



# ORIENTAÇÕES CURRICULARES

ENSINO MÉDIO

2025

Física

# FICHA TÉCNICA

Governador  
**JOSÉ RENATO CASAGRANDE**

Secretário de Estado da Educação  
**VITOR AMORIM DE ANGELO**

Subsecretária de Estado da Educação  
Básica e Profissional  
**ANDRÉA GUZZO PEREIRA**

Gerente de Currículo da Educação Básica  
**ALEIDE CRISTINA DE CAMARGO**

Subgerente de Desenvolvimento Curricular  
da Educação Básica  
**MARCOS VALÉRIO GUIMARÃES**

Subgerente de Educação Ambiental  
**ALDETE MARIA XAVIER**

## **Arte**

INARA NOVAES MACEDO  
DIANNI PEREIRA DE OLIVEIRA

## **Biologia/Ciências**

LUCIANE DA SILVA LIMA VIEIRA  
VINICIUS BRITO LIMA

## **Educação Física**

VINNICIUS CAMARGO DE SOUZA LAURINDO

## **Ensino Religioso/Filosofia**

ALINE EDUARDO MACHADO

## **Física**

JULIO CESAR SOUZA ALMEIDA

## **Geografia**

WANDERLEY LOPES SEBASTIÃO

## **História**

JOÃO EVANGELISTA DE SOUSA

## **Língua Espanhola**

MÔNICA NADJA SILVA D'ALMEIDA CANIÇALI

## **Língua Inglesa**

GISELLE PERES ZUCOLOTTI  
JOHAN WOLFGANG HONORATO  
SÉRGIO BELO COUTINHO

## **Língua Portuguesa**

DANILO FERNANDES SAMPAIO DE SOUZA  
FERNANDA MAIA LYRIO  
MARIA EDUARDA SCARPAT  
MARIANA DE CASTRO ATALLAH

## **Matemática**

GABRIEL LUIZ SANTOS KACHEL  
LAIANA MENEGUELLI  
WELLINGTON ROSA DE AZEVEDO

## **Química**

THAÍS SCARDUA RANGEL

## **Sociologia**

ALDETE MARIA XAVIER

## **Bibliotecários**

GABRIEL DE MENEZES OLIVEIRA  
JOICE RODRIGUES TEIXEIRA  
MARIENE KOHLER  
ROBERTA DALFIOR COLA  
SARAH GARCIA FERNANDES VARGAS  
VICTOR BARROSO OLIVEIRA

## SUMÁRIO

COMO NAVEGAR PELO DOCUMENTO **04**

APRESENTAÇÃO **05**

ORGANIZAÇÃO DA ORIENTAÇÃO CURRICULAR **06**

ORIENTAÇÕES PARA A LEITURA **07**

TEMAS INTEGRADORES **08**

CADERNOS METODOLÓGICOS **09**

LINKS IMPORTANTES **10**

1ª SÉRIE **12**

2ª SÉRIE **29**

3ª SÉRIE **47**



1ª

2ª

3ª



## COMO NAVEGAR PELO DOCUMENTO



Este documento é totalmente interativo para facilitar a navegação.



Pela barra de navegação lateral é possível o acesso rápido a cada tópico.



Cada página da Orientação Curricular tem uma navegação interna própria. Para mais detalhes, acesse o botão "Orientações para a leitura" ao lado. 



1ª

2ª

3ª





## APRESENTAÇÃO



1ª

2ª

3ª

Prezado(a) Professor(a),

Com o objetivo de orientar professores(as) e pedagogos(as) para o planejamento pedagógico e para a gestão curricular com foco centrado na aprendizagem dos(as) estudantes capixabas durante o ano letivo de 2025, a Secretaria de Estado da Educação, por meio da Gerência de Currículo da Educação Básica (GECEB), elaborou as Orientações Curriculares para as escolas Estaduais e, mais uma vez, disponibiliza esse material para consulta no site:

<https://curriculo.sedu.es.gov.br/curriculo/orientacoescurriculares/>

Vale destacar que o presente documento não substitui o Currículo, mas, sim, configura-se como um desdobramento que pode auxiliar em sua implementação. Buscamos, ao longo de nossas Orientações Curriculares, demonstrar o quão a integração entre as áreas e a conexão com os Temas Integradores presentes no Currículo do Espírito Santo são pontos relevantes capazes de entrelaçar as diversas áreas de conhecimento.

Destacamos aqui o seu compromisso no concernente à elaboração de um plano de ensino atual, bem como o seu papel de referência institucional nas ações de realinhamento curricular.

As Habilidades e Objetos de Conhecimento estão organizados por trimestres e possuem orientações que possibilitam ao(à) professor(a) refletir sobre as suas experiências e práticas educativas. Para auxiliar o(a) professor(a) no planejamento e estratégias de ensino foram construídas as expectativas de aprendizagem para ajudar o desenvolvimento das habilidades ao longo do processo educativo.

Para entendermos a proposta aqui pensada, é imprescindível que saibamos que este documento está estruturado de forma que cada página contém informações específicas sobre uma determinada habilidade. Nas seções seguintes, esse novo documento será explicado em mais detalhes.

Por fim, é relevante observarmos as Orientações Curriculares como instrumentos desenvolvidos para atender às necessidades dos(as) estudantes, oferecendo-lhes a oportunidade de uma aprendizagem significativa e de qualidade, tomando por base o alinhamento das Habilidades e dos Objetos de Conhecimento – tudo com vistas ao planejamento com foco nas expectativas de aprendizagem.

Desejamos uma excelente experiência de trabalho!



## ORGANIZAÇÃO DA ORIENTAÇÃO CURRICULAR



A orientação curricular está organizada em páginas, cada uma dedicada a uma habilidade específica, com informações para apoiar o planejamento pedagógico.



As informações disponíveis em cada página são as seguintes:

- A lista de habilidades do ano, distribuídas por trimestre;
- A unidade temática associada à habilidade;
- O código e o texto da habilidade;
- Os objetos de conhecimento vinculados à habilidade;
- As expectativas de aprendizagem para desenvolver a habilidade;
- Os temas integradores pertinentes;
- As práticas sugeridas dos cadernos metodológicos que desenvolvem a habilidade;
- E as sugestões de materiais que abordam essa habilidade.



1ª

2ª

3ª

LISTA DE  
HABILIDADES

Habilidades do ano separadas  
por trimestre

UNIDADE  
TEMÁTICA

Unidade temática da  
habilidade da página

HABILIDADE

Código e texto da  
habilidade da página

OBJETOS DE  
CONHECIMENTO

Objetos de conhecimento  
relacionados a habilidade  
da página

EXPECTATIVAS DE  
APRENDIZAGEM

São descrições concisas, claramente  
articuladas do que os alunos  
devem saber, compreender e fazer.

TEMAS  
INTEGRADORES

Temas integradores relacionados  
a habilidade da página

PRÁTICAS  
SUGERIDAS DOS  
CADERNOS  
METODOLÓGICOS

Práticas sugeridas que  
desenvolvem a habilidade  
da página

SUGESTÕES DE  
MATERIAIS

Materiais sugeridos que abordam  
a habilidade da página



Clique na capa do caderno para ser direcionado ao caderno

A prática destacada contribui para desenvolver a habilidade da página (EM13CNT301FISa/ES)

Prática	Título	Página
Prática 01	Educação Fiscal	Página 21 a 25
Prática 02	Alfabetização, letramento e matemática: cidadania e Educação Fiscal	Página 26 a 29
Prática 03	A origem e a história do tributo	Página 29 a 32
Prática 04	Os tributos e os espaços públicos de convivência	Página 32 a 34
Prática 01	Educação Fiscal como exercício de cidadania	Página 34 a 40
Prática 02	Cidadania na escola	Página 40 a 44
Prática 03	Construindo a cidadania	Página 43 a 47
Prática 04	Estatística: um meio possível para promover a Educação Fiscal	Página 48 a 52
Prática 05	Matemática financeira e Educação Fiscal: o estudo interdisciplinar	Página 52 a 56

## ORIENTAÇÕES PARA A LEITURA



2025

Unidade Temática  
Terra e Universo

Habilidade  
**EM13CNT301FISa/ES**  
Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões de enfrentamento de situações-problema de comunicação, transporte, saúde, ou outras com correspondente desenvolvimento científico e tecnológico.

Objeto de conhecimento  
**Mecânica Newtoniana:**

- Conceitos de Cinemática: Ponto Material e Corpo extenso, Trajetória; Repouso movimento e referencial, Deslocamento e Espaço Percorrido.
- Vetores.
- Notação Científica.
- Velocidade Média Escalar.
- Velocidade Média Vetorial.
- Aceleração.
- Noções de Movimento Uniforme e Movimento Uniformemente Variado.
- Lançamento Vertical e Queda Livre
- Noções de Lançamento horizontal e Lançamento oblíquo.

Temas integradores

Expectativas de aprendizagem

- Quantificar a velocidade e aceleração.
- Formular questões científicas relacionadas a situações-problema que envolvam o estudo do movimento de objetos, como trajetórias, velocidades, acelerações e deslocamentos.
- Identificar problemas específicos em áreas como transporte e comunicação, onde a cinemática possa ser aplicada para analisar e prever movimentos.
- Prever o comportamento de um objeto em movimento, como a trajetória de um projétil ou o movimento de um veículo, utilizando as equações da cinemática.
- Utilizar instrumentos de medição para coletar dados sobre movimento, como cronômetros para medir o tempo, régua e fitas métricas para medir distâncias, e sensores de movimento para capturar a velocidade e aceleração.
- Representar o movimento de objetos através de gráficos de posição-tempo, velocidade-tempo e aceleração-tempo, além de diagramas de movimento que ilustrem trajetórias e vetores de deslocamento.
- Interpretar esses modelos gráficos para analisar o comportamento de objetos em movimento e comparar os resultados com previsões teóricas baseadas nas equações da cinemática.
- Analisar dados experimentais coletados em investigações cinemáticas, comparando-os com as previsões teóricas e identificando padrões, como movimento uniforme ou uniformemente variado.
- Avaliar suas conclusões, considerando a consistência dos dados experimentais com as previsões teóricas e a adequação dos modelos cinemáticos utilizados.

Sugestões de materiais

You Tube

1ª série

1º TRIMESTRE

- EM13CNT201/ES
- EM13CNT208/ES
- EM13CNT303/ES
- EM13CNT301FISa/ES

2º TRIMESTRE

- EM13CNT303FISa/ES
- EM13CNT204FISa/ES
- EM13CNT205FISb/ES
- EM13CNT103FIS/ES
- EM13CNT107
- EM13CNT309FIS/ES

3º TRIMESTRE

- EM13CNT101
- EM13CNT203
- EM13CNT205FISa/ES
- EM13CNT301FISa/ES
- EM13CNT101FIS/ES
- EM13CNT106FIS/ES
- EM13CNT107FIS/ES

UNIDADE TEMÁTICA

- Matéria e Energia
- Vida e Evolução
- Terra e Universo

Menu lateral interativo

Ao clicar na capa do caderno, você será direcionado a uma página onde encontrará as práticas relacionadas a essa habilidade.

Clique nos códigos das habilidades para ser direcionado à página da habilidade correspondente

Clique nos ícones para acessar o link do material.

No centro estão as informações sobre a habilidade



## TI TEMAS INTEGRADORES



Os temas integradores entrelaçam as diversas áreas de conhecimento que compõem o Currículo do Espírito Santo e trazem questões que atravessam as experiências dos sujeitos em seus contextos de vida, ações no público, no privado e no cotidiano.



1ª

2ª

3ª

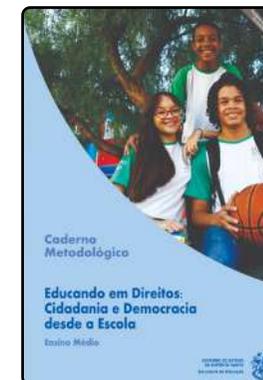
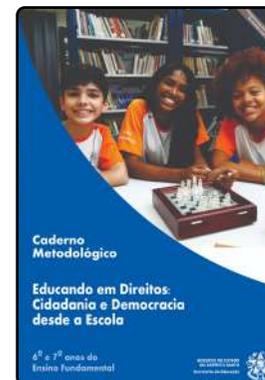
 Direito da Criança e do Adolescente	 Educação para o Trânsito	 Educação Ambiental	 Educação Alimentar e Nutricional	 Processo de Envelhecimento, Respeito e Valorização do Idoso
 Educação em Direitos Humanos	 Educação das Relações Étnico-Raciais e Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira, Africana e Indígena	 Saúde	 Vida Familiar e Social	 Educação para o Consumo Consciente
 Educação Financeira e Fiscal	 Trabalho, Ciência e Tecnologia	 Diversidade Cultural, Religiosa e Étnica	 Trabalho e Relações de Poder	
 Ética e Cidadania	 Gênero, Sexualidade, Poder e Sociedade	 Povos e Comunidades Tradicionais	 Educação Patrimonial	 Diálogo Intercultural e Inter-religioso



## CADERNOS METODOLÓGICOS

A fim de fomentar os Temas Integradores, a Gerência de Currículo tem elaborado os Cadernos Metodológicos que estão em consonância com as novas Diretrizes da Educação propostas pela Base Nacional Comum Curricular-BNCC, com o Currículo do Espírito Santo e com as diretrizes das parcerias estabelecidas. Os Cadernos Metodológicos delineiam ferramentas estratégicas de natureza socioemocional e cognitiva para realizar a necessária associação do conteúdo escolar com a realidade vivida dos estudantes.

Clique no ícone ao lado para acessar o site com todos os cadernos metodológicos ou na capa do caderno para ser direcionado ao caderno específico.





## LINKS IMPORTANTES

1ª

2ª

3ª



**Currículo do Estado  
do Espírito Santo**



**Mapa de Progressão  
das Aprendizagens**



**Cadernos  
Metodológicos**



**Olimpíadas**



**Educação das Relações  
Étnico Raciais**



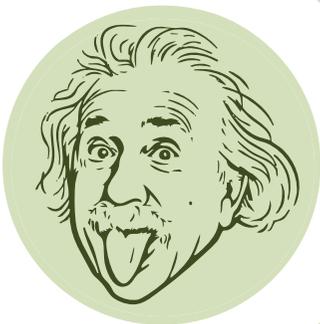
**Currículo  
Interativo**



**Espaços Potencialmente  
Educativos**



# 1<sup>a</sup> Série



1<sup>a</sup>

2<sup>a</sup>

3<sup>a</sup>

**Unidade Temática**

Vida e Evolução

**Habilidade****EM13CNT201/ES**

Identificar, analisar e discutir transformações de ideias, modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo.

**Objeto de conhecimento****História e Filosofia da Ciência:**

- Teorias e leis sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo.
- Figuras-chave na História da Ciência e suas contribuições para o desenvolvimento desses modelos e teorias.
- Modelos, teorias e leis sobre a evolução da Vida, da Terra e do Universo.
- Tradições científicas e culturais.
- Tradições científicas e culturais Indígenas e Afro-Brasileiras.
- Mudanças na ciência impactaram a filosofia, a ética e a sociedade.
- Evolução do pensamento científico.
- Importância da História e Filosofia da Ciência na formação de uma visão crítica e informada sobre o mundo natural e o Universo.

**Temas integradores****Expectativas de aprendizagem**

- Identificar e descrever os principais modelos, teorias e leis sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo desenvolvidos em diferentes períodos históricos.
- Reconhecer figuras-chave na História da Ciência e suas contribuições para o desenvolvimento desses modelos e teorias.
- Compreender como o pensamento filosófico influenciou o desenvolvimento da ciência e a formação de modelos sobre a evolução do Universo.
- Analisar como e por que as ideias, modelos, teorias e leis sobre a evolução da Vida, da Terra e do Universo mudaram ao longo do tempo.
- Identificar as evidências e os métodos científicos que levaram às mudanças e transformações dessas ideias.
- Comparar e contrastar explicações científicas sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo de diferentes épocas e culturas.
- Discutir as semelhanças e diferenças nas abordagens e explicações fornecidas por diversas tradições científicas e culturais.
- Discutir as implicações filosóficas das transformações de ideias, modelos e teorias na compreensão científica do Universo.
- Desenvolver a capacidade de avaliar criticamente a validade e a relevância de diferentes modelos e teorias ao longo da história da ciência.
- Refletir sobre como as mudanças na ciência impactaram a filosofia, a ética e a sociedade.
- Argumentar de forma fundamentada sobre a evolução do pensamento científico e as razões pelas quais certos modelos foram aceitos ou rejeitados.
- Valorizar a importância da História e Filosofia da Ciência na formação de uma visão crítica e informada sobre o mundo natural e o Universo.

**Sugestões de materiais**

You Tube 

**1º TRIMESTRE**

EM13CNT201/ES

EM13CNT208/ES

EM13CNT303/ES

EM13CNT301FISa/ES

**2º TRIMESTRE**

EM13CNT303FISa/ES

EM13CNT204FISa/ES

EM13CNT205FISb/ES

EM13CNT103FIS/ES

EM13CNT107

EM13CNT309FIS/ES

**3º TRIMESTRE**

EM13CNT101

EM13CNT203

EM13CNT205FISa/ES

EM13CNT301FISa/ES

EM13CNT101FIS/ES

EM13CNT106FIS/ES

EM13CNT107FIS/ES

**UNIDADE TEMÁTICA**

-  Matéria e Energia
-  Vida e Evolução
-  Terra e Universo

**Práticas sugeridas dos cadernos metodológicos**

Ainda não foram elaborados práticas nos cadernos metodológicos que contemplem essa habilidade.

**Unidade Temática**

Vida e Evolução

**Habilidade****EM13CNT208/ES**

Analisar a história humana, considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo planeta e diferentes formas de interação com a natureza compreendendo a Ciência como construção humana.

**Objeto de conhecimento****História e Filosofia da Ciência:**

- Diferentes sociedades ao longo da história e suas contribuições para o desenvolvimento do conhecimento científico.
- Descobertas científicas influenciaram a sociedade, a cultura e a visão de mundo das pessoas em diferentes épocas.
- A ciência como construção humana, influenciada por contextos históricos, sociais, culturais e econômicos.
- As diferentes sociedades ao longo da história suas contribuições para o desenvolvimento do conhecimento científico.
- Figuras Marcantes, suas descobertas e eventos que marcaram a história da ciência.
- Teorias e práticas científicas que mudaram o mundo.
- Ética na Ciência.
- Fake News na Ciência.

