelo físico inglês Thomas Young em 1807.

Isso mesmo, Mari. Os conceitos científicos dificilmente mudam.

Nossa, professora! Tanto tempo assim?! Mais de 200 anos e esse conceito é o mesmo?

Verdade, professora! Bem diferente!

Agora, vamos discutir como se expressam as unidades de energia:

Anotem aí no caderno, vou colocar no quadro.  
As unidades:

Como vocês perceberam, essa definição de energia é bem diferente daquela usada no nosso cotidiano.

I- Joule: que é simbolizada pela letra J, em homenagem ao físico inglês James Prescott Joule;

II – Calorias, mais conhecida por cal. Geralmente o conteúdo energético dos alimentos consumidos que vem expressados em calorias

Eu acho que já vi isso na matéria de Física!

Sim, Mari! A termoquímica é um ramo da termodinâmica, que vocês estudam também na Física.

Legal, isso é interdisciplinaridade.

O que é isso interdisciplinaridade, professora?



Segundo o dicionário Houaiss da Língua Portuguesa, interdisciplinaridade é o “que estabelece relações entre duas ou mais disciplinas ou ramos de conhecimento”, ou “que é comum a duas ou mais disciplinas.

Bem lembrado esse conceito Mari. Vocês sabiam que essa é uma nova proposta do novo Ensino Médio, trabalhar a interdisciplinaridade que está sendo ressaltada na BNCC?

ha ha ha

Essa BNCC, eu não sei!

ha ha ha  
ha ha

a BNCC é a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). É o documento que define as aprendizagens essenciais que os estudantes brasileiros deverão ter acesso, durante a Educação Básica. A Base funciona como um guia para a construção dos currículos escolares. O documento valoriza o papel complementar dos currículos no que diz respeito à construção de conhecimentos que levem, em consideração, o contexto e a realidade local das escolas, ou seja, ressalta a importância da interdisciplinaridade na construção do conhecimento.



I- Joule, que é simbolizada pela letra J, em homenagem ao físico inglês James Prescott Joule;

II - Calorias, mais conhecida por cal, geralmente o conteúdo energético dos alimentos consumidos que vem expressados em calorias

Professora, me tire uma dúvida!

Bem, gente, vamos voltar aqui com a nossa aula que tem como foco entender a relação entre Joule e Caloria: 1 cal = 4, 18 J ou 1 J = 0,239 Cal

Eu já vi, nos rótulos dos alimentos, que a letra K vem sempre na frente de Cal ou J.

Ah, sim! Nesse contexto, a letra K é o símbolo de quilo e representa 1000 é apenas uma maneira de simplificação. Logo, temos: 1000 cal = 1kcal (quilocaloria).

E, no nosso dia a dia, ainda é mais comum falarmos apenas calorias, em vez de falarmos quilocalorias, deixamos a palavra quilo de fora.



Gente, chegou o finalzinho da nossa aula...


# ahhhh não professoraaa



Bem, vou deixar uma atividade para vocês fazerem em casa.  
Anotem no caderno: escolham três alimentos e anotem a quantidade energética de cada um deles.

Obs.: construam uma tabela;  
Convertam a quantidade energética de Kcal ou KJ ou processo inverso de cada um dos alimentos;

**Não se esqueçam:  $1 \text{ cal} = 4,18 \text{ J}$ .**



Olá turma,  
tudo bem  
com vocês?

SIM

SIM

**SIIIM!!!**

SIM!

SIM



Fizeram a atividade proposta na última aula?


SIM!

NÃO

SIM

NÃO

Vamos deixar  
a discussão dessa  
atividade para  
o fim da aula.



Por que,  
professora?

Hoje, Mari, vamos falar de mais  
dois conceitos importantes na  
termoquímica. Lembra-se de que  
a Mileva falou de temperatura na  
outra aula?

Então... vamos  
discutir, dentro dos  
conceitos científi-  
cos, esses dois  
termos: calor e  
temperatura?


SIM

Ôxe! E não é a mesma coisa,  
professora?


Vamos entender, Mari!

Na aula passada, Mileva falou que  
calor é aumento de temperatura.

Alguém mais quer falar sobre esses  
dois conceitos?



Eu só vejo as pessoas  
falarem que,  
quando está no verão,  
dizem que está calor!



