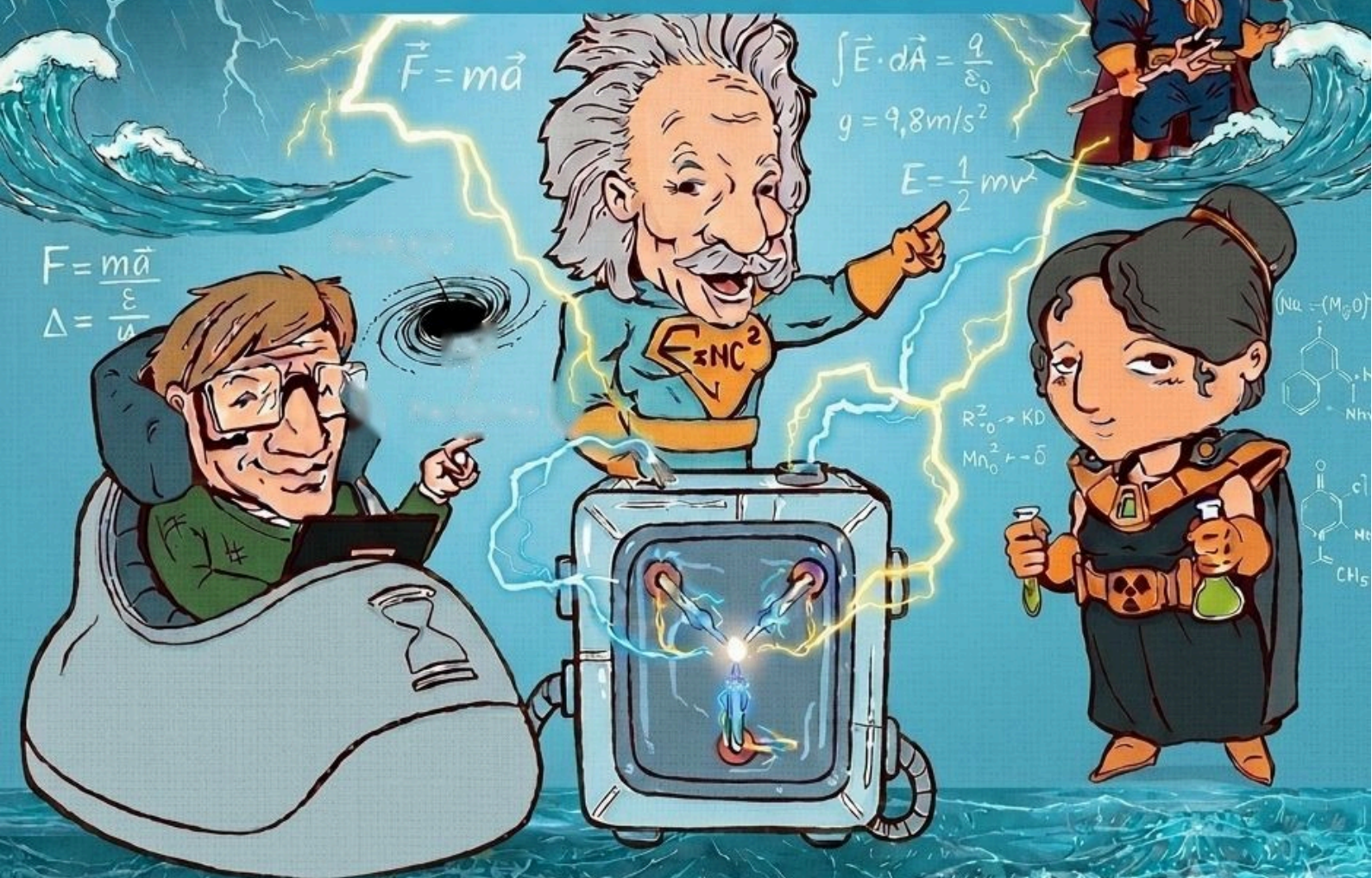


GUIA DE ATIVIDADES A FÍSICA E OS SUPER-HERÓIS VOL. 2

RONEI
COELHO

A CIÊNCIA EXPLICA AS HABILIDADES DOS PERSONAGENS
MAIS PODEROSOS DOS QUADRINHOS



8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Guia de Atividades. Vol. 2 — 8º Ano

Ciências

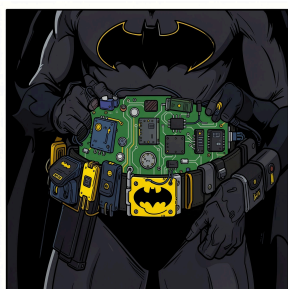
Este guia reúne 8 aulas que conectam os conteúdos de Ciências do 8º Ano do Ensino Fundamental ao livro 'A Física e os Super-Heróis Vol.2' usando analogias do universo pop para facilitar a compreensão de conceitos abstratos. Cada aula traz objetivos, desenvolvimento sugerido, dicas práticas e atividades avaliativas.