**Temas integradores****Expectativas de aprendizagem**

- Compreender que a ciência é uma construção humana, influenciada por contextos históricos, sociais, culturais e econômicos.
- Analisar como diferentes sociedades ao longo da história contribuíram para o desenvolvimento do conhecimento científico.
- Identificar e analisar as principais figuras, descobertas e eventos que marcaram a história da ciência.
- Discutir as transformações nas teorias e práticas científicas ao longo do tempo, considerando avanços tecnológicos e mudanças de paradigma.
- Refletir sobre como as descobertas científicas influenciaram a sociedade, a cultura e a visão de mundo das pessoas em diferentes épocas.
- Discutir as implicações éticas, filosóficas e sociais das descobertas e avanços científicos.
- Integrar conhecimentos históricos e científicos para formar uma compreensão abrangente da história humana e do desenvolvimento da ciência.
- Valorizar a interdisciplinaridade na construção do conhecimento, percebendo a interconexão entre história, filosofia e ciência.
- Desenvolver a capacidade de avaliar criticamente as fontes de informação e as interpretações históricas sobre a evolução humana e a ciência.
- Argumentar de forma fundamentada sobre a construção do conhecimento científico e suas implicações para a compreensão da história humana.

**Sugestões de materiais**

You Tube 

**1º TRIMESTRE**

EM13CNT201/ES

EM13CNT208/ES

EM13CNT303/ES

EM13CNT301FISa/ES

**2º TRIMESTRE**

EM13CNT303FISa/ES

EM13CNT204FISa/ES

EM13CNT205FISb/ES

EM13CNT103FIS/ES

EM13CNT107

EM13CNT309FIS/ES

**3º TRIMESTRE**

EM13CNT101

EM13CNT203

EM13CNT205FISa/ES

EM13CNT301FISa/ES

EM13CNT101FIS/ES

EM13CNT106FIS/ES

EM13CNT107FIS/ES

**UNIDADE TEMÁTICA**

- Matéria e Energia
- Vida e Evolução
- Terra e Universo

**Práticas sugeridas dos cadernos metodológicos**

Ainda não foram elaborados práticas nos cadernos metodológicos que contemplem essa habilidade.

**Unidade Temática**

Vida e Evolução

**Habilidade****EM13CNT303/ES**

Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas relacionadas à História e Filosofia da Ciência, disponíveis em diferentes mídias, considerando a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

**Objeto de conhecimento****História e Filosofia da Ciência:**

- Diferentes sociedades ao longo da história e suas contribuições para o desenvolvimento do conhecimento científico.
- Descobertas científicas influenciaram a sociedade, a cultura e a visão de mundo das pessoas em diferentes épocas.
- A ciência como construção humana, influenciada por contextos históricos, sociais, culturais e econômicos.
- As diferentes sociedades ao longo da história suas contribuições para o desenvolvimento do conhecimento científico.
- Figuras Marcantes, suas descobertas e eventos que marcaram a história da ciência.
- Teorias e práticas científicas que mudaram o mundo.
- Ética na Ciência.
- Fake News na Ciência.

**Temas integradores****Expectativas de aprendizagem**

- Ler e compreender textos de divulgação científica relacionados à História e Filosofia da Ciência, identificando os principais argumentos e conclusões.
- Reconhecer diferentes gêneros de textos científicos e suas características.
- Analisar a consistência dos argumentos apresentados nos textos de divulgação científica, avaliando a validade das evidências e a lógica das conclusões.
- Distinguir entre argumentos bem fundamentados e aqueles que carecem de suporte adequado.
- Identificar possíveis falácias, vieses ou lacunas nos argumentos apresentados.
- Desenvolver critérios para selecionar fontes confiáveis de informações científicas, considerando a reputação dos autores, a qualidade das publicações e a relevância dos conteúdos.
- Aprender a verificar a credibilidade das fontes, incluindo a revisão por pares, a afiliação institucional dos autores e as citações de outros trabalhos científicos.
- Interpretar textos de divulgação científica disponíveis em diferentes mídias, incluindo artigos, vídeos, podcasts e redes sociais.
- Discutir as vantagens e desvantagens de cada mídia em termos de clareza, profundidade e acessibilidade das informações.
- Desenvolver estratégias práticas para buscar e selecionar fontes confiáveis de informações científicas, utilizando ferramentas de busca acadêmica, bibliotecas digitais e bases de dados científicas.

**Sugestões de materiais**

You Tube

**1º TRIMESTRE**

EM13CNT201/ES

EM13CNT208/ES

EM13CNT303/ES

EM13CNT301FISa/ES

**2º TRIMESTRE**

EM13CNT303FISa/ES

EM13CNT204FISa/ES

EM13CNT205FISb/ES

EM13CNT103FIS/ES

EM13CNT107

EM13CNT309FIS/ES

**3º TRIMESTRE**

EM13CNT101

EM13CNT203

EM13CNT205FISa/ES

EM13CNT301FISa/ES

EM13CNT101FIS/ES

EM13CNT106FIS/ES

EM13CNT107FIS/ES

**UNIDADE TEMÁTICA**

- Matéria e Energia
- Vida e Evolução
- Terra e Universo

**Práticas sugeridas dos cadernos metodológicos**

Ainda não foram elaborados práticas nos cadernos metodológicos que contemplem essa habilidade.

## Unidade Temática

Terra e Universo

## Habilidade

## EM13CNT301FISa/ES

Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões de enfrentamento de situações-problema de comunicação, transporte, saúde, ou outro, com correspondente desenvolvimento científico e tecnológico.

## Objeto de conhecimento

## Mecânica Newtoniana:

- Conceitos de Cinemática: Ponto Material e Corpo extenso, Trajetória; Repouso movimento e referencial, Deslocamento e Espaço Percorrido.
- Vetores.
- Notação Científica.
- Velocidade Média Escalar.
- Velocidade Média Vetorial.
- Aceleração.
- Noções de Movimento Uniforme e Movimento Uniformemente Variado.
- Lançamento Vertical e Queda Livre
- Noções de Lançamento horizontal e Lançamento oblíquo.

## Temas integradores



## Práticas sugeridas dos cadernos metodológicos



## Expectativas de aprendizagem

- Quantificar a velocidade e aceleração.
- Formular questões científicas relacionadas a situações-problema que envolvam o estudo do movimento de objetos, como trajetórias, velocidades, acelerações e deslocamentos.
- Identificar problemas específicos em áreas como transporte e comunicação, onde a cinemática possa ser aplicada para analisar e prever movimentos.
- Prever o comportamento de um objeto em movimento, como a trajetória de um projétil ou o movimento de um veículo, utilizando as equações da cinemática.
- Utilizar instrumentos de medição para coletar dados sobre movimento, como cronômetros para medir o tempo, régua e fitas métricas para medir distâncias, e sensores de movimento para capturar a velocidade e aceleração.
- Representar o movimento de objetos através de gráficos de posição-tempo, velocidade-tempo e aceleração-tempo, além de diagramas de movimento que ilustrem trajetórias e vetores de deslocamento.
- Interpretar esses modelos gráficos para analisar o comportamento de objetos em movimento e comparar os resultados com previsões teóricas baseadas nas equações da cinemática.
- Analisar dados experimentais coletados em investigações cinemáticas, comparando-os com as previsões teóricas e identificando padrões, como movimento uniforme ou uniformemente variado.
- Avaliar suas conclusões, considerando a consistência dos dados experimentais com as previsões teóricas e a adequação dos modelos cinemáticos utilizados.

## Sugestões de materiais

You Tube 

## 1º TRIMESTRE

EM13CNT201/ES

EM13CNT208/ES

EM13CNT303/ES

EM13CNT301FISa/ES

## 2º TRIMESTRE

EM13CNT303FISa/ES

EM13CNT204FISa/ES

EM13CNT205FISb/ES

EM13CNT103FIS/ES

EM13CNT107

EM13CNT309FIS/ES

## 3º TRIMESTRE

EM13CNT101

EM13CNT203

EM13CNT205FISa/ES

EM13CNT301FISa/ES

EM13CNT101FIS/ES

EM13CNT106FIS/ES

EM13CNT107FIS/ES

## UNIDADE TEMÁTICA

-  Matéria e Energia
-  Vida e Evolução
-  Terra e Universo

**Unidade Temática**

Terra e Universo

**Habilidade****EM13CNT303FISa/ES**

Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas da Mecânica Newtoniana, da Física Moderna e Contemporânea, disponível em diferentes mídias, visando a promoção da divulgação científica na comunidade escolar além de construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

**Objeto de conhecimento****Mecânica Newtoniana:**

- Leis de Newton: Inércia, Princípio Fundamental da Dinâmica, Ação e Reação.
- Aplicações das Leis de Newton.
- Força: Peso, Normal, Força Elástica, Força de Atrito.
- Máquina de Atwood.

**Temas integradores****Expectativas de aprendizagem**

- Formular questões científicas que investiguem como as Leis de Newton explicam o movimento e as interações entre corpos, com aplicações em situações-problema em comunicação, transporte, saúde ou outras áreas.
- Identificar problemas específicos, como a análise de forças em veículos em movimento, a estabilidade de estruturas, ou a biomecânica do corpo humano, que possam ser resolvidos utilizando as Leis de Newton.
- Elaborar hipóteses sobre como as forças agem sobre os corpos e como essas forças influenciam o movimento, utilizando as Leis de Newton como base teórica.
- Prever os efeitos de diferentes forças sobre um objeto, como a aceleração resultante de uma força aplicada.
- Usar instrumentos de medição, como dinamômetros para medir forças, cronômetros para medir o tempo de movimento, e sensores para capturar aceleração e velocidade.
- Compreender a importância de calibrar os instrumentos e garantir a precisão das medições ao investigar a dinâmica dos corpos em movimento.
- Representar sistemas dinâmicos usando diagramas de corpo livre que ilustrem as forças atuando sobre um objeto e o vetor resultante da aceleração, de acordo com a 2ª Lei de Newton.
- Interpretar esses modelos para analisar o movimento de corpos sob a ação de diferentes forças, como atrito, gravidade e forças normais, e para prever como essas forças influenciam o comportamento dos objetos.

**Sugestões de materiais**

You Tube 

**1º TRIMESTRE**

EM13CNT201/ES

EM13CNT208/ES

EM13CNT303/ES

EM13CNT301FISa/ES

**2º TRIMESTRE**

EM13CNT303FISa/ES

EM13CNT204FISa/ES

EM13CNT205FISb/ES

EM13CNT103FIS/ES

EM13CNT107

EM13CNT309FIS/ES

**3º TRIMESTRE**

EM13CNT101

EM13CNT203

EM13CNT205FISa/ES

EM13CNT301FISa/ES

EM13CNT101FIS/ES

EM13CNT106FIS/ES

EM13CNT107FIS/ES

**UNIDADE TEMÁTICA**

-  Matéria e Energia
-  Vida e Evolução
-  Terra e Universo

**Práticas sugeridas dos cadernos metodológicos**

Ainda não foram elaborados práticas nos cadernos metodológicos que contemplem essa habilidade.

**Unidade Temática**

Terra e Universo

**Habilidade****EM13CNT204FISa/ES**

Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, com ou sem uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros), como descrever e comparar características físicas e parâmetros de movimentos de veículos ou outros objetos e avaliar propostas ou políticas públicas em que conhecimentos científicos ou tecnológicos estejam a serviço da melhoria das condições de vida e da superação de desigualdades sociais.

**Objeto de conhecimento****Mecânica Newtoniana:**

- Conceitos de Cinemática: Ponto Material e Corpo extenso, Trajetória; Repouso movimento e referencial, Deslocamento e Espaço Percorrido.
- Vetores: Características dos Vetores, Soma e subtração de vetores com mesma direção.
- Soma e Subtração de Vetores Perpendiculares, Soma e subtração de vetores oblíquos, Decomposição Vetorial.
- Notação Científica
- Velocidade Média Escalar.
- Velocidade Média Vetorial.
- Aceleração.
- Noções de Movimento Uniforme e Movimento Uniformemente Variado.
- Lançamento Vertical e Queda Livre
- Noções de Lançamento horizontal e Lançamento oblíquo.

**Temas integradores****Práticas sugeridas dos cadernos metodológicos**

Ainda não foram elaborados práticas nos cadernos metodológicos que contemplem essa habilidade.

**Expectativas de aprendizagem**

- Descrever os movimentos de objetos na Terra, utilizando conceitos da Mecânica Newtoniana, como posição, velocidade, aceleração e força.
- Compreender as Leis de Newton e como elas explicam a relação entre força, massa e aceleração em diferentes contextos físicos, como o movimento de veículos ou a queda livre de objetos.
- Elaborar previsões sobre o movimento de objetos, aplicando as equações da cinemática e da dinâmica, como o Princípio fundamental da dinâmica e as equações de movimento uniformemente acelerado.
- Desenvolver a habilidade de utilizar dispositivos e aplicativos digitais, como softwares de simulação e realidade virtual, para modelar e visualizar o movimento de objetos, testando diferentes condições e variáveis.
- Interpretar os resultados obtidos nas simulações digitais, comparando-os com previsões teóricas e dados experimentais, para validar suas conclusões sobre o movimento dos objetos.

**Sugestões de materiais**

You Tube 

**1º TRIMESTRE**

EM13CNT201/ES

EM13CNT208/ES

EM13CNT303/ES

EM13CNT301FISa/ES

**2º TRIMESTRE**

EM13CNT303FISa/ES

EM13CNT204FISa/ES

EM13CNT205FISb/ES

EM13CNT103FIS/ES

EM13CNT107

EM13CNT309FIS/ES

**3º TRIMESTRE**

EM13CNT101

EM13CNT203

EM13CNT205FISa/ES

EM13CNT301FISa/ES

EM13CNT101FIS/ES

EM13CNT106FIS/ES

EM13CNT107FIS/ES

**UNIDADE TEMÁTICA**

-  Matéria e Energia
-  Vida e Evolução
-  Terra e Universo

## Unidade Temática

Terra e Universo

## Habilidade

## EM13CNT205FISb/ES

Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais e compreender a construção de tabelas, gráficos e relações matemáticas para a expressão do saber físico de fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências sendo capaz de discriminar e traduzir as linguagens matemática e discursiva entre si.

## Objeto de conhecimento

## Mecânica Newtoniana:

- Conceitos de Cinemática: Ponto Material e Corpo extenso, Trajetória; Repouso movimento e referencial, Deslocamento e Espaço Percorrido.
- Vetores
- Notação Científica
- Velocidade Média Escalar.
- Velocidade Média Vetorial.
- Aceleração.
- Noções de Movimento Uniforme e Movimento Uniformemente Variado.
- Lançamento Vertical e Queda Livre
- Noções de Lançamento horizontal e Lançamento oblíquo.
- Leis de Newton: Inércia, Princípio Fundamental da Dinâmica, Ação e Reação
- Aplicações das Leis de Newton
- Força: Peso, Normal, Força Elástica, Força de Atrito.
- Máquina de Atwood

## Temas integradores



## Práticas sugeridas dos cadernos metodológicos



## Expectativas de aprendizagem

- Interpretar os resultados obtidos em atividades experimentais que envolvam conceitos da Mecânica Newtoniana, como forças, movimento.
- Compreender como esses resultados refletem os princípios da física, reconhecendo as relações entre as variáveis medidas, como a relação entre força e aceleração (2ª Lei de Newton).
- Realizar previsões sobre o comportamento de sistemas físicos com base em dados experimentais, utilizando os conceitos de Mecânica Newtoniana para antecipar os resultados de novos experimentos ou situações.
- Aplicar as equações do movimento e as leis de Newton para prever a trajetória, velocidade e aceleração de objetos em experimentos controlados.
- Construir e interpretar tabelas e gráficos que organizem e representem dados experimentais, como gráficos de posição-tempo, velocidade-tempo e força-aceleração.
- Identificar padrões e tendências nos dados apresentados em gráficos, como a linearidade entre força e aceleração, e usar esses padrões para validar ou refutar hipóteses.
- Utilizar essas relações matemáticas para resolver problemas experimentais, realizando cálculos precisos que envolvam unidades físicas, como Newtons, metros e segundos.
- Desenvolver uma compreensão crítica sobre os limites das explicações científicas, reconhecendo que as previsões e modelos baseados na Mecânica Newtoniana têm validade dentro de certos contextos, mas podem ser limitados em outros, como em sistemas quânticos ou relativísticos.

## Sugestões de materiais

You Tube PHET 

## 1º TRIMESTRE

EM13CNT201/ES

EM13CNT208/ES

EM13CNT303/ES

EM13CNT301FISa/ES

## 2º TRIMESTRE

EM13CNT303FISa/ES

EM13CNT204FISa/ES

EM13CNT205FISb/ES

EM13CNT103FIS/ES

EM13CNT107

EM13CNT309FIS/ES

## 3º TRIMESTRE

EM13CNT101

EM13CNT203

EM13CNT205FISa/ES

EM13CNT301FISa/ES

EM13CNT101FIS/ES

EM13CNT106FIS/ES

EM13CNT107FIS/ES

## UNIDADE TEMÁTICA

- Matéria e Energia
- Vida e Evolução
- Terra e Universo

**Unidade Temática**

Matéria e Energia

**Habilidade****EM13CNT103FIS/ES**

Analisar diversas possibilidades de geração de energia elétrica para o uso social, avaliando as potencialidades e os riscos de sua aplicação no uso cotidiano, na saúde, no ambiente, na indústria e na agricultura.

**Objeto de conhecimento****Matriz Energética:**

- Transformações de energia
- Matriz energética
- Usinas geradoras de energia elétrica
- Riscos associados a cada tipo de geração de energia, incluindo os impactos ambientais, sociais e econômicos, como a emissão de poluentes, o uso de recursos hídricos, ou o risco de acidentes nucleares.
- Desenvolvimento Sustentável
- Política Energética Nacional

**Temas integradores****Expectativas de aprendizagem**

- Explicar os conceitos de energia cinética e potencial, e como esses tipos de energia mecânica podem ser convertidos em energia elétrica através de diferentes processos físicos.
- Entender a relação entre trabalho e energia, incluindo como a aplicação de uma força sobre um objeto pode resultar em uma mudança na energia mecânica desse objeto.
- Analisar diferentes métodos de geração de energia elétrica, como hidrelétricas, eólicas, termelétricas, e usinas nucleares, compreendendo como a energia mecânica é convertida em energia elétrica em cada um desses processos.
- Avaliar as potencialidades de diferentes fontes de energia mecânica, como a energia potencial gravitacional nas hidrelétricas ou a energia cinética do vento nas turbinas eólicas, discutindo sua aplicabilidade em contextos como saúde, agricultura e indústria.
- Identificar e discutir os riscos associados a cada tipo de geração de energia, incluindo os impactos ambientais, sociais e econômicos, como a emissão de poluentes, o uso de recursos hídricos, ou o risco de acidentes nucleares.
- Entender o princípio da conservação da energia mecânica e como ele se aplica nos sistemas de geração de energia, onde a energia total de um sistema isolado é constante, embora possa ser transformada de uma forma para outra.
- Aplicar os conceitos de trabalho e energia para analisar o funcionamento de dispositivos e sistemas que convertem energia mecânica em energia elétrica, como geradores e motores.
- Discutir o papel das políticas energéticas na promoção do uso sustentável de diferentes fontes de energia, considerando a conservação da energia e a redução de impactos ambientais.

