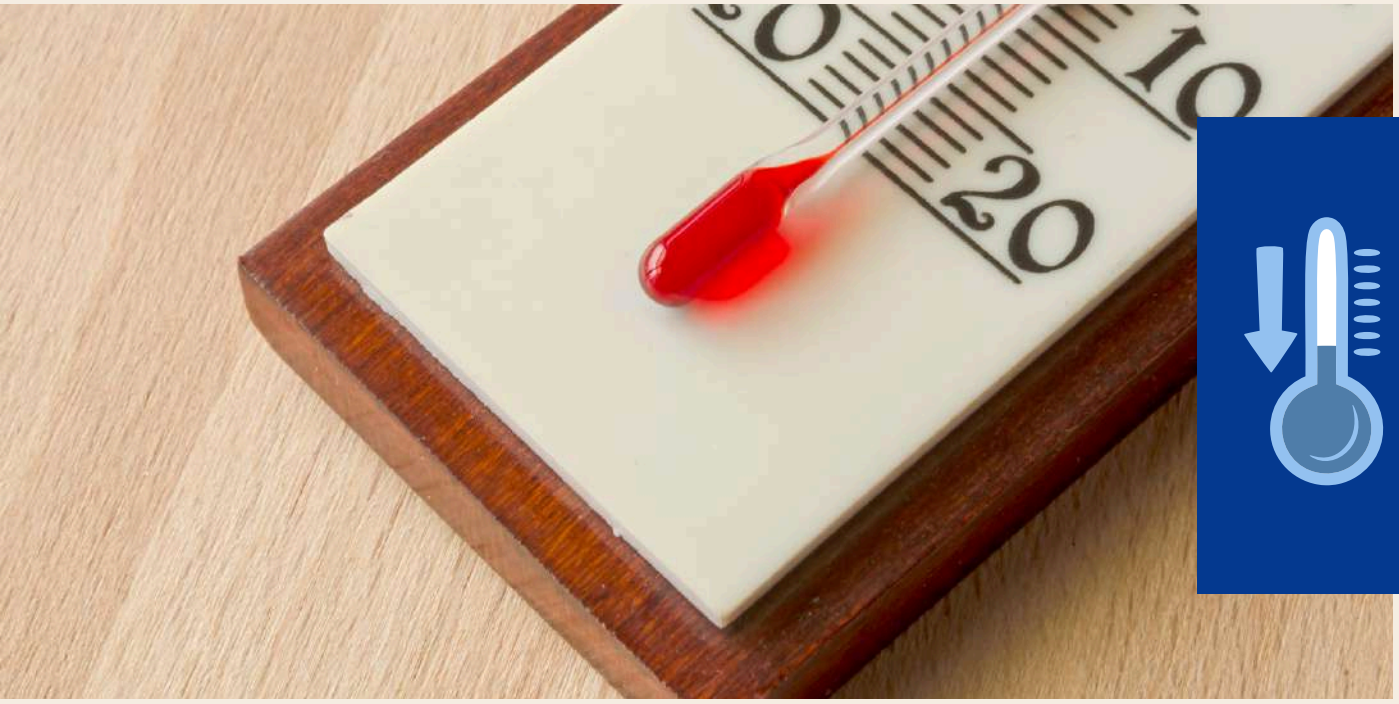
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DE GOIÁS - CAMPUS JATAÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM EDUCAÇÃO PARA CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

ENSINO DE FÍSICA PELA INVESTIGAÇÃO

TERMOLOGIA NO ENSINO MÉDIO



CÁSSIA MONTIL VIEIRA DO NASCIMENTO GREGÓRIO
PAULO HENRIQUE DE SOUZA

Jataí, 2026

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

[ ]	Tese	[ ]	Artigo Científico
[ ]	Dissertação	[ ]	Capítulo de Livro
[ ]	Monografia – Especialização	[ ]	Livro
[ ]	TCC - Graduação	[ ]	Trabalho Apresentado em Evento
[x]	Produto Técnico e Educacional - Tipo: Tipo: Material Instrucional: Guia de orientação para o professor		

Nome Completo do Autor: Cássia Montil Vieira do Nascimento Gregório
Matrícula: 20241020280059
Título do Trabalho: Ensino de Física pela investigação: Termologia no Ensino Médio

Autorização - Marque uma das opções

1. (x) Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. ( ) Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ___/___/_____ (Embargo);
3. ( ) Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

( ) O documento está sujeito a registro de patente.
( ) O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
( ) Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

i. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
ii. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
iii. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Rio Verde, 07/10/2026.
Local Data

_____
Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

[ ] Tese	[ ] Artigo Científico
[ ] Dissertação	[ ] Capítulo de Livro
[ ] Monografia – Especialização	[ ] Livro
[ ] TCC - Graduação	[ ] Trabalho Apresentado em Evento

[X] Produto Técnico e Educacional - Tipo: Material Instrucional: Guia de orientação para o professor

Nome Completo do Autor: Paulo Henrique de Souza
Título do Trabalho: Ensino de Física pela investigação: Termologia no Ensino Médio

Autorização - Marque uma das opções

1. (X) Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. ( ) Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ___/___/_____ (Embargo);
3. ( ) Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

( ) O documento está sujeito a registro de patente.
( ) O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
( ) Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

i. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
ii. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
iii. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Jataí, _28_/_09_/_2026_.
Local Data

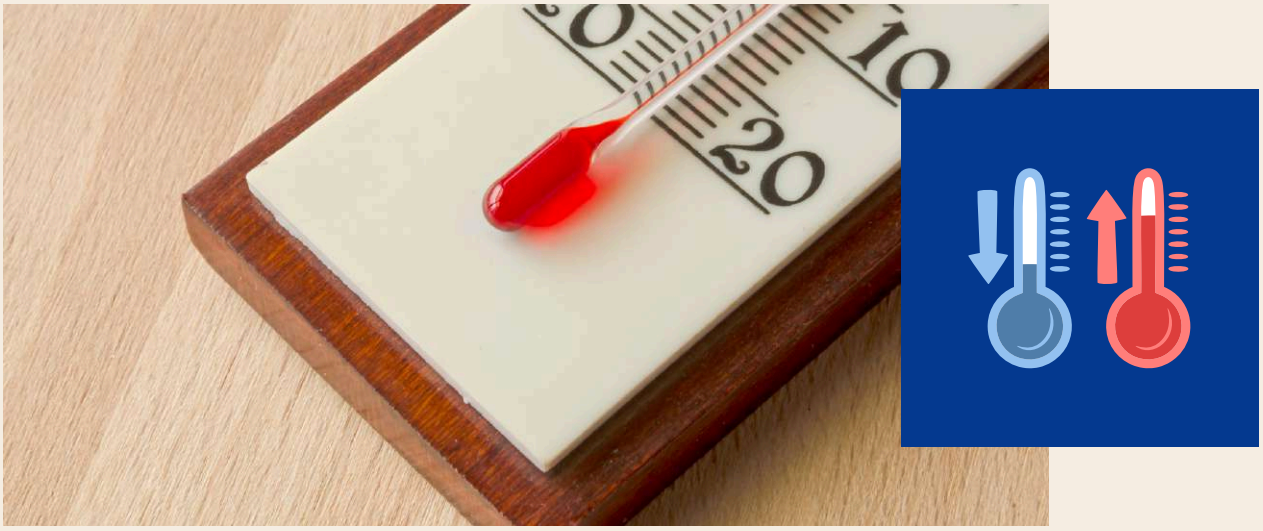
_____
Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

CÁSSIA MONTIL VIEIRA DO NASCIMENTO GREGÓRIO
PAULO HENRIQUE DE SOUZA

ENSINO DE FÍSICA PELA INVESTIGAÇÃO

TERMOLOGIA NO ENSINO MÉDIO

Produto Educacional vinculado à dissertação: Contribuições de atividades investigativas sobre Termologia para o engajamento disciplinar produtivo de estudantes do Ensino Médio



Jataí, 2026

Autorizo, para fins de estudo e de pesquisa, a reprodução e a divulgação total ou parcial desta dissertação, em meio convencional ou eletrônico, desde que a fonte seja citada.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)

Gregório, Cássia Montil Vieira do Nascimento.
Ensino de Física pela investigação: termologia no ensino médio [manuscrito] / Cássia Montil Vieira do Nascimento Gregório; Paulo Henrique de Souza. - 2026.
xxxvi; 36 f.; il.