⚡ 1º Bimestre: Fontes, Tipos e Transformação de Energia

Aula 01: Magneto e a Energia Elétrica — Transformação de energia e o Efeito Joule no dia a dia

Aula 02: Batman e as Correntes de Ar — Convecção térmica e fontes de energia renováveis (Eólica)



🔌 2º Bimestre: Circuitos e Consumo de Energia

Aula 03: O Cinto de Utilidades do Batman — Componentes de um circuito elétrico simples

Aula 04: A Conta de Luz da Mansão Wayne — Cálculo de consumo e potência (kWh)



🧬 3º Bimestre: Vida, Evolução e Transformações

Aula 05: Bruce Banner e a Puberdade — Hormônios e as mudanças drásticas no corpo (Analogia com o Hulk)

Aula 06: Homem-Formiga e os Sentidos — Como o olho capta a luz e os limites biológicos da visão



🌍 4º Bimestre: Terra, Universo e Clima

Aula 07: Magneto e o Escudo da Terra — O campo magnético terrestre e a proteção contra radiações

Aula 08: Superman e o Clima Global — Aquecimento da Terra, pressão e massas de ar

Aula 01: Magneto e a Energia Elétrica

Livro Base

Capítulo 5 (Magneto).



Tópico Específico

5.8 Derretendo metais.



Conteúdo Trabalhado:

Transformação de Energia
(Elétrica em Térmica), Efeito
Joule e Equipamentos
Resistivos.



BNCC

(EF08CI03) – Classificar
equipamentos elétricos
residenciais de acordo com o
tipo de transformação de
energia.



Objetivos

1. Identificar que a energia elétrica pode ser transformada em outras formas (calor, luz, movimento).
2. Compreender o Efeito Joule como o processo onde a corrente elétrica gera calor ao passar por um material resistivo.
3. Classificar eletrodomésticos comuns com base na sua função principal de transformação.



Desenvolvimento — Aula 01

01



Contextualização

Conte aos alunos que o Magneto consegue derreter barras de metal usando o magnetismo para "agitar" a eletricidade dentro delas. Pergunte: "Quais aparelhos na sua casa também esquentam coisas usando eletricidade?".

02



Explicação Teórica

Explique que, quando a eletricidade passa por fios, ela encontra resistência e gera calor. Isso se chama Efeito Joule. Aparelhos que usam isso para esquentar são chamados de resistivos.

03



Classificação

Mostre fotos de um chuveiro, uma lâmpada e um ventilador. Explique que o chuveiro transforma energia elétrica em térmica (calor), a lâmpada em luminosa e o ventilador em mecânica (movimento).

04



Simulação PhET

Acesse o simulador "Formas e Transformações de Energia" (aba Sistemas). Use o gerador para ligar o aquecedor de água. Observe a energia elétrica (azul) se transformando em térmica (vermelha).



Dica para o Professor: Nesta fase, não utilize fórmulas complexas de campo magnético. Foque na observação de que a energia não desaparece, ela apenas muda de forma. Reforce que aparelhos que esquentam muito (como secadores e ferros) são os que mais consomem energia.

Atividades — Aula 01:

Magneto e a Energia Elétrica

1. Interpretativa

O Magneto consegue aquecer metais criando uma corrente elétrica dentro deles. Como se chama o efeito físico que transforma essa eletricidade em calor? Cite um exemplo desse efeito na sua cozinha.

2. Classificação (BNCC)

Classifique os aparelhos abaixo de acordo com a transformação principal de energia (Elétrica → Térmica, Elétrica → Mecânica ou Elétrica → Luminosa): A) Ferro de passar: B) Liquidificador: C) Pannel de LED: D) Chuveiro elétrico:

3. O Perigo do Calor

De acordo com o livro, uma corrente elétrica alta passando pelo corpo humano pode causar queimaduras graves devido ao calor gerado. Por que um fio de extensão muito fino pode derreter se ligarmos muitos aparelhos pesados nele?

4. Debate

Se o Magneto usasse seu poder para ligar uma lâmpada antiga (de filamento) e uma lâmpada de LED, qual delas ele sentiria que esquenta mais a mão? Por quê?

5. Simulador PhET

No simulador "Formas de Energia", ao colocar o sol para brilhar no painel solar e ligar a lâmpada, quais tipos de energia você vê passando pelo sistema? (Use as legendas de cores).

6. CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)

O uso de eletricidade para gerar calor (como em fornos elétricos) é muito comum. Como o uso consciente desses aparelhos ajuda a preservar os recursos naturais do planeta?



Aula 02: Batman e as Correntes de Ar

Livro Base

Capítulo 4 (Batman).

Tópico Específico

4.6 Uma ajuda das correntes termiais.

Conteúdo

Trabalhado:

Convecção Térmica, Albedo (reflexão), Densidade do Ar e Energia Eólica (Fonte Renovável).

BNCC

(EF08CI01) – Identificar e classificar diferentes fontes (renováveis e não renováveis) e tipos de energia utilizados em residências, comunidades ou cidades.

Objetivos

1. Compreender o processo de convecção como o movimento de massas de ar devido a diferenças de temperatura e densidade.
2. Entender o conceito de albedo e como cores escuras influenciam o aquecimento urbano (Ilhas de Calor).
3. Identificar o vento como uma fonte de energia renovável gerada pelo aquecimento desigual da Terra pelo Sol.

Desenvolvimento — Aula 02

01

Contextualização

O professor deve descrever Batman planando sobre Gotham com sua capa rígida. Pergunte: "Como ele consegue se manter no ar se sua capa não tem motor?".

02

Explicação Teórica

Explique que o asfalto escuro de Gotham absorve muito calor (baixo albedo). Esse calor aquece o ar próximo, que fica menos denso e sobe, criando correntes de convecção que ajudam o herói a ganhar altura.

03

Fonte Renovável

Explique que esse movimento do ar é o que chamamos de vento. Como o Sol aquece a Terra todos os dias, o vento é uma fonte de energia que nunca acaba (renovável).

04

Simulação PhET

Use o simulador "Formas e Transformações de Energia" (aba Sistemas). Selecione o "Cata-vento" e use o aquecedor de água. Observe como o vapor (ar quente) sobe e move a turbina. Relacione isso com a energia eólica.

  **Dica para o Professor:** Destaque que o Batman atua principalmente à noite. Questione os alunos se, de acordo com a física, é mais fácil ou mais difícil planar à noite. Explique que, sem o Sol, as superfícies esfriam e as correntes de subida diminuem ao atingirem o equilíbrio térmico com o ambiente.

Atividades — Aula 02:

Batman e as Correntes de Ar

1. Interpretativa (Albedo)

Gotham City é cheia de prédios e asfalto escuro. De acordo com o livro, por que esses materiais fazem a cidade ser mais quente que uma floresta vizinha? Use o termo albedo na resposta.

2. O Ciclo do Ar

O que acontece com a densidade do ar quando ele é aquecido pelas construções da cidade? Esse ar "sobe" ou "desce"? Justifique baseado no tópico 4.6.

3. Batman nos Ares

Como as correntes de convecção ajudam o Batman a não cair enquanto ele plana com sua capa rígida sobre Gotham?

4. Fontes de Energia (BNCC)

O movimento das massas de ar (vento) pode ser usado para girar grandes aerogeradores e produzir eletricidade. A) Esse tipo de energia é chamado de: B) Ela é uma fonte renovável ou não renovável? Por quê?

5. Desafio Matemático

Se uma pequena turbina eólica na Mansão Wayne produz 500 Watts de energia por hora, quanta energia ela produzirá em um dia inteiro de ventos constantes? (Regra de três simples).

6. Debate

O livro cita que os pilotos de asa-delta observam o voo dos urubus para achar correntes de ar. Como a tecnologia humana imita a natureza para criar fontes de energia limpa?



The diagram illustrates convection currents on a textured, parchment-like background. It features large, curved arrows in shades of red and blue. A blue arrow at the top points right, while a red arrow at the bottom points left. In the center, a large circular arrow indicates a clockwise flow. The text 'correntes de convecção' is written in a bold, black, sans-serif font across the middle of the diagram.

**correntes de
convecção**

ar frio

Aula 03: O Cinto de Utilidades do Batman e os Circuitos Elétricos

Livro Base

Capítulo 4 (Batman — Vol. 2).

Tópico Específico

4.2 Cinto de utilidades.

Conteúdo Trabalhado:

Circuitos Elétricos Simples, Componentes (Fonte, Condutor, Carga e Interruptor) e Circuitos Abertos vs. Fechados.

BNCC

(EF08CI02) – Construir circuitos elétricos com diferentes componentes, baseando-se em modelos teóricos e em critérios de segurança.

Objetivos

1. Identificar os elementos fundamentais que compõem um circuito elétrico.
2. Compreender a função de cada componente para o funcionamento de um dispositivo eletrônico.
3. Diferenciar um circuito aberto (desligado) de um circuito fechado (ligado).

