



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO  
DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

# PROPOSTAS DE ATIVIDADES DE TERMODINÂMICA PARA PROFESSORES DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.



MICAEELY GRAZIELY ALVES MIRANDA  
AMAURI DA SILVA BARROS

MACEIÓ  
2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO  
DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



# PROPOSTAS DE ATIVIDADES DE TERMODINÂMICA PARA PROFESSORES DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.

MICAEELY GRAZIELY ALVES MIRANDA

Produto Educacional vinculado a dissertação: LIVROS  
DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E A BNCC:  
CONTEÚDOS DE TERMODINÂMICA NOS ANOS FINAIS  
DO ENSINO FUNDAMENTAL.

Orientador: Prof. Dr. Amauri da Silva Barros

MACEIÓ  
2023

**Catalogação na Fonte  
Universidade Federal de Alagoas  
Biblioteca Central  
Divisão de Tratamento Técnico**

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

M6721 Miranda, Micaely Graziely Alves.

Livros didáticos de ciências da natureza e a BNCC : conteúdos de termodinâmica nos anos finais do ensino fundamental / Micaely Graziely Alves Miranda. – 2024.

119 f. : il. color.

Orientador: Amauri da Silva Barros.

Dissertação (Mestrado em ensino de ciências e da matemática) – Universidade Federal de Alagoas. Centro de Educação. Maceió, 2024.  
Inclui produto educacional.

Bibliografia: f. 99-101.

Apêndices: f. 103-113.

Anexos: f. 115-119.

1. Livro didático. 2. Termodinâmica. 3. Ensino fundamental. 4. I. Título.

CDU: 372.853.67

## MICAELEY GRAZIELY ALVES MIRANDA

### Propostas de atividades de termodinâmica para professores dos anos finais do Ensino Fundamental

Produto Educacional apresentado à banca examinadora como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Centro de Educação da Universidade Federal de Alagoas, aprovado em 22 de maio de 2024.

### BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente



AMAURO DA SILVA BARROS

Data: 27/05/2024 23:14:10-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. Amauri da Silva Barros  
Orientador  
(IM/Ufal)

Documento assinado digitalmente



ROGER PERES DE MOURA

Data: 30/05/2024 10:59:22-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. Roger Peres de Moura  
(UFPI)

Documento assinado digitalmente



HILDA HELENA SOVIERZOSKI

Data: 03/06/2024 18:58:24-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

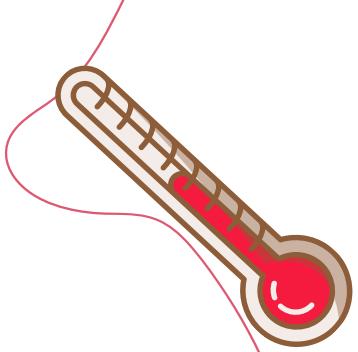
---

Profa. Dra. Hilda Helena Sovierzoski  
(ICBS/Ufal)

# A Autora

Sou:

Micaely Graziely Alves Miranda, mestrandanda do Programa de pos-graduação no Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Alagoas (Ufal), tendo como objetivo de estudo a construção de um roteiro de atividades do conteúdo de Termodinâmica para professores de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental. Sou pós-graduada em Ensino de Ciências e Matemática e graduada em Licenciatura em Física e em Matemática.



