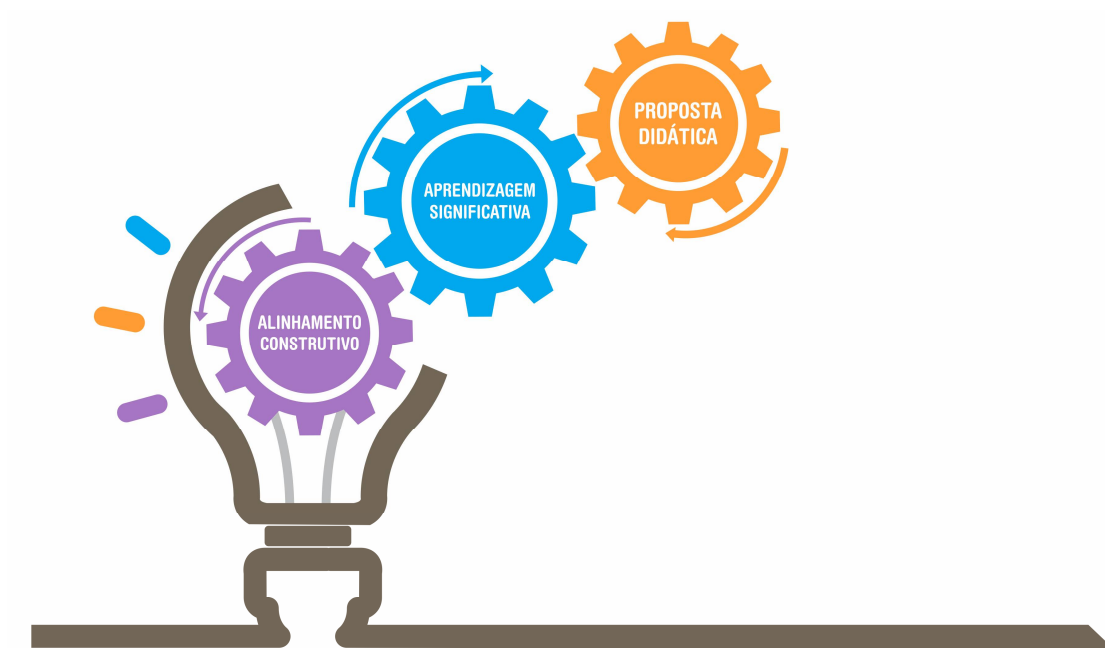


INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO TECNOLÓGICO

PRICILA RODRIGUES DE SOUZA

**PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS**



Manaus

2016

PRICILA RODRIGUES DE SOUZA

**PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS**

Produto Final apresentado ao Curso de Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM, como parte do requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino Tecnológico.

ORIENTADOR: Prof. Dr. João dos Santos Cabral Neto

Manaus

2016

Ficha Catalográfica  
Regina Lúcia Azevedo de Albuquerque  
CRB – 11/271

S729p Souza, Pricila Rodrigues de.  
Proposta didática para o ensino de circuitos elétricos /  
Pricila Rodrigues de Souza. – Manaus: IFAM, 2016.  
35 f.: il.  
Inclui DVD.

Produto final da Dissertação Aprendizagem significativa e alinhamento construtivo: uma proposta para o ensino de circuitos elétricos (Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, 2016.

Orientador: Prof. Dr. João dos Santos Cabral Neto.

1. Aprendizagem - Educação 2. Educação Profissional  
3. Circuitos Elétricos I. Cabral Neto, João dos Santos (Orient.) II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas III. Título.

CDD: 371.227

## Sumário

<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>4</b>
<b>PEA1 .....</b>	<b>5</b>
<b>PEA2 .....</b>	<b>11</b>
<b>PEA3 .....</b>	<b>14</b>
<b>PEA4 .....</b>	<b>17</b>
<b>PEA5 .....</b>	<b>21</b>
<b>PEA6 .....</b>	<b>23</b>
<b>PEA7 .....</b>	<b>27</b>
<b>PEA8 .....</b>	<b>31</b>
<b>PEA9 .....</b>	<b>33</b>
<b>APÊNDICE .....</b>	<b>34</b>

## APRESENTAÇÃO

Professor (a), esta proposta didática é o produto final de nosso trabalho de pesquisa. É formada por nove planos de ensino e aprendizagem. Estes estão apresentados a seguir bem como compartilhados de forma interativa em uma série de 10 vídeos intitulada Por Dentro do Plano, encontrada no apêndice deste material. No primeiro vídeo o autor realiza uma breve apresentação de seu trabalho ressaltando os pressupostos teóricos utilizados para estruturar a sua proposta didática enquanto que nos demais vídeos são apresentadas minúcias da aplicação dos planos de ensino e aprendizagem, por exemplo, a apresentação de instrumentos, livros, softwares, entre outros recursos didáticos que foram utilizados na aplicação da proposta didática.

Esta proposta didática foi desenvolvida para auxiliá-lo na execução de tópicos relacionados a temática de circuitos elétricos, mas ela também possibilita sua adaptação para outras temáticas, pois o autor estrutura de forma clara e objetiva a sequência a ser seguida. Buscou-se desenvolvê-la numa perspectiva problematizadora, nos assentando nos pressupostos teóricos de David P. Ausubel com a Teoria da Aprendizagem Significativa e na organização dos elementos do processo educativo (aprendizagem, ensino e avaliação), propostos por John B. Biggs em seu modelo de ensino chamado de Alinhamento Construtivo.

Os planos de ensino e aprendizagem elaborados na proposta didática são chamados de PEA. Logo, o primeiro plano de ensino e aprendizagem tem como designação PEA1, e assim sucessivamente. Os conteúdos abordados em cada plano foram voltados à funcionalidade dos circuitos elétricos de modo que o aluno possa sedimentar melhor os conhecimentos conceituais como tensão elétrica, corrente elétrica, resistência elétrica e potência elétrica. Cada plano é formado por resultados pretendidos de aprendizagem, designados de RPA, atividades de ensino e de aprendizagem, além das tarefas de avaliação. Para cada resultado de aprendizagem tem-se suas respectivas atividades de ensino, atividades de aprendizagem e tarefas de avaliação.

Cada plano possui uma execução em 4 horas no mínimo, considerando que o professor tenha este tempo disponível com a turma no dia, e 8 horas no máximo. Caso o professor não possua este tempo disponível, sugere-se a adequação do tempo disponível de acordo com os resultados pretendidos de aprendizagem.

## PEA1

**Tempo para execução: 8 horas**

**Título: Introdução**

**Definição dos resultados pretendidos de aprendizagem (RPA's):**

RPA1- Definir o conceito de circuito elétrico;

RPA2- Identificar os principais elementos que formam um circuito elétrico;

RPA3- Definir o conceito dos principais elementos que formam um circuito elétrico.

**Atividades de ensino:**

RPA1- Definir o conceito de circuito elétrico;

- Solicitar aos alunos com antecedência que tragam uma lanterna de casa, caso não possuam, providenciar algumas lanternas para a aula;
- Informar o resultado pretendido de aprendizagem;
- Utilizar a técnica O GANCHO (Lemov, 2013) que consiste em uma forma de apresentação estimulante e cativante para introduzir uma temática (o professor irá apagar as luzes da sala. Em seguida irá solicitar que os alunos utilizem suas lanternas para iluminar a sala);
- Negociar o conceito de circuito elétrico com os alunos de modo a ajudá-los a definir este conceito.

**Atividades de aprendizagem:**

RPA1- Definir o conceito de circuito elétrico;

- Providenciar a lanterna para a aula;
- Conhecer o resultado pretendido de aprendizagem com a aula;
- Utilizar suas lanternas;
- Compartilhar significados com o professor para a construção do conceito de circuito elétrico.