Desenvolvimento — Aula 03

01

Contextualização

O professor cita os diversos dispositivos tecnológicos que Batman carrega, como rastreadores, lasers e minicomputadores. Questiona: "O que faz esses aparelhos ligarem e funcionarem no momento exato em que ele aperta um botão?".

02

Explicação Teórica

Apresente os componentes de um circuito: a fonte (bateria), o condutor (fios), a carga (o aparelho/lâmpada) e o interruptor (botão). Explique que a corrente só flui se o caminho estiver completo (circuito fechado).

03

Analogia

Compare o cinto do Batman a uma central de energia portátil. Cada compartimento é um circuito independente que utiliza baterias compactas de alta densidade para fornecer a "força" (tensão) necessária.

04

Simulação PhET

Use o simulador "Kit para Montar Circuito DC". Peça aos alunos para montarem um circuito simples com uma bateria, fios e uma lâmpada. Adicione um interruptor e mostre como ele controla o fluxo de elétrons.

  **Dica para o Professor:** Explique que, embora o Batman seja um herói sem poderes sobre-humanos, seu domínio da tecnologia e da física dos circuitos é o que o torna perigoso. Reforce que, no 8º ano, o foco é entender o caminho da energia e a segurança ao manusear componentes elétricos.

Atividades — Aula 03:

O Cinto de Utilidades do Batman

1. Interpretativa

Para que um dos rastreadores do Batman funcione, ele precisa de um circuito elétrico completo. Nomeie as quatro partes essenciais desse circuito e explique a função da bateria.

2. Análise de Dispositivo

Imagine que o Batman aperta o botão de seu "Batarang Eletrônico", mas ele não liga. Se os fios estão inteiros e a lâmpada está boa, qual componente do circuito provavelmente está com problema?

3. Aberto ou Fechado

Quando o herói não está usando um dispositivo, o circuito interno dele está aberto ou fechado? Justifique sua resposta explicando o que acontece com o fluxo de eletricidade.

4. Desafio de Segurança

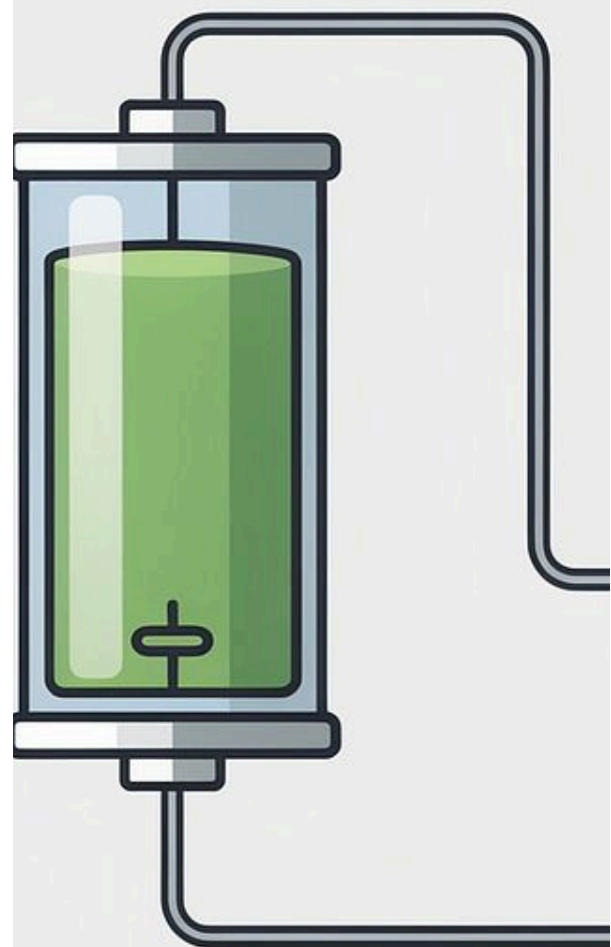
Por que os fios dentro dos aparelhos do Batman são revestidos de borracha ou plástico, enquanto o interior é de cobre? Relacione com os conceitos de condutor e isolante.

5. Simulador PhET

No simulador "Kit para Montar Circuito", o que acontece com o brilho da lâmpada se você adicionar mais uma bateria ao circuito? Como isso ajudaria Batman em um equipamento que precisa de mais potência, como um laser?

6. CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)

Muitos dos equipamentos do Batman usam baterias de Lítio, assim como nossos celulares. Por que o descarte correto dessas baterias é importante para o meio ambiente, considerando o que a BNCC diz sobre o uso consciente de energia?





Aula 04: A Conta de Luz da Mansão

Wayne



Livro Base

Capítulo 4 (Batman — Vol. 2) e Capítulo 5 (Magneto — Efeito Joule).