# O Orientador



Amauri da Silva Barros, possui graduação em Matemática (Licenciatura) pela Universidade Federal de Alagoas (1991), mestrado em Matemática pela Universidade Federal do Ceará (1996) e doutorado em Matemática pela Universidade Estadual de Campinas (2004). Atualmente é professor Titular da Universidade Federal de Alagoas, atuando na Graduação e em dois Mestrados Profissionais na área de Ensino de Matemática (PROFMAT e PPGECIM), com ênfase nos Saberes e Práticas Docentes. No campo administrativo já atuou como Coordenador dos Cursos de Licenciatura em Matemática (presencial e na modalidade de EaD), Chefia do Departamento de Matemática, Diretor do Instituto de Matemática (de 2006 a 2011) e Pró-Reitor de Graduação da Ufal de dezembro de 2011 a janeiro de 2016. Também é colaborador do INEP/MEC, desde 2007, como avaliador institucional e de curso, especialmente nas atividades de (Re)Credenciamento Institucional e Credenciamento/Aditamento de Polos de Apoio Presencial. Recentemente, em Janeiro de 2020, reassumiu a Pró-Reitoria de Graduação da Ufal e permaneç neste cargo.

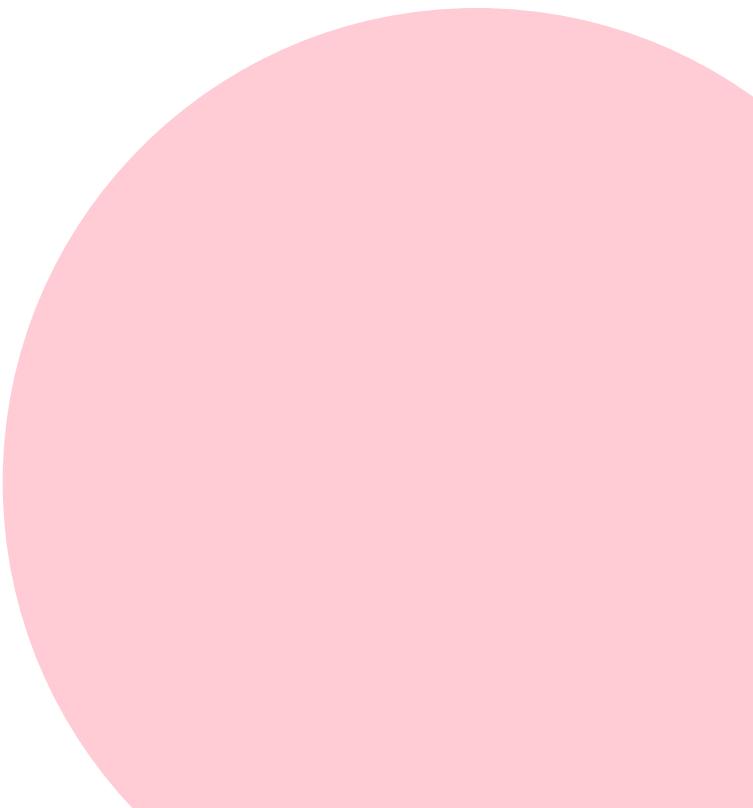
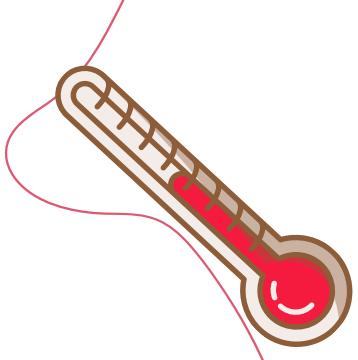
# SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO

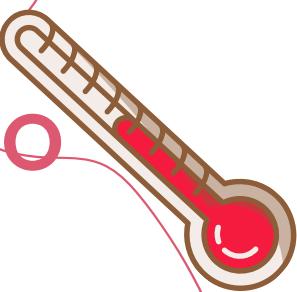
PROPOSTA DIDÁTICA

CONSIDERAÇÕES FINAIS

REFERÊNCIAS



# APRESENTAÇÃO



Caro Professor,

Este Produto Educacional é uma proposta de um roteiro didático que aborda os conteúdos da Termodinâmica para os anos finais do Ensino Fundamental. Trata-se de um produto educacional de uma dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Federal de Alagoas (Ufal).