**Tarefas de avaliação:**

RPA1- Definir o conceito de circuito elétrico;

- Realizar um FAÇA AGORA (Lemov,2013) que consiste em fazer com que os alunos respondam questionamentos orais do professor sobre a definição do conceito de circuito elétrico;

**Atividades de ensino:**

RPA2- Identificar os principais elementos que formam um circuito elétrico;

- Informar o resultado pretendido de aprendizagem;
- Desmontar a lanterna junto com os alunos;
- Identificar os elementos que formam a lanterna;
- Identificar os elementos que formam um circuito elétrico a partir do circuito elétrico da lanterna;

**Atividades de aprendizagem:**

RPA2- Identificar os principais elementos que formam um circuito elétrico;

- Conhecer o resultado pretendido de aprendizagem;
- Desmontar a lanterna com o professor;

- Identificar os elementos que formam a lanterna;
- Identificar os elementos que formam um circuito elétrico a partir do circuito elétrico da lanterna;

### Tarefas de avaliação:

RPA2- Identificar os principais elementos que formam um circuito elétrico;

- Realizar um FAÇA AGORA (Lemov,2013) que consiste em fazer com que os alunos respondam questionamentos orais do professor sobre a identificação dos elementos que compõe um circuito elétrico a partir de imagens sugeridas em slides, conforme as ilustrações abaixo:

IDENTIFIQUE OS ELEMENTOS DO CIRCUITO ELÉTRICO:

Fonte: [www.tempeonline.com](http://www.tempeonline.com)

Fonte: [www.stb.com.br](http://www.stb.com.br)

Fonte: [pt.wikipedia.org](http://pt.wikipedia.org)

Pré-visualização do documento

12

# IDENTIFIQUE OS ELEMENTOS DO CIRCUITO ELÉTRICO:



Fonte: [www.geocities.us](http://www.geocities.us)



Fonte: [produto.mercadolivre.com.br](http://produto.mercadolivre.com.br)



Fonte: [www.liberartit.com.br](http://www.liberartit.com.br)



Fonte: [mundobaseletronico.blogspot.com](http://mundobaseletronico.blogspot.com)

14

# IDENTIFIQUE OS ELEMENTOS DO CIRCUITO ELÉTRICO:



Fonte: [www.vesgobelfiro.com.br](http://www.vesgobelfiro.com.br)



Fonte: [produto.mercadolivre.com.br](http://produto.mercadolivre.com.br)



Fonte: [www.cesitofeletrico.com.br](http://www.cesitofeletrico.com.br)

Professora Priscila Rodrigues

- Realizar um FAÇA AGORA (Lemov,2013) que consiste em fazer com que os alunos respondam questionamentos orais do professor sobre a identificação dos elementos de um circuito elétrico encontrados na lanterna.

**Atividades de ensino:**

RPA3- Definir o conceito dos principais elementos que formam um circuito elétrico;

- Informar o resultado pretendido de aprendizagem;
- Apontar cada elemento do circuito elétrico da lanterna;
- Definir com os alunos os elementos que formam um circuito elétrico a partir do modelo de circuito elétrico da lanterna.

**Atividades de aprendizagem:**

RPA3- Definir o conceito dos principais elementos que formam um circuito elétrico;

- Conhecer o resultado pretendido de aprendizagem com a aula;
- Observar os elementos de um circuito elétrico contidos em uma lanterna;
- Definir com professor os elementos que formam um circuito elétrico a partir do modelo de circuito elétrico da lanterna.

**Tarefas de avaliação:**

RPA3- Definir o conceito dos principais elementos que formam um circuito elétrico;

- Realizar um FAÇA AGORA (Lemov,2013) que consiste em fazer com que os alunos respondam questionamentos orais do professor sobre a definição dos principais elementos que formam um circuito elétrico a partir das imagens sugeridas em slide, conforme ilustração abaixo:

15

O que essas imagens têm em comum?

Fonte: [www.inpeda.com.br](http://www.inpeda.com.br)

Professora: Priscila Rodrigues

Fonte: [www.revista.espiritolive.org](http://www.revista.espiritolive.org)

Fonte: <http://dtv.org.br/>

- Realizar um FAÇA AGORA (Lemov,2013) que consiste em fazer com que os alunos respondam o questionário abaixo:

Questão	Enunciado	Rubrica
1	Defina circuito elétrico.	0,4
2	Quais são os principais elementos que formam um circuito elétrico?	0,4
3	Como funciona uma lanterna?	0,4
4	Quais são os principais elementos que formam uma lanterna?	0,4

Será atribuído 2,0 pontos pela tarefa.

## PEA2

**Tempo de execução: 8 horas**

**Título: Fonte Geradora de Energia Elétrica**

**Definição dos resultados pretendidos de aprendizagem (RPA's):**

RPA1- Definir o conceito de energia elétrica;

RPA2- Diferenciar o conceito de circuito elétrico do conceito de energia elétrica.

**Atividades de ensino:**

RPA1- Definir o conceito de energia elétrica;

- Informar o resultado pretendido de aprendizagem;
- Realizar com os alunos a leitura do texto *O que é energia?*

*Texto: O que é energia?*

Quando falamos da palavra energia, de que exatamente estamos falando? Veja a seguinte definição do dicionário Michaelis (2012): “Energia[Do grego *enérgeia*, pelo latim *energia*] *S.f.* Propriedade de um sistema que lhe permite realizar trabalho”. Se formos resumir essa definição temos então que energia é a capacidade que um corpo tem de realizar um trabalho. A energia não pode ser criada ou destruída de acordo com a Lei da conservação de energia que trata da capacidade de uma forma de energia transformar-se em outra. Logo, podemos perguntar? E a energia elétrica? Se pensarmos quantos tipos de trabalho a energia elétrica pode realizar teremos: aquecer, resfriar, mover, iluminar.

Com a definição de energia apresentada você percebe que a energia está ligada à palavra trabalho. E assim como há várias maneiras de se realizar trabalho, existem também várias formas de energia, que são: a energia potencial, a energia cinética, a energia mecânica, a energia térmica, a energia química, a energia elétrica.

A energia potencial é aquela que está armazenada em um corpo em repouso e que depende de sua posição, e não de seu movimento. Por exemplo, um skate no alto de uma rampa tem energia potencial. Quando ele se movimenta, possui energia cinética.

A energia cinética é a energia que um corpo em movimento possui à sua velocidade. É, portanto, a consequência do movimento. A energia do pé de um jogador de futebol, quando ele chuta a bola, é cinética e realiza o trabalho de levantar a bola do chão, apesar de existir força da gravidade.

A energia mecânica é a soma da energia potencial com a energia cinética. Ela se manifesta pela transmissão do movimento. Quando alguém pedala uma bicicleta, a energia mecânica é transmitida às rodas, movimentando-se e fazendo a bicicleta andar.

A energia térmica é a energia que se manifesta quando há diferença de temperatura entre dois corpos. Em uma máquina a vapor, por exemplo, a água aquecida se transforma em vapor, que aciona o mecanismo a ser movimentado, gerando energia cinética.

A energia química é a energia que aparece nas ligações responsáveis pela estrutura da matéria. Portanto ela se dá no nível das interações entre moléculas. Isso acontece, por exemplo, quando certos corpos são colocados em contato e sua interação química provoca uma reação. É o caso das pilhas e das baterias, que transformam a energia química da interação entre os materiais contidos no seu interior em energia elétrica.

A energia elétrica é um fenômeno físico originado por cargas elétricas estáticas ou em movimento e pela interação entre elas. Trata-se de uma forma de energia. Essa transformação ocorre em equipamentos elétricos denominados consumidores de energia ou receptores de energia ou carga.

A partir dessa definição podemos perceber que a palavra eletricidade refere-se a um fenômeno físico, como a luz e o calor. A palavra energia elétrica, por outro lado, refere-se ao uso da eletricidade para gerar trabalho.

Texto retirado de: SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. DEPARTAMENTO NACIONAL. DEPARTAMENTO REGIONAL DE SÃO PAULO. Eletricidade. Volume 01. Série Eletroeletrônica. Brasília: SENAI/DN, 2012.

- Reforçar pontos importantes que foram abordados no texto sobre o conceito de energia elétrica;
- Mediar discussões e debates dos alunos, fazendo questionamentos introdutórios e em baixo grau de dificuldade, que levem os alunos a uma situação de conflito entre os conceitos prévios expostos anteriormente por eles com argumentos especificados no texto, por exemplo, qual a relação dos conceitos abordados no texto com circuito elétrico?

#### **Atividades de aprendizagem:**

RPA1- Definir o conceito de energia elétrica;

- Conhecer o resultado pretendido de aprendizagem com a aula;
- Ler com o professor o texto: *O que é energia?*
- Discutir e debater com os alunos os conceitos abordados no texto.