Para mim,  
é igual.

PRIMEIRO, VAMOS DEFINIR TEMPERATURA.

A TEMPERATURA PODE SER DEFINIDA DE DUAS MANEIRAS:  
MACROSCOPICAMENTE E MICROSCOPICAMENTE

Macroscopicamente: há uma grandeza escalar chamada temperatura, que é uma propriedade em que os sistemas em equilíbrio térmico apresentam igual valor.

Microscopicamente: é a medida da agitação térmica média das moléculas.

Entenderam?

Entendi foi nada!

Vamos de novo então, Mari

Macroscopicamente: podemos observar o aumento ou diminuição da temperatura.

como?

**Por intermédio de um termômetro.**

Voltando ao nível microscópico... este é relacionado ao nível simbólico, ou seja, não podemos observar diretamente o movimento das moléculas.

Deixa-me ver se entendi... então, quanto maior a temperatura, maior agitação média das moléculas.

**Exatamente isso!**

Então, professora, por que agitação média?

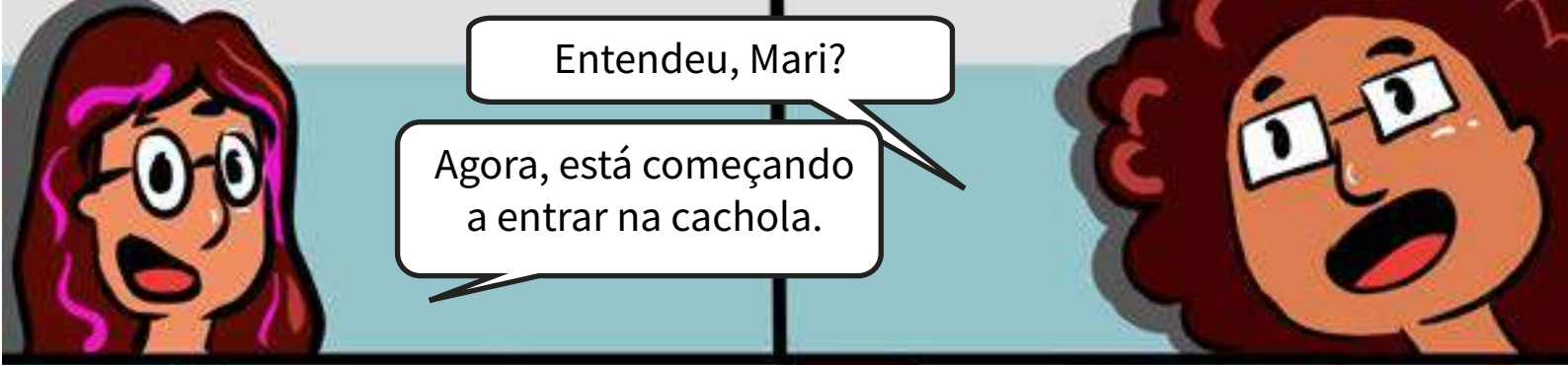
Bem, Mari, as moléculas estão em constante movimento e cada uma dessas moléculas se movimentam com velocidade diferente das demais. Logo, não dá para medir a velocidade individual de cada molécula, por isso usamos agitação média.

A TEMPERATURA PODE SER DEFINIDA DE DUAS MANEIRAS:  
MACROSCOPICAMENTE E MICROSCOPICAMENTE

Macroscopicamente: há uma grandeza escalar chamada temperatura, que é uma propriedade em que os sistemas em equilíbrio térmico apresentam igual valor.

Microscopicamente: é a medida da agitação térmica média das moléculas.





Entendeu, Mari?

Agora, está começando a entrar na cachola.



ha ha ha

ha ha ha

Escalas de temperatura em grau celsius (°C) e Kelvin (K.)

**Observação importante!**  
40°C se lê: quarenta grau celsius  
40 K se lê: quarenta Kelvin

Outra coisa importante: temos que saber as duas unidades de temperatura usadas na química



Professora, e isso pode se converter também como as unidades de energia?

Sim, Mari, boa observação.

Fator de conversão  
 $K = ^\circ C + 273,15$  ou  $^\circ C = K - 273,16$ .



Outro lembrete importante:

não confundam com o K que estudamos lá em energia, que simboliza o número 1000, normalmente usados nos rótulos dos alimentos antes de Cal e J.