**Sugestões de materiais**

You Tube 

**1º TRIMESTRE**

EM13CNT201/ES

EM13CNT208/ES

EM13CNT303/ES

EM13CNT301FISa/ES

**2º TRIMESTRE**

EM13CNT303FISa/ES

EM13CNT204FISa/ES

EM13CNT205FISb/ES

EM13CNT103FIS/ES

EM13CNT107

EM13CNT309FIS/ES

**3º TRIMESTRE**

EM13CNT101

EM13CNT203

EM13CNT205FISa/ES

EM13CNT301FISa/ES

EM13CNT101FIS/ES

EM13CNT106FIS/ES

EM13CNT107FIS/ES

**UNIDADE TEMÁTICA**

- Matéria e Energia
- Vida e Evolução
- Terra e Universo

**Práticas sugeridas dos cadernos metodológicos**

Ainda não foram elaborados práticas nos cadernos metodológicos que contemplem essa habilidade.

**Unidade Temática**

Matéria e Energia

**Habilidade****EM13CNT107**

Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre o funcionamento de geradores, motores elétricos e seus componentes, bobinas, transformadores, pilhas, baterias e dispositivos eletrônicos, com base na análise dos processos de transformação e condução de energia envolvidos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, para propor ações que visem a sustentabilidade.

**Objeto de conhecimento****Matriz Energética:**

- Transformações de energia
- Matriz energética
- Usinas geradoras de energia elétrica
- Riscos associados a cada tipo de geração de energia, incluindo os impactos ambientais, sociais e econômicos, como a emissão de poluentes, o uso de recursos hídricos, ou o risco de acidentes nucleares.
- Desenvolvimento Sustentável
- Política Energética Nacional

**Temas integradores****Expectativas de aprendizagem**

- Explicar como a energia mecânica é transformada em energia elétrica nos geradores e como a energia elétrica é convertida em energia mecânica nos motores elétricos, compreendendo o papel de componentes como bobinas, transformadores, pilhas e baterias nesse processo.
- Entender os conceitos de indução eletromagnética, diferença de potencial, e corrente elétrica, e como esses princípios se aplicam ao funcionamento de dispositivos elétricos.
- Os alunos devem aprender a prever qualitativamente o comportamento de geradores, motores e outros dispositivos com base na análise dos processos de transformação de energia, como o efeito de variações na velocidade de rotação de um gerador sobre a tensão gerada.
- Compreender como o princípio da conservação da energia se aplica ao funcionamento de geradores e motores, reconhecendo que a energia total do sistema é conservada, mesmo que haja transformações entre diferentes formas de energia.
- Utilizar dispositivos e aplicativos digitais, como softwares de simulação, para modelar o funcionamento de geradores, motores e outros dispositivos elétricos, testando diferentes parâmetros e condições.
- Propor ações para aumentar a sustentabilidade na matriz energética, como o uso de fontes renováveis de energia para alimentar geradores e a implementação de tecnologias mais eficientes para reduzir as perdas de energia em motores e transformadores.
- Propor ideias que contribuam para a transição para uma matriz energética mais sustentável e equitativa.

**Sugestões de materiais**

You Tube

**1º TRIMESTRE**

EM13CNT201/ES

EM13CNT208/ES

EM13CNT303/ES

EM13CNT301FISa/ES

**2º TRIMESTRE**

EM13CNT303FISa/ES

EM13CNT204FISa/ES

EM13CNT205FISb/ES

EM13CNT103FIS/ES

EM13CNT107

EM13CNT309FIS/ES

**3º TRIMESTRE**

EM13CNT101

EM13CNT203

EM13CNT205FISa/ES

EM13CNT301FISa/ES

EM13CNT101FIS/ES

EM13CNT106FIS/ES

EM13CNT107FIS/ES

**UNIDADE TEMÁTICA**

- Matéria e Energia
- Vida e Evolução
- Terra e Universo

**Práticas sugeridas dos cadernos metodológicos**

Ainda não foram elaborados práticas nos cadernos metodológicos que contemplem essa habilidade.

**Unidade Temática**

Matéria e Energia

**Habilidade****EM13CNT309FIS/ES**

Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre o funcionamento de geradores, motores elétricos e seus componentes, bobinas, transformadores, pilhas, baterias e dispositivos eletrônicos, com base na análise dos processos de transformação e condução de energia envolvidos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, para propor ações que visem a sustentabilidade.

**Objeto de conhecimento****Matriz Energética:**

- Transformações de energia
- Matriz energética
- Usinas geradoras de energia elétrica
- Riscos associados a cada tipo de geração de energia, incluindo os impactos ambientais, sociais e econômicos, como a emissão de poluentes, o uso de recursos hídricos, ou o risco de acidentes nucleares.
- Desenvolvimento Sustentável
- Política Energética Nacional

**Temas integradores****Expectativas de aprendizagem**

- Explicar como a energia mecânica é transformada em energia elétrica nos geradores e como a energia elétrica é convertida em energia mecânica nos motores elétricos, compreendendo o papel de componentes como bobinas, transformadores, pilhas e baterias nesse processo.
- Entender os conceitos de indução eletromagnética, diferença de potencial, e corrente elétrica, e como esses princípios se aplicam ao funcionamento de dispositivos elétricos.
- Os alunos devem aprender a prever qualitativamente o comportamento de geradores, motores e outros dispositivos com base na análise dos processos de transformação de energia, como o efeito de variações na velocidade de rotação de um gerador sobre a tensão gerada.
- Compreender como o princípio da conservação da energia se aplica ao funcionamento de geradores e motores, reconhecendo que a energia total do sistema é conservada, mesmo que haja transformações entre diferentes formas de energia.
- Utilizar dispositivos e aplicativos digitais, como softwares de simulação, para modelar o funcionamento de geradores, motores e outros dispositivos elétricos, testando diferentes parâmetros e condições.
- Propor ações para aumentar a sustentabilidade na matriz energética, como o uso de fontes renováveis de energia para alimentar geradores e a implementação de tecnologias mais eficientes para reduzir as perdas de energia em motores e transformadores.
- Propor ideias que contribuam para a transição para uma matriz energética mais sustentável e equitativa.

**Sugestões de materiais****1º TRIMESTRE**

EM13CNT201/ES

EM13CNT208/ES

EM13CNT303/ES

EM13CNT301FISa/ES

**2º TRIMESTRE**

EM13CNT303FISa/ES

EM13CNT204FISa/ES

EM13CNT205FISb/ES

EM13CNT103FIS/ES

EM13CNT107

EM13CNT309FIS/ES

**3º TRIMESTRE**

EM13CNT101

EM13CNT203

EM13CNT205FISa/ES

EM13CNT301FISa/ES

EM13CNT101FIS/ES

EM13CNT106FIS/ES

EM13CNT107FIS/ES

**UNIDADE TEMÁTICA**

- Matéria e Energia
- Vida e Evolução
- Terra e Universo

**Práticas sugeridas dos cadernos metodológicos**

Ainda não foram elaboradas práticas nos cadernos metodológicos que contemplem essa habilidade.

**Unidade Temática**

Matéria e Energia

**Habilidade****EM13CNT101**

Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.

**Objeto de conhecimento****Princípios da Conservação da Energia e da Quantidade de Movimento:**

- Energia mecânica
- Energia cinética
- Energia potencial gravitacional
- Energia Potencia elástica

**Temas integradores****Expectativas de aprendizagem**

- Quantificar a energia mecânica, a energia cinética, a energia potencial gravitacional e Elástica.
- Quantificar a quantidade de movimento de um corpo qualquer.
- Entender os princípios de conservação da energia e da quantidade de movimento, incluindo como a energia total de um sistema fechado é conservada e como a quantidade de movimento é preservada em colisões e interações.
- Explicar como esses princípios se aplicam a sistemas cotidianos e produtivos, como em colisões de veículos, processos de produção industrial, e sistemas naturais.
- Desenvolver a habilidade de representar graficamente e matematicamente as transformações de energia mecânica, como a conversão entre energia cinética e potencial, e as transferências de quantidade de movimento em sistemas físicos.
- Usar diagramas, gráficos e equações para modelar e prever o comportamento de sistemas físicos, incluindo a análise de forças, energia e movimento.
- Aplicar os conceitos de conservação da energia e da quantidade de movimento para analisar e prever o comportamento de sistemas em situações cotidianas, como o movimento de veículos, quedas de objetos, e interações em esportes.
- Discutir como a compreensão desses princípios pode ser usada para melhorar a segurança e a eficiência em contextos como transporte e engenharia civil.
- Aplicar os princípios de conservação para prever o comportamento de sistemas em processos produtivos, como em máquinas industriais, linhas de montagem, e sistemas de energia, discutindo como a conservação da energia pode ser utilizada para otimizar a eficiência desses processos.

**Sugestões de materiais**

You Tube

PHET

**1º TRIMESTRE**

EM13CNT201/ES

EM13CNT208/ES

EM13CNT303/ES

EM13CNT301FISa/ES

**2º TRIMESTRE**

EM13CNT303FISa/ES

EM13CNT204FISa/ES

EM13CNT205FISb/ES

EM13CNT103FIS/ES

EM13CNT107

EM13CNT309FIS/ES

**3º TRIMESTRE**

EM13CNT101

EM13CNT203

EM13CNT205FISa/ES

EM13CNT301FISa/ES

EM13CNT101FIS/ES

EM13CNT106FIS/ES

EM13CNT107FIS/ES

**UNIDADE TEMÁTICA**

- Matéria e Energia
- Vida e Evolução
- Terra e Universo

**Unidade Temática**

Matéria e Energia

**Habilidade****EM13CNT203**

Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulações e de realidade virtual, entre outros).

**Objeto de conhecimento**

**Princípios da Conservação da Energia e da Quantidade de Movimento:**

- Impactos ambientais na geração de energia.
- A Física e meio ambiente
- A Física e sustentabilidade

**Temas integradores****Expectativas de aprendizagem**

- Entender como os princípios de conservação da energia e da quantidade de movimento se aplicam aos ciclos naturais da matéria e aos fluxos de energia nos ecossistemas, reconhecendo como essas leis fundamentais da Física sustentam os processos de vida.
- Utilizar simulações digitais e outras ferramentas tecnológicas, como softwares de simulação ecológica e realidade virtual, para modelar cenários de intervenções ambientais e prever seus impactos sobre a conservação da energia nos ecossistemas.
- Refletir sobre a importância de manter o equilíbrio energético e a conservação dos recursos naturais para garantir a sustentabilidade dos ecossistemas, propondo estratégias para mitigar os impactos negativos das intervenções humanas.
- Discutir o papel da conservação da energia e da quantidade de movimento na sustentabilidade, considerando como esses princípios podem ser aplicados para promover práticas mais responsáveis e sustentáveis em relação ao ambiente.
- Integrar conceitos de Física, como energia mecânica, trabalho, e conservação da energia, com princípios ecológicos para entender como os processos físicos influenciam a estrutura e a dinâmica dos ecossistemas.
- Aplicar essas ideias para resolver problemas ambientais reais, como a gestão de recursos naturais, a conservação da biodiversidade, e a mitigação das mudanças climáticas.
- Desenvolver a capacidade de pensar criticamente sobre as intervenções humanas no ambiente, avaliando seus efeitos a curto e longo prazo sobre os ecossistemas e a saúde humana, e propondo soluções baseadas nos princípios de conservação de energia e movimento.

**Sugestões de materiais**

You Tube

**1º TRIMESTRE**

EM13CNT201/ES

EM13CNT208/ES

EM13CNT303/ES

EM13CNT301FISa/ES

**2º TRIMESTRE**

EM13CNT303FISa/ES

EM13CNT204FISa/ES

EM13CNT205FISb/ES

EM13CNT103FIS/ES

EM13CNT107

EM13CNT309FIS/ES

**3º TRIMESTRE**

EM13CNT101

EM13CNT203

EM13CNT205FISa/ES

EM13CNT301FISa/ES

EM13CNT101FIS/ES

EM13CNT106FIS/ES

EM13CNT107FIS/ES

**UNIDADE TEMÁTICA**

- Matéria e Energia
- Vida e Evolução
- Terra e Universo

**Unidade Temática**

Matéria e Energia

**Habilidade****EM13CNT205FISa/ES**

Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, identificando as transformações de energia e caracterizando os processos pelos quais elas ocorrem.

**Objeto de conhecimento****Princípios da Conservação da Energia e da Quantidade de Movimento:**

- Energia mecânica
- Energia cinética
- Energia potencial gravitacional
- Energia Potencia elástica
- Impactos ambientais na geração de energia.
- A Física e meio ambiente
- A Física e sustentabilidade

**Temas integradores****Expectativas de aprendizagem**

- Entender como os princípios de conservação da energia e da quantidade de movimento se aplicam aos ciclos naturais da matéria e aos fluxos de energia nos ecossistemas, reconhecendo como essas leis fundamentais da Física sustentam os processos de vida.
- Utilizar simulações digitais e outras ferramentas tecnológicas, como softwares de simulação ecológica e realidade virtual, para modelar cenários de intervenções ambientais e prever seus impactos sobre a conservação da energia nos ecossistemas.
- Refletir sobre a importância de manter o equilíbrio energético e a conservação dos recursos naturais para garantir a sustentabilidade dos ecossistemas, propondo estratégias para mitigar os impactos negativos das intervenções humanas.
- Discutir o papel da conservação da energia e da quantidade de movimento na sustentabilidade, considerando como esses princípios podem ser aplicados para promover práticas mais responsáveis e sustentáveis em relação ao ambiente.
- Integrar conceitos de Física, como energia mecânica, trabalho, e conservação da energia, com princípios ecológicos para entender como os processos físicos influenciam a estrutura e a dinâmica dos ecossistemas.
- Aplicar essas ideias para resolver problemas ambientais reais, como a gestão de recursos naturais, a conservação da biodiversidade, e a mitigação das mudanças climáticas.
- Desenvolver a capacidade de pensar criticamente sobre as intervenções humanas no ambiente, avaliando seus efeitos a curto e longo prazo sobre os ecossistemas e a saúde humana, e propondo soluções baseadas nos princípios de conservação de energia e movimento.

**Sugestões de materiais**

You Tube

**1º TRIMESTRE**

EM13CNT201/ES

EM13CNT208/ES

EM13CNT303/ES

EM13CNT301FISa/ES

**2º TRIMESTRE**

EM13CNT303FISa/ES

EM13CNT204FISa/ES

EM13CNT205FISb/ES

EM13CNT103FIS/ES

EM13CNT107

EM13CNT309FIS/ES

**3º TRIMESTRE**

EM13CNT101

EM13CNT203

EM13CNT205FISa/ES

EM13CNT301FISa/ES

EM13CNT101FIS/ES

EM13CNT106FIS/ES

EM13CNT107FIS/ES

**UNIDADE TEMÁTICA**

- Matéria e Energia
- Vida e Evolução
- Terra e Universo

1ª

2ª

3ª

**Práticas sugeridas dos cadernos metodológicos**

Ainda não foram elaborados práticas nos cadernos metodológicos que contemplem essa habilidade.

**Unidade Temática**

Matéria e Energia

**Habilidade****EM13CNT301FISa/ES**

Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões de enfrentamento de situações-problema de comunicação, transporte, saúde, ou outro, com correspondente desenvolvimento científico e tecnológico.

**Objeto de conhecimento****Princípios da Conservação da Energia e da Quantidade de Movimento:**

- Energia mecânica
- Energia cinética
- Energia potencial gravitacional
- Energia Potencia elástica
- Impactos ambientais na geração de energia.
- A Física e meio ambiente
- A Física e sustentabilidade

**Temas integradores****Expectativas de aprendizagem**

- Identificar e descrever as diferentes formas de energia envolvidas em experimentos de Física, como energia cinética, potencial, térmica, e elétrica, e como essas formas de energia se transformam durante os processos observados.
- Analisar o comportamento de sistemas físicos em laboratório, reconhecendo as etapas em que ocorrem as transformações de energia e relacionando-as aos princípios de conservação.
- Desenvolver a habilidade de prever os resultados esperados de experimentos baseados nos princípios de conservação da energia e da quantidade de movimento, utilizando modelos teóricos e cálculos matemáticos para suportar suas previsões.
- Utilizar instrumentos de medição, como cronômetros, sensores, e calorímetros, para coletar dados precisos em experimentos relacionados à conservação de energia, analisando e interpretando esses dados para validar os princípios teóricos.
- Empregar ferramentas digitais, como softwares de simulação e modelagem, para representar visualmente os processos de transformação de energia observados, facilitando a compreensão e a comunicação dos resultados experimentais.
- Compartilhar suas interpretações dos resultados experimentais e considerar como os conceitos de conservação de energia e quantidade de movimento influenciam o entendimento de fenômenos físicos e o desenvolvimento de tecnologias sustentáveis.
- Usar os dados e resultados experimentais para resolver problemas práticos relacionados à conservação de energia, como a otimização de sistemas energéticos e a minimização de perdas em processos tecnológicos.

**Sugestões de materiais**

You Tube

**1º TRIMESTRE**

EM13CNT201/ES

EM13CNT208/ES

EM13CNT303/ES

EM13CNT301FISa/ES

**2º TRIMESTRE**

EM13CNT303FISa/ES

EM13CNT204FISa/ES

EM13CNT205FISb/ES

EM13CNT103FIS/ES

EM13CNT107

EM13CNT309FIS/ES

**3º TRIMESTRE**

EM13CNT101

EM13CNT203

EM13CNT205FISa/ES

EM13CNT301FISa/ES

EM13CNT101FIS/ES

EM13CNT106FIS/ES

EM13CNT107FIS/ES

**UNIDADE TEMÁTICA**

- Matéria e Energia
- Vida e Evolução
- Terra e Universo

**Unidade Temática**

Matéria e Energia

**Habilidade****EM13CNT101FIS/ES**

Analisar e representar, com ou sem uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre sua eficiência em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.

**Objeto de conhecimento****Eficiência de diferentes tipos de Motores:**

- Noções choques mecânicos
- Trabalho Mecânico
- Potência
- Potência mecânica
- Potência útil e potência total
- Eficiência ou rendimento

**Temas integradores****Expectativas de aprendizagem**

- Entender os conceitos fundamentais de potência, energia e eficiência, e como eles se aplicam ao funcionamento de diferentes tipos de motores, como motores a combustão interna, motores elétricos e turbinas.
- Calcular a potência de um motor a partir de variáveis como trabalho e tempo, e compreender como a energia é convertida e utilizada dentro desses sistemas.
- Analisar as transformações de energia que ocorrem em diferentes tipos de motores, identificando as fontes de energia (como combustível, eletricidade ou energia cinética) e como essa energia é convertida em trabalho útil.
- Discutir as etapas do ciclo de funcionamento de um motor e como a energia é conservada ou perdida em cada etapa, considerando fatores como atrito, calor e resistência elétrica.
- Avaliar a eficiência energética de diferentes motores, comparando a quantidade de energia fornecida ao sistema com a quantidade de energia útil produzida, e discutindo as razões para as perdas de energia.
- Calcular a eficiência de um motor usando a relação entre energia útil e energia total, e discutir como melhorar essa eficiência em contextos práticos, como veículos, máquinas industriais e sistemas de geração de energia.
- Aplicar os conceitos de eficiência energética para prever o desempenho de motores em situações cotidianas, como a aceleração de um carro, o funcionamento de aparelhos domésticos ou a operação de sistemas de climatização.