Tópico Específico

4.2 Cinto de utilidades e 5.8 Derretendo metais (Potência e Calor).



Conteúdo Trabalhado:

Potência Elétrica (P em Watts), Tempo de Uso (Δt), Consumo de Energia ($E = P \Delta t$), Quilowatt-hora (kWh) e Eficiência Energética.



BNCC

(EF08CI04) – Calcular o consumo de eletrodomésticos a partir dos dados de potência (informados pelos fabricantes) e do tempo médio de uso para avaliar o impacto de cada equipamento no consumo doméstico mensal.



Objetivos

1. Diferenciar Potência (rapidez de transformação de energia) de Energia Consumida (total acumulado).
2. Calcular o consumo de energia em kWh de dispositivos eletrônicos e eletrodomésticos.
3. Analisar o custo financeiro e o impacto socioambiental do desperdício de energia elétrica.



Desenvolvimento — Aula 04

01



Contextualização

Imagine o custo para manter o Bat-computador, os carregadores do cinto de utilidades e as luzes da Batcaverna ligados 24 horas por dia. Pergunte: "Bruce Wayne é bilionário, mas será que ele se preocupa com a eficiência dos seus aparelhos?".

02



Explicação Teórica

Defina Potência como a "força" do aparelho (em Watts). Explique que o consumo (E) depende da potência (P) e de quanto tempo (Δt) ele fica ligado. Apresente a unidade kWh, usada pelas distribuidoras de energia.

03



Exemplo Prático

Mostre que um carregador de 10 W ligado por 100 horas consome 1 kWh ($10 \times 100 = 1.000 \text{ Wh} = 1 \text{ kWh}$). Compare com o Efeito Joule: aparelhos que geram calor (resistivos) costumam ter potências muito maiores.

04



Simulação PhET

Use o simulador "Kit para Montar Circuito DC". Adicione um voltímetro e um amperímetro. Mostre que a potência é o brilho da lâmpada (Energia por tempo). Peça para observarem como o "consumo" aumenta conforme deixamos o circuito ligado.



Dica para o Professor: O erro mais comum dos alunos é achar que um aparelho "gasta mais" só porque é grande. Reforce que o consumo é uma combinação de potência + tempo. Um LED de 10 W ligado o mês inteiro pode gastar mais que um micro-ondas de 1.500 W usado por apenas 1 minuto. Use os equipamentos do Batman para criar problemas de "estimativa de tempo".

Atividades — Aula 04:

A Conta de Luz da Mansão Wayne

1. Interpretativa

Bruce Wayne quer trocar as lâmpadas de vapor de sódio da Batcaverna por lâmpadas de LED para economizar. De acordo com o conceito de potência, por que o LED é considerado mais eficiente para iluminar o ambiente?

2. Cálculo de Consumo

O supercomputador do Batman tem uma potência de 800 Watts. Se ele ficar ligado por 5 horas durante uma investigação, qual será o consumo de energia em kWh? (Dica: $E = P \Delta t / 1.000$).

3. Comparação de Potência

Ordene os aparelhos abaixo do que possui maior potência para o de menor potência, baseando-se no que você aprendeu sobre o Efeito Joule (aparelhos que esquentam gastam mais): () Lanterna de LED do cinto de utilidades. () Chuveiro elétrico da Mansão Wayne. () Bat-sinal (projektor de luz potente).

4. Impacto Financeiro

Sabendo que o custo de 1 kWh na cidade de Gotham é de R\$ 0,70, calcule quanto Bruce gastaria para manter uma tela de monitor de 100 W ligada por 10 horas por dia, durante um mês de 30 dias.

5. Simulador PhET

No simulador de circuitos, o que acontece com a corrente (movimento das esferas azuis) quando você aumenta a voltagem da bateria? Como esse aumento de fluxo se relaciona com uma maior potência do aparelho?

6. CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)

A BNCC destaca a importância do uso consciente de energia. Como o cálculo do consumo mensal pode ajudar uma família (ou um herói) a propor ações de sustentabilidade em sua comunidade?





Aula 05: Bruce Banner e a Puberdade



Livro Base

Capítulo 2 (Hulk — Vol. 2).



Tópico Específico

2.2 De onde vem sua massa? e

2.1 Raios gama.



Conteúdo

Trabalhado:

Sistema Endócrino
(Hormônios), Sistema
Nervoso, Puberdade e
Crescimento Celular.



BNCC

(EF08CI08) – Analisar e explicar as transformações que ocorrem na puberdade considerando a atuação dos hormônios sexuais e do sistema nervoso.