Produto Educacional (Mestrado) - Material instrucional - IFG - Câmpus Jataí, Programa de Pós - Graduação em Educação para Ciências e Matemática, 2026.
Inclui referências.
Vinculado à dissertação: Contribuições de atividades investigativas sobre termologia para o engajamento disciplinar produtivo de estudantes do ensino médio.

1. Ensino de Física. 2. Ensino por Investigação. 3. Engajamento Disciplinar Produtivo. 4. Transferência de Calor. I. Souza, Paulo Henrique de. II. IFG, Câmpus Jataí. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Tratamento da Informação.
Bibliotecária – Rosy Cristina Oliveira Barbosa Sabino – CRB 1/2380 – Câmpus Jataí. Cód. F068/2026-2.



ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Na presente data realizou-se a sessão pública de defesa da Dissertação intitulada **CONTRIBUIÇÕES DE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS SOBRE TERMOLOGIA PARA O ENGAJAMENTO DISCIPLINAR PRODUTIVO DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO**, sob orientação de Paulo Henrique de Souza , apresentada pela aluna **Cássia Montil Vieira do Nascimento Gregório (20241020280059)** do Curso **Mestrado Profissional em Educação para Ciências e Matemática (Câmpus Jataí)**. Os trabalhos foram iniciados às **14:00** do dia **02/07/2026** pelo Professor presidente da banca examinadora, constituída pelos seguintes membros:

- **Paulo Henrique de Souza** (Presidente)
- **Ruberley Rodrigues de Souza** (Examinador Interno)
- **Plauto Simão de Carvalho** (Examinador Externo)

A banca examinadora, tendo terminado a apresentação do conteúdo da Dissertação, passou à arguição da candidata. Em seguida, os examinadores reuniram-se para avaliação e deram o parecer final sobre o trabalho apresentado pela aluna, tendo sido atribuído o seguinte resultado:

[X] Aprovado [ ] Reprovado Nota :

Observação / Apreciações:

Produto Educacional vinculado à dissertação - Ensino de Física pela Investigação: Termologia no Ensino Médio

Proclamados os resultados pelo presidente da banca examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, eu **Paulo Henrique de Souza** lavrei a presente ata que assino juntamente com os demais membros da banca examinadora.

Documento assinado eletronicamente por:

- **Paulo Henrique de Souza**, em **02/07/2026 17:21:24** com chave **990d2d06765311f1ab18005056a537a4**.
- **Ruberley Rodrigues de Souza**, em **02/07/2026 17:26:28** com chave **4dedd978765411f1982c005056a537a4**.
- **Plauto Simão de Carvalho**, em **02/07/2026 17:22:52** com chave **cd2b35e2765311f190c5005056a537a4**.

Este documento foi emitido pelo SUAP. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QrCode ao lado ou acesse https://suap.ifg.edu.br/comum/autenticar_documento/ e informe os dados a seguir.

Tipo de Documento: Ata de Projeto Final

Data da Emissão: 02/07/2026

Código de Autenticação: be4a4b

DESCRIÇÃO TÉCNICA

Autoria: Cássia Montil Vieira do Nascimento Gregório e Paulo Henrique de Souza

Título da Dissertação vinculada ao produto: Contribuições de Atividades Investigativas sobre Termologia para o Engajamento Disciplinar Produtivo de Estudantes do Ensino Médio

Categoria: Material didático de apoio ao professor

Público-alvo: Professores de Física/Ciências da Educação Básica

Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática

Linha de Pesquisa: Ensino, Aprendizagem e Formação Docente em Ciências e Matemática

Finalidade: Enfrentar o desafio do ensino de Física, frequentemente abstrato e expositivo, por meio da disponibilização de um guia didático de apoio à prática docente focado nos conteúdos de Termologia (condução, convecção e radiação térmica). O objetivo é promover o Protagonismo discente, o Engajamento Disciplinar Produtivo e a Alfabetização Científica em estudantes do Ensino Médio, articulando sequências de ensino investigativas em 5 etapas (problematização, levantamento de hipóteses, teste experimental, socialização e sistematização) com quizzes interativos de caráter diagnóstico e regulador.

Aderência: O produto está formalmente vinculado à linha de pesquisa "Ensino, Aprendizagem e Formação Docente em Ciências e Matemática" do Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Goiás (IFG — Câmpus Jataí), articulando diretamente a temática da dissertação de mestrado profissional com a práxis e a formação docente no ensino de ciências.

I**mpacto:** O impacto direto ocorreu no âmbito da Educação Básica pública, com a aplicação prática da proposta em uma turma de 2ª série do Ensino Médio do Colégio Estadual Miltes Furquim de Oliveira (Rio Verde/GO), com 32 estudantes e 8 aulas de 50 minutos. O produto impactou o ambiente escolar ao reorientar a postura pedagógica docente para a mediação e transformar os estudantes em sujeitos ativos no teste de hipóteses e na argumentação científica.

Aplicabilidade: Classifica-se no nível “Aplicado e Replicável”. O produto foi efetivamente aplicado durante a pesquisa e apresenta elevada replicabilidade por terceiros em outros contextos educacionais, devido ao uso de experimentos com materiais simples e acessíveis, ao detalhamento claro das 5 etapas operacionais de investigação e à inclusão de roteiros de quiz. Quanto ao Acesso, é público e gratuito via Repositório Institucional do IFG (https://repositorio.ifg.edu.br/).

Inovação: Resulta da combinação e compilação sistemática de conhecimentos pré-estabelecidos sobre o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI), indicadores de Engajamento Disciplinar Produtivo e práticas de avaliação mediadora. A inovação manifesta-se no modo de fazer pedagógico: rearranja o ensino de Termologia ao provocar conflitos cognitivos por meio de discrepâncias experimentais cotidianas, superando abordagens expositivas.

DESCRIÇÃO TÉCNICA

Complexidade: A complexidade atende aos critérios da ficha de avaliação da Área de Ensino da CAPES: 1. Concepção fundamentada: Gestado a partir da observação dos problemas da prática docente no ensino de Física e diretamente atrelado à questão de pesquisa da dissertação. 2. Rigor metodológico: Estruturado em uma metodologia clara de 5 etapas (problematização, levantamento de hipóteses, teste experimental, socialização e sistematização). 3. Reflexão teórica consistente: Ancorado em referenciais consolidados do ensino de ciências e da avaliação educacional (Carvalho, Sasseron, Luckesi). 4. Validação em duas instâncias: Desenvolvido e validado em ambiente real de sala de aula da Educação Básica (1ª instância) e avaliado por banca examinadora de pesquisadores doutores vinculados a PPGs da Área de Ensino (2ª instância).

Validação: Desenvolvida em turma da 2ª série do ensino médio de escola pública do estado de Goiás e por banca de pesquisadores doutores de IES, vinculados à PPGs da Área de Ensino.

Disponibilidade: Irrestrita, respeitando a autoria do produto. Sem permissão de comercialização por terceiros.

Divulgação: https://repositorio.ifg.edu.br/

Instituições envolvidas: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG - Campus Jataí) e Colégio Estadual Miltes Furquim de Oliveira - Rio Verde/GO.