#### **Tarefas de avaliação:**

RPA1- Definir o conceito de energia elétrica;

- Realizar um FAÇA AGORA (Lemov,2013) que consiste em fazer com que os alunos respondam questionamentos orais do professor sobre a definição do conceito de energia elétrica;

#### **Atividades de ensino:**

RPA2- Diferenciar o conceito de circuito elétrico do conceito de energia elétrica;

- Informar o resultado pretendido de aprendizagem;
- Revisar a relação do conceito de circuito elétrico com o conceito de energia elétrica apresentado no texto que foi lido anteriormente;
- Utilizar a técnica de aprendizagem Mapa Conceitual (Novak; Cañas, 2010) que apresente um mapa conceitual produzido pelo professor que responda a questão focal: o que é um circuito elétrico? O mapa conceitual deverá facilitar a diferenciação progressiva do subunçor circuito elétrico com o subunçor energia elétrica.

**Atividades de aprendizagem:**

RPA2- Diferenciar o conceito de circuito elétrico do conceito de energia elétrica;

- Conhecer o resultado pretendido de aprendizagem com a aula;
- Observar a diferenciação progressiva dos subsunçores circuito elétrico e energia elétrica a partir das observações do professor a partir do texto apresentado pelo professor;
- Observar a diferenciação progressiva dos subsunçores circuito elétrico e energia elétrica a partir das observações do professor a partir do mapa conceitual apresentado pelo professor;

**Tarefas de avaliação:**

RPA2- Diferenciar o conceito de circuito elétrico do conceito de energia elétrica;

- Realizar um FAÇA AGORA (Lemov,2013) que consiste em fazer com que os alunos respondam o questionário abaixo:

Questão	Enunciado	Rubrica
01	Defina energia.	0,4
02	Defina energia elétrica.	0,4
03	Qual a relação existente entre o conceito de circuito elétrico e energia elétrica?	0,4
04	Cite formas de geração de energia elétrica?	0,4

Será atribuído 2,0 pontos pela tarefa.

## PEA3

### Plano de ensino e aprendizagem 3 – Aula de 8 horas Título: Tensão elétrica

#### Definição dos resultados pretendidos de aprendizagem (RPA's):

RPA1- Definir o conceito de tensão elétrica.

RPA2- Diferenciar o conceito de tensão elétrica contínua do conceito de tensão elétrica alternada.

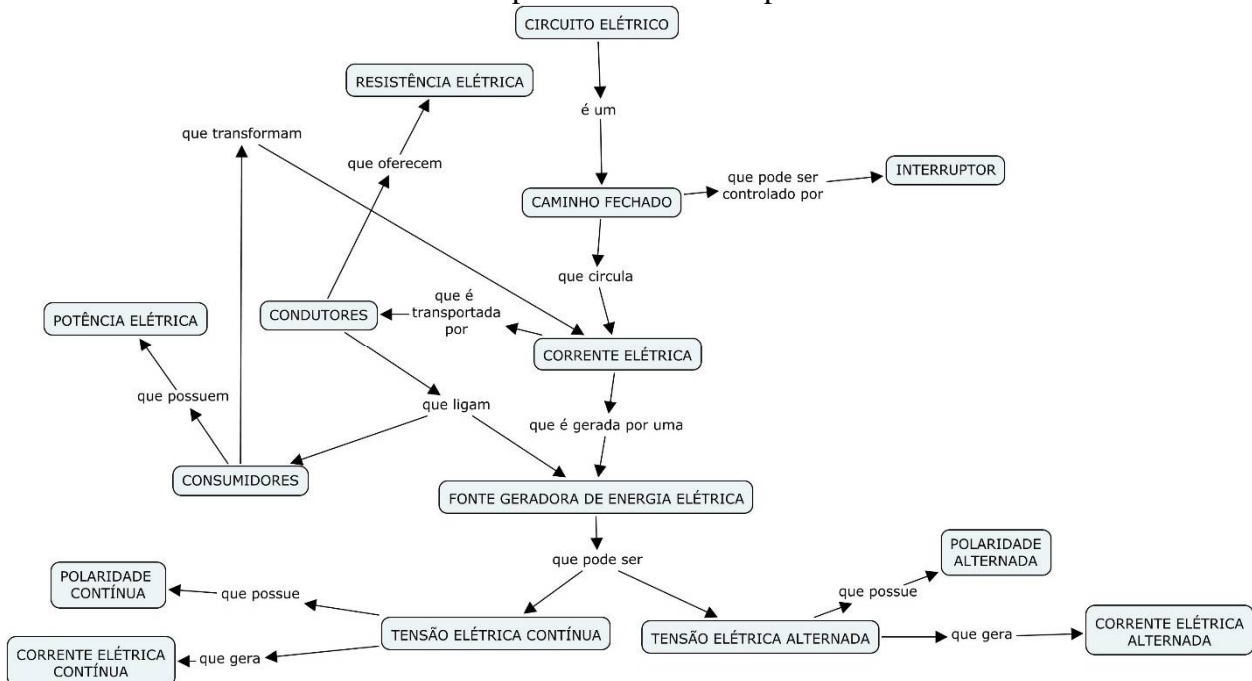
RPA3- Medir tensão elétrica por meio do multímetro digital.

#### Atividades de ensino:

RPA1- Definir o conceito de tensão elétrica.

- Informar o resultado pretendido de aprendizagem com a aula;
- Utilizar o modelo de circuito elétrico – lanterna para iniciar a temática;
- Mostrar aos alunos o mapa conceitual ilustrado abaixo. O mapa conceitual abaixo foi produzido utilizando a ferramenta CmapTools 6.0, programa que lhe auxilia a desenhar mapas conceituais. Disponível em: <<http://goo.gl/QG2fPO>>;

#### Mapa Conceitual do especialista.



Fonte: elaborado pelo próprio autor.

- Explicar por meio o mapa a relação existente entre os conceitos apresentados no mapa, dando destaque ao aos elementos que formam um circuito elétrico;
- Explicar o conceito de tensão elétrica apresentando para o grupo novamente a lanterna utilizada na aula anterior.

**Atividades de aprendizagem:**

RPA1- Definir o conceito de tensão elétrica.

- Conhecer o resultado pretendido de aprendizagem com a aula;
- Observar o modelo de circuito elétrico – lanterna a partir da explicação do professor;
- Observar o mapa conceitual apresentado pelo professor;
- Ouvir a explicação do professor sobre os conceitos apresentados no mapa e o conceito de tensão elétrica.

**Tarefas de avaliação:**

RPA1- Definir o conceito de tensão elétrica;

- Realizar um FAÇA AGORA (Lemov,2013) que consiste em fazer com que os alunos respondam questionamentos orais do professor sobre a definição do conceito de tensão elétrica;

**Atividades de ensino:**

RPA2- Diferenciar o conceito de tensão elétrica contínua do conceito de tensão elétrica alternada.

- Informar o resultado de aprendizagem pretendido.
- Realizar um questionamento com a turma: “existe diferença entre a tensão elétrica encontrada na lanterna e a encontrada na saída da tomada? ”, a partir das imagens sugeridas como ilustração abaixo:

**Lanterna desmontada. Disponível em: < <http://goo.gl/xNIa2V>>**

**Abajur de tomada. Disponível em:< <http://goo.gl/OjMKoA>>**



- Negociar o significado dos conceitos de tensão elétrica contínua e tensão elétrica alternada com os alunos.

**Atividades de aprendizagem:**

RPA2- Diferenciar o conceito de tensão elétrica contínua do conceito de tensão elétrica alternada.

- Conhecer o resultado pretendido de aprendizagem com a aula;
- Responder questionamento do professor;

- Negociar o significado dos conceitos de tensão elétrica contínua e tensão elétrica alternada com o professor.

### **Tarefas de avaliação:**

RPA2- Diferenciar o conceito de tensão elétrica contínua do conceito de tensão elétrica alternada.

- Realizar um FAÇA AGORA (Lemov,2013) que consiste em fazer com que os alunos respondam questionamentos orais do professor sobre como podemos diferenciar uma tensão elétrica contínua de uma tensão elétrica alternada.

### **Atividades de ensino:**

RPA3- Medir tensão elétrica por meio do multímetro digital.