O calor é definido como uma energia em movimento entre dois sistemas, com temperaturas diferentes e isso ocorre de forma espontânea de um sistema de maior temperatura para um de menor temperatura.

Se não houver esta diferença de temperatura, então não ocorre troca de energia na forma de calor.

Bem, conceito de calor agora.

Aqui, no conceito de temperatura, a letra K representa a escala de Kelvin.

Professora!

Olha aí, gente! Até Bohr participando! Que legal! Fala, Bohr.

Então... quando falamos "hoje está 'calor' ou não está 'calor'", está errado, professora?

Bem, a maneira que nos expressamos no dia a dia pode ser aceita conforme com a comunidade em que estamos direcionando a fala. Porém, quando se trata de uma comunidade científica, é outra maneira de falar.

Então posso falar assim para me comunicar conforme o ambiente em que estou, mas sabendo os termos corretos na linguagem científica? Isso?

Muito bem, Bohr

Outro exemplo corriqueiro... Imagine a seguinte situação: você entra em uma loja que vende roupas e pede para a vendedora um casaco que sirva para manter a temperatura corporal, impedindo, assim, a troca de energia térmica na forma de calor entre você e o ambiente.

Acreditam que o vendedor entenderia?

ele vai rir da gente

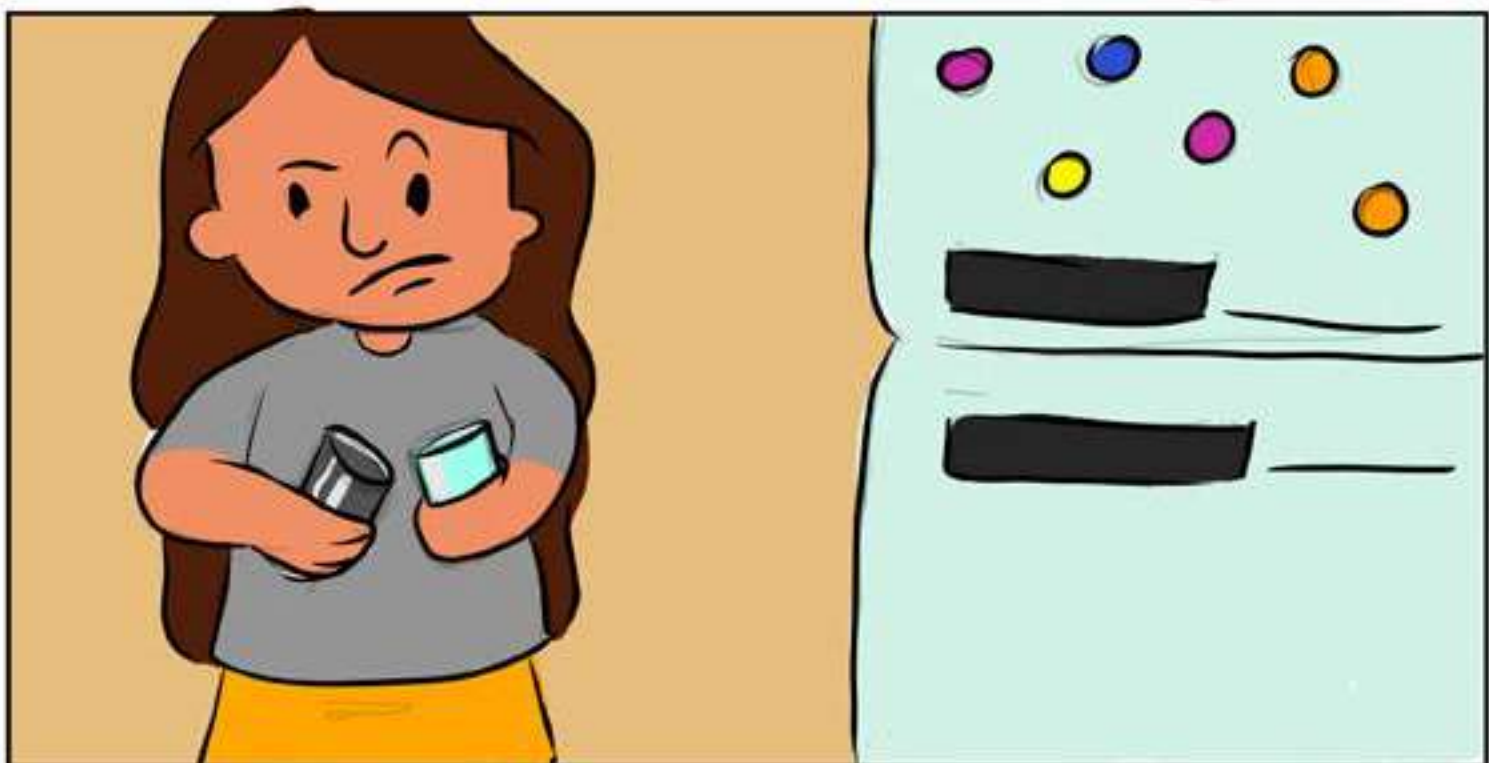
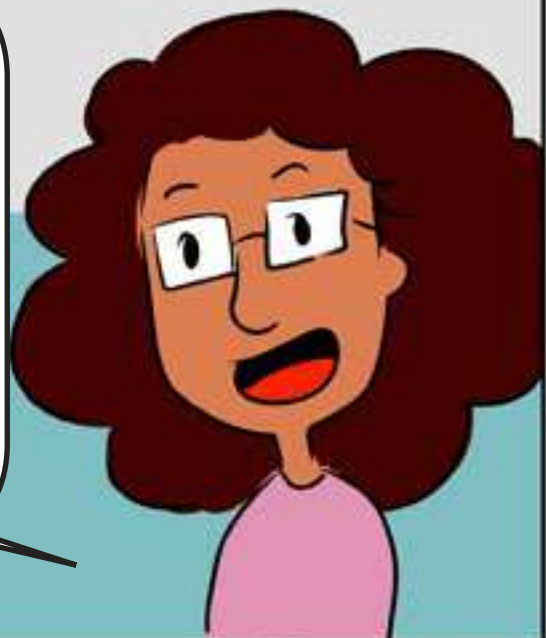
ha ha ha