**Sugestões de materiais**

You Tube

**1º TRIMESTRE**

EM13CNT201/ES

EM13CNT208/ES

EM13CNT303/ES

EM13CNT301FISa/ES

**2º TRIMESTRE**

EM13CNT303FISa/ES

EM13CNT204FISa/ES

EM13CNT205FISb/ES

EM13CNT103FIS/ES

EM13CNT107

EM13CNT309FIS/ES

**3º TRIMESTRE**

EM13CNT101

EM13CNT203

EM13CNT205FISa/ES

EM13CNT301FISa/ES

EM13CNT101FIS/ES

EM13CNT106FIS/ES

EM13CNT107FIS/ES

**UNIDADE TEMÁTICA**

- Matéria e Energia
- Vida e Evolução
- Terra e Universo

1ª

2ª

3ª

**Práticas sugeridas dos cadernos metodológicos**

Ainda não foram elaborados práticas nos cadernos metodológicos que contemplem essa habilidade.

**Unidade Temática**

Matéria e Energia

**Habilidade****EM13CNT106FIS/ES**

Comparar e avaliar, com ou sem uso de dispositivos e aplicativos digitais, tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem sistemas naturais e tecnológicos em termos de potência útil, dissipação de calor e rendimento, considerando a disponibilidade de recursos, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais e culturais.

**Objeto de conhecimento****Eficiência de diferentes tipos de Motores:**

- Potência
- Transformação da energia mecânica em energia térmica
- Potência mecânica
- Potência útil e potência total
- Eficiência ou rendimento

**Temas integradores****Expectativas de aprendizagem**

- Compreender os conceitos de potência útil, dissipação de calor e rendimento, e como esses fatores influenciam o desempenho de sistemas naturais e tecnológicos.
- Ler e compreender a classificação (A, B, C, D, E), de eficiência energética dos equipamentos eletroeletrônicos, estipulada pelo Inmetro.
- Calcular a potência e a eficiência de sistemas tecnológicos e naturais, aplicando fórmulas e princípios da Física.
- Comparar diferentes tecnologias e soluções para atender demandas específicas (como geração de energia, transporte ou climatização), avaliando-as em termos de eficiência energética e potência útil.
- Identificar como a dissipação de calor afeta a eficiência dos sistemas e discutir estratégias para minimizar essas perdas energéticas.
- Avaliar como a disponibilidade de recursos naturais e energéticos influencia a escolha de tecnologias e soluções, considerando fatores como custo de produção, manutenção e operação.
- Analisar custo/benefício de diferentes tecnologias, ponderando a eficiência energética, o impacto ambiental e o custo econômico.
- Analisar como as características geográficas e ambientais (como clima, relevo e recursos naturais) impactam a eficiência e a viabilidade de diferentes tecnologias em contextos específicos.

**Sugestões de materiais**

You Tube 

**1º TRIMESTRE**

EM13CNT201/ES

EM13CNT208/ES

EM13CNT303/ES

EM13CNT301FISa/ES

**2º TRIMESTRE**

EM13CNT303FISa/ES

EM13CNT204FISa/ES

EM13CNT205FISb/ES

EM13CNT103FIS/ES

EM13CNT107

EM13CNT309FIS/ES

**3º TRIMESTRE**

EM13CNT101

EM13CNT203

EM13CNT205FISa/ES

EM13CNT301FISa/ES

EM13CNT101FIS/ES

EM13CNT106FIS/ES

EM13CNT107FIS/ES

**UNIDADE TEMÁTICA**

- Matéria e Energia
- Vida e Evolução
- Terra e Universo

**Práticas sugeridas dos cadernos metodológicos**

Ainda não foram elaborados práticas nos cadernos metodológicos que contemplem essa habilidade.

**Unidade Temática**

Matéria e Energia

**Habilidade****EM13CNT107FIS/ES**

Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre a eficiência de motores (elétricos ou não) e seus componentes com base na análise dos processos de transformação e condução de energia envolvidos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, para propor ações que visem a sustentabilidade.

**Objeto de conhecimento****Eficiência de diferentes tipos de Motores:**

- Potência
- Transformação da energia mecânica em energia térmica
- Potência mecânica
- Potência útil e potência total
- Eficiência ou rendimento

**Temas integradores****Expectativas de aprendizagem**

- Calcular a potência de motores, utilizando a relação entre trabalho realizado e tempo, e entender como a energia é transformada e transferida dentro dos sistemas de motores.
- Analisar os processos de transformação de energia que ocorrem em motores, identificando as formas de energia envolvidas (como energia térmica, elétrica e mecânica) e discutindo como essas transformações afetam a eficiência do motor.
- Investigar os principais fatores que influenciam a condução de energia nos motores, como resistência elétrica, atrito mecânico e dissipação de calor, e como esses fatores impactam a eficiência total do sistema.
- Realizar previsões quantitativas sobre a eficiência de motores, calculando a relação entre a energia útil produzida e a energia total fornecida ao sistema, e identificando possíveis fontes de perdas energéticas.
- Utilizar dispositivos e aplicativos digitais, como simuladores e softwares de modelagem, para realizar análises detalhadas da eficiência de motores, testando diferentes cenários e parâmetros para otimizar o desempenho.
- Interpretar os dados obtidos através de simulações e experimentos, utilizando esses resultados para propor melhorias na eficiência dos motores e redução de perdas energéticas.

**Sugestões de materiais**

You Tube 

**1º TRIMESTRE**

EM13CNT201/ES

EM13CNT208/ES

EM13CNT303/ES

EM13CNT301FISa/ES

**2º TRIMESTRE**

EM13CNT303FISa/ES

EM13CNT204FISa/ES

EM13CNT205FISb/ES

EM13CNT103FIS/ES

EM13CNT107

EM13CNT309FIS/ES

**3º TRIMESTRE**

EM13CNT101

EM13CNT203

EM13CNT205FISa/ES

EM13CNT301FISa/ES

EM13CNT101FIS/ES

EM13CNT106FIS/ES

EM13CNT107FIS/ES

**UNIDADE TEMÁTICA**

-  Matéria e Energia
-  Vida e Evolução
-  Terra e Universo

1ª

2ª

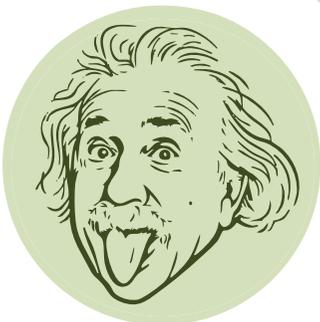
3ª

**Práticas sugeridas dos cadernos metodológicos**

Ainda não foram elaborados práticas nos cadernos metodológicos que contemplem essa habilidade.



# 2<sup>a</sup> Série



1<sup>a</sup>

2<sup>a</sup>

3<sup>a</sup>

**Unidade Temática**

Terra e Universo

**Habilidade****EM13CNT201FIS/ES**

Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento da Terra e do Universo, bem como a sua evolução, dando ênfase à Física Moderna e Contemporânea.

**Objeto de conhecimento****Gravitação:**

- Modelos de sistemas planetários propostos ao longo da história.
- Modelo de terra plana, Tales de Mileto;
- Modelo geocêntrico de Ptolomeu.
- Modelo heliocêntrico de Copérnico.

**Temas integradores****Expectativas de aprendizagem**

- Compreender os principais modelos de sistemas planetários propostos ao longo da história, como o modelo geocêntrico de Ptolomeu e o modelo heliocêntrico de Copérnico, identificando as bases observacionais e filosóficas de cada um.
- Reconhecer a transição dos modelos antigos para os modelos modernos, como a proposta de Kepler sobre órbitas elípticas e a lei da gravitação universal de Newton.
- Comparar as diferentes teorias da gravitação, desde a concepção de Aristóteles até a teoria da relatividade geral de Einstein, discutindo como cada teoria explica o movimento dos corpos celestes e a estrutura do Universo.
- Analisar como essas teorias foram aceitas, modificadas ou rejeitadas ao longo do tempo, considerando o impacto de novas descobertas e observações astronômicas.
- Explorar os avanços da Física Moderna e Contemporânea no entendimento da gravitação, como a teoria da relatividade geral, a expansão do Universo e a teoria do Big Bang.
- Analisar como diferentes culturas e épocas influenciaram a construção de modelos cosmológicos, reconhecendo a diversidade de explicações para o surgimento e a evolução da Terra e do Universo.
- Discutir como os avanços atuais na astrofísica e na cosmologia continuam a expandir nosso entendimento do Universo e a desafiar os modelos estabelecidos.

**Sugestões de materiais**

You Tube 

**1º TRIMESTRE**

EM13CNT201FIS/ES

EM13CNT204

EM13CNT209FIS/ES

EM13CNT302

EM13CNT201FIS/ES

EM13CNT204FISb/ES

EM13CNT209

EM13CNT301FISc/ES

EM13CNT304FIS/ES

**2º TRIMESTRE**

EM13CNT102FIS/ES

EM13CNT203FIS/ES

EM13CNT301FISb/ES

EM13CNT102

**3º TRIMESTRE**

EM13CNT303FISb/ES

EM13CNT103

EM13CNT205FISc/ES

EM13CNT308

**UNIDADE TEMÁTICA**

- Matéria e Energia
- Vida e Evolução
- Terra e Universo

1ª

2ª

3ª

**Práticas sugeridas dos cadernos metodológicos**

Ainda não foram elaborados práticas nos cadernos metodológicos que contemplem essa habilidade.

**Unidade Temática**

Terra e Universo

**Habilidade****EM13CNT204**

Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de

**Objeto de conhecimento****Gravitação:**

- Leis de Kepler: Lei das órbitas, Lei das áreas, Lei dos Períodos.
- Força Gravitacional
- Noções dos satélites geoestacionários de comunicação global.
- Satélites em órbitas Circulares
- Frequência e Período Orbital
- Velocidade de escape
- Velocidade Orbital

**Temas integradores****Expectativas de aprendizagem**

- Compreender Leis de Kepler: Lei das órbitas, Lei das áreas, Lei dos Períodos.
- Compreender como as interações gravitacionais afetam os movimentos dos objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo, aplicando as leis de Newton para descrever essas interações.
- Explicar como a força gravitacional atua entre corpos celestes e influencia suas órbitas, incluindo a Terra e os satélites em órbita geoestacionária.
- Calcular a Força gravitacional entre dois astros.
- Realizar previsões quantitativas e qualitativas sobre o movimento de satélites geoestacionários, utilizando conhecimentos sobre gravitação, velocidade orbital e altitude necessária para manter uma órbita estável.
- Calcular a velocidade orbital necessária para que um satélite permaneça em órbita geoestacionária e prever os efeitos de variações em massa, altitude ou velocidade.
- Analisar as aplicações tecnológicas dos satélites geoestacionários, discutindo sua importância em telecomunicações, meteorologia e observação da Terra.
- Investigar como a gravitação influencia o posicionamento e a operação dos satélites, e como essas tecnologias impactam a sociedade moderna.
- Utilizar dispositivos e aplicativos digitais, como softwares de simulação e realidade virtual, para modelar e visualizar o movimento de satélites geoestacionários e outros corpos celestes sob a influência da gravitação.
- Calcular o período orbital de satélites, relacionando-o à distância da Terra e à força gravitacional.

**Sugestões de materiais**

You Tube 

**1º TRIMESTRE**

EM13CNT201FIS/ES

EM13CNT204

EM13CNT209FIS/ES

EM13CNT302

EM13CNT201FIS/ES

EM13CNT204FISb/ES

EM13CNT209

EM13CNT301FISc/ES

EM13CNT304FIS/ES

**2º TRIMESTRE**

EM13CNT102FIS/ES

EM13CNT203FIS/ES

EM13CNT301FISb/ES

EM13CNT102

**3º TRIMESTRE**

EM13CNT303FISb/ES

EM13CNT103

EM13CNT205FISc/ES

EM13CNT308

**UNIDADE TEMÁTICA**

- Matéria e Energia
- Vida e Evolução
- Terra e Universo

1ª

2ª

3ª

**Práticas sugeridas dos cadernos metodológicos**

Ainda não foram elaborados práticas nos cadernos metodológicos que contemplem essa habilidade.

**Unidade Temática**

Terra e Universo

**Habilidade****EM13CNT209FIS/ES**

Utilizar leis físicas para prever e interpretar movimentos e analisar procedimentos em situações de interação física entre corpos celestes e outros objetos além de compreender suas relações com as condições necessárias ao surgimento de sistemas solares e planetários, suas estruturas e composições e as possibilidades de existência de vida, utilizando representações e simulações, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulações e de realidade virtual, entre outros).

**Objeto de conhecimento****Gravitação:**

- Introdução a Astronomia
- Sistema Solar
- Eclipses
- Movimento das Marés
- Características do sol
- Características dos planetas do Sistema Solar
- Planetas Anões
- Cometas, Asteroides, Meteoro e Meteorito.
- Constelações

**Temas integradores**

1ª

2ª

3ª

**Práticas sugeridas dos cadernos metodológicos**

Ainda não foram elaborados práticas nos cadernos metodológicos que contemplem essa habilidade.

**Expectativas de aprendizagem**

- Analisar as interações gravitacionais entre diferentes corpos celestes, como a força de atração entre um planeta e seu satélite natural, e discutir como essas forças determinam as órbitas e influenciam a estabilidade dos sistemas planetários.
- Conhecer as consequências de perturbações gravitacionais, como a passagem de um cometa próximo a um planeta, e como essas interações podem alterar órbitas e estruturas dentro de um sistema solar.
- Explorar as condições físicas necessárias para o surgimento e a formação de sistemas solares e planetários, incluindo a análise da rotação, temperatura, e composição dos corpos celestes.
- Utilizar representações gráficas e simulações digitais para modelar a formação e evolução de sistemas solares, explorando como as leis da física governam esses processos.
- Interpretar simulações de interações gravitacionais em sistemas solares para compreender a formação de órbitas estáveis e a composição dos planetas.
- Analisar como as condições físicas, como a distância de uma estrela e a composição atmosférica, podem influenciar a possibilidade de existência de vida em outros planetas.
- Aplicar conceitos de gravitação e dinâmica para discutir as zonas habitáveis em sistemas planetários e as condições que permitem a presença de água líquida e outras condições essenciais para a vida.
- Reconhecer os planetas Anões.
- Diferenciar os astros: Cometas, Asteroides, Meteoro e Meteorito.

**Sugestões de materiais**

You Tube 

**1º TRIMESTRE**

EM13CNT201FIS/ES

EM13CNT204

EM13CNT209FIS/ES

EM13CNT302

EM13CNT201FIS/ES

EM13CNT204FISb/ES

EM13CNT209

EM13CNT301FISc/ES

EM13CNT304FIS/ES

**2º TRIMESTRE**

EM13CNT102FIS/ES

EM13CNT203FIS/ES

EM13CNT301FISb/ES

EM13CNT102

**3º TRIMESTRE**

EM13CNT303FISb/ES

EM13CNT103

EM13CNT205FISc/ES

EM13CNT308

**UNIDADE TEMÁTICA**

- Matéria e Energia
- Vida e Evolução
- Terra e Universo

## Unidade Temática

Terra e Universo

## Habilidade

## EM13CNT302

Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias tecnológicas digitais de informações e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.

## Objeto de conhecimento

## Gravitação:

- Modelos de sistemas planetários propostos ao longo da história.
- Leis de Kepler: Lei das órbitas, Lei das áreas, Lei dos Períodos.
- Força Gravitacional.
- Noções dos satélites geoestacionários de comunicação global.
- Satélites em órbitas Circulares.
- Frequência e Período Orbital.
- Velocidade Orbital.
- Introdução a Astronomia.
- Sistema Solar.
- Eclipses.
- Movimento das Marés.
- Características do sol.
- Características dos planetas do Sistema Solar.
- Planetas Anões.
- Cometas, Asteroides, Meteoro e Meteorito.
- Constelações.

## Temas integradores



## Expectativas de aprendizagem

- Elaborar relatórios científicos detalhados sobre experimentos e análises relacionados à gravitação, utilizando uma linguagem clara e apropriada para diferentes públicos, como colegas de classe, professores e comunidades científicas.
- Criar apresentações em formatos variados (slides, vídeos, podcasts) para explicar conceitos de gravitação, como a lei da gravitação universal, de forma acessível para diferentes audiências.
- Criar gráficos e tabelas que representem os resultados de experimentos relacionados à gravitação, como a variação da força gravitacional com a distância, e interpretá-los para comunicar conclusões a diferentes públicos.
- Utilizar ferramentas digitais, como softwares de simulação e planilhas eletrônicas, para criar representações visuais que ilustrem as interações gravitacionais entre corpos celestes.
- Aplicar e explicar as equações relacionadas à gravitação (como a lei da gravitação universal de Newton) em contextos diversos, como a previsão de órbitas planetárias, de forma que pessoas com diferentes níveis de conhecimento científico possam compreender.
- Resolver problemas envolvendo gravitação e apresentar suas soluções em discussões em sala de aula ou em debates públicos, utilizando linguagem matemática apropriada.
- Desenvolver conteúdo multimídia (animações, infográficos, blogs) que expliquem conceitos de gravitação, como a influência da gravidade na formação de sistemas planetários, e seus impactos na vida cotidiana.

## Sugestões de materiais

You Tube

PHET

## 1º TRIMESTRE

EM13CNT201FIS/ES

EM13CNT204

EM13CNT209FIS/ES

EM13CNT302

EM13CNT201FIS/ES

EM13CNT204FISb/ES

EM13CNT209

EM13CNT301FISc/ES

EM13CNT304FIS/ES

## 2º TRIMESTRE

EM13CNT102FIS/ES

EM13CNT203FIS/ES

EM13CNT301FISb/ES

EM13CNT102

## 3º TRIMESTRE

EM13CNT303FISb/ES

EM13CNT103

EM13CNT205FISc/ES

EM13CNT308

## UNIDADE TEMÁTICA

- Matéria e Energia
- Vida e Evolução
- Terra e Universo

## Práticas sugeridas dos cadernos metodológicos

Ainda não foram elaborados práticas nos cadernos metodológicos que contemplem essa habilidade.

**Unidade Temática**

Terra e Universo

**Habilidade****EM13CNT201FIS/ES**

Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento da Terra e do Universo, bem como a sua evolução, dando ênfase à Física Moderna e Contemporânea.

**Objeto de conhecimento****Astronomia, Modelos Cosmológicos e Evolução Estelar:**

- Noções de energia e matéria escura.
- Modelos cosmológicos.
- Noções de evolução estelar.
- Noções gerais sobre as Teorias e Modelos para a Origem e Evolução do Universo

**Temas integradores****Práticas sugeridas dos cadernos metodológicos**

Ainda não foram elaborados práticas nos cadernos metodológicos que contemplem essa habilidade.