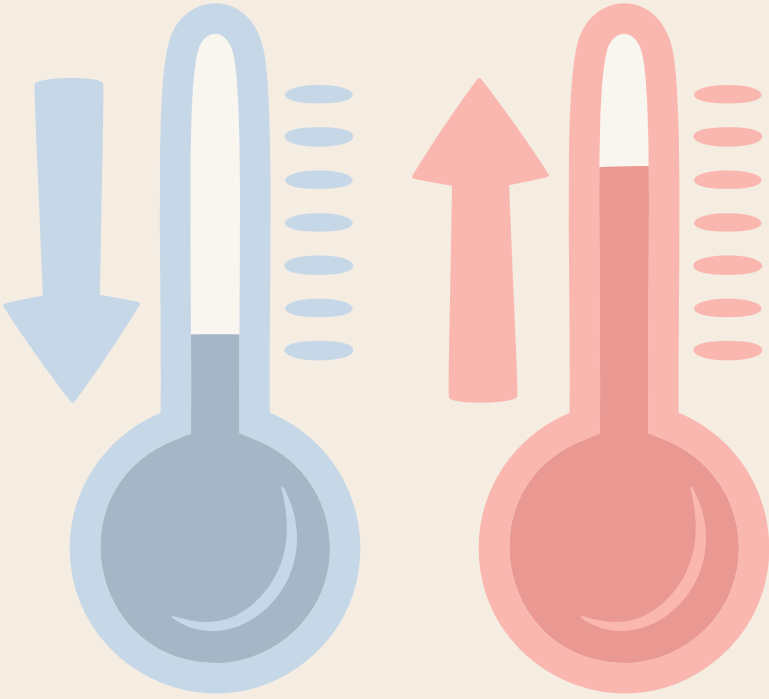
Declaração de Uso de IA: Em cumprimento ao disposto na Portaria CNPq nº 2.664/2026, declaro que recursos de Inteligência Artificial Generativa (IAG) foram empregados na elaboração deste trabalho. Os recursos de IAG utilizados nesta dissertação envolvem o Gemini Notebook como apoio, especialmente para fins de organização de ideias e revisão textual e a aplicação Canva na IAG ChatGPT para elaboração de imagens.

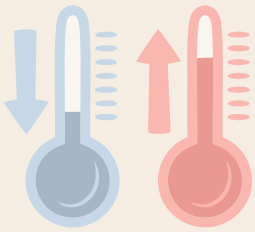
Idioma: Português

Cidade: Jataí/GO

País: Brasil

Ano: 2026





Apresentação

Caro(a) professor(a),

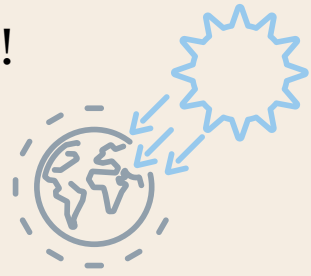
Este Produto Educacional foi desenvolvido com o objetivo de apoiar o seu trabalho em sala de aula por meio de atividades investigativas sobre os processos de Transferência de Calor: Condução Térmica, Convecção Térmica e Radiação Térmica.

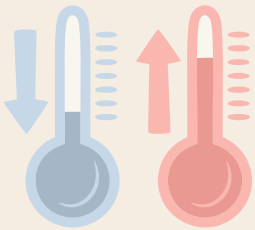
As atividades investigativas foram organizadas de forma prática e objetiva. Em cada uma delas você encontrará os objetivos, os materiais necessários, orientações para preparação e realização dos experimentos, sugestões de perguntas investigativas e possibilidades de encaminhamento das discussões. As propostas podem ser adaptadas conforme a realidade da sua escola e os recursos disponíveis, oferecendo flexibilidade para diferentes contextos de ensino.

Este guia de apoio didático para professores é um Produto Educacional desenvolvido como parte integrante da dissertação de mestrado, intitulada “Contribuições de Atividades Investigativas sobre Termologia para o Engajamento Disciplinar Produtivo de Estudantes do Ensino Médio”, do Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Jataí

Esperamos que este material seja um apoio para suas aulas e que inspire novas possibilidades de ensinar Física por meio da investigação, tornando os estudantes protagonistas da própria aprendizagem e favorecendo um ambiente de participação, diálogo e construção do conhecimento científico.

Boa leitura!





Sumário

INTRODUÇÃO.....10

A ABORDAGEM DIDÁTICA DO ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO (ENCI).....11

DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES INVESTIGATIVAS

Atividade Investigativa 1 – Irradiação Térmica.....14

Atividade Investigativa 2 – Condução Térmica.....20

Atividade Investigativa 3 – Convecção Térmica.....25

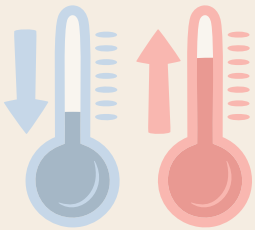
Quiz Interativo e Aplicações praticas.....28

ORIENTAÇÕES PARA O PROFESSOR

Sugestões para Mediação e leitura.....32

REFERÊNCIAS.....36



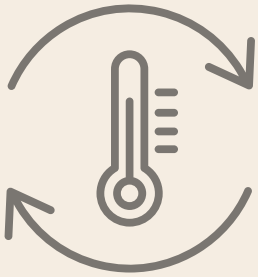


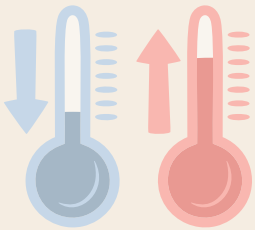
Introdução

O ensino de Física ainda enfrenta o desafio recorrente de superar abordagens puramente expositivas e abstratas, que muitas vezes desestimulam os estudantes e distanciam os conceitos de sua aplicação prática. Diante desse cenário, este Produto Educacional foi desenvolvido como um guia didático de apoio à prática docente no Ensino Médio, focado em conteúdos da Termologia sob a perspectiva do Ensino de Ciências por Investigação (EnCI).

O material estrutura-se a partir de atividades investigativas dedicadas aos processos fundamentais de transferência de calor (condução, convecção e radiação térmica). Com o uso de experimentos simples, materiais acessíveis e problematizações vinculadas ao cotidiano dos alunos, as propostas buscam transformar a sala de aula em um espaço de reflexão, teste de hipóteses e argumentação.

Mais do que um repertório de experimentos, este produto propõe uma reorientação da postura pedagógica: o professor atua como mediador de um processo em que o estudante se torna protagonista do seu próprio aprendizado. Espera-se que este recurso fortaleça a práxis educativa, oferecendo alternativas viáveis e fundamentadas para tornar o ensino de Física mais dinâmico, contextualizado e cientificamente engajador.



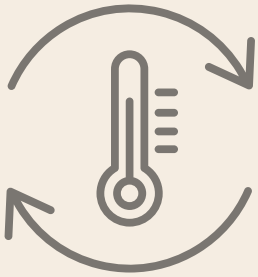


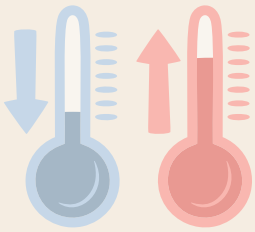
A abordagem didática do Ensino de Ciências por Investigação (EnCI)

O EnCI configura-se como uma abordagem metodológica e epistemológica que busca superar o modelo tradicional transmissivo de ensino. Nessa perspectiva, ensinar ciências por investigação implica criar condições de sala de aula para que os estudantes possam pensar (levando em conta a estrutura do conhecimento), falar (evidenciando seus argumentos e conhecimentos construídos), ler (compreendendo criticamente o conteúdo) e escrever (expressando ideias com clareza e autoria). Assim, a avaliação do processo de ensino-aprendizagem não se restringe à verificação da memorização de tópicos programáticos, mas verifica se os alunos aprenderam a falar, argumentar, ler e escrever sobre esses conteúdos (Carvalho, 2018).

Assim, o EnCI coloca o estudante no centro do processo de aprendizagem, promovendo a autonomia intelectual e o desenvolvimento do raciocínio científico. Sob a mediação docente, os alunos mobilizam conhecimentos prévios e interagem com os pares para construir explicações e modelos fundamentados.