- Informar o resultado de aprendizagem pretendido.
- Apresentar o multímetro digital, destacando a utilização do voltímetro;
- Realizar medida de tensão elétrica das pilhas da lanterna e da tomada elétrica da sala de aula com o multímetro digital;

### **Atividades de aprendizagem**

RPA3- Medir tensão elétrica por meio do multímetro digital.

- Conhecer o resultado de aprendizagem pretendido.
- Observar a apresentação do multímetro digital;
- Realizar medida de tensão elétrica das pilhas da lanterna e da tomada elétrica da sala de aula com o multímetro digital;

### **Tarefas de avaliação**

RPA3- Medir tensão elétrica por meio do multímetro digital.

- Resolver uma situação-problema caracterizada pelos passos descritos abaixo:
  1. Será entregue aos alunos uma lanterna cuja iluminação gerada pela lâmpada está muito fraca;
  2. Será solicitado que os alunos verifiquem o que está ocasionando este problema na lanterna;
  3. Será solicitado que os alunos expliquem, de forma oral para o professor, a problemática e a possível solução da mesma, utilizando argumentos adquiridos durante a aula;

Será atribuída 2,0 pontos para tarefa.

## PEA4

### Plano de ensino e aprendizagem 4 – Aula de 8 horas Título: Corrente elétrica

#### Definição dos resultados pretendidos de aprendizagem (RPA's):

RPA1- Definir o conceito de corrente elétrica.

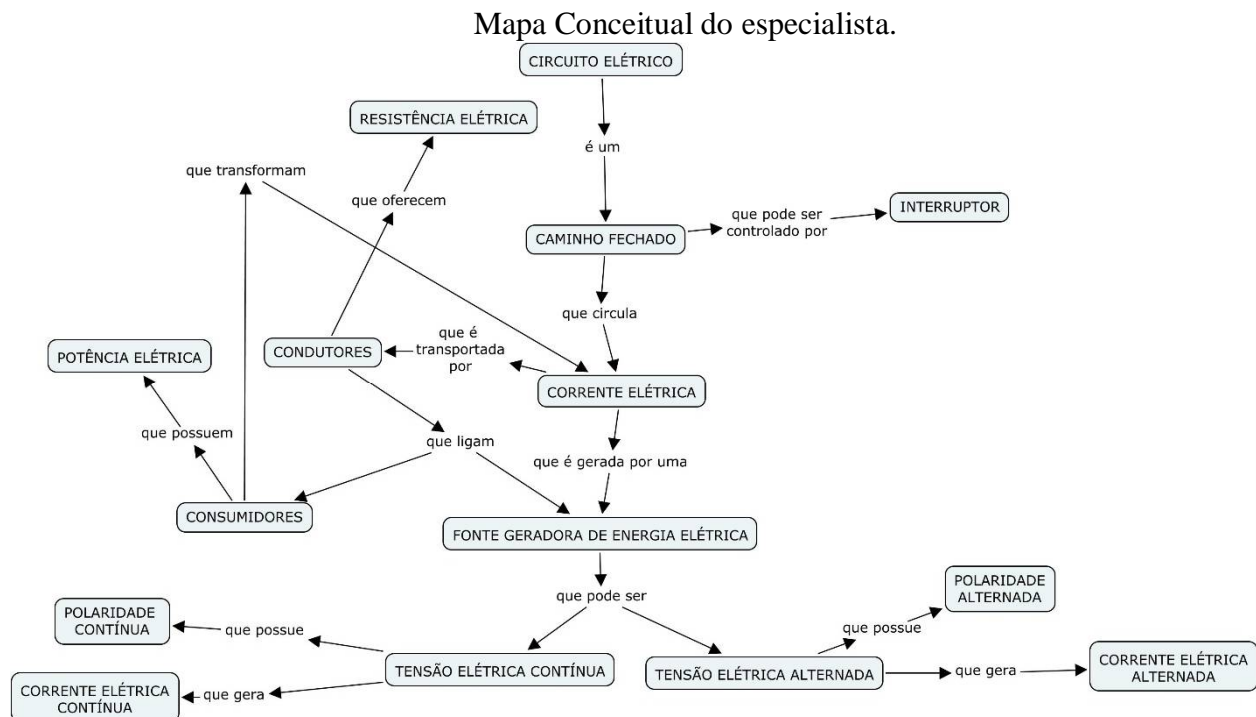
RPA2- Diferenciar o conceito de corrente elétrica contínua e corrente elétrica alternada.

RPA3- Medir corrente elétrica por meio do multímetro digital e do alicate amperímetro.

#### Atividades de ensino:

RPA1- Definir o conceito de corrente elétrica.

- Informar o resultado de aprendizagem pretendido;
- Mostrar aos alunos o mapa conceitual ilustrado abaixo:



Fonte: elaborado pelo próprio autor.

- Negociar com os alunos o significado do conceito de tensão elétrica e corrente elétrica a partir das relações dos dois conceitos apresentadas no mapa conceitual bem como utilizando as imagens ilustradas abaixo (as imagens ilustram circuitos elétricos que possuem para seu funcionamento tensão elétrica diferente, as quais originam corrente elétrica diferente):

Forno elétrico. Disponível em: <[www.colombo.com.br](http://www.colombo.com.br)>

**Lanterna.** Disponível em: <<http://goo.gl/BbfShK>>



- Definir o conceito de corrente elétrica.

### **Atividades de aprendizagem**

RPA1- Definir o conceito de corrente elétrica.

- Conhecer o resultado de aprendizagem pretendido;
- Observar a apresentação do mapa conceitual apresentado pelo professor;
- Negociar com professor o significado do conceito de tensão elétrica e corrente elétrica a partir das relações dos dois conceitos apresentadas no mapa conceitual bem como utilizando as imagens ilustradas.
- Definir o conceito de corrente elétrica.

### **Tarefas de avaliação:**

RPA1- Definir o conceito de corrente elétrica;

- Realizar um FAÇA AGORA (Lemov,2013) que consiste em fazer com que os alunos respondam questionamentos orais do professor sobre a definição do conceito de corrente elétrica;

### **Atividades de ensino:**

RPA2- Diferenciar o conceito de corrente elétrica contínua e corrente elétrica alternada.

- Informar o resultado de aprendizagem pretendido;
- Negociar com os alunos o significado do conceito de corrente elétrica contínua e corrente elétrica alternada a partir das imagens ilustradas abaixo (as imagens ilustram circuitos elétricos que possuem para seu funcionamento tensão elétrica diferente, as quais originam corrente elétrica diferente):

**Pilhas.** Disponível em: <<http://goo.gl/Vcx8Gu>>

**Tomada elétrica.** Disponível em: <<http://goo.gl/JMWbSo>>

**Forno elétrico.** Disponível em: <[www.colombo.com.br](http://www.colombo.com.br)>

**Lanterna.** Disponível em: <<http://goo.gl/BbfShK>>



### **Atividades de aprendizagem:**

RPA2- Diferenciar o conceito de corrente elétrica contínua e corrente elétrica alternada.

- Conhecer o resultado de aprendizagem pretendido;
- Negociar com professor o significado do conceito de corrente elétrica contínua e corrente elétrica alternada a partir das imagens ilustradas pelo professor.

### **Tarefas de avaliação:**

RPA2- Diferenciar o conceito de corrente elétrica contínua e corrente elétrica alternada.

- Realizar um FAÇA AGORA (Lemov,2013) que consiste em fazer com que os alunos respondam questionamentos orais do professor sobre como podemos diferenciar uma corrente elétrica contínua de uma corrente elétrica alternada.

### **Atividades de ensino:**

RPA3- Medir corrente elétrica por meio do multímetro digital e do alicate amperímetro.

- Informar o resultado de aprendizagem pretendido.
- Apresentar o multímetro digital, destacando a utilização do amperímetro;
- Apresentar o alicate amperímetro;
- Realizar medida de corrente elétrica, utilizando o multímetro digital, de um pequeno circuito elétrico formado por: duas pilhas ligadas em série a uma lâmpada de 3 V;
- Realizar medida de corrente elétrica, utilizando o alicate amperímetro, de um forno elétrico.

### **Atividades de aprendizagem**

RPA3- Medir corrente elétrica por meio do multímetro digital e do alicate amperímetro.