ha ha ha

ha ha ha

ha ha ha

Turma, mais uma aula finalizada, mas vou deixar outra atividade. Imagine que você, em um dia quente, vai até a geladeira e pega uma garrafa com água. Na cozinha, tem dois tipos de copo: um de vidro e outro de alumínio. Qual dos dois copos você escolheria para tomar água? Explique seu raciocínio.



**Na próxima aula, faremos dois experimentos. Não se esqueçam de trazer equipamentos de segurança para nossa aula prática. Os EPIs.**

O que é isso?

Equipamento de proteção individual. Lembra da nossa aula de segurança de laboratório?

Siiiiim, professora!



Bom dia, turma! Hoje, vamos fazer dois experimentos.  
Para isso, vamos ao laboratório.

**oba!!**      **uhuul!**  
**aeee**



Para o primeiro experimento, vamos utilizar um dos nossos sentidos: o tato. Com ele, vamos perceber a sensação quente ou fria.

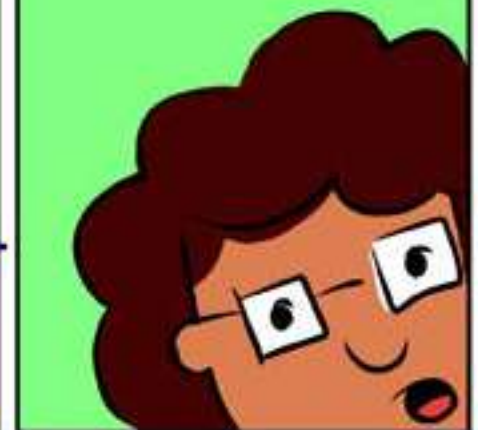
Esse experimento foi elaborado por Jonh Tyndall no século XIX. Ele consiste em mergulharmos uma de nossas mãos na água, mais ou menos a 4°C e a outra, a mais ou menos, 39°C, ao mesmo tempo.

Em seguida, colocar as mãos em recipientes diferentes com água na temperatura ambiente: 25 °C.

**Euu!!!**



Consegue perceber alguma coisa?  
Consegue responder qual a variação de temperatura em ambas as mãos? Aumentou ou Diminuiu?  
Explique, por favor, Mari.