Objetivos

1. Compreender o papel do sistema nervoso e dos hormônios como disparadores de mudanças físicas no corpo humano.
2. Associar a transformação do Hulk (disparada por batimentos cardíacos e emoções) às reações químicas e biológicas que ocorrem no organismo jovem.
3. Identificar as principais mudanças físicas da puberdade em meninos e meninas, diferenciando crescimento natural de processos acelerados.



Desenvolvimento — Aula 05

01



Contextualização

O professor deve citar que o Hulk só aparece quando Bruce Banner fica com raiva ou quando seus batimentos passam de 200 bpm. Pergunte: "Por que nossas emoções e nosso coração mudam tanto o nosso corpo na adolescência?"

02



Explicação Teórica

Explique que o sistema nervoso central (hipotálamo) envia sinais para glândulas produzirem hormônios (como testosterona e estrogênio). Esses "mensageiros" viajam pelo sangue para mudar a voz, o tamanho dos ossos e o humor.

03



A Massa do Hulk

Mostre que o Hulk ganha 530 kg de massa em segundos através de uma "reprodução celular superacelerada". Relacione isso ao "estirão" de crescimento dos adolescentes, que é uma versão mais lenta e real de ganhar massa.

04



Simulação PhET

Use o simulador "Expressão Gênica: Noções Básicas". Observe como um estímulo (fator de transcrição) faz a célula produzir algo novo. Relacione o "estímulo" ao hormônio que "liga" o crescimento.



Dica para o Professor

Trate o tema com naturalidade. A analogia com o Hulk ajuda a desmistificar a irritabilidade e as mudanças físicas rápidas, mostrando que são processos biológicos (químicos) comandados pelo cérebro e pelas glândulas, e não apenas "mau humor" do estudante.

Atividades — Aula 05:

Bruce Banner e a Puberdade

1. Interpretativa

No filme, o Dr. David Banner queria criar um 'supersistema imunológico' alterando o DNA. Na vida real, o que 'manda' o nosso corpo mudar tanto durante a puberdade? Cite os dois sistemas responsáveis.

2. O Gatilho da Mudança

Bruce Banner se transforma quando seus batimentos cardíacos aceleram. Relacione essa reação do sistema nervoso ao suor excessivo e às variações de humor que muitos jovens sentem na puberdade.

3. Lei do Quadrado-Cubo

Segundo o livro, se dobrarmos o tamanho de uma pessoa, ela fica 4 vezes mais forte, mas 8 vezes mais pesada. Por que adolescentes em crescimento rápido às vezes se sentem 'desajeitados' ou tropeçam mais facilmente?

4. Cálculo Biológico

Se um jovem ganha 10 cm de altura em um ano (estirão), isso é um crescimento natural. O Hulk ganha quase 1 metro e 530 kg em segundos. Quantas vezes maior é a energia necessária para a massa do Hulk em relação a um humano? (Use a ideia de que $E=mc^2$).

5. Transformação Celular

O livro sugere que a massa do Hulk vem de uma reprodução celular tipo 'tumorosa' acelerada por radiação. Na puberdade, as células se multiplicam para aumentar os órgãos. Qual a diferença de velocidade entre esses dois processos?

6. CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)

O livro menciona que estamos expostos à radiação natural o tempo todo. Como o conhecimento sobre hormônios e saúde (alimentação e exercícios) pode ajudar um jovem a passar pela 'transformação' da puberdade de forma mais saudável?



Aula 06: Homem-Formiga e os Sentidos (Visão)

Livro Base

Capítulo 3 (Homem-Formiga – Vol. 2).

Tópico Específico

3.8 Problema na fala, na escuta e na visão.

Conteúdo Trabalhado:

Anatomia do Olho Humano (Pupila e Retina), Espectro de Luz Visível, Comprimento de Onda e Difração.

BNCC

Esta aula integra-se ao 8º ano através do estudo do Sistema Nervoso (EF08CI08) e da percepção sensorial, conectando a biologia do corpo humano aos fenômenos físicos da luz.

Objetivos

1. Identificar as partes do olho humano responsáveis pela entrada e captura da luz (pupila e retina).
2. Compreender que a visão depende da reflexão da luz nos objetos e da sua recepção pelos olhos.
3. Explicar, de forma simples, como o fenômeno da difração impediria o herói encolhido de enxergar com nitidez.

Desenvolvimento — Aula 06

01

Contextualização

O professor deve perguntar: "Se o Homem-Formiga ficar menor que uma onda de luz, como a luz entraria nos olhos dele?". Explique que, para enxergar, precisamos que a luz "bata" no objeto e venha para o nosso olho.