Para operacionalizar essa abordagem em sala de aula, desenvolvem-se as atividades investigativas, ou as Sequências de Ensino Investigativo (SEI), entendidas como propostas didáticas encadeadas voltadas ao desenvolvimento de tópicos científicos por meio de diversas atividades (como laboratórios abertos, demonstrações investigativas, textos históricos e questões abertas). No entanto, a aplicação de uma atividade investigativa por si só não garante uma aula investigativa; a diretriz central de um ensino verdadeiramente investigativo fundamenta-se na articulação entre duas dimensões essenciais: 1) a elaboração do problema e 2) o grau de liberdade intelectual oferecido aos alunos. Anna Maria Pessoa de Carvalho detalha esses conceitos no texto intitulado “Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação” (Carvalho, 2018).



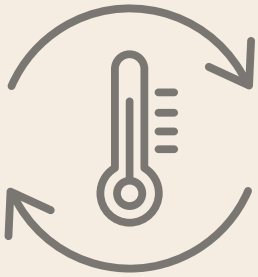


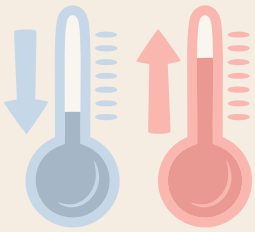
A abordagem didática do Ensino de Ciências por Investigação (EnCI)

Segundo Sasseron e Carvalho (2008) o objetivo maior da utilização da abordagem didática do EnCI na educação básica é promover a Alfabetização Científica (AC). As autoras descrevem três eixos estruturantes para a consolidação da AC: 1) Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais, necessários para entender situações cotidiana; 2) Compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática, fornecendo subsídios para a análise reflexiva de informações diárias e 3) Entendimento das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), reconhecendo os impactos e a influência do conhecimento científico e tecnológico no desenvolvimento sustentável (Sasseron; Carvalho, 2008).

Desta forma, a aplicação prática apresentada pelo EnCI, e estruturada neste guia, organiza-se em 5 etapas, baseadas em Carvalho et al. (2009) descritas a seguir:

- **Levantamento de Hipóteses**: Formulação de explicações prévias e planos de ação pelos estudantes.
- **Teste Experimental / Investigativo**: Coleta de dados, manipulação de variáveis e testagem empírica ou analítica das hipóteses.
- **Socialização**: Debates e apresentação dos resultados entre os grupos, estimulando a argumentação científica.
- **Sistematização do Conhecimento**: Formalização e consolidação dos conceitos científicos construídos, sob mediação do professor.
- **Problematização**: Apresentação de uma situação-problema contextualizada que desperta a curiosidade e instiga a investigação.

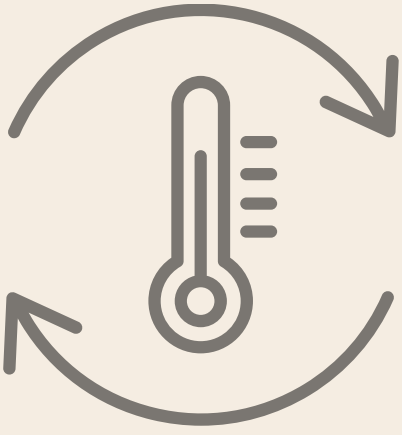




Por fim, destacamos a ferramenta de análise desenvolvida para investigar o engajamento dos estudantes em aulas de Física proposto por Sasseron e Souza (2019).

Os autores propõem um sistema de indicadores que categoriza o envolvimento dos estudantes em três níveis progressivos: engajamento geral, disciplinar e disciplinar produtivo. A observação desses níveis pode permitir ao professor uma verificação da participação mais ativa na construção de conhecimento científico por parte dos estudantes. Essa análise foi realizada na dissertação, vinculada a esse produto educacional "Contribuições de Atividades Investigativas sobre Termologia para o Engajamento Disciplinar Produtivo de Estudantes do Ensino Médio".

A seguir descreveremos com detalhes as atividades investigativas desenvolvidas.



ATIVIDADE INVESTIGATIVA 1

IRRADIAÇÃO TÉRMICA

Aqui, o ponto de partida é a apresentação do experimento e do problema investigativo: a ideia é usar uma situação do cotidiano para d**espertar a curiosidade** dos estudantes. Mais do que introduzir o conteúdo de irradiação térmica, essa etapa serve para criar o clima perfeito para a turma questionar, investigar e construir o aprendizado.

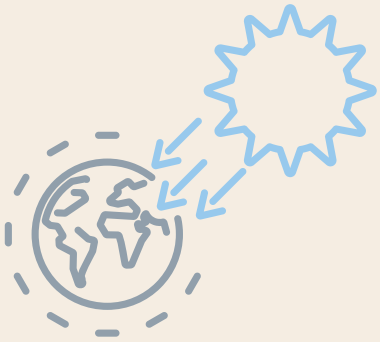
OBJETIVO

🌡️ Compreender o conceito de radiação térmica e sua relação com a absorção da radiação, identificando a variação de temperatura por uma lata de alumínio com diferentes cores.

PROBLEMATIZAÇÃO

💡 Por que latas de cores diferentes aquecem de forma distinta quando expostas à mesma fonte de calor?

🔥 O que acontece com a temperatura de uma lata preta comparada a uma lata sem pintura (ou com uma outra cor)?



ATIVIDADE INVESTIGATIVA 1
IRRADIAÇÃO TÉRMICA



MATERIAIS NECESSÁRIOS

🥤 2 latas de alumínio - uma pintada de preto fosco e outra sem pintura
(neste caso a lata de alumínio deve ser lixada para retirar a pintura original, poderia ser deixada a pintura original ou até ser pintada com uma cor clara)

🌡️ 1 termômetro digital
(preferencialmente de um termômetro digital infravermelho para facilitar a leitura)

⏱️ 1 cronômetro
(pode ser o do próprio celular)

🕯️ Velas
(usadas como fonte de calor para a irradiação)

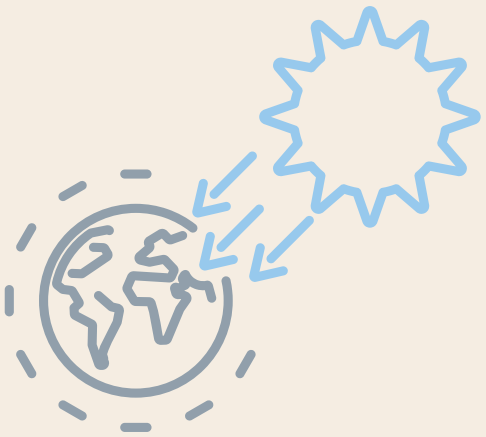
Figura 1 – Transferência de calor por radiação em materiais com diferentes cores e propriedades superficiais



Fonte: elaborado pelos autores (2025).

ATIVIDADE INVESTIGATIVA 1

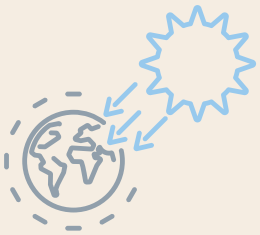
IRRADIAÇÃO TÉRMICA



PROCEDIMENTOS

- Separar as duas latas de mesmo material e tamanho (latas idênticas), mas com cores diferentes
- Colocar a fonte de calor na mesma distância das duas latas e, antes de acender a(s) vela(s), registrar a temperatura inicial de cada lata
- Com as latas posicionadas à mesma distância da fonte de calor e, ainda sem estar acesas, solicitar que os estudantes formulem hipóteses sobre qual lata aquecerá mais rapidamente após acender a(s) velas(s).
- Utilizando os termômetros, registre as temperaturas das latas de dez em dez segundos. Faça esse registro até que as latas estabilizem a temperatura.

