

Guia de Orientação e Gabarito: Vol.3 3º Ano Ensino Médio- Física

Este guia foi cuidadosamente elaborado para auxiliar educadores do 3º ano do Ensino Médio no ensino e aprendizado de Física. Com ele, você terá acesso a um planejamento detalhado, diretrizes pedagógicas para mediação em sala de aula e, crucialmente, as respostas esperadas para as atividades propostas ao longo dos quatro bimestres.

Como usar este guia



Organizado por bimestre e aula

Este guia acompanha o planejamento das 8 aulas, estruturado por bimestre e por aula para facilitar a sua preparação.



Orientação e Gabarito

Cada atividade traz "Orientação" (critérios de avaliação e mediação em sala) e "Gabarito" (resposta esperada).



Incentive a criatividade

Use os gabaritos como referência, mas valorize respostas criativas dos alunos, desde que respeitem os princípios científicos.



Consulte a aula correspondente

Acesse a seção da aula que está lecionando para preparar a mediação e conduzir as discussões em sala com segurança



Aula 01: O Choque de Parker — Eletrização e Eletricidade Estática

Orientação Geral: Inicie o 3º ano desmistificando a eletricidade. Use os personagens para mostrar que a eletricidade estática é um fenômeno de superfície e que a segurança depende do controle do fluxo dessas cargas (isolamento vs. aterramento).

Atividade 1: Foco na afinidade eletrônica.

Gabarito: A **Pele Humana** ficará positiva (está no topo, perde elétrons mais fácil) e a **Lã** ficará negativa (está abaixo na série, recebe elétrons).

Atividade 2: Diferenciação entre grandezas escalares e vetoriais.

Gabarito: Porque a voltagem é uma grandeza **escalar**. Para algo se anular, precisaria ter direção e sentido (natureza vetorial), como uma força. Na verdade, as voltagens do raio e do poste se somariam.

Atividade 3: Conceito de eletrização por contato.

Gabarito: Ele ficará **negativo**. No contato, as cargas se distribuem entre os corpos, e ambos passam a ter cargas de mesmo sinal.

Atividade 4: Influência do meio na condutividade.

Gabarito: A umidade deixa o ar mais condutivo, permitindo que as cargas em excesso nos corpos escapem naturalmente para o ambiente, evitando o acúmulo que gera a faísca.

Atividade 5: Roteiro PhET.

Gabarito: A faísca é menor ou nem ocorre. Isso mostra que a descarga elétrica exige uma diferença de potencial (tensão) mínima para vencer a resistência do ar.

Atividade 6: Aplicação prática de proteção elétrica.

Gabarito: O fio terra serve para desviar cargas em excesso ou fugas de corrente diretamente para o solo, impedindo que o corpo humano sirva de caminho para a eletricidade, assim como o aterramento "descarregaria" o Electro.

Aula 02: A Barreira Invisível — Rigidez Dielétrica e o Poder das Pontas

Orientação Geral: Foque na ideia de que a eletricidade "busca" o caminho de menor resistência. Use a espessura da bota do Aranha para tornar o cálculo de rigidez dielétrica algo visual e concreto.

Atividade 1: Foco no limite de isolamento.

Gabarito: É a tensão máxima que um isolante suporta antes de seus elétrons serem arrancados, tornando o material condutor momentaneamente.

Atividade 2: Operação direta de multiplicação.

Gabarito: 60.000 Volts (30.000×2).

Atividade 3: Relacionar física e anatomia.

Gabarito: Porque para suportar os 9 milhões de volts de Electro, a sola da bota precisaria ter **30 centímetros** de borracha, o que tornaria quase impossível caminhar ou manter o equilíbrio.

Atividade 4: Conceito de geometria das cargas.

Gabarito: As cargas se acumulam nas pontas, intensificando o campo elétrico naquele ponto. Isso facilita o rompimento da rigidez dielétrica do ar, criando a descarga.

Atividade 5: Roteiro PhET.

Gabarito: O valor **aumenta**. Isso mostra que o campo elétrico é mais forte perto da superfície carregada, explicando por que a faísca "salta" quando o dedo chega bem perto da maçaneta.

Atividade 6: Aplicação prática de segurança.

Gabarito: O formato pontiagudo acumula cargas e intensifica o campo elétrico, "atraindo" o raio para o metal do para-raios e conduzindo-o com segurança para o solo (aterramento).



Aula 03: Circuitos de Dakota — Corrente Elétrica e Tensão

Orientação Geral: Utilize a fisiologia do Super Choque para humanizar a eletrodinâmica. O foco deve ser a transição da carga "parada" (estática) para a carga em "movimento" (corrente).

Atividade 1: Foco na natureza da carga.