02

Explicação Teórica

Apresente a anatomia básica do olho. Foque na pupila (o buraquinho por onde a luz entra) e na retina (onde a imagem é formada). Cite que a luz visível tem tamanhos (comprimentos de onda) específicos.

03

O Problema da Difração

Explique que, quando um herói encolhe tanto que sua pupila fica do tamanho da onda de luz, a luz se "espalha" ao entrar, como a água passando por um pequeno buraco, borrando a visão.

04

Simulação PhET

Acesse o simulador "Visão das Cores" (aba Lâmpada Única). Observe como a luz viaja em linha reta até o olho. Discuta o que aconteceria se o "olho" na tela fosse menor que os feixes de luz representados.

  **Dica para o Professor:** O conceito de difração pode ser difícil. Use a analogia de uma mangueira: se você coloca o dedo na ponta (diminui a abertura), a água se espalha em vez de sair em um jato reto. Com o Homem-Formiga ocorre o mesmo: a luz se espalha e ele veria tudo "embaçado".

Atividades — Aula 06:

Homem-Formiga e os Sentidos (Visão)

1. Interpretativa

Para enxergarmos o Homem-Formiga, a luz precisa bater nele e refletir para nossos olhos. De acordo com o tópico 3.8, por que ele ficaria invisível se encolhesse até o tamanho de um vírus?

2. Anatomia do Olho

Localize a função da pupila no mecanismo da visão. O que acontece com ela em ambientes escuros e por que isso é importante para a percepção de imagens?

3. O Desafio da Visão

Por que, ao atingir o tamanho de um átomo, o herói teria uma "visão borrada"? Relacione o tamanho da pupila dele com o comprimento de onda da luz.

4. Comparação de Escalas

A luz visível tem tamanhos entre 400 e 750 nanômetros. Se o herói for menor que 400 nanômetros, a luz o contorna em vez de bater nele. Como se chama esse fenômeno de a onda "desviar" de obstáculos pequenos?

5. Simulador PhET

No simulador "Visão das Cores", mude a cor da lâmpada. O nosso cérebro interpreta frequências diferentes como cores diferentes. Se o Homem-Formiga perdesse a capacidade de captar certas frequências devido ao encolhimento, como o mundo pareceria para ele?

6. CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)

Já que não podemos ver coisas tão pequenas com luz comum (devido à difração), os cientistas criaram o Microscópio Eletrônico. Pesquise brevemente como essa tecnologia ajuda a medicina a combater doenças causadas por seres minúsculos, como os vírus.



Aula 07: Magneto e o Escudo da Terra

Livro Base

Capítulo 5 (Magneto — Vol. 2).

Tópico Específico

5.1 Explicando o magnetismo e 5.10 Alterando o campo magnético terrestre.

Conteúdo Trabalhado:

Campo Magnético Terrestre (Magnetosfera), Polos Geográficos vs. Polos Magnéticos e Proteção contra Ventos Solares.

BNCC

(EF08CI13) – Esta aula discute a Terra como um sistema dinâmico e a importância de suas propriedades físicas para a manutenção da vida.

Objetivos

1. Compreender que a Terra funciona como um grande ímã natural.
2. Identificar a magnetosfera como um escudo protetor contra radiações espaciais perigosas.
3. Diferenciar o polo norte geográfico do polo norte magnético da Terra.

Desenvolvimento — Aula 07

01

Contextualização

O professor deve citar que o Magneto, em algumas histórias, tenta inverter os polos magnéticos da Terra. Pergunte: "O que aconteceria se a Terra perdesse seu magnetismo? As bússolas seriam o único problema?".

02

Explicação Teórica

Explique que o núcleo da Terra, rico em ferro fundido em movimento, gera um campo magnético. Esse campo cria uma "bolha" (magnetosfera) que desvia partículas carregadas do Sol.

03

Bússolas e Polos

Mostre que o Polo Norte Geográfico é, na verdade, um Polo Sul Magnético, por isso atrai a ponta Norte das bússolas.

04

Simulação PhET

Use o simulador "Ímãs e Eletroímãs" (aba Ímã de Barra). Selecione "Mostrar Planeta Terra". Peça aos alunos para moverem a bússola e observarem como as linhas de campo envolvem o planeta.

  **Dica para o Professor:** Explique que o campo magnético da Terra é muito fraco se comparado ao de um ímã de geladeira (0,00005 Tesla vs. 0,01 Tesla). O que o torna poderoso é o seu alcance gigantesco, que protege toda a atmosfera de ser "soprada" pelo vento solar.

Atividades — Aula 07:

Magneto e o Escudo da Terra

1. Interpretativa

Por que o livro afirma que a Terra pode ser considerada um "ímã natural"? Qual a relação disso com a substância chamada magnetite citada no tópico 5.1?