**Expectativas de aprendizagem**

- Discutir como diferentes culturas contribuíram para o desenvolvimento da Astronomia e da Física, como a astronomia Africana e a cosmologia indígena, e sua relevância para o conhecimento atual.
- Investigar a evolução das teorias sobre o surgimento do Universo, desde as antigas explicações mitológicas até as teorias científicas modernas, como a teoria da inflação cósmica, discutindo a influência de avanços tecnológicos na formulação dessas teorias.
- Discutir a teoria da relatividade geral de Einstein e seu impacto na compreensão da gravidade e na evolução do universo, relacionando-a com observações astronômicas, como a expansão do universo.
- Analisar diferentes modelos de evolução estelar, como o ciclo de vida das estrelas e a formação de buracos negros, discutindo como essas teorias foram desenvolvidas a partir de observações e experimentos em Física.
- Discutir as contribuições de modelos estelares para a compreensão da formação de elementos químicos no universo, conectando esses conceitos com a Física Nuclear e de Partículas.
- Explorar teorias modernas e contemporâneas, como a teoria das cordas e a teoria quântica da gravidade, discutindo como elas tentam unificar diferentes forças fundamentais da natureza e explicar fenômenos cosmológicos.
- Compreender conceitos de energia e matéria escura.
- Identificar as fases de evolução estelar.

**Sugestões de materiais**

You Tube 

**1º TRIMESTRE**

EM13CNT201FIS/ES

EM13CNT204

EM13CNT209FIS/ES

EM13CNT302

EM13CNT201FIS/ES

EM13CNT204FISb/ES

EM13CNT209

EM13CNT301FISc/ES

EM13CNT304FIS/ES

**2º TRIMESTRE**

EM13CNT102FIS/ES

EM13CNT203FIS/ES

EM13CNT301FISb/ES

EM13CNT102

**3º TRIMESTRE**

EM13CNT303FISb/ES

EM13CNT103

EM13CNT205FISc/ES

EM13CNT308

**UNIDADE TEMÁTICA**

- Matéria e Energia
- Vida e Evolução
- Terra e Universo

**Unidade Temática**

Terra e Universo

**Habilidade****EM13CNT204FISb/ES**

Elaborar explicações, previsões a respeito dos movimentos dos corpos celestes com base na análise das leis físicas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

**Objeto de conhecimento****Astronomia, Modelos Cosmológicos e Evolução Estelar:**

- Modelos de sistemas planetários propostos ao longo da história.
- Modelo geocêntrico de Ptolomeu.
- Modelo heliocêntrico de Copérnico.
- Leis de Kepler: Lei das órbitas, Lei das áreas, Lei dos Períodos.
- Noções de energia e matéria escura.
- Modelos cosmológicos.
- Noções de evolução estelar.
- Noções gerais sobre as Teorias e Modelos para a Origem e Evolução do Universo

**Temas integradores**

1ª

2ª

3ª

**Práticas sugeridas dos cadernos metodológicos**

Ainda não foram elaborados práticas nos cadernos metodológicos que contemplem essa habilidade.

**Expectativas de aprendizagem**

- Utilizar software de simulações para compreender as leis de Kepler.
- Prever e interpretar as posições dos planetas em diferentes momentos, utilizando software de simulação para visualizar as órbitas e comparar os resultados com dados observacionais.
- Utilizar a Lei da Gravitação Universal de Newton para calcular as forças entre corpos celestes, como planetas, luas e estrelas, e discutir como essa força influencia seus movimentos.
- Explicar as interações gravitacionais em sistemas binários de estrelas e prever os efeitos dessas interações na evolução das órbitas.
- Utilizar aplicativos digitais, como softwares de simulação, para analisar e prever trajetórias de corpos celestes, incluindo cometas, asteroides e satélites artificiais.
- Elaborar previsões sobre eventos astronômicos, como eclipses e trânsitos planetários, e verificar a precisão dessas previsões utilizando ferramentas digitais.
- Discutir modelos cosmológicos, como o heliocentrismo e o geocentrismo, e como as leis físicas, como a inércia e a gravidade, foram aplicadas para justificar esses modelos ao longo da história.
- Prever o movimento de corpos celestes em diferentes modelos cosmológicos, utilizando representações digitais para comparar suas trajetórias em cada modelo.
- Integrar conceitos de Relatividade Geral na elaboração de previsões sobre o movimento de corpos massivos, como buracos negros e estrelas de nêutrons, analisando como a curvatura do espaço-tempo afeta essas trajetórias.

**Sugestões de materiais**

PHET

WOLFRAM

**1º TRIMESTRE**

EM13CNT201FIS/ES

EM13CNT204

EM13CNT209FIS/ES

EM13CNT302

EM13CNT201FIS/ES

EM13CNT204FISb/ES

EM13CNT209

EM13CNT301FISc/ES

EM13CNT304FIS/ES

**2º TRIMESTRE**

EM13CNT102FIS/ES

EM13CNT203FIS/ES

EM13CNT301FISb/ES

EM13CNT102

**3º TRIMESTRE**

EM13CNT303FISb/ES

EM13CNT103

EM13CNT205FISc/ES

EM13CNT308

**UNIDADE TEMÁTICA**

- Matéria e Energia
- Vida e Evolução
- Terra e Universo

**Unidade Temática**

Terra e Universo

**Habilidade****EM13CNT209**

Analisar a evolução estelar associando-a aos modelos de origem e distribuição dos elementos químicos no Universo, compreendendo suas relações com as condições necessárias ao surgimento de sistemas solares e planetários, suas estruturas e composições e as possibilidades de existência de vida, utilizando representações e simulações, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

**Objeto de conhecimento****Astronomia, Modelos Cosmológicos e Evolução Estelar:**

- Evolução estelar
- Noções do ciclo de vida de uma estrela: Nuvem de Poeira, Protoestrela, Anã Marrom, Estrela de sequência principal, Gigante vermelha, anã Branca, Anã negra, Supernova, estrela de Nêutrons, Buraco negro.
- Noções sobre: Fusão e Fissão Nuclear.
- Noções de energia e matéria escura.
- Modelos cosmológicos.
- Noções de evolução estelar.
- Noções gerais sobre as Teorias e Modelos para a Origem e Evolução do Universo.

**Temas integradores****Práticas sugeridas dos cadernos metodológicos**

Ainda não foram elaborados práticas nos cadernos metodológicos que contemplem essa habilidade.

**Expectativas de aprendizagem**

- Explicar os processos de formação estelar que ocorrem em diferentes estágios da vida de uma estrela, incluindo a fusão de hidrogênio em hélio e a formação de elementos mais pesados em estrelas massivas e supernovas.
- Utilizar modelos digitais e simulações para representar a evolução estelar desde a formação de uma estrela na nebulosa até o seu fim, seja como anã branca, estrela de nêutrons ou buraco negro.
- Analisar como diferentes massas estelares influenciam a trajetória evolutiva de uma estrela e os tipos de elementos químicos que serão formados ao longo dessa trajetória.
- Interpretar o ciclo de vida de estrelas de diferentes massas, identificando as etapas de fusão nuclear, e relacionar essas etapas à produção e liberação de elementos químicos no meio interestelar.
- Discutir como esses ciclos afetam a composição química do meio interestelar e, conseqüentemente, a formação de novas estrelas e sistemas planetários.
- Analisar o papel das supernovas na formação de elementos mais pesados que o ferro, utilizando simulações para modelar o processo de explosão e dispersão dos elementos no espaço.
- Prever como a ocorrência de supernovas em diferentes regiões da galáxia pode influenciar a formação de sistemas solares e a possibilidade de vida nesses sistemas.
- Avaliar os modelos cosmológicos que explicam a origem e distribuição dos elementos químicos no Universo, como o Big Bang e a evolução estelar, utilizando evidências observacionais e simulações digitais para apoiar suas análises.
- Diferenciar Fusão de Fissão Nuclear.

**Sugestões de materiais**

You Tube 

**1º TRIMESTRE**

EM13CNT201FIS/ES

EM13CNT204

EM13CNT209FIS/ES

EM13CNT302

EM13CNT201FIS/ES

EM13CNT204FISb/ES

EM13CNT209

EM13CNT301FISc/ES

EM13CNT304FIS/ES

**2º TRIMESTRE**

EM13CNT102FIS/ES

EM13CNT203FIS/ES

EM13CNT301FISb/ES

EM13CNT102

**3º TRIMESTRE**

EM13CNT303FISb/ES

EM13CNT103

EM13CNT205FISc/ES

EM13CNT308

**UNIDADE TEMÁTICA**

- Matéria e Energia
- Vida e Evolução
- Terra e Universo

**Unidade Temática**

Terra e Universo

**Habilidade****EM13CNT301FISc/ES**

Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar as leis físicas, representar e interpretar modelos explicativos da Física Moderna e Contemporânea bem como dados e/ou resultados experimentais para construir conclusões no enfrentamento das pseudociências e pseudo informações científicas.

**Objeto de conhecimento****Astronomia, Modelos Cosmológicos e Evolução Estelar:**

- Evolução estelar
- Noções do ciclo de vida de uma estrela: Nuvem de Poeira, Protoestrela, Anã Marrom, Estrela de sequência principal, Gigante vermelha, anã Branca, Anã negra, Supernova, estrela de Nêutrons, Buraco negro.
- Noções sobre: Fusão e Fissão Nuclear.
- Noções de energia e matéria escura.
- Modelos cosmológicos.
- Noções de evolução estelar.
- Noções gerais sobre as Teorias e Modelos para a Origem e Evolução do Universo
- Fake News na Ciência.

**Temas integradores**

1ª

2ª

3ª

**Práticas sugeridas dos cadernos metodológicos**

Ainda não foram elaborados práticas nos cadernos metodológicos que contemplem essa habilidade.

**Expectativas de aprendizagem**

- Formular questões e elaborar hipóteses sobre os diferentes modelos cosmológicos, como o Modelo do Big Bang e a Teoria do Multiverso, utilizando leis físicas para explorar suas implicações e previsões.
- Compreender as fases de evolução estelar, como o ciclo de vida de uma estrela desde a nuvem de poeira até possíveis estados finais como anãs negras ou buracos negros.
- Construir e interpretar modelos explicativos da evolução estelar e do universo, utilizando representações gráficas para explicar fenômenos como supernovas e buracos negros.
- Compreender fenômenos estelares e cosmológicos, como observações astronômicas e experimentos sobre matéria escura e energia escura.
- Construir conclusões baseadas em evidências científicas para enfrentar pseudociências e informações falsas, utilizando conhecimentos sólidos da Física Moderna e Contemporânea.
- Comparar diferentes teorias sobre a origem e evolução do universo.
- Analisar informações confiáveis na área de Ciências.

**Sugestões de materiais**

You Tube 

**1º TRIMESTRE**

EM13CNT201FIS/ES

EM13CNT204

EM13CNT209FIS/ES

EM13CNT302

EM13CNT201FIS/ES

EM13CNT204FISb/ES

EM13CNT209

EM13CNT301FISc/ES

EM13CNT304FIS/ES

**2º TRIMESTRE**

EM13CNT102FIS/ES

EM13CNT203FIS/ES

EM13CNT301FISb/ES

EM13CNT102

**3º TRIMESTRE**

EM13CNT303FISb/ES

EM13CNT103

EM13CNT205FISc/ES

EM13CNT308

**UNIDADE TEMÁTICA**

- Matéria e Energia
- Vida e Evolução
- Terra e Universo

**Unidade Temática**

Terra e Universo

**Habilidade****EM13CNT304FIS/ES**

Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza, com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.

**Objeto de conhecimento****Astronomia, Modelos Cosmológicos e Evolução Estelar**

- Evolução estelar
- Noções do ciclo de vida de uma estrela: Nuvem de Poeira, Protoestrela, Anã Marrom, Estrela de sequência principal, Gigante vermelha, anã Branca, Anã negra, Supernova, estrela de Nêutrons, Buraco negro.
- Noções sobre: Fusão e Fissão Nuclear.
- Noções de energia e matéria escura.
- Modelos cosmológicos.
- Noções de evolução estelar.
- Noções gerais sobre as Teorias e Modelos para a Origem e Evolução do Universo.

**Temas integradores**

1ª

2ª

3ª

**Práticas sugeridas dos cadernos metodológicos**

Ainda não foram elaborados práticas nos cadernos metodológicos que contemplem essa habilidade.

**Expectativas de aprendizagem**

- Analisar e discutir as implicações dos diferentes modelos cosmológicos, como o Big Bang e o modelo do estado estacionário, considerando tanto as evidências observacionais quanto as teorias físicas subjacentes.
- Avaliar questões éticas relacionadas às pesquisas e explorações astronômicas, como a busca por vida extraterrestre e a exploração de outros planetas, discutindo os impactos potenciais sobre a vida e os recursos no nosso próprio planeta.
- Analisar como avanços tecnológicos na astronomia, como telescópios espaciais e satélites, afetam a sociedade e a política, discutindo tanto os benefícios quanto os desafios associados a essas tecnologias.
- Debater o impacto das descobertas astronômicas na cultura e na filosofia, considerando como elas influenciam nossa visão do cosmos e o papel da humanidade no universo.
- Discutir a viabilidade e as implicações éticas da exploração espacial em busca de recursos e novos habitats, considerando o equilíbrio entre os benefícios para a humanidade e os possíveis danos aos ecossistemas espaciais e terrestres.
- Comparar e debater diferentes teorias sobre a evolução estelar, como a formação de buracos negros e estrelas de nêutrons, considerando as evidências observacionais e a teoria física envolvida.
- Analisar como as diferentes explicações para a evolução estelar afetam nossa compreensão da formação de elementos e da origem dos sistemas planetários, discutindo as implicações para a astrobiologia e a busca por vida extraterrestre.

**Sugestões de materiais**

You Tube 

**1º TRIMESTRE**

EM13CNT201FIS/ES

EM13CNT204

EM13CNT209FIS/ES

EM13CNT302

EM13CNT201FIS/ES

EM13CNT204FISb/ES

EM13CNT209

EM13CNT301FISc/ES

EM13CNT304FIS/ES

**2º TRIMESTRE**

EM13CNT102FIS/ES

EM13CNT203FIS/ES

EM13CNT301FISb/ES

EM13CNT102

**3º TRIMESTRE**

EM13CNT303FISb/ES

EM13CNT103

EM13CNT205FISc/ES

EM13CNT308

**UNIDADE TEMÁTICA**

- Matéria e Energia
- Vida e Evolução
- Terra e Universo

**Unidade Temática**

Matéria e Energia

**Habilidade****EM13CNT102FIS/ES**

Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento e reconhecer grandeza significativas, etapas e propriedades térmicas dos materiais relevantes para analisar e compreender os processos de trocas de calor presentes nos sistemas naturais e tecnológicos considerando ou não o uso de tecnologias digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos.

**Objeto de conhecimento****Leis da Termodinâmica:**

- Temperatura x Calor
- Escalas termométricas
- Dilatação Térmica
- Processos de transmissão de calor
- Quantidade de Calor Sensível
- Quantidade de Calor Latente
- Mudança de Fase

**Temas integradores****Expectativas de aprendizagem**

- Diferenciar temperatura de Calor.
- Fazer conversões entre diversas escalas de temperatura.
- Calcular a dilatação térmica de materiais diversos.
- Realizar previsões sobre o comportamento térmico de materiais, considerando a relação entre temperatura e calor, assim como os efeitos de variáveis termodinâmicas como pressão e volume.
- Construir protótipos de sistemas térmicos sustentáveis, levando em conta a dilatação térmica dos materiais e os processos de transmissão de calor, como condução, convecção e radiação.
- Calcular a quantidade de calor cedida ou recebida por um corpo qualquer.
- Avaliar intervenções em sistemas térmicos, considerando a quantidade de calor envolvida e a eficiência dos processos de troca de calor, com o objetivo de melhorar o desempenho e a sustentabilidade dos sistemas.
- Aplicar as Leis da Termodinâmica para analisar o funcionamento de sistemas térmicos, reconhecendo grandezas significativas, como entropia e energia interna, e como essas leis governam os processos de transformação de energia térmica em trabalho e vice-versa.
- Utilizar tecnologias digitais para simular, calcular estimativas e apoiar a construção de protótipos de sistemas térmicos, permitindo uma análise mais precisa dos processos de transmissão e transformação de calor.
- Reconhecer as propriedades térmicas dos materiais, como capacidade calorífica e condutividade térmica, e avaliar sua adequação em diferentes aplicações tecnológicas e naturais.

**Sugestões de materiais**

YouTube 

**1º TRIMESTRE**

EM13CNT201FIS/ES

EM13CNT204

EM13CNT209FIS/ES

EM13CNT302

EM13CNT201FIS/ES

EM13CNT204FISb/ES

EM13CNT209

EM13CNT301FISc/ES

EM13CNT304FIS/ES

**2º TRIMESTRE**

EM13CNT102FIS/ES

EM13CNT203FIS/ES

EM13CNT301FISb/ES

EM13CNT102

**3º TRIMESTRE**

EM13CNT303FISb/ES

EM13CNT103

EM13CNT205FISc/ES

EM13CNT308

**UNIDADE TEMÁTICA**

- Matéria e Energia
- Vida e Evolução
- Terra e Universo

**Práticas sugeridas dos cadernos metodológicos**

Ainda não foram elaborados práticas nos cadernos metodológicos que contemplem essa habilidade.

**Unidade Temática**

Matéria e Energia

**Habilidade****EM13CNT203FIS/ES**

Avaliar e prever efeitos das diversas possibilidades de geração de energia térmica para o uso social, identificando e comparando as diferentes opções em termos de seus impactos ambiental, social e econômico utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

**Objeto de conhecimento****Leis da Termodinâmica:**

- Temperatura x Calor
- Escalas termométricas
- Dilatação Térmica
- Processos de transmissão de calor
- Quantidade de Calor Sensível
- Quantidade de Calor Latente
- Mudança de Fase

**Temas integradores****Expectativas de aprendizagem**

- Diferenciar temperatura de calor.
- Realizar conversões de temperatura entre as principais escalas termométricas.
- Analisar como a dilatação térmica dos materiais afeta o desempenho de sistemas de geração de energia térmica, considerando os impactos ambientais e econômicos associados.
- Avaliar e prever os efeitos dos diferentes processos de transmissão de calor (condução, convecção e radiação) em sistemas de geração de energia, utilizando simulações digitais para visualizar os impactos sociais, ambientais e econômicos.
- Realizar cálculos e interpretar os efeitos da quantidade de calor sensível e latente em sistemas térmicos, relacionando essas quantidades às mudanças de fase e ao desempenho energético.
- Propor intervenções sustentáveis baseadas em simulações que considerem as variáveis termodinâmicas e as propriedades térmicas dos materiais, avaliando o impacto socioambiental e econômico das diferentes opções de geração de energia térmica.
- Reconhecer os estados físicos da matéria.
- Compreender as mudanças de fases sofridas pela matéria.