ATIVIDADE INVESTIGATIVA 1
IRRADIAÇÃO TÉRMICA



EXECUÇÃO

1º Momento - Apresentação do Problema

Organização da turma: Divida os alunos em grupos.

🌡 Apresente a problematização para despertar a curiosidade inicial da turma.

🌡 Faça uma pergunta sobre como materiais com diferentes cores variam sua temperatura ao receber calor da mesma fonte. A ideia aqui é instigar o pensamento crítico, gerando a curiosidade dos estudantes

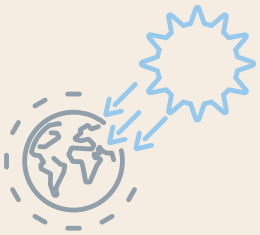
2º Momento - Levantamento de Hipóteses

Com a situação problema, peça para os grupos debaterem e responderem: “Qual lata vai esquentar mais rápido quando exposta à vela: a preta ou a de alumínio ? Por quê?”

🌡 Cada grupo deve registrar por escrito sua hipótese e a justificativa, recorrendo aos seus conhecimentos prévios, intuições ou vivências do dia a dia.

🌡 Papel do Professor: Não corrija e nem dê respostas sobre o problema neste momento. O professor pode realizar outras perguntas para que fique mais claro o objetivo do problema inicial.

ATIVIDADE INVESTIGATIVA 1
IRRADIAÇÃO TÉRMICA



3º Momento - Investigação & Mão na Massa

Mão na Massa: 🛠️Realize (ou oriente) a demonstração prática investigativa utilizando:

🥤2 latas (uma preta e uma de alumínio);
🌡️ Termômetros digitais;
⏱️ Cronômetro;
🕯️ Vela (posicionada exatamente à mesma distância das duas latas).

Coleta de Dados: Os estudantes acompanham a variação da temperatura com o passar do tempo, anotam as medições em tabelas e confrontam, em tempo real, o que previram (hipóteses) com o que o experimento está mostrando (evidências).

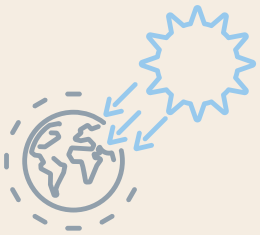
4º Momento - Sistematização dos Conceitos (Conectando os Pontos)

Roda de Conversa: Reúna a turma para uma discussão coletiva guiada.

🌡️Análise dos Resultados: Compare os dados obtidos por cada grupo.

🌡️Ajude a turma a estruturar formalmente o conceito de irradiação térmica e a capacidade de absorção/reflexão de energia conforme a cor da superfície (cor escura absorve mais radiação; cor clara/brilhante reflete mais).

ATIVIDADE INVESTIGATIVA 1
IRRADIAÇÃO TÉRMICA



5º Momento – Contextualização (Ciência no Dia a Dia)

Aplicação Prática: 🚀 Leve o conceito aprendido para fora da sala de aula e conecte com o cotidiano dos alunos:

👕 Vestuário: Por que evitamos roupas escuras em dias ensolarados?

🏠 Arquitetura: Qual o impacto da cor das telhas e paredes na temperatura interna de uma casa?

☀️ Sustentabilidade: Como funcionam as placas solares térmicas (ou os coletores de aquecimento solar) responsáveis pelo aquecimento da água, que ficam nos telhados das residências?

DESAFIO EXTRA



Após constatarem na prática que a lata preta aquecia mais rapidamente do que a de alumínio, evidenciando que superfícies escuras e opacas absorvem mais radiação térmica do que superfícies claras ou reflexivas, é hora de dar um passo além!

Para aprofundar as discussões e instigar ainda mais a curiosidade científica, o professor pode lançar uma nova situação-problema: "*E se testássemos outras cores, como vermelho, azul, verde ou branco, sob as mesmas condições?*" A partir dessa provocação, os estudantes são convidados a elaborar e registrar novas hipóteses, estimando qual cor absorverá mais energia e justificando suas previsões com base nos conceitos de absorção e reflexão recém-descobertos.

Essa etapa complementar amplia a argumentação científica em sala de aula, transforma a dúvida em motor de aprendizado e encoraja a turma a propor novos caminhos investigativos para o mesmo fenômeno.

Outra instigante questão poderia ser elaborada para testar materiais diferentes.

ATIVIDADE INVESTIGATIVA 2

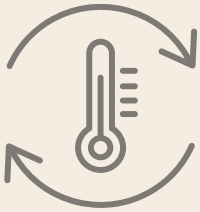
CONVECÇÃO TÉRMICA

A atividade investigativa foi estruturada a partir de uma proposta experimental voltada à compreensão do fenômeno da **convecção térmica**, tendo como eixo orientador a questão problematizadora, ao longo do desenvolvimento do experimento, os estudantes devem ser convidados a registrar suas observações, discutir os resultados em grupo e confrontar suas ideias iniciais com os conhecimentos científicos trabalhados na aula. Esse processo favorece a **argumentação** e a **apropriação dos conceitos** relacionados à convecção térmica, compreendida como a transferência de calor associada ao movimento de massas de fluidos provocado por diferenças de temperatura.

Nessa perspectiva, a experimentação deixa de assumir apenas um caráter demonstrativo e passa a constituir um **espaço de investigação**, no qual os estudantes participam ativamente da construção do conhecimento, conforme defendem Carvalho (2013) e Sasseron (2015), ao ressaltarem que o ensino por investigação promove o **protagonismo discente** e o **desenvolvimento do raciocínio científico**.

OBJETIVO

Compreender como o calor pode ser transferido pelo ar e causar movimento, investigando a convecção térmica através do experimento da espiral suspensa.



ATIVIDADE INVESTIGATIVA 2
CONVECÇÃO TÉRMICA

PROBLEMATIZAÇÃO

💡 Por que a espiral de papel suspensa sobre uma vela acesa começa a girar? O que acontece com o ar quando é aquecido pela chama?

MATERIAIS NECESSÁRIOS

📄 Folhas de papel (o papel sulfite tradicional funciona perfeitamente!)

✏️ Lápis de escrever (para desenhar a espiral, o professor pode trazer um modelo)

✂️ Tesoura com ponta redonda (para recortar a espiral com precisão)

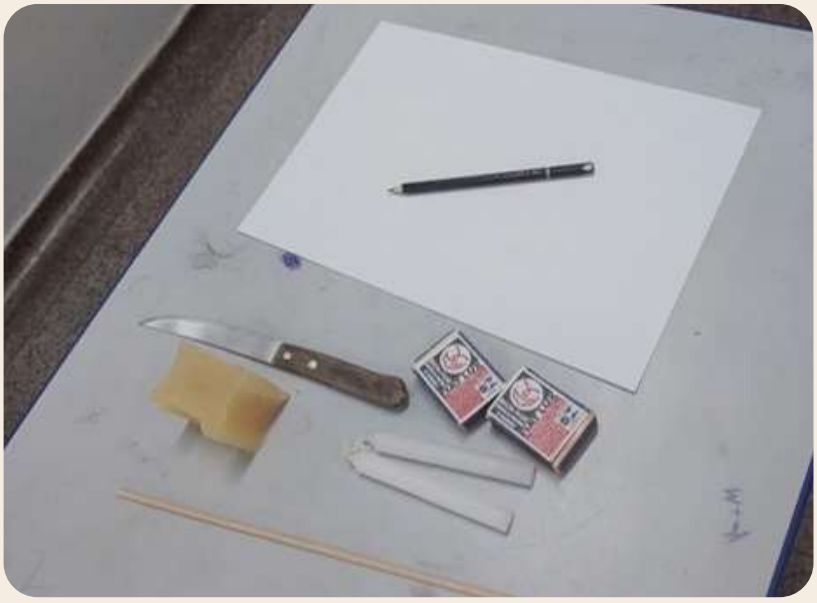
🥢 Vareta de madeira ou espeto de churrasco (será a nossa torre de sustentação);

🕯️ Vela (a nossa fonte de energia térmica);

🧼 Base firme e segura (massinha de modelar, sabão ou suporte rígido para fixar a vareta);

♨️ Fósforos ou acendedor

Figura 2 – Conjunto de materiais empregados na realização da atividade experimental sobre convecção térmica



Fonte: elaborado pelos autores (2025).

