

Plano de Aula: Associação de Resistores

Público-alvo: Ensino Médio (2º ou 3º ano) **Disciplina:** Física **Duração:** 2 aulas de 50 minutos (100 minutos)
Tema: Circuitos Elétricos – Associação de Resistores (Série, Paralelo e Mista)

1. Objetivos de Aprendizagem

Objetivo Geral: Compreender o comportamento da corrente elétrica e da tensão em diferentes configurações de circuitos, sendo capaz de calcular a resistência equivalente.

Objetivos Específicos:

- Diferenciar os tipos de associação de resistores: série, paralelo e mista.
 - Calcular a resistência equivalente (R_{eq}) em circuitos simples e mistos.
 - Compreender como a corrente (i) e a tensão (U) se distribuem em cada tipo de associação.
 - Aplicar a 1ª Lei de Ohm ($U = R \cdot i$) para encontrar grandezas desconhecidas no circuito.
-

2. Conteúdo Programático

1. Conceito de Resistência Equivalente.
 2. Associação em Série (Características e Fórmulas).
 3. Associação em Paralelo (Características e Fórmulas).
 4. Casos particulares do paralelismo (dois resistores e resistores iguais).
 5. Associação Mista (Simplificação passo a passo).
-

3. Recursos Didáticos

- Quadro branco e marcadores coloridos (essencial para desenhar os circuitos e diferenciar os nós).
 - Projetor multimídia (datashow) para apresentar slides ou simulações.
 - **Simulador Virtual:** *PhET Interactive Simulations* (Kit de Construção de Circuito - CC) - *Gratuito e online*.
 - (*Opcional*) Kit de física experimental (bateria, fios, lâmpadas ou resistores reais e multímetro) para demonstração prática.
 - Lista de exercícios impressa ou projetada.
-

4. Metodologia e Desenvolvimento (Passo a Passo)

AULA 1: Introdução, Série e Paralelo (50 min)

Momento 1: Contextualização e Analogia (10 min)

- **Problematização:** Pergunte aos alunos: "O que acontece com as lâmpadas de Natal antigas quando uma queima? E nas instalações da nossa casa, se um chuveiro queimar, a TV da sala desliga?"
- **Analogia Hidráulica:** Para facilitar a visualização, use a analogia da água em encanamentos:
 - *Série:* Um único cano, muito longo e fino. A água tem dificuldade para passar (alta resistência). Se entupir em um ponto, para tudo.
 - *Paralelo:* Vários canos mais largos lado a lado. A água tem mais caminhos para fluir (a resistência total diminui). Se entupir um, os outros continuam funcionando (como na casa deles).

Momento 2: Formalização Teórica (25 min)

- Desenhe os circuitos no quadro. Use cores diferentes para mostrar o caminho da corrente.
- **Associação em Série:**
 - *Característica:* A corrente (i) é a mesma para todos; a tensão total (U) se divide.
 - *Fórmula:* $R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$
 - *Conclusão:* A resistência equivalente é sempre **maior** que a maior resistência do circuito.
- **Associação em Paralelo:**
 - *Característica:* A tensão (U) é a mesma para todos; a corrente total (i) se divide pelos ramos.
 - *Fórmula Geral:* $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$
 - *Casos Particulares (Dicas de prova):*
 - Dois resistores: $R_{eq} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$ (Produto pela soma).
 - n resistores iguais: $R_{eq} = \frac{R}{n}$

Momento 3: Exemplos Resolvidos no Quadro (15 min)

- Resolva um exemplo simples de série (ex: 3 resistores de 2Ω , 4Ω e 6Ω ligados a uma bateria de 12V. Calcular R_{eq} e a corrente total).
- Resolva um exemplo simples de paralelo (ex: dois resistores de 6Ω e 3Ω em paralelo, ligados a 12V. Calcular R_{eq} e a corrente total).

AULA 2: Associação Mista e Prática (50 min)

Momento 1: Revisão Relâmpago (5 min)

- Faça perguntas orais rápidas: "Se eu adiciono um resistor em série, a resistência total aumenta ou diminui?" (Aumenta). "E se eu adicionar em paralelo?" (Diminui).

Momento 2: Associação Mista (20 min)

- Explique que circuitos reais misturam as duas associações.
- **A Regra de Ouro:** O segredo é "enxergar" os blocos. Devemos começar a simplificação sempre pelo fim do circuito (mais distante da bateria) em direção a ela.
- *Exemplo no quadro:* Desenhe um circuito com R_1 em série com um paralelismo entre R_2 e R_3 .
 1. Calcule o paralelo (R_2 e R_3) e desenhe um resistor equivalente no lugar.
 2. O circuito vira uma série simples. Some tudo.

Momento 3: Atividade Prática / Simulação Virtual (15 min)

- Leve os alunos ao laboratório de informática ou use o celular/tablet.
- Acesse o simulador PhET "Circuit Construction Kit: DC".
- **Desafio:** Peça para montarem um circuito com 3 lâmpadas (resistores), uma bateria e um amperímetro/voltímetro.
- Eles devem montar uma associação mista, medir a corrente total e comparar com o cálculo teórico feito no papel.

Momento 4: Encerramento e "Ticket de Saída" (10 min)

- Tire dúvidas finais.
- **Avaliação rápida (Ticket de Saída):** Projete ou escreva no quadro um circuito misto simples. Os alunos devem calcular a R_{eq} em uma folha de papel e entregar na saída da aula. Isso permite que o professor avalie a compreensão individual de cada um.

5. Avaliação

A avaliação será contínua e formativa, observando:

1. **Participação:** Envolvimento nas perguntas orais e durante a analogia inicial.
2. **Trabalho em Grupo/Dupla:** Desempenho e colaboração durante a simulação no PhET.
3. **Ticket de Saída:** Resolução individual do circuito misto proposto no final da aula, que servirá como nota de verificação de aprendizagem.

6. Dicas para o Professor (Erros Comuns dos Alunos)

- **Confusão nas fórmulas:** Alunos costumam usar a fórmula da série para o paralelo. Reforce a lógica: *Série = soma (aumenta o caminho, dificulta a passagem); Paralelo = inversos (abrem-se novas ruas, facilita a passagem).*
 - **Curto-circuito visual:** Em associações mistas, os alunos às vezes não percebem que um fio "pulando" um resistor o coloca em curto-circuito (toda a corrente passa pelo fio de resistência nula, ignorando o resistor). Enfatize que a corrente é "preguiçosa" e prefere o caminho sem resistência.
 - **Unidades de Medida:** Lembre-os de converter prefixos antes de calcular (ex: $k\Omega$ para Ω , mA para A).
-

7. Referências Bibliográficas Sugeridas

- **BNCC (Base Nacional Comum Curricular):** Competência Específica 1 e 2 de Ciências da Natureza (Compreender as ciências como construção humana e analisar fenômenos naturais).
- **Livros Didáticos:**
 - *Tópicos de Física* (Ramalho, Nicolau e Toledo) - Vol. 2.
 - *Física* (Gaspar) - Vol. Único.
- **Recurso Digital:**
 - *PhET Interactive Simulations*, University of Colorado Boulder. Disponível em: phet.colorado.edu.
- **Site de Projetos:**
 - *PB – Projetos do Benejsan*. Disponível em: <https://www.benejsan.com.br/>. Acesso em: 16/06/2026.