**Sugestões de materiais**

You Tube

**1º TRIMESTRE**

EM13CNT201FIS/ES

EM13CNT204

EM13CNT209FIS/ES

EM13CNT302

EM13CNT201FIS/ES

EM13CNT204FISb/ES

EM13CNT209

EM13CNT301FISc/ES

EM13CNT304FIS/ES

**2º TRIMESTRE**

EM13CNT102FIS/ES

EM13CNT203FIS/ES

EM13CNT301FISb/ES

EM13CNT102

**3º TRIMESTRE**

EM13CNT303FISb/ES

EM13CNT103

EM13CNT205FISc/ES

EM13CNT308

**UNIDADE TEMÁTICA**

- Matéria e Energia
- Vida e Evolução
- Terra e Universo

1ª

2ª

3ª

**Práticas sugeridas dos cadernos metodológicos**

Ainda não foram elaborados práticas nos cadernos metodológicos que contemplem essa habilidade.

**Unidade Temática**

Matéria e Energia

**Habilidade****EM13CNT301FISb/ES**

Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais nos impactos ambientais, identificando fontes, transporte e destino dos poluentes e seus efeitos nos sistemas naturais, produtivos e sociais.

**Objeto de conhecimento****Leis da Termodinâmica:**

- Estudo dos gases
- Trabalho termodinâmico
- Energia interna de um sistema gasoso
- Máquinas térmicas
- 1ª Lei da Termodinâmica
- 2ª Lei da Termodinâmica
- Conceito de Entropia.

**Temas integradores****Expectativas de aprendizagem**

- Conhecer o processo de evolução de máquinas térmicas ao longo da história da humanidade.
- Investigar como o uso de máquinas térmicas contribui para os impactos ambientais, incluindo a análise das fontes de poluição, transporte e destino dos poluentes gerados, empregando instrumentos de medição e modelos explicativos.
- Prever os efeitos das leis da termodinâmica, especialmente em relação à energia interna de sistemas gasosos, sobre a dispersão de poluentes e seus impactos nos sistemas naturais, produtivos e sociais.
- Construir modelos e realizar simulações para entender os processos de transporte e destino dos poluentes gerados por sistemas térmicos, utilizando o conceito de entropia para avaliar a irreversibilidade dos processos e seus impactos ambientais.
- Elaborar hipóteses e previsões sobre como o trabalho termodinâmico realizado por sistemas de geração de energia influencia os impactos ambientais, utilizando dados experimentais e modelos explicativos para validar as conclusões.
- Analisar como as propriedades dos gases, incluindo a energia interna e o trabalho realizado, afetam o comportamento dos poluentes atmosféricos, utilizando instrumentos de medição para avaliar a dispersão e concentração desses poluentes em diferentes ambientes.
- Analisar como a entropia e a irreversibilidade dos processos termodinâmicos estão relacionados à eficiência de sistemas térmicos e aos impactos ambientais, utilizando modelos explicativos para representar esses processos.

**Sugestões de materiais**

You Tube

**1º TRIMESTRE**

EM13CNT201FIS/ES

EM13CNT204

EM13CNT209FIS/ES

EM13CNT302

EM13CNT201FIS/ES

EM13CNT204FISb/ES

EM13CNT209

EM13CNT301FISc/ES

EM13CNT304FIS/ES

**2º TRIMESTRE**

EM13CNT102FIS/ES

EM13CNT203FIS/ES

EM13CNT301FISb/ES

EM13CNT102

**3º TRIMESTRE**

EM13CNT303FISb/ES

EM13CNT103

EM13CNT205FISc/ES

EM13CNT308

**UNIDADE TEMÁTICA**

- Matéria e Energia
- Vida e Evolução
- Terra e Universo

1ª

2ª

3ª

**Práticas sugeridas dos cadernos metodológicos**

Ainda não foram elaborados práticas nos cadernos metodológicos que contemplem essa habilidade.

**Unidade Temática**

Matéria e Energia

**Habilidade****EM13CNT102**

Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologias digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos.

**Objeto de conhecimento****Leis da Termodinâmica:**

- Estudo dos gases
- Trabalho termodinâmico
- Energia interna de um sistema gasoso
- Máquinas térmicas
- 1ª Lei da Termodinâmica
- 2ª Lei da Termodinâmica
- Conceito de Entropia.

**Temas integradores****Expectativas de aprendizagem**

- Desenvolver e aplicar simulações que representem os efeitos de diferentes poluentes em sistemas gasosos, avaliando como a energia interna e o trabalho termodinâmico influenciam a dispersão e a concentração desses poluentes.
- Avaliar a eficiência de máquinas térmicas em relação à conversão de energia e aos impactos ambientais resultantes, empregando a 1ª e 2ª Leis da Termodinâmica para prever os efeitos de diferentes configurações e tecnologias.
- Projetar e construir protótipos de sistemas térmicos que minimizem os impactos ambientais, utilizando conceitos como trabalho termodinâmico e entropia para otimizar a eficiência energética e reduzir a poluição.
- Realizar estudos de caso que explorem como a aplicação das leis da termodinâmica em processos industriais e naturais afeta os ecossistemas, incluindo a análise dos poluentes gerados e suas consequências para o meio ambiente.
- Realizar previsões sobre como a eficiência e o funcionamento de máquinas térmicas influenciam a geração e dispersão de poluentes, utilizando o conceito de entropia para modelar a irreversibilidade desses processos e seus impactos ambientais.
- Avaliar diferentes tecnologias de controle de poluição em sistemas termodinâmico.

**Sugestões de materiais**

You Tube    

**1º TRIMESTRE**

EM13CNT201FIS/ES

EM13CNT204

EM13CNT209FIS/ES

EM13CNT302

EM13CNT201FIS/ES

EM13CNT204FISb/ES

EM13CNT209

EM13CNT301FISc/ES

EM13CNT304FIS/ES

**2º TRIMESTRE**

EM13CNT102FIS/ES

EM13CNT203FIS/ES

EM13CNT301FISb/ES

EM13CNT102

**3º TRIMESTRE**

EM13CNT303FISb/ES

EM13CNT103

EM13CNT205FISc/ES

EM13CNT308

**UNIDADE TEMÁTICA**

-  Matéria e Energia
-  Vida e Evolução
-  Terra e Universo

1ª

2ª

3ª

**Práticas sugeridas dos cadernos metodológicos**

Ainda não foram elaborados práticas nos cadernos metodológicos que contemplem essa habilidade.

**Unidade Temática**

Terra e Universo

**Habilidade****EM13CNT303FISb/ES**

Interpretar textos de divulgação científica que tratem da temática ondas eletromagnéticas, disponíveis em diferentes mídias, considerando as diversas possibilidades para o uso social identificando e comparando as diferentes opções em termos de seus impactos ambiental, social e econômico.

**Objeto de conhecimento****Espectro Eletromagnético :**

- Introdução a Ondulatória: Frequência, Período e Velocidade de uma onda qualquer.
- Elementos de uma onda.
- Classificação das ondas: Mecânica e Eletromagnética.
- Espectro Eletromagnético.
- Elementos de uma onda.
- Fenômenos Ondulatórios: Reflexão, Refração, Interferência, difração, Ressonância.

**Temas integradores**

1ª

2ª

3ª

**Práticas sugeridas dos cadernos metodológicos**

Ainda não foram elaborados práticas nos cadernos metodológicos que contemplem essa habilidade.

**Expectativas de aprendizagem**

- Reconhecer as principais características das ondas eletromagnéticas, como frequência, período e velocidade, ao interpretar textos de divulgação científica sobre o espectro eletromagnético.
- Identificar elementos de uma onda e a classificação das ondas em mecânicas e eletromagnéticas ao analisar artigos e reportagens que tratam do espectro eletromagnético e suas aplicações.
- Comparar diferentes formas de uso das ondas eletromagnéticas em contextos sociais, ambientais e econômicos, destacando vantagens e desvantagens conforme descritas em textos de divulgação científica.
- Avaliar os impactos ambientais e sociais das tecnologias que utilizam ondas eletromagnéticas, como comunicações e dispositivos médicos, com base em informações retiradas de textos científicos e midiáticos.
- Interpretar as aplicações do espectro eletromagnético em diferentes mídias, identificando como os fenômenos ondulatórios, como reflexão e refração, são explorados em tecnologias cotidianas.
- Explorar as implicações da interferência e difração de ondas eletromagnéticas em sistemas de comunicação, a partir da leitura de artigos científicos e reportagens.
- Analisar como a ressonância é utilizada em diferentes tecnologias baseadas em ondas eletromagnéticas, interpretando textos de divulgação que tratam dessas aplicações.
- Explicar o funcionamento básico das tecnologias que utilizam ondas eletromagnéticas, como micro-ondas e raios X, interpretando informações apresentadas em textos de divulgação científica.

**Sugestões de materiais**

You Tube 

**1º TRIMESTRE**

EM13CNT201FIS/ES

EM13CNT204

EM13CNT209FIS/ES

EM13CNT302

EM13CNT201FIS/ES

EM13CNT204FISb/ES

EM13CNT209

EM13CNT301FISc/ES

EM13CNT304FIS/ES

**2º TRIMESTRE**

EM13CNT102FIS/ES

EM13CNT203FIS/ES

EM13CNT301FISb/ES

EM13CNT102

**3º TRIMESTRE**

EM13CNT303FISb/ES

EM13CNT103

EM13CNT205FISc/ES

EM13CNT308

**UNIDADE TEMÁTICA**

- Matéria e Energia
- Vida e Evolução
- Terra e Universo

**Unidade Temática**

Terra e Universo

**Habilidade****EM13CNT103**

Utilizar o conhecimento sobre radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, no ambiente, na indústria, na agricultura e na geração de energia elétrica.

**Objeto de conhecimento****Espectro Eletromagnético:**

- Introdução a Ondulatória: Frequência, Período e Velocidade de uma onda qualquer.
- Elementos de uma onda
- Classificação das ondas: Mecânica e Eletromagnética.
- Espectro Eletromagnético.
- Elementos de uma onda.
- Fenômenos Ondulatórios: Reflexão, Refração, Interferência, difração, Ressonância.

**Temas integradores****Práticas sugeridas dos cadernos metodológicos**

Ainda não foram elaborados práticas nos cadernos metodológicos que contemplem essa habilidade.

**Expectativas de aprendizagem**

- Reconhecer as características fundamentais das radiações eletromagnéticas, como frequência, período e velocidade, para avaliar seus usos em dispositivos de uso cotidiano e suas potenciais implicações na saúde e no ambiente.
- Classificar diferentes tipos de radiações eletromagnéticas presentes no espectro eletromagnético e analisar suas aplicações na indústria e na agricultura, considerando os potenciais riscos e benefícios.
- Interpretar os fenômenos ondulatórios, como reflexão e refração, ao analisar o funcionamento de equipamentos médicos que utilizam radiações, como máquinas de raios X e aparelhos de ultrassom.
- Avaliar a eficiência e segurança de tecnologias que empregam radiações eletromagnéticas na geração de energia elétrica, como a energia solar, considerando a classificação das ondas e suas interações com o ambiente.
- Discutir as aplicações das radiações eletromagnéticas em equipamentos de comunicação, como celulares e Wi-Fi, identificando possíveis impactos sociais e ambientais dessas tecnologias.
- Investigar como a interferência e difração de ondas eletromagnéticas influenciam a performance de dispositivos eletrônicos, utilizando o conhecimento de fenômenos ondulatórios para propor melhorias.
- Analisar os riscos e benefícios do uso de radiações ionizantes, como os raios gama, em tratamentos médicos, relacionando essas radiações às suas propriedades ondulatórias e classificações no espectro eletromagnético.

**Sugestões de materiais**

You Tube 

**1º TRIMESTRE**

EM13CNT201FIS/ES

EM13CNT204

EM13CNT209FIS/ES

EM13CNT302

EM13CNT201FIS/ES

EM13CNT204FISb/ES

EM13CNT209

EM13CNT301FISc/ES

EM13CNT304FIS/ES

**2º TRIMESTRE**

EM13CNT102FIS/ES

EM13CNT203FIS/ES

EM13CNT301FISb/ES

EM13CNT102

**3º TRIMESTRE**

EM13CNT303FISb/ES

EM13CNT103

EM13CNT205FISc/ES

EM13CNT308

**UNIDADE TEMÁTICA**

- Matéria e Energia
- Vida e Evolução
- Terra e Universo

**Unidade Temática**

Terra e Universo

**Habilidade****EM13CNT205FISc/ES**

Relacionar as características da luz aos processos de formação de imagem e interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos e comparar exemplos de utilização de tecnologia em diferentes situações culturais, avaliando o papel da tecnologia no processo social e explicando transformações de matéria, energia e vida.

**Objeto de conhecimento****Espectro Eletromagnético:**

- Introdução a óptica
- Reflexão da Luz: Espelhos planos, formação de imagens no espelho plano, a cor de um corpo.
- Espelhos esféricos: Formação de imagens nos espelhos esféricos.
- Refração da Luz: Lei de Snell
- Lentes esféricas: Formação de imagens nas lentes esféricas.
- Defeitos de visão: Miopia, Hipermetropia, Presbiopia e Astigmatismo.

**Temas integradores****Expectativas de aprendizagem**

- Analisar como a reflexão da luz em espelhos planos é utilizada em tecnologias de formação de imagens, como câmeras e sistemas de segurança, e avaliar o impacto social dessas tecnologias.
- Interpretar os fenômenos de refração da luz e aplicar a Lei de Snell para prever como a luz se comporta ao passar por diferentes meios, relacionando esses conhecimentos à formação de imagens em lentes esféricas.
- Comparar o funcionamento de espelhos esféricos e lentes esféricas na formação de imagens, identificando as diferenças culturais e tecnológicas em sua aplicação em dispositivos ópticos, como telescópios e microscópios.
- Explorar a relação entre a cor de um corpo e as características da luz incidente, e investigar como essas relações são utilizadas em diferentes tecnologias de iluminação e design, considerando os impactos sociais e culturais.
- Aplicar os conceitos de formação de imagens em espelhos esféricos para explicar o funcionamento de dispositivos ópticos utilizados na medicina, como endoscópios, e avaliar seu papel no avanço tecnológico e social.
- Prever os efeitos das lentes esféricas na correção de defeitos de visão, como miopia e hipermetropia, relacionando esses conhecimentos ao desenvolvimento de tecnologias oftalmológicas e suas implicações sociais.
- Interpretar o processo de formação de imagens em espelhos planos e esféricos para explicar fenômenos naturais, como a reflexão da luz em superfícies d'água, e avaliar a influência dessas interpretações em diferentes culturas.

**Sugestões de materiais**

You Tube 

**1º TRIMESTRE**

EM13CNT201FIS/ES

EM13CNT204

EM13CNT209FIS/ES

EM13CNT302

EM13CNT201FIS/ES

EM13CNT204FISb/ES

EM13CNT209

EM13CNT301FISc/ES

EM13CNT304FIS/ES

**2º TRIMESTRE**

EM13CNT102FIS/ES

EM13CNT203FIS/ES

EM13CNT301FISb/ES

EM13CNT102

**3º TRIMESTRE**

EM13CNT303FISb/ES

EM13CNT103

EM13CNT205FISc/ES

EM13CNT308

**UNIDADE TEMÁTICA**

- Matéria e Energia
- Vida e Evolução
- Terra e Universo

1ª

2ª

3ª

**Práticas sugeridas dos cadernos metodológicos**

Ainda não foram elaborados práticas nos cadernos metodológicos que contemplem essa habilidade.

**Unidade Temática**

Terra e Universo

**Habilidade****EM13CNT308**

Investigar e analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos sociais, culturais e ambientais.

**Objeto de conhecimento****Espectro Eletromagnético:**

- Introdução a óptica.
- Reflexão da Luz: Espelhos planos, formação de imagens no espelho plano, a cor de um corpo.
- Espelhos esféricos: Formação de imagens nos espelhos esféricos.
- Refração da Luz: Lei de Snell.
- Lentes esféricas: Formação de imagens nas lentes esféricas.
- Defeitos de visão: Miopia, Hipermetropia, Presbiopia e Astigmatismo.

**Temas integradores****Expectativas de aprendizagem**

- Analisar como a reflexão da luz em espelhos planos é utilizada em dispositivos eletrônicos, como sensores ópticos, e avaliar os impactos culturais e ambientais dessas tecnologias.
- Investigar o uso de espelhos esféricos em sistemas de automação, como câmeras de segurança, compreendendo os princípios de formação de imagens e avaliando seus efeitos sociais.
- Explorar o papel da refração da luz na operação de equipamentos ópticos, como scanners e leitores de código de barras, e analisar as implicações sociais e ambientais dessas tecnologias.
- Compreender como a Lei de Snell é aplicada em tecnologias como fibras ópticas e avaliar o impacto dessas tecnologias na comunicação moderna e seus efeitos culturais.
- Investigar como as lentes esféricas são usadas em equipamentos de visão, como microscópios e câmeras, avaliando as consequências sociais e culturais de sua aplicação.
- Analisar os impactos ambientais e sociais da automação que utiliza dispositivos ópticos, como sensores de presença baseados em reflexão e refração da luz.
- Explorar o funcionamento de equipamentos que corrigem defeitos de visão, como óculos e lentes de contato, investigando sua evolução tecnológica e seus impactos na qualidade de vida e na sociedade.
- Compreender como a cor de um corpo e a reflexão da luz são usadas em tecnologias de display, como telas de LED e LCD, avaliando seus efeitos culturais e ambientais.

**Sugestões de materiais**

YouTube

PHET

**1º TRIMESTRE**

EM13CNT201FIS/ES

EM13CNT204

EM13CNT209FIS/ES

EM13CNT302

EM13CNT201FIS/ES

EM13CNT204FISb/ES

EM13CNT209

EM13CNT301FISc/ES

EM13CNT304FIS/ES

**2º TRIMESTRE**

EM13CNT102FIS/ES

EM13CNT203FIS/ES

EM13CNT301FISb/ES

EM13CNT102

**3º TRIMESTRE**

EM13CNT303FISb/ES

EM13CNT103

EM13CNT205FISc/ES

EM13CNT308

**UNIDADE TEMÁTICA**

- Matéria e Energia
- Vida e Evolução
- Terra e Universo

1ª

2ª

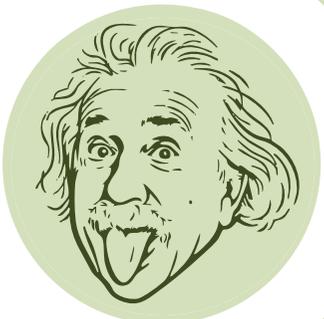
3ª

**Práticas sugeridas dos cadernos metodológicos**

Ainda não foram elaborados práticas nos cadernos metodológicos que contemplem essa habilidade.