- Conhecer o resultado de aprendizagem pretendido.
- Observar a apresentação do multímetro digital e do alicate amperímetro;
- Realizar medida de corrente elétrica, utilizando o multímetro digital, de um pequeno circuito elétrico formado por: duas pilhas ligadas em série a uma lâmpada de 3 V;
- Realizar medida de corrente elétrica, utilizando o alicate amperímetro, de um forno elétrico.

### **Tarefas de avaliação:**

RPA3- Medir corrente elétrica por meio do multímetro digital e do alicate amperímetro.

- Resolver problemas listados abaixo seguindo as instruções descritas:

Problema 1- Circuito elétrico com tensão contínua

Material e equipamentos necessários: lâmpada de 3V, fios de cabinho, pilhas de 1,5 V, 1 soquete para a lâmpada, 2 cabos jacaré. Multímetro.

Procedimentos de execução:

1. Montar o circuito elétrico seguindo as instruções fornecidas pelo professor;
2. Realizar a medida de tensão elétrica da fonte geradora de energia elétrica do circuito e da carga/consumidor;
3. Realizar a medida de corrente elétrica gerada pela fonte geradora do circuito elétrico.
4. Fazer as anotações das medidas elétricas.

Problema 2- Circuito elétrico com tensão alternada

Material e equipamentos necessários: Forno elétrico. Manual de uso do forno elétrico. Multímetro. Alicate amperímetro.

Procedimentos de execução:

1. Fazer leitura do manual de uso do forno observando as especificações de tensão elétrica e corrente elétrica.
2. Realizar a medida de tensão elétrica da fonte geradora de energia elétrica do circuito. Observar que neste circuito um dos principais consumidores de energia elétrica gerada pela fonte de alimentação são as resistências elétricas que tem o papel de realizar o aquecimento do forno, quando o mesmo está em uso.
3. Escolher um dos caminhos da corrente elétrica apresentados no circuito e realize a medida da corrente elétrica com o multímetro.
4. No mesmo ponto escolhido no item 3 realizar a medida de corrente com o alicate amperímetro.

Será atribuído 4,0 pontos pela tarefa.

## PEA5

**Tempo de execução: 4 horas**

**Título: Conceitos importantes**

**Definição dos resultados pretendidos de aprendizagem (RPA's):**

RPA1- Ler um texto.

RPA2- Escrever sobre o texto que leu.

RPA3- Compartilhar o que escreveu.

**Atividades de ensino:**

RPA1- Ler um texto.

- Informar o resultado de aprendizagem pretendido;
- Apresentar para a turma o Guia Mangá de Eletricidade:

MATSUDA, Kazuhiro Fujitaki. Guia Mangá de Eletricidade. Ilustrações: Matsuda. Tradução: Silvio Antunha; São Paulo: Novatec Editora; Tokio: Ohmsha; São Francisco: n. Starch Press, 2009;

- Revisar, por meio de um debate com os alunos, os conceitos que envolvem a temática de circuitos elétricos, discutidos em aulas anteriores;
- Solicitar aos alunos que realizem leitura do capítulo 2 (páginas: 55-61; 73-14) do Mangá que trata de tópicos relevantes que respondem à pergunta, título do capítulo: *O que são circuitos elétricos?*

**Atividades de aprendizagem:**

RPA1- Ler um texto.

- Conhecer o resultado de aprendizagem pretendido;
- Observar o Guia Mangá de Eletricidade apresentado pelo professor;
- Revisar com o professor, por meio de um debate, os conceitos que envolvem a temática de circuitos elétricos, discutidos em aulas anteriores;
- Realizar a leitura do capítulo 2 (páginas: 55-61; 73-14) do Mangá que trata de tópicos relevantes que respondem à pergunta, título do capítulo: *O que são circuitos elétricos?*

**Tarefas de avaliação:**

RPA1- Ler um texto.

- Questionamentos orais durante a revisão;
- Acompanhamento de leitura.

**Atividades de ensino:**

RPA2- Escrever sobre o texto que leu.

- Informar o resultado de aprendizagem pretendido;
- Retirar pontos relevantes encontrados no capítulo 2;
- Enumerar os pontos relevantes encontrados no capítulo 2;
- Escrever no quadro branco um pequeno parágrafo contendo a sistematização destes pontos relevantes.

- Solicitar aos alunos que escrevam em uma folha de papel a sistematização dos pontos relevantes encontrados no texto.

**Atividades de aprendizagem:**

RPA2- Escrever sobre o texto que leu.

- Conhecer o resultado de aprendizagem pretendido;
- Retirar os pontos relevantes encontrados no capítulo 2;
- Escrever em uma folha de papel a sistematização destes pontos relevantes encontrados no texto.

**Tarefas de avaliação:**

RPA2- Escrever sobre o texto que leu.

Será avaliada a sistematização de ideias por meio da escrita. Esta avaliação corresponde a 2,0 pontos.

**Atividade de ensino:**

RPA3- Compartilhar o que escreveu.

- Demonstrar para os alunos como compartilhar uma informação de forma oral a partir do que se escreve;

**Atividades de aprendizagem**

RPA3- Compartilhar o que escreveu.

- Compartilhar com a turma e com o professor o que escreveu;

**Tarefas de avaliação**

RPA3- Compartilhar o que escreveu.

Compartilhar com os colegas a sua sistematização de ideias a respeito da leitura do capítulo 2. No compartilhamento, feito por meio de uma apresentação oral, serão observados os seguintes critérios: desenvoltura, capacidade de síntese e compreensão dos conceitos encontrados no capítulo 2. Será atribuído 2,0 pontos pela tarefa.

## PEA6

**Tempo de execução: 8 horas**

**Título: Resistência elétrica**

**Definição dos resultados pretendidos de aprendizagem (RPA's):**

RPA1- Definir o conceito de resistência elétrica.

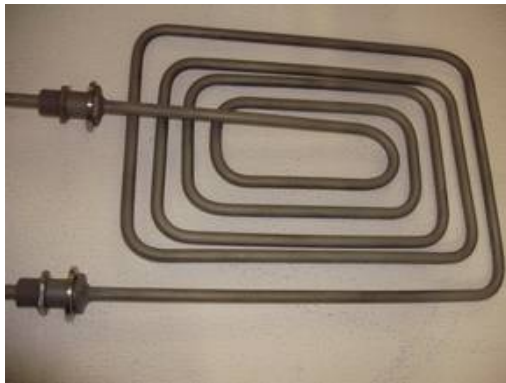
RPA2- Medir resistência elétrica com o multímetro.

**Atividades de ensino:**

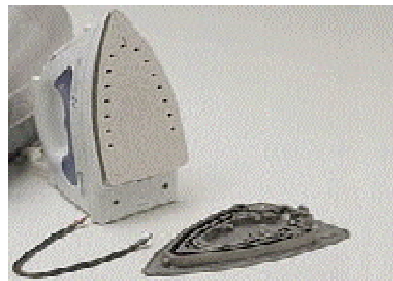
RPA1- Definir o conceito de resistência elétrica.

- Informar o resultado de aprendizagem pretendido;
- Explicar o conceito de resistência elétrica utilizando a lanterna;
- Mostrar para os alunos que a lâmpada da lanterna se comporta como uma resistência elétrica e que o aumento da temperatura por efeito joule (efeito ocasionado devido a passagem de corrente elétrica) leva seu filamento interno à incandescência, transformando parte da energia elétrica em calor e parte em radiação luminosa;
- Pedir para os alunos citarem outros exemplos de dispositivos que tenham resistência elétrica e o que acontece nestes quanto a resistência elétrica;
- Apresentar exemplos de como as resistências podem ser usadas para realizar uma variedade de tarefas, desde aquecimento até controle de luminosidade em pequenos circuitos, a partir das imagens abaixo.