O objetivo desse roteiro didático de Ciências foi pensado com muito carinho, para organizar e guiar os professores de Ciências a trabalhar os conteúdos de Termodinâmica através de um roteiro de atividades destinado a turmas dos Anos Finais do Ensino Fundamental seguindo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

A Primeira parte do roteiro de atividades aborda o conteúdo de Termodinâmica forma prática e baseada nas competências e habilidades da BNCC. Já a segunda parte é composta por materiais digitais que facilitam a interação com a tecnologia de uma forma divertida abordando os conteúdos de Termodinâmica.

Assim espera-se que esse roteiro de atividades possa contribuir para a prática pedagógica dos professores de Ciências dos anos finais.

# Proposta Didática

(EF07C102) Diferenciar temperatura, calor e sensação térmica nas diferentes situações de equilíbrio termodinâmico cotidianas.

## Temperatura

Temperatura é a grandeza física que indica o grau de agitação entre as moléculas.

O Instrumento utilizado para medir a temperatura é o termômetro, possuindo diversos modelos desde convencionais a digitais (Figura 1).

**Figura 1** - Termômetros digitais e convencionais.



**Fonte:** Canva (2024)

# Ação

(EF07CI02) Diferenciar temperatura, calor e sensação térmica nas diferentes situações de equilíbrio termodinâmico cotidianas.

Objetivo: Fazer um comparativo com as temperaturas utilizando a sensibilidade das mãos.

Materiais:

- 3 recipientes para colocar água, em que se possa colocar as mãos. (Dica: garrafa pet de 2 L cortada ao meio).
- Água em temperatura ambiente.
- Água gelada.
- Água Morna.
- Termômetro.
- Venda para olhos.

Como fazer:

1. Escolha de um aluno em que concorde permanecer com os olhos vendados.
2. Cada recipiente deve conter a água e nome nessa ordem: Quente, ambiente e gelado.
3. Coloque uma das mãos no recipiente com água gelada e a outra no recipiente com água quente. Permaneça com as mãos por algum tempo.
4. Retire as mãos dos recipientes e coloque-as juntas no recipiente com água em temperatura ambiente.

# Atividade

(EF07CI02) Diferenciar temperatura, calor e sensação térmica nas diferentes situações de equilíbrio termodinâmico cotidianas.

1. É possível utilizar as mãos para determinar a temperatura? Justifique.

---

---

---

2. Qual a temperatura marcada pelo termômetro?

---

---

---

3. Após o intervalo de tempo o que aconteceu com a temperatura de todos os recipientes?

---

---

---

4. O que é temperatura?

---

---

---

5. O que é calor?

---

---

---



# Atividade Interativa

(EF07CI02) Diferenciar temperatura, calor e sensação térmica nas diferentes situações de equilíbrio termodinâmico cotidianas.



Aponte para o QR code e bons estudos!

[wordwall.net/pt/resource/59062936](http://wordwall.net/pt/resource/59062936)

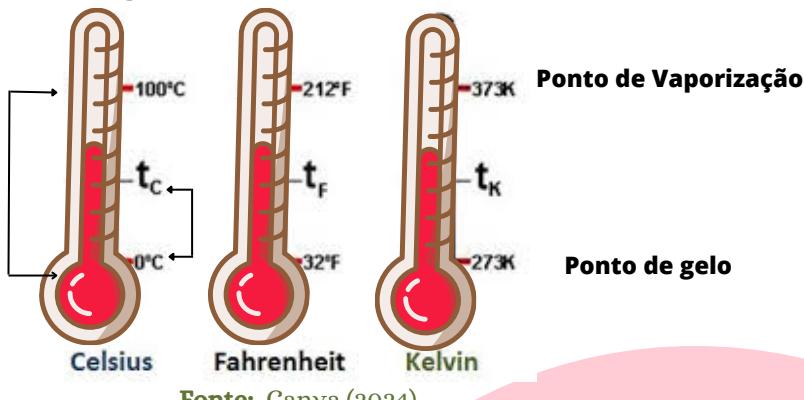


# Escalas Termométricas

(EF07C102) Diferenciar temperatura, calor e sensação térmica nas diferentes situações de equilíbrio termodinâmico cotidianas.