Gabarito: A corrente elétrica é a movimentação ordenada de cargas elétricas. Ela pode ser formada por elétrons (comum em metais) ou por íons (comum em células e soluções líquidas).

Atividade 2: Relacionar química e física.

Gabarito: Os eletrólitos são íons que transformam a água do corpo em um meio condutor. Níveis altos permitem que o corpo de Virgil transporte correntes de intensidades muito maiores do que um humano comum.

Atividade 3: Aplicação da fórmula de potência.

Gabarito: $110 \times 2 = 220$ Watts.

Atividade 4: Diferenciar armazenamento de energia.

Gabarito: Porque ele absorve uma grande quantidade de energia em um curtíssimo intervalo de tempo, característica principal dos capacitores, enquanto as baterias levam horas para carregar via reações químicas.

Atividade 5: Roteiro PhET.

Gabarito: O brilho continua igual, mas a corrente flui no sentido oposto. Isso mostra que a corrente precisa de um caminho fechado (circuito) para existir, entrando por um polo e saindo por outro.

Atividade 6: Relacionar condutividade e segurança.

Gabarito: A água da torneira ou o suor contêm sais dissolvidos (íons) que diminuem drasticamente a resistência da pele, facilitando a passagem da corrente elétrica pelo corpo e aumentando o risco de choque fatal.



Aula 04: Baterias Humanas — Associações em Série e Paralelo

Orientação Geral: O foco é a **Eletrodinâmica de Geradores**. Use o exemplo da enguia para mostrar que a natureza "inventou" os circuitos em série muito antes dos humanos.

Atividade 1: Aplicação de associação em série.

Gabarito: $6.000 \times 0,15 = 900$ Volts.

Atividade 2: Diferenciação entre os tipos de ligação.

Gabarito: Associação em **paralelo**. Esse tipo de ligação mantém a tensão constante mas aumenta a intensidade da corrente e a durabilidade da carga.

Atividade 3: Conceito de grandeza escalar vs. vetorial.

Gabarito: Porque a voltagem é uma grandeza **escalar**. Ela não possui direção e sentido para ser "subtraída" ou "anulada" como um vetor. No caso do vilão, as tensões deveriam ter se somado.

Atividade 4: Relacionar metabolismo e eletricidade.

Gabarito: A diferença de potencial diminuiria até a bateria "descarregar". Como o gerador biológico depende da energia química dos alimentos, a falta de nutrientes impediria a separação de cargas nos polos do corpo do herói.

Atividade 5: Roteiro PhET.

Gabarito: A voltagem cai para zero (se forem baterias iguais). Isso mostra que geradores em sentidos opostos se subtraem, o que explica por que aparelhos não funcionam com pilhas invertidas.

Atividade 6: Relacionar física com autonomia e potência.

Gabarito: Eles usam **série** para atingir a alta voltagem necessária para mover o motor (potência) e **paralelo** para aumentar a capacidade total de armazenamento (autonomia/quilometragem).



Aula 05: A Fome de Energia — Potência Elétrica e Consumo de Asgard

Orientação Geral: O foco é o **Custo Energético**. Use as grandezas colossais dos heróis para tornar os cálculos de potência e kWh memoráveis.

Atividade 1: Aplicação de $P = V \cdot i$.

Gabarito: $108 \cdot (2 \cdot 10^4) = 2 \cdot 10^{12}$ Watts (ou 2 terawatts).

Atividade 2: Cálculo de energia total.

Gabarito: $(2 \cdot 10^{12}) \cdot 10^{-3} = 2 \cdot 10^9$ Joules (ou 2 bilhões de Joules).

Atividade 3: Proporcionalidade de consumo.

Gabarito: $3.000/250 = 12$ meses (um ano inteiro de energia).

Atividade 4: Discutir dissipação de energia.

Gabarito: Porque a maior parte da energia elétrica é convertida em calor (30.000°C), luz (relâmpago) e som (trovão) durante o trajeto, não ficando concentrada em um único ponto de explosão.

Atividade 5: Roteiro PhET.

Gabarito: A energia total transferida aumenta. Isso mostra que, quanto mais tempo a descarga elétrica durar (t), maior será a energia total (E) recebida pelo alvo.

Atividade 6: Relacionar física e infraestrutura.

Gabarito: Resposta pessoal. O aluno deve notar que, embora um raio sustente uma casa por um ano, a dificuldade tecnológica de capturar algo tão rápido e potente torna o uso prático inviável hoje, mas seria uma fonte de energia limpa inesgotável.

Aula 06: O Efeito Joule — Resistência e Aquecimento Térmico

Orientação Geral: Utilize a imagem do vilão derretendo "de dentro para fora" para fixar que o calor é gerado pelo movimento das cargas dentro da estrutura do material.