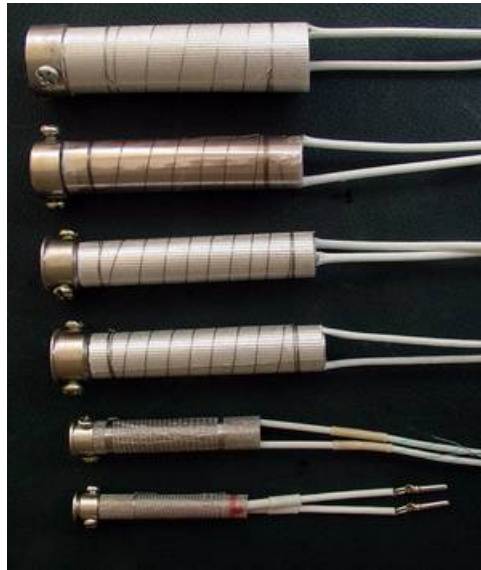
**Resistência elétrica do forno elétrico. Disponível em: <[engetec.com.br](http://engetec.com.br)>**



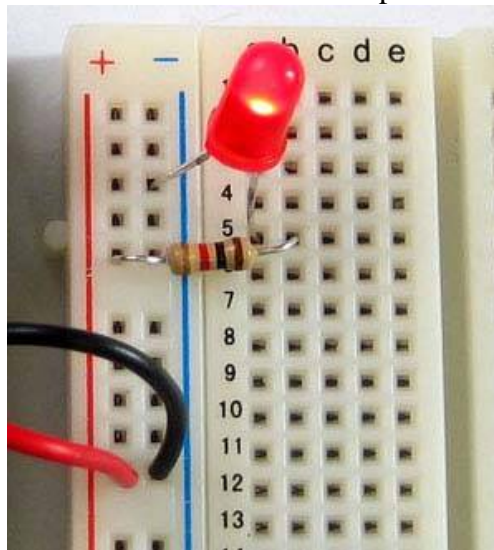
**Resistência elétrica do ferro de passar. Disponível em: <[www.zoppas.com.br](http://www.zoppas.com.br)>**



**Resistência elétrica de ferro de soldar. Disponível em:** <[www.tecnologiadoglobo.com](http://www.tecnologiadoglobo.com)>



Resistência elétrica para controle de luminosidade. Disponível em: <<https://goo.gl/izX93I>>



Resistência elétrica de um chuveiro elétrico. Disponível em: <<http://goo.gl/BLWgkd>>



### **Atividades de aprendizagem:**

RPA1- Definir o conceito de resistência elétrica.

- Conhecer o resultado de aprendizagem pretendido;
- Ouvir a explicação do professor sobre o conceito de resistência elétrica utilizando a lanterna;
- Observar que a lâmpada da lanterna se comporta como uma resistência elétrica e que o aumento da temperatura por efeito joule (efeito ocasionado devido a passagem de corrente elétrica) leva seu filamento interno à incandescência, transformando parte da energia elétrica em calor e parte em radiação luminosa;
- Citar exemplos de dispositivos que tenham resistência elétrica e o que acontece nestes quanto a resistência elétrica;
- Observar exemplos de como as resistências podem ser usadas para realizar uma variedade de tarefas, desde aquecimento até controle de luminosidade em pequenos circuitos.

### **Tarefa de avaliação:**

RPA1- Definir o conceito de resistência elétrica.

- Responder questionamentos orais realizados pelo professor durante a explicação.

### **Atividades de ensino:**

RPA2- Medir resistência elétrica com o multímetro.

- Informar o resultado de aprendizagem pretendido;
- Demonstrar a medida de resistência elétrica utilizando o multímetro digital em: um resistor de uma placa eletrônica, na resistência elétrica do chuveiro elétrico e na resistência elétrica do forno elétrico.

### **Atividades de aprendizagem:**

RPA2- Medir resistência elétrica com o multímetro.

- Conhecer o resultado de aprendizagem pretendido;

- Realizar a medida de resistência elétrica utilizando o multímetro digital em: um resistor de uma placa eletrônica, na resistência elétrica do chuveiro elétrico e na resistência elétrica do forno elétrico.

**Tarefas de avaliação:**

RPA2- Medir resistência elétrica com o multímetro.

- Executar atividade abaixo.

Atividade:

Material e equipamentos necessários: placa eletrônica com resistores, chuveiro elétrico desmontado, forno elétrico.

Procedimentos de execução:

1. Identificar elementos dos circuitos elétricos que apresentam resistência elétrica;
2. Medir as resistências elétricas de cada elemento por meio do multímetro.

Será atribuído 2,0 pontos pela tarefa.

## PEA7

**Tempo de execução: 8 horas**

**Título: Potência elétrica**

**Definição dos resultados pretendidos de aprendizagem (RPA's):**

RPA1- Definir o conceito de potência elétrica.

RPA2- Diferenciar o conceito de potência elétrica dos conceitos de tensão, corrente e resistência elétrica.

**Atividades de ensino:**

RPA1- Definir o conceito de potência elétrica.

- Informar o resultado de aprendizagem pretendido;
- Apresentar o vídeo: Viagem na Eletricidade: Os três mosqueteiros, disponível em: <<https://goo.gl/Vle9x1>> como organizador prévio do conceito de potência elétrica;
- Explicar o conceito de potência elétrica;
- Mostrar lâmpadas pedindo para os alunos identificarem o que está escrito nos bulbos das lâmpadas.

**Atividades de aprendizagem:**

RPA1- Definir o conceito de potência elétrica.

- Conhecer o resultado de aprendizagem pretendido;
- Observar o vídeo: Viagem na Eletricidade: Os três mosqueteiros, disponível em: <<https://goo.gl/Vle9x1>> como organizador prévio do conceito de potência elétrica;
- Ouvir a explicação do professor sobre o conceito de potência elétrica;
- Identificar o que está escrito nos bulbos das lâmpadas.

**Tarefas de avaliação:**

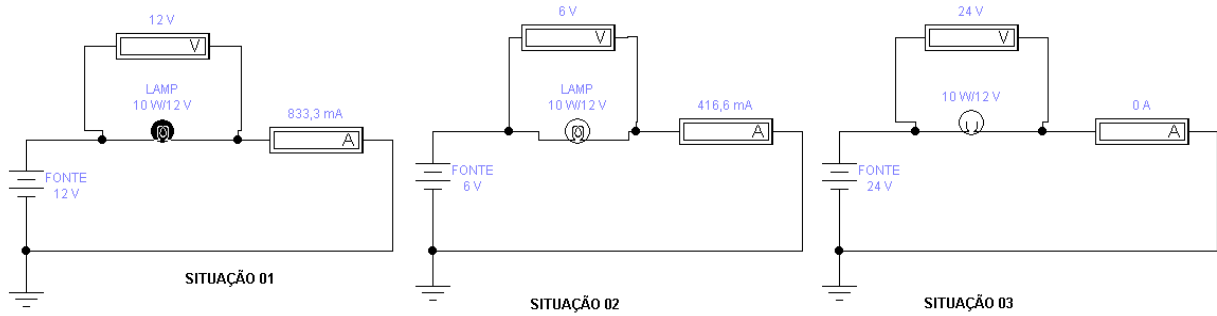
RPA1- Definir o conceito de potência elétrica.

- Responder questionamentos orais realizados pelo professor durante a explicação;
- Identificar especificações de potência elétrica encontrada em outros equipamentos eletroeletrônicos e trazer na aula posterior para apresentar ao professor seja de forma escrita ou por foto retirada com o celular.

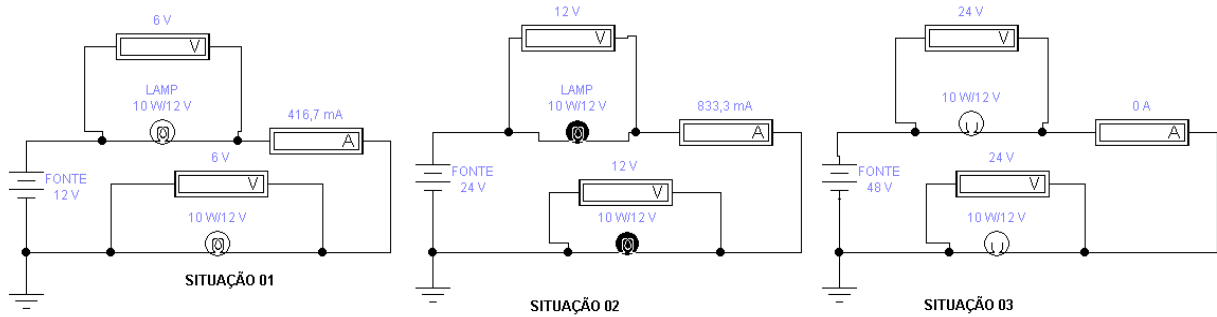
**Atividades de ensino:**

RPA2- Diferenciar o conceito de potência elétrica dos conceitos de tensão, corrente e resistência elétrica.