2. O Escudo de Magneto

Imagine que Magneto use seu poder para "desligar" o campo magnético terrestre por um dia. Baseado no que você aprendeu, quais seriam os riscos para os seres vivos em relação à radiação solar?

3. Desafio da Bússola

Se a bússola do Batman sempre aponta para o Norte Geográfico, em qual polo magnético (Norte ou Sul) a agulha está sendo atraída? Justifique usando as leis de atração e repulsão.

4. Comparação de Intensidade

O campo magnético da Terra é de 0,00005 T. Se Magneto consegue gerar um campo de 22.000 T, quantas vezes o poder do herói é mais forte que o do planeta? (Dica: Divida o maior pelo menor).

5. Debate

A Aurora Boreal é um fenômeno visual causado pela interação dos ventos solares com o campo magnético nos polos. Como a existência desse fenômeno prova que a Terra tem um "escudo" invisível?

6. CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)

Satélites de GPS e comunicação dependem da magnetosfera para não serem fritos pela radiação. Como o conhecimento sobre o magnetismo terrestre ajuda a manter a internet e os celulares funcionando hoje?





Aula 08: Superman e o Clima Global



Livro Base

Capítulo 1 (Superman — Vol. 2) e Capítulo 4 (Batman — Vol. 2).



Tópico Específico

1.5 O sopro congelante e 4.6 Correntes termais.



Conteúdo

Trabalhado:

Pressão Atmosférica, Expansão Adiabática (Gases), Massas de Ar e Circulação Atmosférica.



BNCC

(EF08CI14 e EF08CI15) – Relacionar climas regionais a padrões de circulação atmosférica e identificar variáveis que influenciam a previsão do tempo.



Objetivos

1. Compreender como variações de pressão e volume alteram a temperatura dos gases (base do sopro do Superman).
2. Explicar a formação de ventos e massas de ar através das correntes de convecção.
3. Analisar como o aquecimento desigual da Terra gera os diferentes climas do planeta.



Desenvolvimento — Aula 08

01



Contextualização

Como o Superman consegue apagar incêndios com um sopro gelado? Explique que não é "mágica", mas física dos gases. Use isso para falar sobre como o ar se comporta na atmosfera.

02



Física do Sopro

Explique que, ao comprimir o ar nos pulmões e soltá-lo rápido, o ar se expande e esfria bruscamente. O mesmo ocorre na atmosfera: ar que sobe se expande e esfria, gerando nuvens.

03



Circulação Global

Relacione com as correntes de convecção (vistas na aula do Batman). O ar quente sobe no equador e o frio desce nos polos, criando os ventos globais e o clima.

04



Simulação PhET

Use o simulador "Gases: Propriedades". Diminua o volume do recipiente e observe o aumento da pressão e temperatura. Depois, abra a tampa (expansão) e observe a queda na temperatura.



Dica para o Professor

O erro mais comum dos alunos é acreditar que o ar "esfria" apenas porque está em movimento (como o vento de um ventilador). Esclareça que o ventilador apenas acelera a evaporação do suor na pele, mas o "sopro congelante" do Superman envolve uma **mudança real de temperatura** por expansão rápida. Use a analogia do desodorante spray: o gás sai gelado porque estava sob altíssima pressão dentro do frasco e, ao sair, expande-se bruscamente, "roubando" calor do ambiente.

Atividades — Aula 08:

Superman e o Clima Global

1. Interpretativa

De acordo com o tópico 1.5, como o Superman consegue criar ar gelado apenas soprando? Use os conceitos de compressão e expansão de gases.

2. O Ciclo do Ar (BNCC)

Por que o ar quente tende a subir e o ar frio tende a descer na nossa atmosfera? Como esse movimento gera o fenômeno que conhecemos como vento?

3. Previsão do Tempo

Grandes variações de pressão costumam indicar mudanças no tempo. Se o Superman detectasse uma queda brusca na pressão atmosférica de uma cidade, ele deveria esperar um dia de sol ou a chegada de uma tempestade? Por quê?

4. Desafio Conceitual

Ao encher um pneu de bicicleta, a bomba esquenta. Ao soltar o spray de um desodorante, o frasco esfria. Qual dessas situações melhor explica o "sopro congelante" do herói?

5. Debate

O aquecimento global aumenta a temperatura dos oceanos e do ar. Como isso afeta as "correntes de convecção" e por que isso pode tornar furacões e tempestades mais intensos?

6. CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)

A previsão do tempo usa supercomputadores para calcular movimentos de massas de ar. Como essa tecnologia ajuda agricultores e evita desastres naturais em cidades com risco de deslizamento?