ATIVIDADE INVESTIGATIVA 2
CONVECÇÃO TÉRMICA



EXECUÇÃO

1º Momento - Apresentação do Problema

"*O que acontece com um pedaço de papel em formato de espiral quando ele fica posicionado em cima de uma fonte de calor?*"

Mostre a espiral sem dar a resposta pronta. O objetivo aqui é instigar a curiosidade, despertar o olhar atento e fazer os olhos da turma brilharem com o mistério científico que está por vir!

2º Momento - Levantamento de Hipóteses

Com a dúvida no ar, é hora de dar voz aos estudantes. Cada grupo conversa, debate e registra no papel suas teorias iniciais:

❓ Por que o espiral se moveria? Será que a chama sopra o papel? É o calor? Ou existe ar se movendo ali?

3º Momento - Investigação na prática

🌡️ Montagem: Cada grupo desenha, corta e monta sua própria espiral de papel sob sua orientação.

🌡️ Os alunos posicionam a espiral acima da fonte de calor e começam a testar a altura, a distância e o alinhamento até que a espiral comece a girar direitinho.

🌡️ Observação Atenta: Eles observam o movimento, comparam com o que tinham previsto, reformulam suas teorias e anotam todas as descobertas da bancada.

ATIVIDADE INVESTIGATIVA 2
CONVECÇÃO TÉRMICA

4º Momento - Sistematização do Conceito

❓ O que fez a espiral girar? O que deu certo em cada grupo?

Com a sua mediação, os estudantes constroem a explicação científica: o ar perto do calor esquenta, fica mais leve e sobe, fazendo a espiral girar!

5º Momento - Contextualização

Peça para os alunos identificarem a convecção no cotidiano:

🌬️ Nas brisas da praia (marítimas e terrestres)
💨 Na formação dos ventos e correntes de ar do planeta
💨 As correntes marítimas nos oceanos;
🍲 Na água fervendo dentro da panela da cozinha

DESAFIO EXTRA

Prontos para levar a ciência a outro nível!?

Nesta etapa, os alunos são desafiados a testar como a velocidade de rotação muda quando alteramos a distância do fogo, o número de velas ou até o sentido da espiral! Para deixar tudo mais dinâmico, proponha que cada grupo construa a espiral idênticas usando papéis com diferentes pesos e texturas como papel sulfite, papel cartão, papel alumínio e papel de seda. Ao colocarem as criações à prova, os estudantes comparam a estabilidade, registram os dados.

ATIVIDADE INVESTIGATIVA 3

CONDUÇÃO TÉRMICA

A prática permite que os alunos observem de maneira direta c**omo o calor se propaga** ao longo de um material sólido e como essa propagação influencia a fusão da parafina, ocasionando a queda dos clipes em diferentes tempos. Desde o início, os alunos devem demonstrar a expectativa de que os clipes caem rapidamente e em uma sequência perfeitamente regular, o que provavelmente não ocorrerá.

Essa discrepância entre o que esperavam e o que de fato observaram é fundamental para **despertar questionamentos e reflexões**, levando-os a confrontar suas concepções iniciais com as evidências produzidas durante o experimento.

De acordo com Zômpero e Laburú (2011), as atividades investigativas possibilitam ao estudante participar ativamente do processo de aprendizagem, desenvolvendo a **capacidade de levantar problemas**, elaborar explicações e **construir conhecimentos** a partir das evidências observadas.

OBJETIVO

- Investigar o processo de condução de calor em um material sólido, analisando como o calor se propaga e influencia o comportamento da parafina, causando a queda dos clipes à medida que o calor é transferido ao longo deles.



ATIVIDADE INVESTIGATIVA 3
CONDUÇÃO TÉRMICA

PROBLEMATIZAÇÃO

💡 Por que os clipes presos com parafina caem sequencialmente da barra metálica aquecida? Como o calor se propaga através dos sólidos?

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- 📎 Clipes metálicos
- 🕯️ Gotas de parafina / vela
- 📏 Haste ou suporte metálico
- 🧱 Base isolante
- 🔥 Fonte de calor
- 🥢 Pinça de manipulação
- ♨️ Fósforos ou acendedor

Figura 3 – Materiais utilizados na atividade experimental sobre condução térmica



Fonte: elaborado pelos autores (2025).

EXECUÇÃO

1º Momento – Apresentação do Problema

"Por que os clipes presos com parafina caem sequencialmente da barra metálica aquecida? Como o calor se propaga através dos sólidos?"

ATIVIDADE INVESTIGATIVA 3
CONDUÇÃO TÉRMICA



2º Momento – Levantamento de hipóteses

Com o desafio na mesa, é hora de as equipes debaterem e registrarem suas previsões:

❓ *Se esquentarmos só uma ponta da haste de metal, o que vai acontecer com os clipes colados nela? Todos vão cair juntos ou um por um? Quem cai primeiro: o mais perto ou o mais longe do fogo?*

Peça para cada grupo desenhar ou anotar a ordem de queda esperada.

3º Momento – Investigação prática

🌡️ Montagem: Com o aparato pronto, os alunos ajustam o espaço e alinham a haste metálica com os clipes presos na parafina.

🌡️ Sob a supervisão do professor, a fonte de calor é ligada na extremidade da haste.

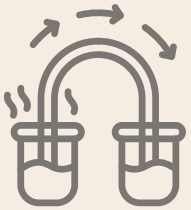
🌡️ Cronômetro na mão! Os grupos observam atentamente a sequência das quedas, registram os tempos de queda de cada clipe.

4º Momento - Sistematização do Conceito

❓ *Por que o clipe mais perto do fogo caiu primeiro? Como a energia passou ao longo da barra?*

É a hora de explicar o efeito dominó invisível: as partículas do metal perto do fogo começam a vibrar super-rápido e vão "empurrando" essa energia para as vizinhas! Esse transporte de energia de partícula em partícula ganha o nome de Condução Térmica!

ATIVIDADE INVESTIGATIVA 3
CONDUÇÃO TÉRMICA



5º Momento – Contextualização (Ciência no Dia a Dia)

🍳 Por que a panela é de metal, mas o cabo é de madeira ou silicone?

🥄 Por que a colher de metal fica quente quando esquecemos ela dentro da sopa?

🧊 Como funcionam os cabos de ferramentas e os isolantes térmicos que usam na construção das nossas casas?

DESAFIO EXTRA

Depois de ver os clipes caírem um a um conforme a parafina derretia na barra metálica, imagine colocar lado a lado barras do mesmo tamanho, mas de materiais completamente diferentes como vidro, ferro e cobre, com os mesmos clipes e a mesma chama acesa!

Incentive os estudantes a darem seus palpites: em qual barra os clipes vão cair em tempo recorde? E qual barra vai demorar mais tempo.

Ao comparar esses materiais, a turma descobre na prática o conceito de condutividade térmica, percebendo por que usamos cobre ou alumínio para cozinhar rapidinho e cabo de madeira ou vidro para não queimar as mãos.

Uma investigação dinâmica e cheia de descobertas que mostra como a Ciência escolhe o material certo para cada situação do nosso dia a dia!