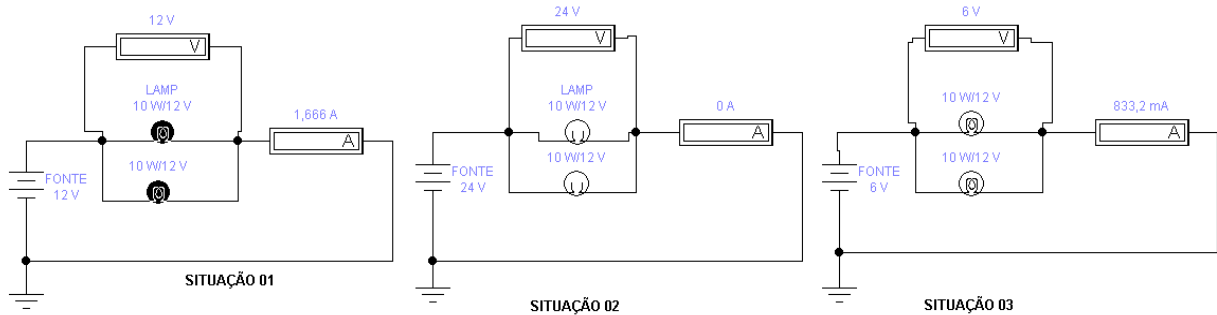
- Informar o resultado pretendido de aprendizagem;
- Pedir aos alunos que realizem a leitura dos comandos básicos de simulação do EWB que está disponível em: <<http://goo.gl/5Ttjcf>>.
- Realizar montagem e simulação de circuitos simples com lâmpadas no simulador eletrônico EWB que está disponível para download em: <<http://goo.gl/oprn2Z>>
- Explicar o comportamento das lâmpadas nos circuitos elétricos considerando a tensão, corrente, resistência e potência elétrica nas três situações abaixo:



- Explicar o comportamento das lâmpadas nos circuitos elétricos considerando a tensão, corrente, resistência e potência elétrica nas três situações abaixo:



- Explicar o comportamento das lâmpadas nos circuitos elétricos considerando a tensão, corrente, resistência e potência elétrica nas três situações abaixo:

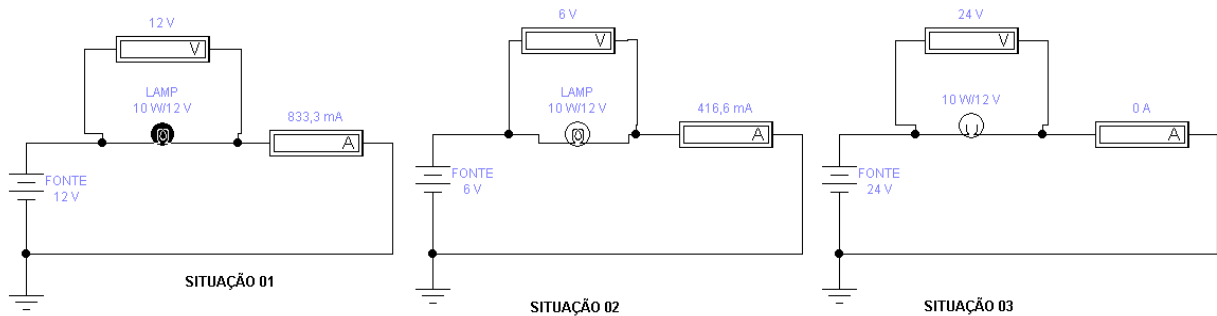


### Atividades de aprendizagem:

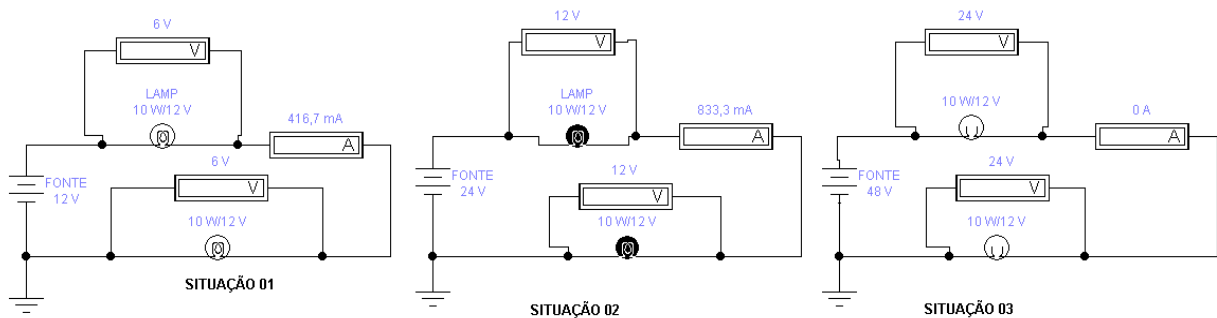
RPA2- Diferenciar o conceito de potência elétrica dos conceitos de tensão, corrente e resistência elétrica.

- Conhecer o resultado pretendido de aprendizagem;
- Ler os comandos básicos de simulação do EWB que está disponível em: <http://goo.gl/5Ttjcf>.
- Montar e simular no EWB os circuitos abaixo verificando as situações de cada circuito:

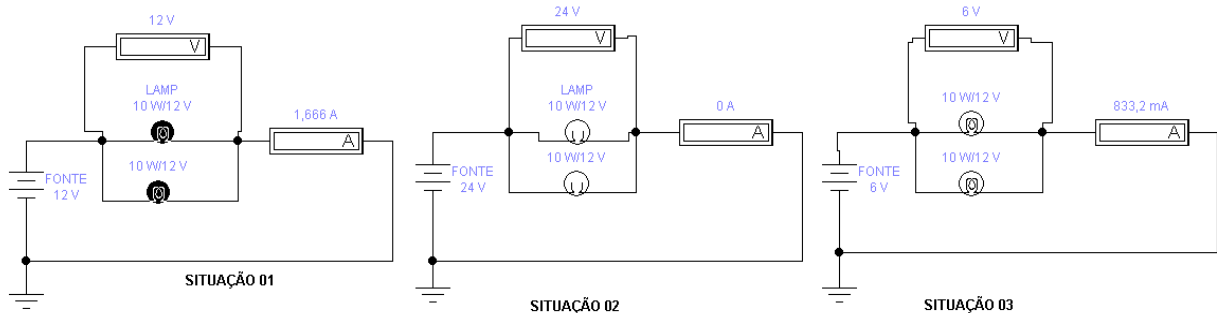
▪ Primeira simulação:



▪ Segunda simulação:



▪ Terceira simulação:



**Tarefas de avaliação:**

RPA2- Diferenciar o conceito de potência elétrica dos conceitos de tensão, corrente e resistência elétrica.

- Realizar as tarefas abaixo:

**Tarefa 1: Sem escapatória – Potência elétrica**

Responda:

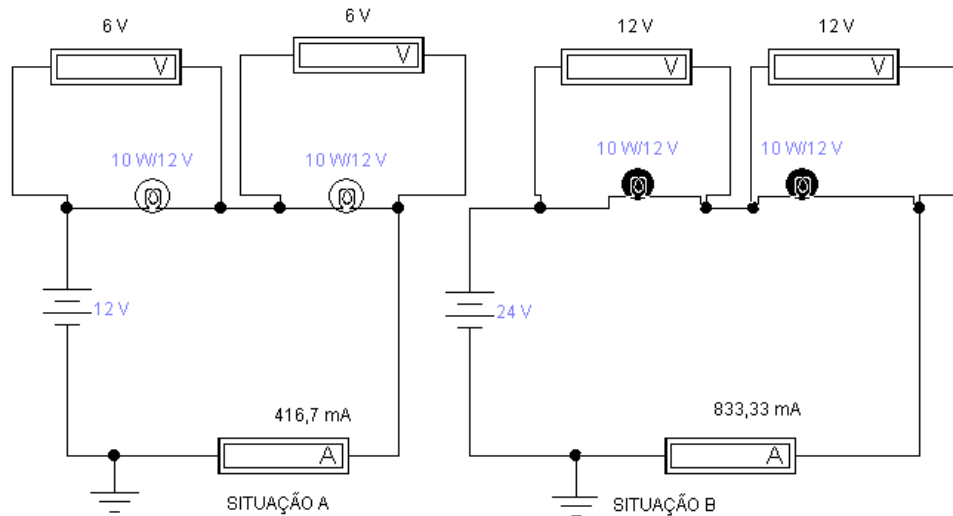
1. O que significa o watt? Verifique o que está escrito nos bulbos de duas ou mais lâmpadas diferentes. O que significam os números escritos?