As escalas termométricas são Celsius, Fahrenheit e Kelvin, todas elas possuem seu ponto de vaporização e ponto de fusão (Figura 2).

**Figura 2 - Escalas termométricas.**



Fonte: Canva (2024)

**Para conversão entre as escalas Celsius e Kelvin:**

$$C = K - 273$$

**Para a conversão entre as escalas Kelvin e Fahrenheit:**

$$\frac{K - 273}{5} = \frac{F - 32}{9}$$

**Para converter as escalas de Celsius e Fahrenheit:**

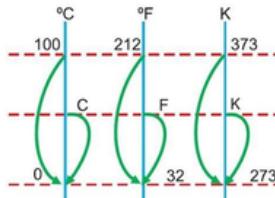
$$\frac{C - 0}{100 - 0} = \frac{F - 32}{212 - 32}$$

$$\frac{C}{100} = \frac{F - 32}{180}$$

# Atividade

(EF07CI02) Diferenciar temperatura, calor e sensação térmica nas diferentes situações de equilíbrio termodinâmico cotidianas.

1. Utilizando a imagem abaixo monte a equação de conversões das escalas, Celsius, Kelvin e Fahrenheit:



2. Considere que a temperatura na escala Kelvin seja de 373 K. Qual será seu valor na escala Celsius e Fahrenheit?

# Atividade Interativa

(EF07CI02) Diferenciar temperatura, calor e sensação térmica nas diferentes situações de equilíbrio termodinâmico cotidianas.

Aponte para o QR code e bons estudos!

[wordwall.net/pt/resource/59116551](http://wordwall.net/pt/resource/59116551)



# calor

(EF07C102) Diferenciar temperatura, calor e sensação térmica nas diferentes situações de equilíbrio termodinâmico cotidianas.

**Figura 3 - Escalas termométricas.**



**Fonte:** Canva (2024)

A definição para calor é a energia em trânsito, ocorre sempre de um meio mais quente para um meio mais frio (Figura 3) . A figura 4, mostra como ocorre esse processo saindo da extremidade quente ao qual as moléculas estão bastante agitadas , partindo para a extremidade fria.

**Figura 4 - Moléculas em movimento**



**Fonte:** Canva (2024)

# Ação

Objetivo: analisar a transferência de calor utilizando materiais de baixo custo (Figura 5).

- Um recipiente de plástico. (Dica: garrafa pet de 2 L cortada ao meio).
- Uma lata de refrigerante vazia.
- Água a temperatura ambiente.
- Água Morna.

Como fazer:

1. Coloca água em temperatura ambiente até a metade da lata e em seguida coloca essa medida no recipiente de garrafa pet.
2. Em seguida pega a mesma lata e enche com água morna e a coloca dentro do recipiente com água em temperatura ambiente.
3. Após um intervalo de tempo de 30 segundos coloque a mão na parte externa do recipiente pet.

**Figura 5** - Garrafa pet e latinhas de alumínio.



**Fonte:** Canva (2024)

# Atividade

(EF07C102) Diferenciar temperatura, calor e sensação térmica nas diferentes situações de equilíbrio termodinâmico cotidianas.