Quando retirei as mãos dos béqueres 1 e 2 e coloquei nos recipientes 3 e 4 com água em temperatura ambiente, senti que a temperatura do béquer 3 era maior do que o 4, eu acho!

O que mais você percebeu além da sensação quente e frio?



Acho que só isso...

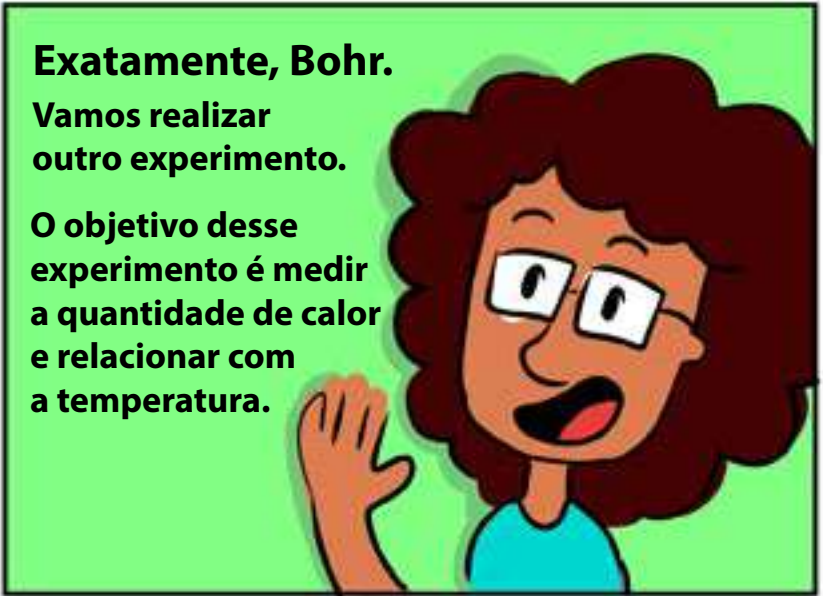
Quando a Mari retirou a mão do béquer 1 e colocou no béquer 3, houve uma transferência de energia, na forma de calor da água (maior temperatura) para a mão de (menor temperatura). Podemos falar que a mão absorveu calor da água



**Vou ajudar você!**



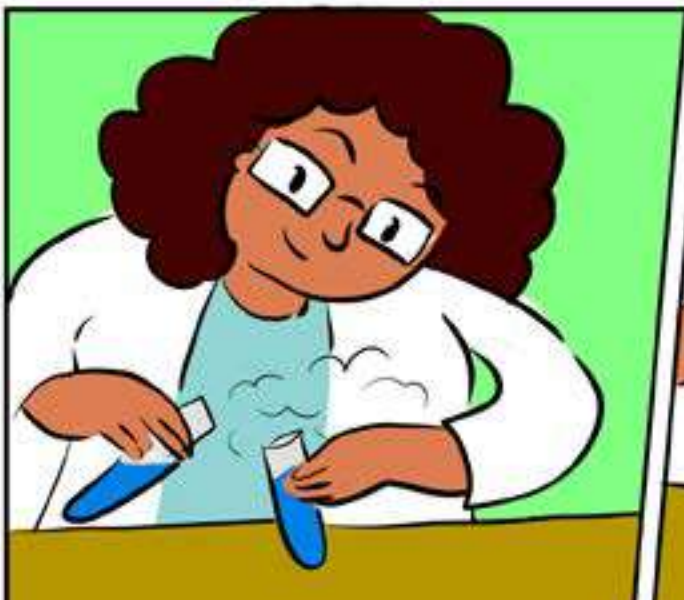
Então, no béquer 4 com a outra mão ocorreu o oposto! A mão liberou calor para a água?



**Exatamente, Bohr.**

**Vamos realizar outro experimento.**

**O objetivo desse experimento é medir a quantidade de calor e relacionar com a temperatura.**



Para isso vamos misturar 150 ml de água a 20°C com 150 de água a 40°C. Em seguida, vamos repetir esse mesmo processo para mesma quantidade de água, só que em diferentes temperaturas, a água a 60°C e a 70°C

Qual das misturas vocês acham que têm a maior quantidade de calor?  
Vamos calcular a quantidade de calor nas duas situações usando a seguinte fórmula

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

**Onde:** **Q** é a quantidade de calor, em joules ou calorias.

**m** é a massa da substância que recebe ou cede calor, em gramas.

**c** é o calor específico da substância que recebe ou cede o calor.

**(ΔT)** é a diferença de temperatura (final – inicial)

O que é calor específico,  
professora?