# 3<sup>a</sup> Série



1<sup>a</sup>

2<sup>a</sup>

3<sup>a</sup>

**Unidade Temática**

Matéria e Energia

**Habilidade****EM13CNT104FIS/ES**

Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, selecionar procedimentos, testes de controle ou parâmetros de qualidade de produtos, conforme determinados argumentos ou explicações, tendo em vista a defesa do consumidor.

**Objeto de conhecimento****Isolantes e Condutores Térmicos, Elétricos e Acústicos:**

- Introdução a acústica: Velocidade, frequência e comprimento das ondas sonoras.
- Características Fisiológicas do som: Altura, Intensidade e Timbre.
- Fenômenos sonoros: Absorção, reflexão, refração, difração, interferência.
- Efeito Doppler.

**Temas integradores****Práticas sugeridas dos cadernos metodológicos**

Ainda não foram elaborados práticas nos cadernos metodológicos que contemplem essa habilidade.

**Expectativas de aprendizagem**

- Reconhecer as características fisiológicas do som.
- Identificar os fenômenos acústicos no cotidiano.
- Identificar e avaliar as propriedades acústicas de diferentes materiais isolantes e condutores, como absorção, reflexão e transmissão do som, relacionando essas propriedades à sua aplicação em ambientes que exigem controle de ruído.
- Discutir os benefícios e riscos ambientais do uso de materiais acústicos em construções e produtos, considerando fatores como durabilidade, biodegradabilidade e impacto no ciclo de vida dos materiais.
- Avaliar os efeitos da exposição prolongada a diferentes níveis de ruído em ambientes com isolantes e condutores acústicos, identificando possíveis riscos à saúde, como perda auditiva e estresse, e propondo medidas de mitigação.
- Comparar a eficácia de diferentes materiais acústicos na proteção contra ruídos excessivos, considerando como a composição e a densidade dos materiais influenciam sua capacidade de isolamento e os efeitos na saúde humana.
- Avaliar a toxicidade e a reatividade dos materiais acústicos utilizados em produtos de consumo, propondo alternativas seguras que atendam aos padrões de segurança e qualidade, com foco na defesa do consumidor.
- Aplicar os conhecimentos sobre isolantes e condutores acústicos para resolver problemas práticos, como o controle de ruído em diferentes ambientes, propondo soluções baseadas em critérios técnicos e considerando os impactos na saúde e no ambiente.

**Sugestões de materiais**

You Tube 

**1º TRIMESTRE**

EM13CNT104FIS/ES

EM13CNT106

EM13CNT205FISd/ES

EM13CNT307

**2º TRIMESTRE**

EM13CNT103FIS/ES

EM13CNT107

EM13CNT309FIS/ES

**3º TRIMESTRE**

EM13CNT103FIS/ES

EM13CNT107

EM13CNT309FIS/ES

**UNIDADE TEMÁTICA**

- Matéria e Energia
- Vida e Evolução
- Terra e Universo

**Unidade Temática**

Matéria e Energia

**Habilidade****EM13CNT106**

Avaliar, com ou sem uso de dispositivos e aplicativos digitais, tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais e culturais.

**Objeto de conhecimento****Isolantes e Condutores Térmicos, Elétricos e Acústicos:**

- Classificação elétrica dos materiais: condutores e isolantes.
- Geração, transporte e distribuição de energia elétrica.
- Introdução a eletrostática
- Processos de eletrização: Atrito contato e Indução.
- Lei de Coulomb.

**Temas integradores****Expectativas de aprendizagem**

- Compreender os processos de eletrização.
- Quantizar a força entre cargas elétricas.

Identificar e classificar diferentes materiais quanto à sua condutividade elétrica, compreendendo como essas propriedades influenciam na eficiência e na segurança das redes de geração, transporte e distribuição de energia elétrica.

- Comparar as propriedades elétricas de materiais condutores e isolantes, discutindo sua aplicação em diferentes componentes de sistemas elétricos, como cabos, transformadores e dispositivos de proteção.

- Avaliar a eficácia de diferentes tecnologias de geração de energia elétrica (eólica, solar, hidrelétrica, entre outras), considerando a condutividade dos materiais utilizados em equipamentos como geradores e transformadores, e sua influência na eficiência energética.

- Analisar as vantagens e desvantagens de tecnologias de transporte e distribuição de energia, como as redes de alta e baixa tensão, considerando a eficiência dos materiais condutores utilizados e os possíveis impactos ambientais e socioeconômicos.

- Propor soluções para melhorar a eficiência energética em sistemas de geração, transporte e consumo de energia elétrica, levando em conta a escolha de materiais condutores e isolantes que minimizem as perdas de energia e maximizem a eficiência do sistema.

- Avaliar o impacto da resistência elétrica dos materiais utilizados em diferentes tecnologias de geração e distribuição de energia,

**Sugestões de materiais**

YouTube

PHET

**1º TRIMESTRE**

EM13CNT104FIS/ES

EM13CNT106

EM13CNT205FISd/ES

EM13CNT307

**2º TRIMESTRE**

EM13CNT103FIS/ES

EM13CNT107

EM13CNT309FIS/ES

**3º TRIMESTRE**

EM13CNT103FIS/ES

EM13CNT107

EM13CNT309FIS/ES

**UNIDADE TEMÁTICA**

- Matéria e Energia
- Vida e Evolução
- Terra e Universo

**Práticas sugeridas dos cadernos metodológicos**

Ainda não foram elaborados práticas nos cadernos metodológicos que contemplem essa habilidade.

**Unidade Temática**

Matéria e Energia

**Habilidade****EM13CNT205FISd/ES**

Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais e processos tecnológicos, com base no papel da Física e das tecnologias a ela associadas nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social contemporâneo.

**Objeto de conhecimento****Isolantes e Condutores Térmicos, Elétricos e Acústicos:**

- Introdução a acústica: Velocidade, frequência e comprimento das ondas sonoras.
- Características Fisiológicas do som: Altura, Intensidade e Timbre.
- Fenômenos sonoros: Absorção, reflexão, refração, difração, interferência.
- Efeito Doppler.
- Classificação elétrica dos materiais: condutores e isolantes.
- Classificação acústica dos materiais: refletores, difusores, isolantes e de absorção.
- Geração, transporte e distribuição de energia elétrica.
- Introdução a eletrostática.

**Temas integradores****Expectativas de aprendizagem**

- Conduzir experimentos para medir as propriedades, elétricas e acústicas de diferentes materiais, interpretando os resultados para determinar se um material é um bom isolante ou condutor em contextos específicos.
- Analisar os dados obtidos em experimentos para prever o desempenho de materiais isolantes e condutores em aplicações tecnológicas, como na construção de edificações, dispositivos eletrônicos e sistemas de isolamento acústico.
- Realizar previsões sobre como a escolha de diferentes materiais condutores ou isolantes pode impactar a eficiência e a segurança em sistemas tecnológicos, como em circuitos elétricos ou na proteção térmica de dispositivos.
- Utilizar os resultados experimentais para prever a durabilidade e a eficácia de materiais isolantes e condutores em condições reais de uso, considerando fatores como temperatura, umidade e pressão.
- Explorar como os princípios da Física, aplicados ao estudo de isolantes e condutores, têm sido fundamentais para o desenvolvimento de tecnologias modernas, como sistemas de comunicação, transporte e controle ambiental.
- Avaliar como o conhecimento sobre propriedades térmicas, elétricas e acústicas dos materiais tem influenciado o desenvolvimento de tecnologias que impulsionam o crescimento econômico e a melhoria das condições de vida.
- Utilizar softwares de simulação para modelar o comportamento de isolantes e condutores em diferentes condições experimentais, comparando previsões teóricas com resultados práticos e aplicando esses conhecimentos em contextos tecnológicos.

**Sugestões de materiais**

You Tube

**1º TRIMESTRE**

EM13CNT104FIS/ES

EM13CNT106

EM13CNT205FISd/ES

EM13CNT307

**2º TRIMESTRE**

EM13CNT103FIS/ES

EM13CNT107

EM13CNT309FIS/ES

**3º TRIMESTRE**

EM13CNT103FIS/ES

EM13CNT107

EM13CNT309FIS/ES

**UNIDADE TEMÁTICA**

- Matéria e Energia
- Vida e Evolução
- Terra e Universo

1ª

2ª

3ª

**Práticas sugeridas dos cadernos metodológicos**

Ainda não foram elaborados práticas nos cadernos metodológicos que contemplem essa habilidade.

**Unidade Temática**

Matéria e Energia

**Habilidade****EM13CNT307**

Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano.

**Objeto de conhecimento****Isolantes e Condutores Térmicos, Elétricos e Acústicos:**

- Noções de resistência elétrica: Resistividade elétrica.
- Classificação elétrica dos materiais: condutores e isolantes.
- Classificação acústica dos materiais: refletores, difusores, isolantes e de absorção.
- Introdução a eletrostática.
- Processos de eletrização: Atrito contato e Indução.
- Noção de campo elétrico.

**Temas integradores****Práticas sugeridas dos cadernos metodológicos**

Ainda não foram elaboradas práticas nos cadernos metodológicos que contemplem essa habilidade.

**Expectativas de aprendizagem**

- Compreender o conceito de Campo Elétrico.
- Compreender como são formadas as tempestades.
- Classificar materiais como isolantes e condutores elétricos com base em suas propriedades elétricas, como resistividade e condutividade, avaliando sua adequação para o uso em circuitos elétricos, dispositivos eletrônicos e infraestrutura energética.
- Investigar como o campo elétrico é utilizado em diferentes tecnologias de geração de energia elétrica, com foco na eficiência e no impacto ambiental.
- Interpretar e prever os efeitos do campo elétrico em tecnologias emergentes de geração de energia, considerando as características geográficas e a viabilidade de implementação.
- Explorar como o conhecimento sobre a formação de tempestades pode ser aplicado em tecnologias de geração de energia elétrica, como a utilização de raios e outras formas de energia atmosférica.
- Avaliar os riscos e benefícios das tecnologias que utilizam tempestades ou fenômenos atmosféricos para a geração de energia, considerando sua aplicação em diferentes setores.
- Explorar as aplicações de materiais acústicos e elétricos em tecnologias arquitetônicas inovadoras, como casas inteligentes e edifícios sustentáveis, avaliando o impacto dessas tecnologias na qualidade de vida e na preservação do meio ambiente.
- Utilizar ferramentas digitais para modelar e simular o comportamento de materiais acústicos e elétricos em diferentes condições, comparando previsões teóricas com resultados experimentais e aplicando esses conhecimentos em propostas tecnológicas que priorizem a segurança e a sustentabilidade.

**Sugestões de materiais**

You Tube

PHET

**1º TRIMESTRE**

EM13CNT104FIS/ES

EM13CNT106

EM13CNT205FISd/ES

EM13CNT307

**2º TRIMESTRE**

EM13CNT103FIS/ES

EM13CNT107

EM13CNT309FIS/ES

**3º TRIMESTRE**

EM13CNT103FIS/ES

EM13CNT107

EM13CNT309FIS/ES

**UNIDADE TEMÁTICA**

- Matéria e Energia
- Vida e Evolução
- Terra e Universo

**Unidade Temática**

Matéria e Energia

**Habilidade****EM13CNT103FIS/ES**

Analisar diversas possibilidades de geração de energia elétrica para o uso social, avaliando as potencialidades e os riscos de sua aplicação no uso cotidiano, na saúde, no ambiente, na indústria e na agricultura.

**Objeto de conhecimento****Desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias de obtenção de Energia Elétrica:**

- Quantidade de Carga elétrica.
- Noções sobre a física de partículas: Matéria, Átomo, Próton, Nêutron e Quarks (Up e Down).
- Noções de Campo elétrico e Potencial Elétrico.
- Formação de tempestades.
- Introdução a eletrodinâmica.
- Intensidade de corrente elétrica
- Lei de Ohm.
- Potência e Energia elétrica
- Circuitos elétricos Resistivos: Série, paralelo e misto.

**Temas integradores**

1ª

2ª

3ª

**Práticas sugeridas dos cadernos metodológicos**

Ainda não foram elaborados práticas nos cadernos metodológicos que contemplem essa habilidade.

**Expectativas de aprendizagem**

- Quantizar a quantidade de carga elétrica.
- Compreender a lei de Ohm.
- Compreender os conceitos de potência e energia elétrica.
- Calcular a energia consumida pelos aparelhos elétricos.
- Identificar os circuitos resistivos Série, Paralelo e Misto.
- Utilizar equipamentos para medir a ddp, a resistência elétrica dos materiais e a intensidade de corrente elétrica.
- Analisar como os conceitos de matéria, átomo, próton, nêutron e quarks (Up e Down) influenciam as tecnologias modernas de geração de energia elétrica, como a fusão nuclear e outras formas avançadas de produção de energia.
- Discutir os desafios e potencialidades das tecnologias baseadas em partículas subatômicas, considerando a sustentabilidade e os riscos associados.
- Prever como variações na intensidade de corrente podem impactar a eficiência e segurança das tecnologias de geração de energia elétrica.
- Aplicar a Lei de Ohm para analisar e prever o desempenho de diferentes tecnologias de geração de energia elétrica, avaliando a resistência e a eficiência dos sistemas.
- Desenvolver soluções para melhorar a eficiência dos sistemas de geração de energia com base na aplicação da Lei de Ohm, considerando os impactos econômicos e ambientais.
- Comparar e avaliar a aplicação de circuitos elétricos resistivos (série, paralelo e misto), identificando suas vantagens e limitações.
- Projetar e testar circuitos elétricos resistivos aplicados à geração de energia elétrica, considerando a relação custo/benefício e a sustentabilidade.

**Sugestões de materiais**

You Tube 

**1º TRIMESTRE**

EM13CNT104FIS/ES

EM13CNT106

EM13CNT205FISd/ES

EM13CNT307

**2º TRIMESTRE**

EM13CNT103FIS/ES

EM13CNT107

EM13CNT309FIS/ES

**3º TRIMESTRE**

EM13CNT103FIS/ES

EM13CNT107

EM13CNT309FIS/ES

**UNIDADE TEMÁTICA**

-  Matéria e Energia
-  Vida e Evolução
-  Terra e Universo

**Unidade Temática**

Matéria e Energia

**Habilidade****EM13CNT107**

Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre o funcionamento de geradores, motores elétricos e seus componentes, bobinas, transformadores, pilhas, baterias e dispositivos eletrônicos, com base na análise dos processos de transformação e condução de energia envolvidos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, para propor ações que visem a sustentabilidade.

**Objeto de conhecimento****Desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias de obtenção de Energia Elétrica:**

- Geradores e receptores elétricos.
- Noções sobre transformador: O que é um transformador? Para que serve um transformador? Onde é utilizado o transformador?
- Intensidade de corrente elétrica: Contínua e Alternada.

**Temas integradores****Expectativas de aprendizagem**

- Identificar e descrever os principais componentes de geradores e motores elétricos, compreendendo suas funções e como eles contribuem para a transformação e condução de energia elétrica.
- Realizar previsões qualitativas sobre o desempenho de geradores e motores elétricos, com base na análise dos processos de transformação de energia mecânica em energia elétrica e vice-versa.
- Comparar as características e aplicações de correntes elétricas contínuas e alternadas, analisando como elas impactam o funcionamento de diferentes dispositivos elétricos, como geradores e motores.
- Realizar cálculos quantitativos sobre a intensidade de corrente elétrica em circuitos que utilizam geradores, motores, pilhas, baterias e transformadores, aplicando as leis de Ohm e Kirchhoff.
- Explicar o funcionamento de transformadores, incluindo sua capacidade de alterar a tensão elétrica para diferentes aplicações em sistemas de transmissão e distribuição de energia.
- Analisar o papel dos transformadores na eficiência energética e sua importância para a sustentabilidade, considerando as necessidades de transmissão de energia a longas distâncias e as perdas associadas.
- Explorar o contexto histórico e as implicações da “Guerra das Correntes” entre Thomas Edison e Nikola Tesla, compreendendo as diferenças entre corrente contínua e alternada e suas aplicações na sociedade moderna.

**Sugestões de materiais**

You Tube

PHET

**1º TRIMESTRE**

EM13CNT104FIS/ES

EM13CNT106

EM13CNT205FISd/ES

EM13CNT307

**2º TRIMESTRE**

EM13CNT103FIS/ES

EM13CNT107

EM13CNT309FIS/ES

**3º TRIMESTRE**

EM13CNT103FIS/ES

EM13CNT107

EM13CNT309FIS/ES

**UNIDADE TEMÁTICA**

- Matéria e Energia
- Vida e Evolução
- Terra e Universo

1ª

2ª

3ª

**Práticas sugeridas dos cadernos metodológicos**

Ainda não foram elaborados práticas nos cadernos metodológicos que contemplem essa habilidade.

**Unidade Temática**

Matéria e Energia

**Habilidade****EM13CNT309FIS/ES**

Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do Espírito Santo e do Brasil em relação aos recursos não renováveis e discutir as potencialidades das matrizes energéticas renováveis do Espírito Santo e do Brasil e a necessidade de introdução dessas alternativas e das novas tecnologias eficientes e de materiais.

**Objeto de conhecimento****Desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias de obtenção de Energia Elétrica:**

- Matriz energética do Brasil e do Espírito Santo.
- Principais usinas hidrelétricas do Espírito Santo.
- Impactos socioambientais
- Energia e desenvolvimento sustentável
- Energia e mudanças climáticas.

**Temas integradores****Expectativas de aprendizagem**

- Identificar as principais usinas hidrelétricas do Espírito Santo.
- Analisar os efeitos socioambientais da exploração e uso de recursos não renováveis no Espírito Santo e no Brasil, avaliando as consequências para o meio ambiente e para as comunidades locais.
- Relacionar a dependência dos recursos não renováveis com problemas como a poluição, a degradação ambiental e a emissão de gases de efeito estufa, utilizando princípios da Física para entender processos como a combustão e a liberação de energia.
- Identificar e discutir as principais fontes de energia renovável disponíveis no Espírito Santo e no Brasil, como energia solar, eólica, hidráulica e biomassa, analisando sua viabilidade e eficiência em comparação com as fontes não renováveis.
- Utilizar conceitos de energia, potência e eficiência para avaliar o potencial das matrizes energéticas renováveis, considerando a capacidade de geração, armazenamento e distribuição de energia elétrica de forma sustentável.
- Investigar as tecnologias emergentes e os materiais inovadores que podem contribuir para a transição para matrizes energéticas renováveis no Espírito Santo e no Brasil, como células fotovoltaicas avançadas, turbinas eólicas mais eficientes e baterias de alta capacidade.
- Aplicar os princípios da Física para analisar a eficiência e a sustentabilidade dessas novas tecnologias, considerando fatores como a conversão de energia, a resistência dos materiais e as perdas de energia.