Atividade 1: Foco no atrito atômico.

Gabarito: A causa são as colisões entre os elétrons da corrente elétrica e os átomos que compõem o material condutor.

Atividade 2: Nomeclatura científica.

Gabarito: Efeito Joule.

Atividade 3: Aplicação de fórmula.

Gabarito: $200 \times 100 = 20.000$ Watts (ou 20 kW).

Atividade 4: Relacionar isolamento e rigidez.

Gabarito: Porque a borracha é um material **isolante** onde os elétrons estão fortemente ligados ao núcleo, dificultando a passagem da corrente externa a menos que a rigidez dielétrica fosse vencida.

Atividade 5: Roteiro PhET.

Gabarito: Fios finos têm maior resistência; ao passar uma corrente alta por eles, as colisões aumentam drasticamente, gerando calor suficiente para derreter o isolante plástico e causar fogo.

Atividade 6: Relacionar física e prevenção de acidentes.

Gabarito: Ao ligar muitos aparelhos, a corrente total no fio da tomada aumenta muito. Como o calor gerado é proporcional ao quadrado da corrente (ou aumenta com a intensidade), o fio pode superaquecer por Efeito Joule e iniciar um incêndio.



Aula 07: A Lei de Faraday — Indução e Geradores

Atividade 1: Foco na lei da indução.

Gabarito: Ele descobriu que a variação do campo magnético nas proximidades de materiais condutores induz o aparecimento de uma corrente elétrica neles.

Atividade 2: Relacionar indução e efeito térmico.

Gabarito: O herói cria campos magnéticos variáveis que atravessam a borracha e atingem o metal; essa variação induz uma corrente interna no metal que o aquece por Efeito Joule até derreter.

Atividade 3: Conceito de gerador.

Gabarito: O movimento da turbina faz ímãs girarem perto de bobinas condutoras; a variação contínua do campo magnético induz a corrente elétrica que é enviada para as cidades.

Atividade 4: Estimular a compreensão da variação.

Gabarito: Não. Sem a variação do fluxo magnético no tempo, não há campo elétrico induzido para mover os elétrons, logo não haveria corrente nem aquecimento.

Atividade 5: Roteiro PhET.

Gabarito: Quanto mais rápido o movimento, maior o brilho. Isso mostra que a tensão induzida é proporcional à rapidez da variação do fluxo magnético (Lei de Faraday).

Atividade 6: Relacionar física e medicina.

Gabarito: Porque a variação dos campos magnéticos do aparelho induziria correntes elétricas nesses metais, podendo causar aquecimento perigoso (Efeito Joule) ou forças de atração violentas que danificariam o equipamento e feririam o paciente.



Aula 08: A Gaiola de Dakota — Blindagem e Proteção Eletrostática

Orientação Geral: Esta aula fecha o ciclo de Eletromagnetismo. O foco deve ser a **Proteção**. Use o exemplo do carro e do avião para mostrar que o conhecimento da física salva vidas em tempestades.

Atividade 1: Foco na repulsão.

Gabarito: Devido ao princípio da repulsão entre cargas de mesmo sinal, elas buscam se manter o mais longe possível umas das outras, o que as leva a se concentrarem na periferia (superfície externa) do material.

Atividade 2: Relacionar equilíbrio e isolamento.

Gabarito: O vilão ficará livre das ações elétricas. Como o campo interno é nulo e não há deslocamento de cargas para o interior, ele não receberá a descarga elétrica.

Atividade 3: Corrigir mitos comuns.

Gabarito: Devido à **carcaça metálica**. Embora os pneus isolem o carro do chão (permitindo o acúmulo de carga estática), a segurança contra raios vem da blindagem eletrostática da lataria, que conduz a descarga pelo exterior do veículo até o solo.

Atividade 4: Estimular a percepção de ondas como campos.

Gabarito: Como o sinal de celular é uma onda eletromagnética (campo elétrico e magnético variável), a estrutura metálica do elevador ou túnel age como uma blindagem, impedindo que o campo elétrico externo penetre e chegue à antena do aparelho.

Atividade 5: Roteiro PhET.

Gabarito: **Não.** Com uma abertura, as linhas de campo externo conseguem "vazar" para o interior. Isso mostra que a blindagem é mais eficiente em recipientes totalmente fechados.

Atividade 6: Relacionar física com infraestrutura de TI.

Gabarito: A malha metálica atua como uma Gaiola de Faraday para o fio interno, garantindo que ruídos elétricos do ambiente não criem campos elétricos dentro do cabo que poderiam distorcer a informação.

 Professor(a), este gabarito é uma base. Incentive a criatividade dos alunos, contanto que respeitem os princípios físicos apresentados!