Bem, a definição para calor específico é quantidade de calor necessária para variar 1°C a temperatura de 1 grama de substância.



Esse calor específico é igual para todas as substâncias?



Não, Mari, cada substância tem seu próprio calor.



Vamos calcular a quantidade de calor considerando o processo adiabático

O que é adiabático?



Um processo adiabático é um processo termodinâmico, no qual o sistema não troca calor com o ambiente



Vamos lá!



**Mistura 1 (água a 20°C com 40°C) Temperatura final da primeira mistura é 30°C**

**Cálculo aplicando a fórmula:**

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$Q_1 = 300 \cdot 1 \cdot (30 - 20)$$

$$Q_1 = + 3000 \text{ (calor recebido)}$$

$$Q_2 = 300 \cdot 1 \cdot (30 - 40)$$

$$Q = - 3000 \text{ (calor liberado)}$$

**Mistura 2 (água a 60°C com 70° C)**

**Temperatura final da mistura é 65°C**

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$Q_2 = 300 \cdot 1 \cdot (65 - 60)$$


$$Q_2 = + 1500 \text{ (calor recebido)}$$

$$Q_2 = 300 \cdot 1 \cdot (65 - 70)$$


$$Q_2 = - 1500 \text{ (calor liberado)}$$

**OBS.: A quantidade de calor liberado pela água de maior temperatura é recebida pela água de menor temperatura, por isso  $Q_1 = - Q_2$ . Assim, não há troca entre o sistema e a vizinhança**







Com isso, podemos observar que a quantidade de calor é maior onde a variação ( $\Delta T$ ) é maior



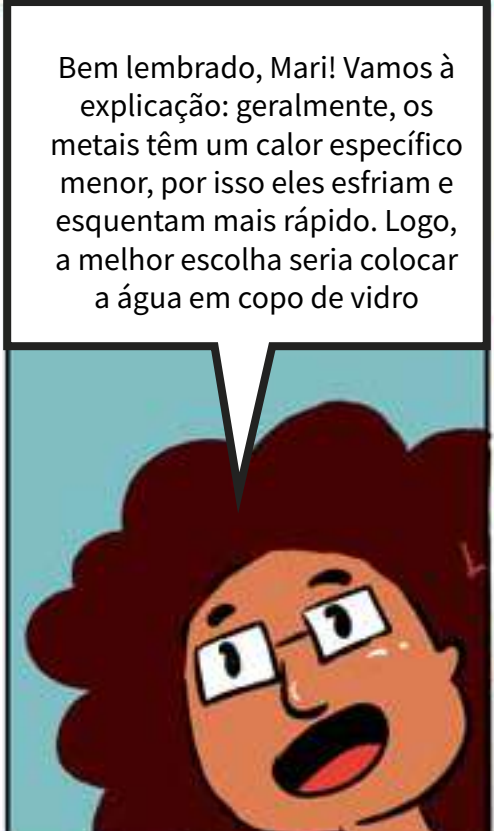
Geralmente, pensamos assim. Mas o calor é proporcional à diferença de temperatura.




E eu pensando que quanto maior a temperatura maior o calor...



Professora, qual foi o tema da nossa última aula?

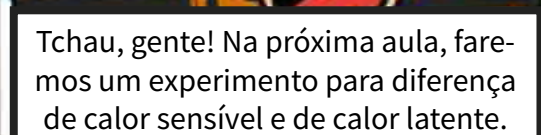


Bem lembrado, Mari! Vamos à explicação: geralmente, os metais têm um calor específico menor, por isso eles esfriam e esquentam mais rápido. Logo, a melhor escolha seria colocar a água em copo de vidro



As aulas poderiam ser sempre no laboratório.

VERDADE HAHA



Tchau, gente! Na próxima aula, faremos um experimento para diferença de calor sensível e de calor latente.

Olá! Hoje, vamos fazer um experimento que, geralmente, é conhecido como “banho maria”

Podemos observar que quando a água do béquer chegou a 100°C, ele iniciou o processo de ebulição.