**Sugestões de materiais****1º TRIMESTRE**

EM13CNT104FIS/ES

EM13CNT106

EM13CNT205FISd/ES

EM13CNT307

**2º TRIMESTRE**

EM13CNT103FIS/ES

EM13CNT107

EM13CNT309FIS/ES

**3º TRIMESTRE**

EM13CNT103FIS/ES

EM13CNT107

EM13CNT309FIS/ES

**UNIDADE TEMÁTICA**

- Matéria e Energia
- Vida e Evolução
- Terra e Universo

1ª

2ª

3ª

**Práticas sugeridas dos cadernos metodológicos**

Ainda não foram elaborados práticas nos cadernos metodológicos que contemplem essa habilidade.

**Unidade Temática**

Matéria e Energia

**Habilidade****EM13CNT103FIS/ES**

Analisar diversas possibilidades de geração de energia elétrica para o uso social, avaliando as potencialidades e os riscos de sua aplicação no uso cotidiano, na saúde, no ambiente, na indústria e na agricultura.

**Objeto de conhecimento****Desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias de obtenção de Energia Elétrica :**

- Introdução ao magnetismo.
- Noções de Força Magnética.
- Classificação de materiais magnéticos.
- Estado de magnetização: ferromagnetismo, antiferromagnetismo, diamagnéticos e paramagnéticos."
- Conceito de campo magnético.
- Magnetosfera.
- Bússola: O que é? Para que serve? Como é utilizada?
- Força sobre carga móvel em campo magnético.
- Movimento de uma carga em campo magnético constante.
- Força magnética sobre um condutor reto em campo magnético uniforme.
- Experimento de Oersted.
- Campo magnético: Imã, condutor retilíneo, espira circular, bobina, solenoide.
- Noções de indução eletromagnética: Lei de Lenz.



1ª

2ª

3ª

**Temas integradores****Práticas sugeridas dos cadernos metodológicos**

Ainda não foram elaborados práticas nos cadernos metodológicos que contemplem essa habilidade.

**Expectativas de aprendizagem**

- Analisar e comparar diferentes tecnologias de geração de energia elétrica, como geradores e turbinas, com base em princípios magnéticos, como a indução eletromagnética.
- Avaliar os riscos e as potencialidades das tecnologias de geração de energia elétrica em relação à saúde e ao meio ambiente, considerando a interação com campos magnéticos e a exposição a forças magnéticas.
- Investigar o impacto das tecnologias de geração de energia elétrica na indústria e na agricultura, incluindo a eficiência das tecnologias e os efeitos de forças magnéticas em equipamentos e processos industriais.
- Classificar e analisar a aplicação de materiais magnéticos nas tecnologias de geração de energia, considerando suas propriedades magnéticas e estado de magnetização.
- Aplicar conceitos de magnetismo, como força magnética e campo magnético, para entender e otimizar os processos de geração de energia elétrica em diferentes contextos.
- Realizar simulações e experimentos para observar os efeitos de forças magnéticas e indução eletromagnética em sistemas de geração de energia elétrica, e avaliar os resultados para propor melhorias e inovações tecnológicas.

**Sugestões de materiais**

You Tube

PHET

**1º TRIMESTRE**

EM13CNT104FIS/ES

EM13CNT106

EM13CNT205FISd/ES

EM13CNT307

**2º TRIMESTRE**

EM13CNT103FIS/ES

EM13CNT107

EM13CNT309FIS/ES

**3º TRIMESTRE**

EM13CNT103FIS/ES

EM13CNT107

EM13CNT309FIS/ES

**UNIDADE TEMÁTICA**

Matéria e Energia

Vida e Evolução

Terra e Universo

**Unidade Temática**

Matéria e Energia

**Habilidade****EM13CNT107**

Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre o funcionamento de geradores, motores elétricos e seus componentes, bobinas, transformadores, pilhas, baterias e dispositivos eletrônicos, com base na análise dos processos de transformação e condução de energia envolvidos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, para propor ações que visem a sustentabilidade.

**Objeto de conhecimento****Desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias de obtenção de Energia Elétrica :**

- Introdução ao magnetismo.
- Noções de Força Magnética.
- Classificação de materiais magnéticos.
- Estado de magnetização: ferromagnetismo, antiferromagnetismo, diamagnéticos e paramagnéticos."
- Conceito de campo magnético.
- Magnetosfera.
- Bússola: O que é? Para que serve? Como é utilizada?
- Força sobre carga móvel em campo magnético.
- Movimento de uma carga em campo magnético constante.
- Força magnética sobre um condutor reto em campo magnético uniforme.
- Experimento de Oersted.
- Campo magnético: Imã, condutor retilíneo, espira circular, bobina, solenoide.
- Noções de indução eletromagnética: Lei de Lenz.

**Temas integradores****Práticas sugeridas dos cadernos metodológicos**

Ainda não foram elaborados práticas nos cadernos metodológicos que contemplem essa habilidade.

**Expectativas de aprendizagem**

- Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre o desempenho e a eficiência de geradores e motores elétricos, considerando os princípios do magnetismo e da indução eletromagnética.
- Compreender o funcionamento de componentes elétricos como bobinas, transformadores, pilhas e baterias, considerando a transformação e condução de energia elétrica.
- Utilizar dispositivos e aplicativos digitais para simular e prever o comportamento de sistemas de geração e transformação de energia elétrica, analisando os resultados para propor melhorias sustentáveis.
- Propor ações que visem a sustentabilidade no desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias de obtenção de energia elétrica, com base na análise dos processos de transformação e condução de energia.
- Classificar materiais magnéticos de acordo com suas propriedades e estados de magnetização e analisar como esses materiais são utilizados em tecnologias de geração e transformação de energia elétrica.
- Conduzir experimentos e simulações para observar e prever os efeitos de forças magnéticas e indução eletromagnética em dispositivos elétricos e sistemas de geração de energia.

**Sugestões de materiais**

You Tube 

**1º TRIMESTRE**

EM13CNT104FIS/ES

EM13CNT106

EM13CNT205FISd/ES

EM13CNT307

**2º TRIMESTRE**

EM13CNT103FIS/ES

EM13CNT107

EM13CNT309FIS/ES

**3º TRIMESTRE**

EM13CNT103FIS/ES

EM13CNT107

EM13CNT309FIS/ES

**UNIDADE TEMÁTICA**

- Matéria e Energia
- Vida e Evolução
- Terra e Universo

**Unidade Temática**

Matéria e Energia

**Habilidade****EM13CNT309FIS/ES**

Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do Espírito Santo e do Brasil em relação aos recursos não renováveis e discutir as potencialidades das matrizes energéticas renováveis do Espírito Santo e do Brasil e a necessidade de introdução dessas alternativas e das novas tecnologias eficientes e de materiais.

**Objeto de conhecimento****Desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias de obtenção de Energia Elétrica :**

- Introdução ao magnetismo.
- Noções de Força Magnética.
- Classificação de materiais magnéticos.
- Estado de magnetização: ferromagnetismo, antiferromagnetismo, diamagnéticos e paramagnéticos."
- Conceito de campo magnético.
- Magnetosfera.
- Bússola: O que é? Para que serve? Como é utilizada?
- Força sobre carga móvel em campo magnético.
- Movimento de uma carga em campo magnético constante.
- Força magnética sobre um condutor reto em campo magnético uniforme.
- Experimento de Oersted.
- Campo magnético: Imã, condutor retilíneo, espira circular, bobina, solenoide.
- Noções de indução eletromagnética: Lei de Lenz.

**Temas integradores****Práticas sugeridas dos cadernos metodológicos**

Ainda não foram elaborados práticas nos cadernos metodológicos que contemplem essa habilidade.

**Expectativas de aprendizagem**

- Analisar os efeitos socioambientais da exploração e uso de recursos não renováveis no Espírito Santo e no Brasil, avaliando as consequências para o meio ambiente e para as comunidades locais.
- Relacionar a dependência dos recursos não renováveis com problemas como a poluição, a degradação ambiental e a emissão de gases de efeito estufa, utilizando princípios da Física para entender processos como a combustão e a liberação de energia.
- Identificar e discutir as principais fontes de energia renovável disponíveis no Espírito Santo e no Brasil, como energia solar, eólica, hidráulica e biomassa, analisando sua viabilidade e eficiência em comparação com as fontes não renováveis.
- Investigar as tecnologias emergentes e os materiais inovadores que podem contribuir para a transição para matrizes energéticas renováveis no Espírito Santo e no Brasil, como células fotovoltaicas avançadas, turbinas eólicas mais eficientes e baterias de alta capacidade.
- Debater as implicações econômicas da transição para matrizes energéticas renováveis, considerando os investimentos necessários, os custos de implementação e os benefícios a longo prazo para a economia local e nacional.
- Analisar as políticas públicas voltadas para a promoção das energias renováveis no Espírito Santo e no Brasil, discutindo a importância de incentivos governamentais, regulamentações e parcerias com o setor privado para o desenvolvimento sustentável.
- Avaliar como a diversificação das matrizes energéticas pode contribuir para a independência energética do Espírito Santo e do Brasil, reduzindo a vulnerabilidade a crises econômicas e geopolíticas relacionadas ao abastecimento de energia.
- Utilizar modelos físicos e simulações para prever o impacto a longo prazo da transição para energias renováveis, considerando cenários de crescimento populacional, demanda energética e mudanças climáticas.

**Sugestões de materiais**

You Tube

PHET

**1º TRIMESTRE**

EM13CNT104FIS/ES

EM13CNT106

EM13CNT205FISd/ES

EM13CNT307

**2º TRIMESTRE**

EM13CNT103FIS/ES

EM13CNT107

EM13CNT309FIS/ES

**3º TRIMESTRE**

EM13CNT103FIS/ES

EM13CNT107

EM13CNT309FIS/ES

**UNIDADE TEMÁTICA**

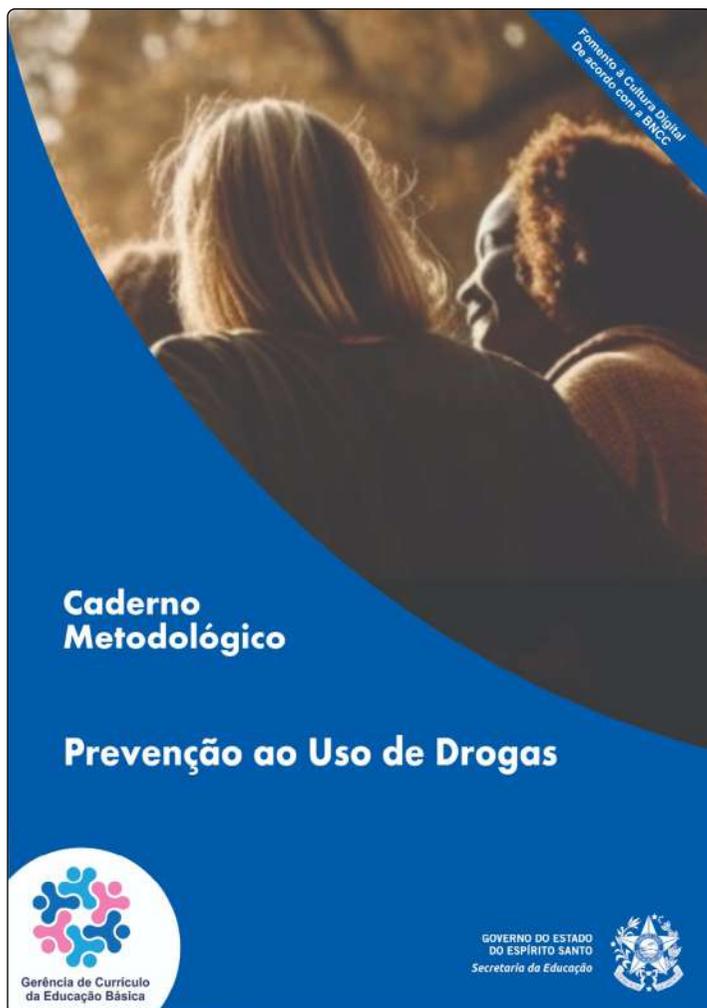
- Matéria e Energia
- Vida e Evolução
- Terra e Universo



1ª

2ª

3ª



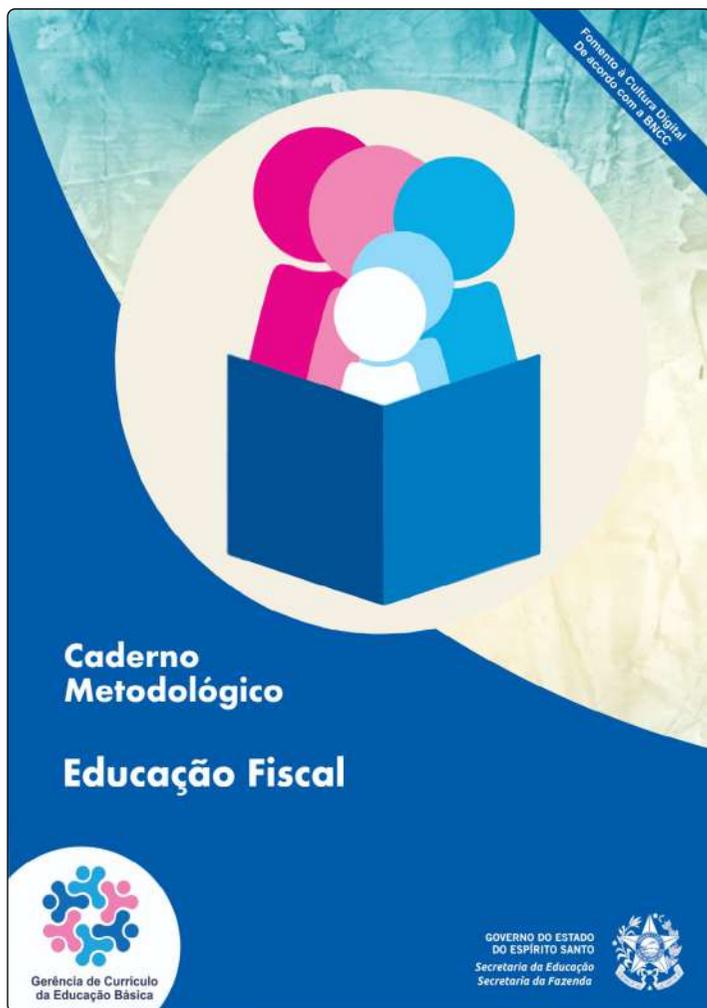
Prática 01	Tangram: O trabalho coletivo cooperativo	Página 26 a 30
Prática 02	Eu e o outro: O respeito às diferenças	Página 30 a 32
Prática 03	Aprendendo a aprender: O caminho da aprendizagem significativa	Página 33 a 34
Prática 04	Quem não tem?	Página 35 a 38
Prática 05	Qual é a minha galera	Página 39 a 44
Prática 06	O que você pensa, reflete a realidade?	Página 44 a 50
Prática 07	O que sabemos e o que não sabemos sobre drogas	Página 50 a 54
Prática 08	Sentimentos	Página 55 a 57
Prática 09	A Arte como recurso para lidar com os desafios da vida	Página 57 a 59
Prática 10	Jogo da onda	Página 59 a 61
Prática 11	Entre o prazer e a dependência: Uma história sobre drogas	Página 62 a 64
Prática 12	O que causa a dependência?	Página 64 a 66



1ª

2ª

3ª



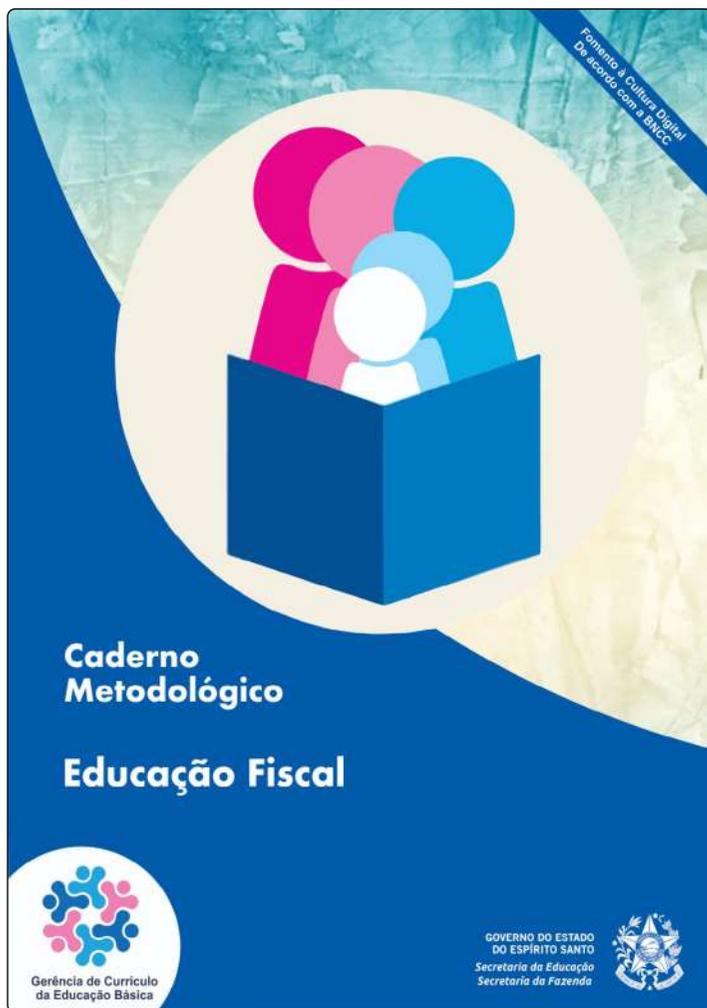
Prática 01	Educação Fiscal	Página 21 a 25
Prática 02	Alfabetização, letramento e matemática: cidadania e Educação Fiscal	Página 25 a 29
Prática 03	A origem e a história do tributo	Página 29 a 32
Prática 04	Os tributos e os espaços públicos de convivência	Página 32 a 34
Prática 01	Educação Fiscal como exercício de cidadania	Página 36 a 40
Prática 02	Cidadania na escola	Página 40 a 44
Prática 03	Construindo a cidadania	Página 45 a 47
Prática 04	Estatística: um meio possível para promover a Educação Fiscal	Página 48 a 52
Prática 05	Matemática financeira e Educação Fiscal: o estudo interdisciplinar	Página 52 a 56



1ª

2ª

3ª



Prática 01	Educação Fiscal	Página 21 a 25
Prática 02	Alfabetização, letramento e matemática: cidadania e Educação Fiscal	Página 25 a 29
Prática 03	A origem e a história do tributo	Página 29 a 32
Prática 04	Os tributos e os espaços públicos de convivência	Página 32 a 34
Prática 01	Educação Fiscal como exercício de cidadania	Página 36 a 40
Prática 02	Cidadania na escola	Página 40 a 44
Prática 03	Construindo a cidadania	Página 45 a 47
Prática 04	Estatística: um meio possível para promover a Educação Fiscal	Página 48 a 52
Prática 05	Matemática financeira e Educação Fiscal: o estudo interdisciplinar	Página 52 a 56



**GOVERNO DO ESTADO  
DO ESPÍRITO SANTO**  
*Secretaria da Educação*