QUIZ INTERATIVO E APLICAÇÕES PRÁTICAS









CONSOLIDANDO A APRENDIZAGEM

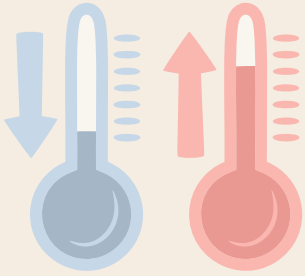
Ao término das Atividades Investigativas, recomenda-se a aplicação de um quiz interativo como estratégia de **verificação de aprendizagem** e de **sistematização dos conhecimentos** construídos ao longo das atividades. Essa etapa tem como finalidade verificar a compreensão dos estudantes acerca dos conceitos relacionados aos processos de **propagação do calor**, permitindo identificar avanços na aprendizagem, dificuldades persistentes e possíveis concepções alternativas. Nessa perspectiva, a avaliação não se restringe à atribuição de notas, mas assume um **caráter diagnóstico e regulador** do processo de ensino e aprendizagem.

A utilização do quiz favorece a retomada das situações-problema, dos experimentos realizados e das discussões desenvolvidas durante as atividades, estimulando os estudantes a **mobilizarem os conhecimentos** construídos para interpretar fenômenos, justificar suas respostas e revisar suas próprias ideias.

Para Luckesi (2011), a avaliação deve constituir-se como um **instrumento de acompanhamento** e auxílio ao desenvolvimento do educando, servindo como suporte para a tomada de decisões pedagógicas.

De modo semelhante, Hoffmann (2018) defende que a avaliação mediadora promove a **reflexão contínua** sobre a aprendizagem, permitindo ao professor compreender o percurso do estudante e intervir de maneira significativa em seu desenvolvimento.

O quiz interativo representa uma oportunidade para que os estudantes confrontem suas hipóteses iniciais com as evidências produzidas durante as investigações, **consolidando os conceitos científicos** trabalhados.



Sugestões de questões para o quiz

QUIZ INTERATIVO
PROPAGAÇÃO DE CALOR

❓ **1-O que é calor?**
a) Uma substância presente em materiais quentes;
b) A energia em trânsito entre corpos com temperaturas diferentes;
c) Uma forma de matéria invisível;
d) A temperatura de um objeto.

❓ **2-Qual das alternativas abaixo NÃO é uma forma de propagação do calor?**
a) Condução
b) Refração
c) Convecção
d) Radiação

❓ **3-O calor sempre se transfere:**
a) Do corpo mais frio para o mais quente;
b) Do corpo mais quente para o mais frio;
c) Apenas se os corpos estiverem em contato direto;
d) Apenas no vácuo

❓ **4- A condução térmica ocorre principalmente em corpos:**
a) sólidos
b) líquidos
c) gases
d) No vácuo

❓ **5-Qual dos seguintes materiais é um melhor condutor de calor?**
a) Madeira
b) Borracha
c) Alumínio
d) Papel



❓ **6-Qual dos seguintes objetos é um bom isolante térmico?**

a) Uma colher de metal
b) Uma panela de alumínio
c) Uma luva de lã
d) Uma chapa de ferro

❓ **7- Qual dos seguintes fenômenos é um exemplo de convecção?**

a) O aquecimento da água em uma panela
b) O calor que sentimos ao tocar um ferro quente
c) O calor do Sol chegando à Terra
d) A propagação do som no ar

❓ **8-Ao analisar a transferência de energia do Sol para a Terra e a circulação do ar na atmosfera, identificam-se diferentes mecanismos térmicos. Assinale a alternativa correta**:

a)A convecção é o único mecanismo capaz de propagar calor no vácuo absoluto.
b)A radiação térmica necessita de um meio material fluido para mover a energia de um ponto a outro.
c)A convecção ocorre em fluidos (líquidos e gases) por meio do movimento de massa impulsionado por diferenças de densidade, enquanto a radiação ocorre por ondas eletromagnéticas e pode propagar-se no vácuo.
d)Ambos os processos dependem exclusivamente de colisões entre partículas vizinhas em posições fixas.

❓ **9-Qual a cor que mais absorve calor por radiação?**

a) Branco
b) Preto
c) Amarelo
d) Azul

❓ **10-O que acontece se colocarmos a mão perto de uma chama sem tocá-la?**

a) Sentimos calor devido à condução
b) Sentimos calor devido à convecção
c) Sentimos calor devido à radiação
d) Nada acontece



ORIENTAÇÕES PARA O PROFESSOR

SUGESTÕES PARA MEDIAÇÃO E LEITURA

TERMOLOGIA

Propagação de Calor: Com Enfoque Investigativo

O que é calor e como ele se propaga?

Quando dois corpos estão a diferentes temperaturas, existe uma tendência natural: a energia térmica flui do mais quente para o mais frio. O fluxo dessa energia é o que chamamos de calor. O calor não é uma substância que "viaja" de um lugar para outro, mas sim energia em trânsito. Assim que as temperaturas se igualam, não há mais energia em trânsito.

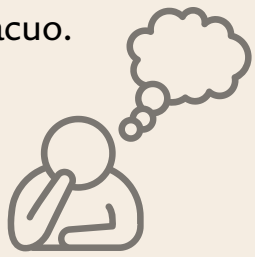
Na natureza e no dia a dia, o calor pode se propagar de três maneiras principais:

Condução: a energia é transmitida por contato direto entre partículas;

Convecção: a energia é transportada pelo movimento de um fluido (líquido ou gás);

Irradiação: a energia viaja na forma de ondas eletromagnéticas e pode atravessar o vácuo.

PENSEM....



Se você colocar a mão perto de uma fogueira, por que consegue sentir o calor sem encostar nas chamas? Qual desses mecanismos está atuando?

A **condução** é como um efeito dominó: as partículas mais quentes vibram mais intensamente e passam parte dessa energia para as partículas vizinhas. Isso acontece de forma mais eficiente em sólidos, especialmente nos metais, onde elétrons livres ajudam a espalhar a energia rapidamente.

Figura 1 - Representação esquemática do processo de condução térmica



Elaboração dos autores com auxílio da aplicação Canva na IAG ChatGPT, 2026.

Exemplos cotidianos

🌡 A colher de metal esquenta rapidamente quando deixada em uma panela no fogão.

🌡 O cabo de uma panela que permanece frio porque é feito de plástico ou madeira (maus condutores).

🌡 Pisos de cerâmica que parecem mais frios no inverno do que tapetes, mesmo estando à mesma temperatura, devido à maior condutividade térmica.

Pensem: mergulhando uma colher de metal e uma colher de plástico em água quente. após alguns segundos, qual aquece mais rápido e por quê.

Perguntas para refletir

❓ Por que alguns materiais transmitem calor mais rapidamente que outros?

❓ Se dois objetos estão à mesma temperatura, por que um pode parecer mais frio ao toque?

❓ Como escolher materiais para fazer cabos de panelas mais seguros?

Convecção é quando o calor viaja com o movimento do fluido

Na convecção, o calor não fica apenas "passando de partícula e partícula". Em vez disso, o fluido inteiro (água ou ar) se movimenta, carregando energia com ele.

Figura 4 - O que é convecção?



Elaboração dos autores com auxílio da aplicação Canva na IAG ChatGPT, 2026.

Exemplos cotidianos

🌡 A água fervendo na panela: o líquido quente sobe e o frio desce, formando um movimento circular.

🌡 O ar quente subindo perto de um aquecedor e o ar frio descendo.

🌡 Brisas marítimas: durante o dia, o ar sobre a terra aquece e sobe, enquanto o ar mais frio do mar se desloca para a costa.

Pensem: A água fria colocada em uma chama do fogão, o que acontece com a agua passados alguns minutos?

Perguntas para refletir

❓ O que faz a água quente subir e a fria descer?