Ah, e a temperatura parou de mudar.



Bem, durante a ebulição, a temperatura de uma substância não muda.



Professora, e a água do tubo de ensaio? Por que não entra em ebulição?



Então, Mari, boa pergunta. Para que haja a transferência de energia em forma de calor, é necessário ter diferença de temperatura. Como a água do béquer e do tubo de ensaio estão a 100°C, o  $\Delta T = 0$ . Isso implica em  $Q = 0$ , ou seja, não há ganho ou perda de calor.

Entendi! Só a água do béquer está recebendo calor da fonte, então apenas ela está em processo de ebulição.



Então vamos definir o calor latente: é o calor necessário para que ocorra uma mudança de estado físico.

No experimento, a quantidade de calor para que ocorra a passagem de 1g de água no estado líquido para o gasoso, é chamado de calor de vaporização.



O calor sensível ocorre com diferença de temperatura e sem mudança de estado físico e o calor latente ocorre quando há mudança do estado físico, mas com  $\Delta T = 0$ . Isso?

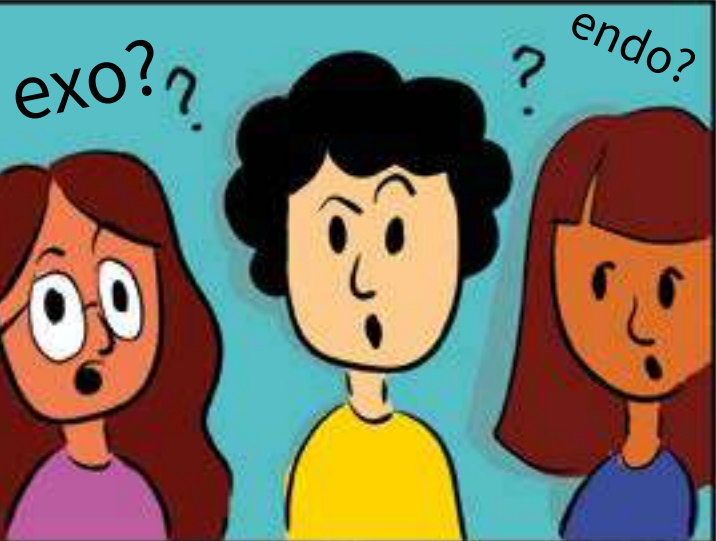


Isso mesmo, Mari! Ainda tem mais: para calcular a quantidade de calor latente usamos  $Q = m \cdot L$ , onde  $m$  é massa e o  $L$  é calor latente da substância.

Bem, turma, até próxima aula.



Olá, pessoal! Hoje, estudaremos sobre dissoluções e faremos duas dissoluções para explicar os conceitos de processos endotérmicos e exotérmicos.

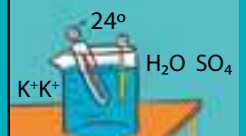


O que é dissolução?

Dissolução é o processo de fazer solução, em outras palavras, colocar um soluto em um solvente.



Dissolução de Sulfato de Potássio ( $K_2SO_4$ )  
Colocar 10g de  $K_2SO_4$  em 100ml de água



O que vocês observaram depois da dissolução?

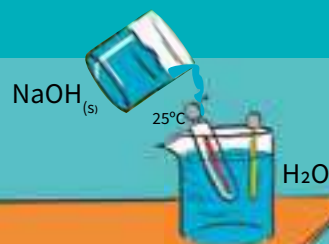


A temperatura diminui.

Em outras palavras, essa dissolução absorveu calor, logo chamamos esse processo de endotérmico.

por isso esfriou.

Agora vamos ver o que acontece quando dissolvemos 11g de hidróxido de sódio em 100ml de água



Já sei! Depois da dissolução NaOH, a temperatura aumentou e houve liberação de calor; logo, o processo é exotérmico.

Muito bem, Mileva! Estou muito orgulhosa de todos vocês.

Para finalizar a nossa aula, vamos fazer um resumo...

**Processo endotérmico:** quando o sistema absorve energia (calor) da vizinhança.

**Processo exotérmico:** ocorre pela liberação de energia (calor) para a vizinhança.

O que são sistemas e vizinhança?

O sistema é parte que está sendo estudada. Por exemplo: as dissoluções que fizemos são nosso sistema e a vizinhança é resto.

