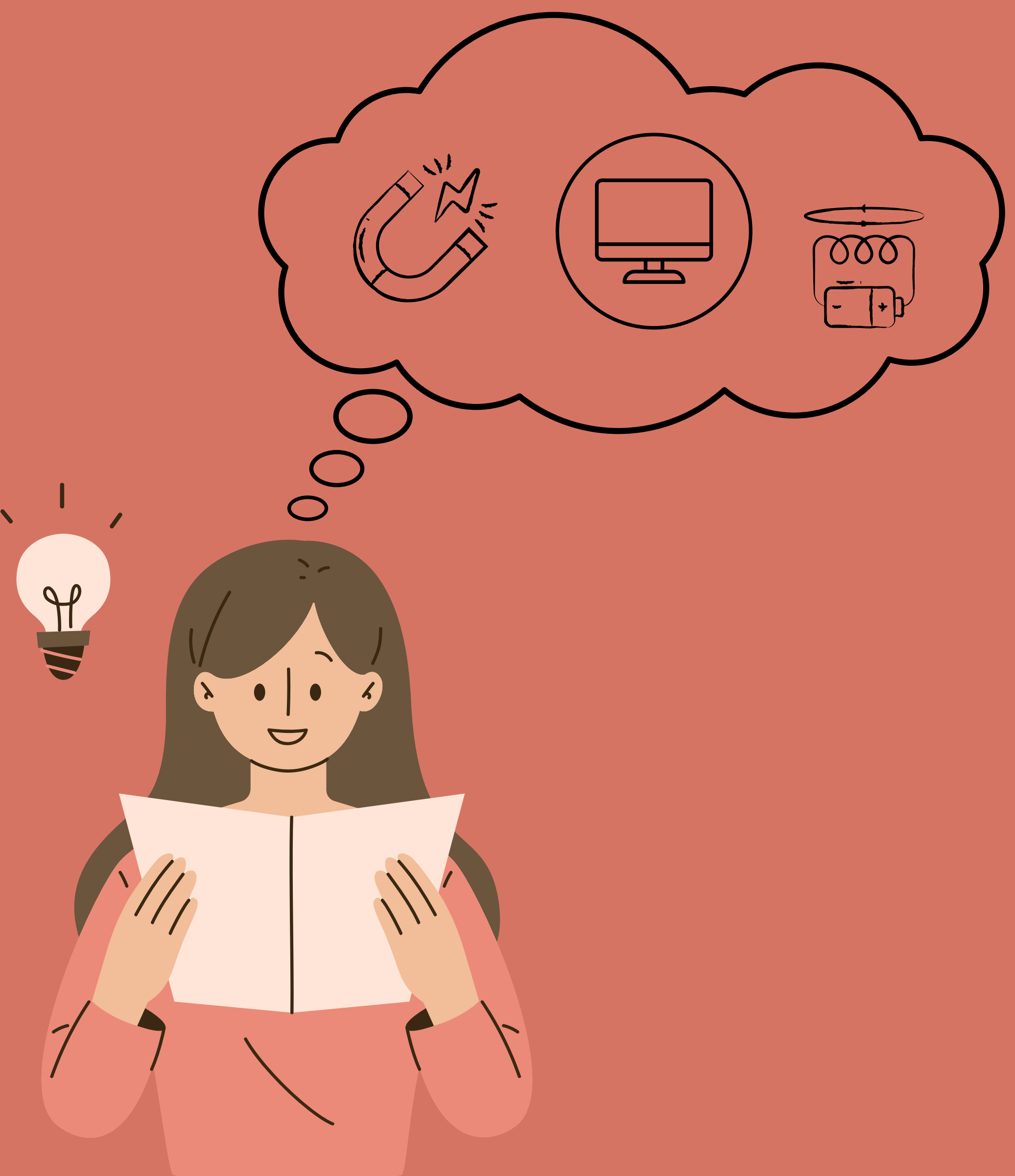


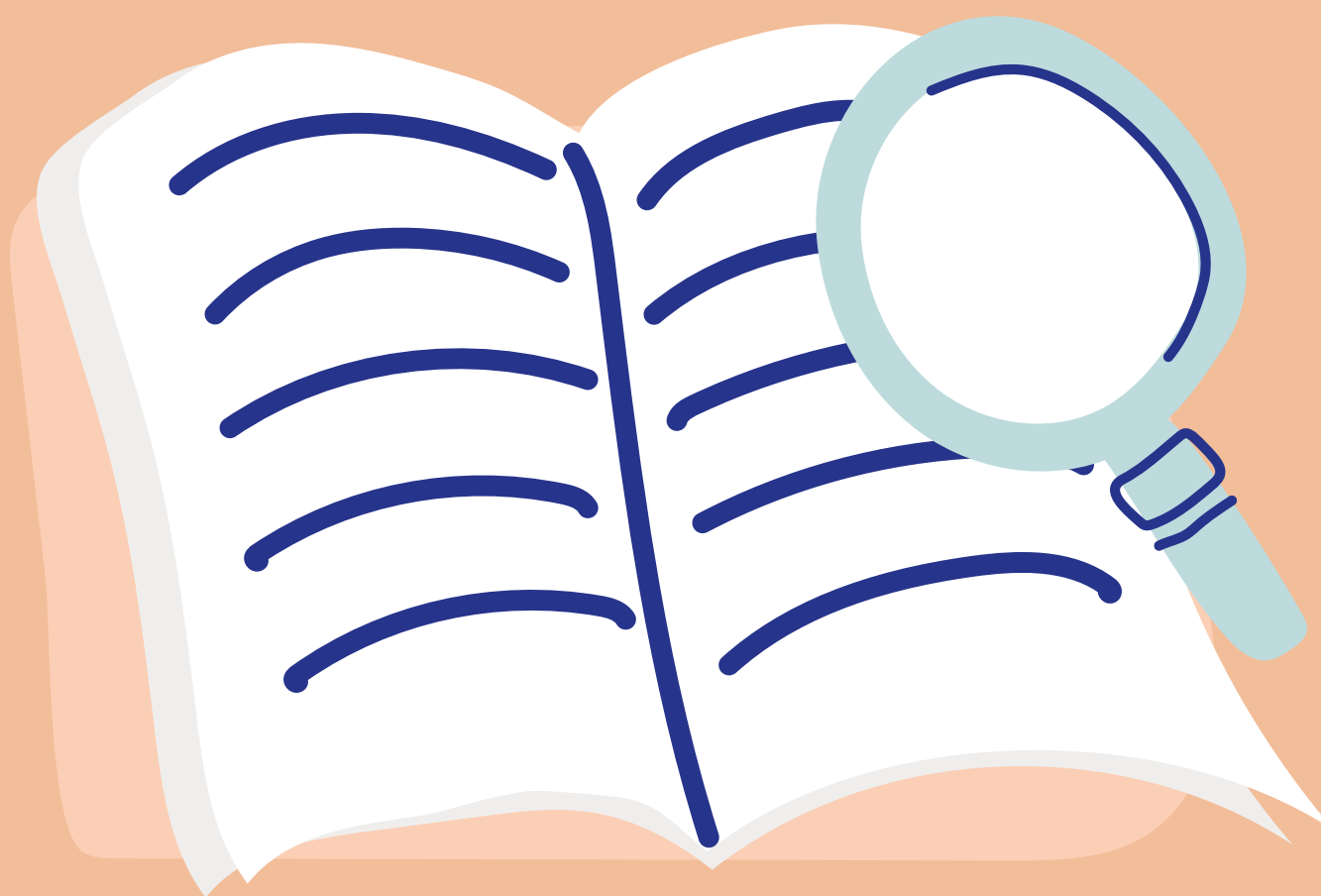
# PRODUTO EDUCACIONAL

UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE ELETROMAGNETISMO  
EM NÍVEL MÉDIO BASEADA NO MODELO DE ENSINO  
HÍBRIDO DE ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES



KAREN ANDERSON A. B. MARTINS

# MATERIAL DO PROFESSOR



**Autora: Karen Anderson Araújo Batista Martins**

**Orientador: Prof. Dr. Vantelfo Nunes Garcia**

**Mestrado Nacional Profissional de Ensino de Física (MNPEF)  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense (IFFluminense)**

**Campos dos Goytacazes/RJ  
2024**

# APRESENTAÇÃO

Prezado(a) Professor(a),

Este material é constituído de uma Sequência Didática (SD) baseada na dinâmica didático-pedagógica da modalidade de Ensino Híbrido de Rotação por Estações, com foco na Aprendizagem Significativa Crítica proposta por Moreira (2011).