1. Ao colocar as mãos na parte externa após a realização do experimento o que você sentiu?

---

---

---

---

2. Analisando o experimento e o conceito de calor é possível descrever o que aconteceu? Explique

---

---

---

---

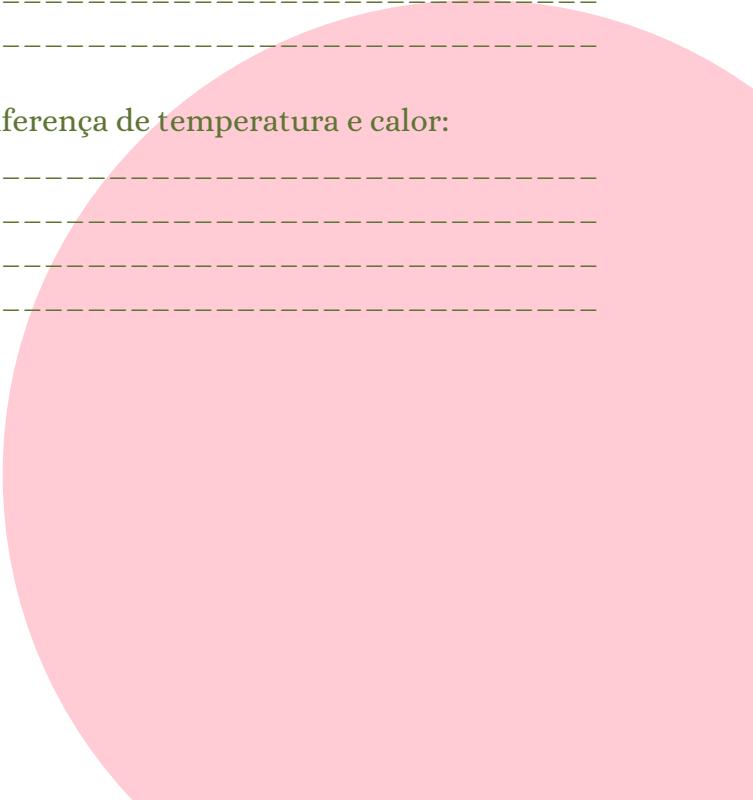
3. Explique a diferença de temperatura e calor:

---

---

---

---



# Atividade Interativa

(EF07C102) Diferenciar temperatura, calor e sensação térmica nas diferentes situações de equilíbrio termodinâmico cotidianas.

Aponte para o QR code e bons estudos!

[wordwall.net/pt/resource/59116883](http://wordwall.net/pt/resource/59116883)



# Dilatação térmica

(EF07CI03) Utilizar o conhecimento das formas de propagação do calor para justificar a utilização de determinados materiais (condutores e isolantes) na vida cotidiana, explicar o princípio de funcionamento de alguns equipamentos (garrafa térmica, coletor solar etc.) e/ou construir soluções tecnológicas a partir desse conhecimento.

Para falar sobre dilatação térmica é necessário relembrar o comportamento das moléculas, pois existem conceitos de energia intrínsecos ao conceito de energia térmica.

O conceito de energia térmica: É a soma das energias cinéticas das partículas constituintes de um corpo. A Energia Cinética está associada a todos os corpos ou moléculas que estão em movimento.

## MOLECULAS NO ESTADO SÓLIDO

Possuem um formato definido, nesse estado temos pouca energia cinética, ou seja há poucas agitação das moléculas (Figura 6).

**Figura 6** - Moléculas e gelo no estado sólido.



# Dilatação térmica

## MOLECULAS NO ESTADO LÍQUIDO

Possuem um formato variado se adaptando ao formato do recipiente, nesse estado temos uma variação energia cinética, ou seja as moléculas possuem movimentações (Figura 7).

Figura 7 - Moléculas e gelo no estado sólido.



## MOLECULAS NO ESTADO GASOSO

O movimento das moléculas nesse estado é bem maior que no estado líquido ou no sólido, as substâncias nesse estado não possuem forma e nem volume constantes (Figura 8).

Figura 8 - Moléculas e água no estado gasoso.

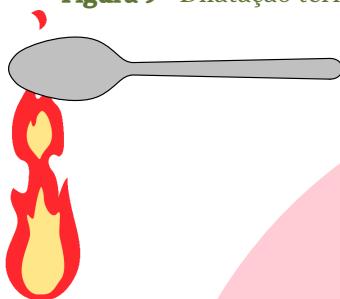


# Dilatação térmica

Os corpos dilatam quando aumentam de tamanho, quando ocorre o aumento da temperatura, as vibrações das moléculas aumentam fazendo com que ocorra a dilatação térmica (Figura 9).