2. Qual a diferença entre uma lâmpada de 25 watts, 60 watts e 100 watts? Qual dessas lâmpadas usa mais energia elétrica?

Será atribuído 2,0 pontos pela tarefa.

### Tarefa 2: Simulação – Potência elétrica

Utilizando o simulador EWB monte os dois circuitos abaixo. Em seguida, explique o comportamento das lâmpadas dos circuitos elétricos da situação A e da situação B. Como argumentos de sua explicação utilize as medidas elétricas realizadas.



Será atribuído 3,0 pontos pela tarefa.

## PEA8

**Tempo de execução: 8 horas**

**Título: Funcionalidade dos circuitos elétricos**

**Definição dos resultados pretendidos de aprendizagem (RPA's):**

RPA1 – Identificar os elementos do circuito elétrico do forno elétrico.

RPA2 – Realizar medidas de resistência, tensão e corrente elétrica utilizando o multímetro e alicate amperímetro.

RPA3 – Explicar o funcionamento do circuito elétrico do forno elétrico.

**Atividades de ensino:**

RPA1–Identificar os elementos do circuito elétrico do forno elétrico.

- Informar o resultado de aprendizagem pretendido;
- Apresentar aos alunos os elementos que constituem o circuito elétrico do forno elétrico;
- Pedir aos alunos que realizem a leitura do manual de uso do forno elétrico observando as suas especificações técnicas;

**Atividades de aprendizagem:**

RPA1–Identificar os elementos do circuito elétrico do forno elétrico.

- Conhecer o resultado de aprendizagem pretendido;
- Acompanhar a apresentação realizada pelo professor dos elementos que constituem o circuito elétrico do forno elétrico;
- Ler o manual de uso do forno elétrico;

**Tarefas de avaliação:**

RPA1–Identificar os elementos do circuito elétrico do forno elétrico.

- Desenhar o esquema elétrico do forno elétrico a partir da visualização de seu circuito elétrico.

**Atividades de ensino:**

RPA2 – Realizar medidas de resistência, tensão e corrente elétrica utilizando o multímetro e alicate amperímetro.

- Informar o resultado de aprendizagem pretendido;
- Medir com o multímetro digital as resistências elétricas inferior e superior encontradas no circuito elétrico do forno elétrico;
- Medir com o multímetro digital a tensão elétrica na entrada do circuito elétrico do forno elétrico;
- Medir com o multímetro digital e com o alicate amperímetro a corrente elétrica total do circuito elétrico do forno elétrico.

**Atividades de aprendizagem:**

RPA2 – Realizar medidas de resistência, tensão e corrente elétrica utilizando o multímetro e alicate amperímetro.

- Conhecer o resultado de aprendizagem pretendido;

- Medir com o multímetro digital as resistências elétricas inferior e superior encontradas no circuito elétrico do forno elétrico;
- Medir com o multímetro digital a tensão elétrica na entrada do circuito elétrico do forno elétrico;
- Medir com o multímetro digital e com o alicate amperímetro a corrente elétrica total do circuito elétrico do forno elétrico.

**Tarefas de avaliação:**

RPA2 – Realizar medidas de resistência, tensão e corrente elétrica utilizando o multímetro e alicate amperímetro.

- O professor irá pedir de forma individual para os alunos realizarem alguma medida elétrica (tensão, corrente ou resistência elétrica).

**Atividades de ensino:**

RPA3 – Explicar o funcionamento do circuito elétrico do forno elétrico.

- Informar o resultado de aprendizagem pretendido;
- Explicar o funcionamento do circuito elétrico do forno elétrico.

**Atividades de aprendizagem:**

RPA3 – Explicar o funcionamento do circuito elétrico do forno elétrico.

- Conhecer o resultado de aprendizagem pretendido;
- Ouvir o funcionamento do circuito elétrico do forno elétrico.

**Tarefas de avaliação:**

RPA3 – Explicar o funcionamento do circuito elétrico do forno elétrico.

- Resolver a situação-problema abaixo em equipe.

**Situação- Problema– Forno elétrico**

Descritivo da situação-problema:

Vocês são estagiários do setor de projetos da Empresa RJ Sistemas Eletroeletrônicos Ltda. Ela é uma indústria conhecida no mercado nacional pelas suas soluções e produtos em sistemas eletroeletrônicos de aquecimento. A Empresa RJ é certificada pela ISO, possuindo uma cultura de atendimento as normas de qualidade, saúde e segurança do trabalho em todos os seus serviços. A empresa requisitou uma análise e teste no forno elétrico que fabrica para verificação dos parâmetros elétricos descritos em seu manual. Logo, o engenheiro Mauro Assis, supervisor do setor da engenharia de teste, solicitou que a equipe de estagiários realizasse as seguintes tarefas:

1. Identificar os elementos elétricos que formam o circuito elétrico do forno;
2. Desenhar o circuito elétrico do forno, identificando os elementos que constituem o seu circuito;
3. Realizar as medidas elétricas de resistência, tensão e corrente elétrica, observando o funcionamento do forno elétrico;
4. Após a realização da etapa 1 e 2, organizar uma apresentação para explicar para o professor o funcionamento do circuito elétrico do forno.

Será atribuído 5,0 pontos pela tarefa divididas em: Item 1 e 2 realizados – 1,0 ponto.

Item 3 realizado – 2,0 pontos; Item 4 realizado – 2,0 pontos.

## PEA9

**Tempo de execução: 4 horas**

**Título: Finalização**

**Definição dos resultados pretendidos de aprendizagem (RPA's):**

RPA1 – Elaborar um mapa conceitual relacionando os conceitos apresentados durante as aulas e que são relevantes para a compreensão da funcionalidade de um circuito elétrico.

**Atividades de ensino:**

- Informar o resultado de aprendizagem pretendido;
- Solicitar aos alunos que elaborem um mapa conceitual relacionando os conceitos apresentados durante as aulas e que são relevantes para a compreensão da funcionalidade de um circuito elétrico.

**Atividades de aprendizagem:**

- Conhecer o resultado de aprendizagem pretendido;
- Elaborar um mapa conceitual relacionando os conceitos apresentados durante as aulas e que são relevantes para a compreensão da funcionalidade de um circuito elétrico.

**Tarefas de avaliação:**

Os mapas serão avaliados de forma que o professor possa compreender como se deu o processo de diferenciação progressiva e reconciliação integradora dos alunos.

Será realizada uma avaliação qualitativa dos mapas.

**APÊNDICE – SÉRIE DE VÍDEOS POR DENTRO DO PLANO.**

**Vídeo 1 – Apresentação (12 min e 11 s).**

**Vídeo 2 – Aula 1 – Título: Introdução (10 min e 44 s).**

**Vídeo 3 – Aula 2 – Título: Fonte Geradora de Energia Elétrica (7 min e 34 s).**

**Vídeo 4 – Aula 3 – Título: Tensão Elétrica (9 min e 47 s).**

**Vídeo 5 – Aula 4 – Título: Corrente Elétrica (7 min e 56 s).**

**Vídeo 6 – Aula 5 – Título: Conceitos Importantes (7 min e 31 s).**

**Vídeo 7 – Aula 6 – Título: Resistência Elétrica (8 min e 36 s).**

**Vídeo 8 – Aula 7 – Título: Potência Elétrica (14 min e 4 s).**

**Vídeo 9 – Aula 8– Título: Funcionalidade dos circuitos elétricos (10 min e 26 s).**

**Vídeo 10 – Aula 9– Título: Finalização (8 min e 19 s).**