Como vocês definem o universo?

Planetas, estrelas, galáxias e componentes do espaço intergaláctico.

Logo, na Química, define-se universo como a soma do sistema com a vizinhança.

muito legal

que legal professora!

que top

Espero que vocês tenham compreendido os conceitos apresentados na aula de termoquímica.



## PARA SABER MAIS SOBRE TERMOQUÍMICA DE MANEIRA LÚDICA

### ARTIGOS

JOGO PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DE TERMOQUÍMICA EM TURMAS DE EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: [http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc42\\_3/05-RSA-48-19.pdf](http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc42_3/05-RSA-48-19.pdf)

O LUDO COMO UM JOGO PARA DISCUTIR CONCEITOS EM TERMOQUÍMICA: <http://qnesc.s bq.org.br/edicao.php?idEdicao=27>

TERMOQUIZ: UM JOGO PARA O ENSINO DE TERMOQUÍMICA: <https://docplayer.com.br/40155779-Termoquiz-um-jogo-para-o-ensino-de-termoquimica.html>

O JOGO DIDÁTICO “NA TRILHA DOS COMBUSTÍVEIS”: EM FOCO A TERMOQUÍMICA E A ENERGIA: [https://www.researchgate.net/publication/332944530\\_O\\_jogo\\_didatico\\_na\\_trilha\\_dos\\_combustiveis\\_em\\_foco\\_a\\_termoquimica\\_e\\_a\\_energia](https://www.researchgate.net/publication/332944530_O_jogo_didatico_na_trilha_dos_combustiveis_em_foco_a_termoquimica_e_a_energia)

### CONGRESSOS

**Conedu VI Congresso Nacional de Educação:** O DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADE LÚDICA PARA O ENSINO DE TERMOQUÍMICA: UMA PROPOSTA DO PIBID: <https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/61299>

**55° Congresso Brasileiro de Química (CBQ):** EXOTERMIC GAME: O JOGO COMO PROPOSTA AVALIATIVA PARA ENSINO DE TERMOQUÍMICA: <http://www.abq.org.br/cbq/2015/trabalhos/6/8541-20488.html>

### SIMULADOR VIRTUAL

[https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/simulations/filter?subjects=chemistry&type=html&sort=alpha&view=grid](https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/filter?subjects=chemistry&type=html&sort=alpha&view=grid)





## REFERÊNCIAS

ATKINS, Peter; JONES, Loretta; LAVERMAN, Leroy. **Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente**. Bookman Editora, 2018.

BARROS, HL de C. Processos endotérmicos e exotérmicos: uma visão atômico-molecular. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 4, p. 241-245, 2009.

BROWN, Theodore L. et al. **Química: la ciencia central**. Pearson educación, 2004.

EL-HANI, Charbel Niño; BIZZO, Nelio Marco Vincenzo. Formas de construtivismo: mudança conceitual e construtivismo contextual. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 4, n. 1, p. 40-64, 2002.

KREITH, Frank; MANGLIK, Raj M. **Principles of heat transfer**. Cengage learning, 2016.

LEITE, Bruno Silva. Histórias em quadrinhos e ensino de química: propostas de licenciandos para uma atividade lúdica. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, v. 1, n. 1, 2016.

LUCKESI, Cipriano. **Ensaio de ludopedagogia**. Salvador: UFBA/Faced, 2000. MORTIMER, E. F. MACHADO, A. H. Química: Ensino Médio. 2 ed. São Paulo: Scipione, 2013a. v1.

MORTIMER, E. F.; AMARAL, Luiz Otávio F. Quanto mais quente melhor: calor e temperatura no ensino de termoquímica. **Química Nova na Escola**, v. 7, n. 1, p. 30-34, 1998.

POSNER, G. J.; STRIKE, K. A.; HEWSON, P. W.; GERTZOG, W. A. Accommodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change. **Science Education**, v. 66, n. 2, p. 211-227, 1982.

SANTOS, Santa Marli Pires dos. **Brinquedoteca – o lúdico em diferentes contextos**. São Paulo: ed. Vozes; 4a edição, 1999.

SOARES, M. H. F. B. O Lúdico em Química: **Jogos e atividades aplicados ao ensino de química**. Universidade Federal de São Carlos, Tese de Doutorado, 2004.