As moléculas presentes nos materiais condutores fazem com que a temperatura se propague por toda extensão do corpo, por exemplo ao aquecer uma colher de metal a temperatura irá se estender por toda ela e isso ocasionará o aumento do seu tamanho .

**Figura 9** - Dilatação térmica.



**Fonte:** Canva (2024)

# Ação

(EF07CI03) Utilizar o conhecimento das formas de propagação do calor para justificar a utilização de determinados materiais (condutores e isolantes) na vida cotidiana, explicar o princípio de funcionamento de alguns equipamentos (garrafa térmica, coletor solar etc.) e/ou construir soluções tecnológicas a partir desse conhecimento.



**Objetivo:** mostrar as formas de propagação de calor em materiais condutores e isolantes e o processo de dilatação térmica.

- Prendedor de roupa de madeira.
- Fita adesiva.
- Um pedaço de fio de cobre de 10 cm ou prego.
- Uma vela.
- Uma caixa de fósforo.
- Uma régua.

**Como fazer:**

1. Acender a vela e pingar parafina na ponta do fio ou prego e aguardar esfriar.
2. Em seguida prenda o fio ou o prego ao meio com o prendedor de roupa deixando bem fixo.
3. Leve ao fogo o lado do fio que não possui a parafina e aguarde um período de tempo. (Cuidado! Nessa etapa há risco de queimadura! Toque APENAS no prendedor de roupas, que é de madeira e portanto não é um bom condutor térmico)
4. Após esse procedimento, com uma régua, meça o fio e marque suas extremidades em uma folha de papel.
5. Leve ao fogo novamente por um intervalo de dois minutos e em seguida compare as medidas.

# Atividade



1. Após aquecer o fio ou prego o que houve com a parafina?

---

---

---

2. Após o aquecimento do fio sem parafina o que aconteceu com seu tamanho?

---

---

---

3. O que é dilatação térmica?

---

---

---

4. O que aconteceria com o experimento se o fio fosse trocado por um palito de churrasco?

---

---

---

---

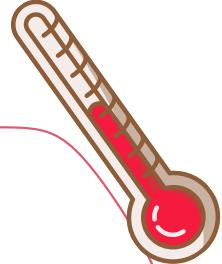
# Ação Interativa

Aponte para o QR code e bons estudos!

[wordwall.net/pt/resource/59117313](http://wordwall.net/pt/resource/59117313)



# Considerações finais



O objetivo desse de roteiro atividades é aumentar os recursos didáticos dos professores de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental, com utilização da experimentação e também de atividades em forma de jogos interativos utilizando a tecnologia.

Este roteiro de atividades foi organizado seguindo as competências e habilidades da BNCC, em sequência para o conteúdo de Termodinâmica. Assim as atividades aqui propostas priorizam o aprendizado dos estudantes e os fazem protagonistas por executarem as atividades de forma divertida e utilizando também recursos tecnológicos.

Portanto, todas as propostas e atividades desse material tem como finalidade, subsidiar e contribuir para a prática profissional do professor deixando de lado as aulas apenas expositivas.

# Referências

BACICH, Lilian; MORAN, José. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso Editora, 2018.

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

GEWANDSZNAJDER, Fernando. Teláris ciências, 6º ano: ensino fundamental, anos finais/ 3. ed.- São Paulo: Ática, 2018. Livro didático aprovado pelo PNLD 2020/2021/2022/2023.

GUERRA JÚNIOR, A. L. et al. A eficiência do roteiro de autoestudo como recurso didático no ensino remoto. Research, Society and Development, v. 10, n. 13, 2021.

Perkins, Melaine. Plataforma CANVA, 2007. Disponível em: <https://www.canva.com/>. Acesso em: 20/09/2023.