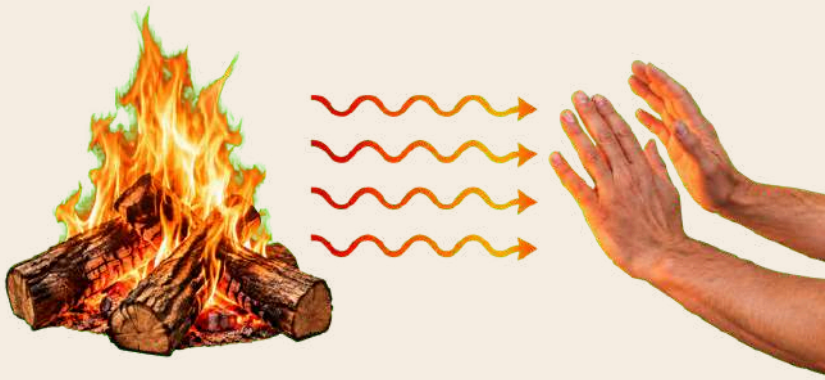
❓ Como a convecção ajuda a aquecer uma sala no inverno?

❓ É possível ter convecção se o fluido não puder se mover?

Irradiação é quando o calor viaja pelo espaço

A irradiação é a transferência de energia por meio de ondas eletromagnéticas, principalmente na faixa do infravermelho. Ao contrário da condução e da convecção, não precisa de nenhum meio material — por isso é possível receber o calor do Sol mesmo através do vácuo do espaço.

Figura 5 - Processo de irradiação térmica



Elaboração dos autores com auxílio da aplicação Canva na IAG ChatGPT, 2026.

Exemplos cotidianos

🌡 O aquecimento da Terra pela luz solar.

🌡 O calor sentido próximo a um fogão elétrico ou uma lareira, mesmo sem tocar no objeto.

🌡 Secagem de roupas ao sol.

Atividade integradora

Peça aos alunos que descrevam uma situação cotidiana (como cozinhar, aquecer uma casa ou tomar banho de sol) e identifiquem onde ocorre cada um dos três mecanismos.

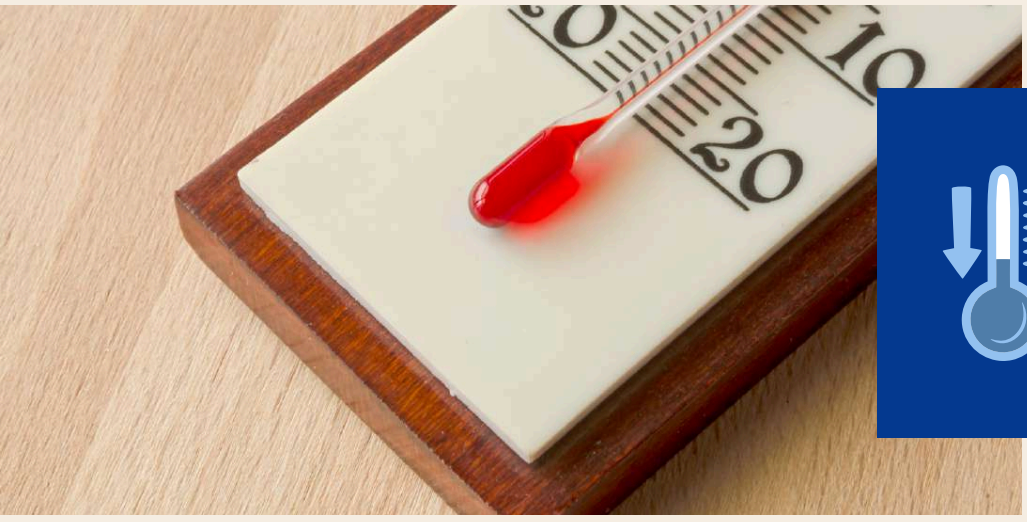
Perguntas para guiar a síntese

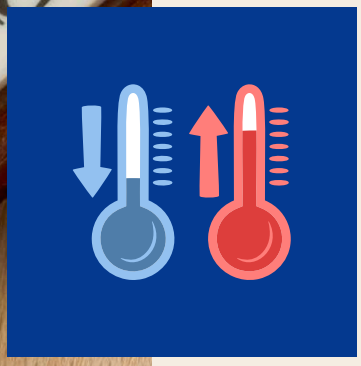
❓ Como os diferentes modos de propagação podem atuar juntos em um mesmo fenômeno?

❓ É possível eliminar completamente um dos modos de transferência de calor? Como?

❓ Em que situações queremos aumentar ou diminuir cada modo de propagação?

Entender como o calor se propaga nos ajuda a projetar utensílios, planejar sistemas de aquecimento e refrigeração e até explicar fenômenos naturais. Mais do que decorar definições, investigar esses processos por meio de experimentos simples permite que o aluno desenvolva **pensamento crítico** e **conecte o conteúdo** à sua experiência diária.





REFERÊNCIAS

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de et al. *Ciências no Ensino Fundamental*: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 2009.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org.). *Ensino de Ciências por Investigação*: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. *Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação*. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 18, 2018.

HOFFMANN, Jussara. *Avaliação Mediadora*: uma prática em construção da pré-escola à universidade. 35. ed. Porto Alegre: Mediação, 2018.

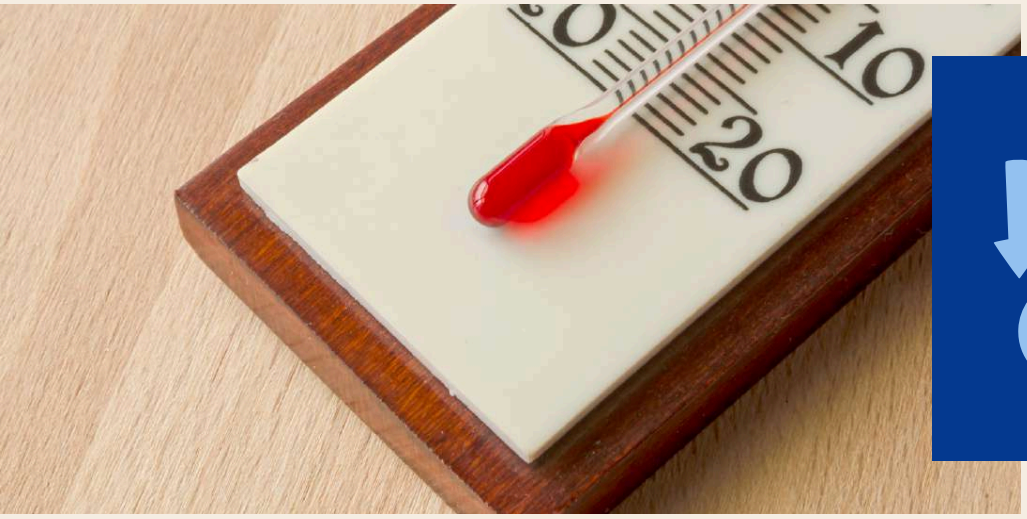
LUCKESI, Cipriano Carlos. *Avaliação da aprendizagem escolar*: estudos e proposições. 22. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

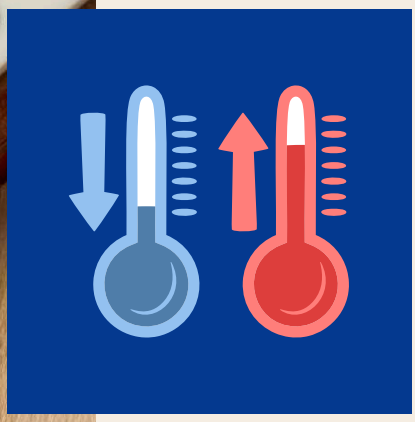
SASSERON, Lúcia Helena. *Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação*: relações entre ciências da natureza e escola. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 17, 2015.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. *Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental:* a proposição e a procura de indicadores do processo. Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 13, n. 3, 2008.

SASSERON, Lúcia Helena; SOUZA, Tadeu Nunes. *O engajamento dos estudantes em aula de física*: apresentação e discussão de uma ferramenta de análise. Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 24, 2019.

ZÔMPERO, Andreia de Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. *Atividades investigativas no ensino de Ciências*. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, 2011.





PPGECM/IFG

Programa de Pós-Graduação em
Educação para Ciências e Matemática

INSTITUTO FEDERAL
Goiás
Câmpus Jataí