Este material explora diversas estratégias didáticas, como experimentos e simulações, para a abordagem de conceitos de Eletrodinâmica, de forma revisional, com o objetivo de preparar os estudantes para o contato com os conceitos do Eletromagnetismo (Campo Magnético, Força Magnética, Campos Magnéticos gerados por Correntes Elétricas, Indução Eletromagnética e Ondas Eletromagnéticas).

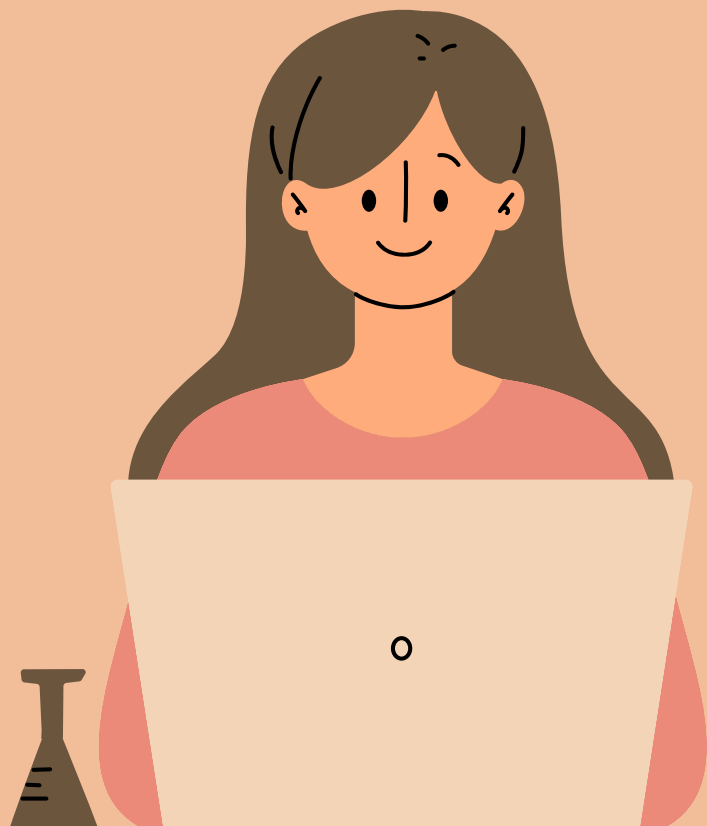
A proposta tem foco nos alunos da terceira série do Ensino Médio, e é composta por treze encontros de dois tempos de aula cada, com funções específicas e diferenciadas.

Esta SD é resultante de pesquisa realizada no curso de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF) do polo 34 - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense (IFFluminense).

Desejamos que a aplicação desta SD proporcione momentos de aprendizado para você e seus alunos.

Tenha um ótimo trabalho!

Karen Anderson A. B. Martins



# SUMÁRIO

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	4
SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	5
PRIMEIRO ENCONTRO.....	6
QUESTIONÁRIO CONHECIMENTOS PRÉVIOS.....	7
QUESTIONÁRIO PERFIL.....	8
SEGUNDO ENCONTRO.....	10
TERCEIRO ENCONTRO.....	10
ROTEIRO - EXPERIMENTO (CIRCUITOS ELÉTRICOS).....	11
ROTEIRO - SIMULADOR (CIRCUITOS ELÉTRICOS).....	12
ROTEIRO - JOGO WORDWALL (CIRCUITOS ELÉTRICOS).....	13
QUARTO ENCONTRO.....	14
QUINTO ENCONTRO.....	15
ROTEIRO - VÍDEO (MAGNETISMO).....	16
ROTEIRO - SIMULADOR (MAGNETISMO).....	18
ROTEIRO - PALAVRA CRUZADA.....	20
SEXTO ENCONTRO.....	22
SÉTIMO ENCONTRO.....	23
ROTEIRO - SIMULADOR (ELETROÍMÃ).....	24
ROTEIRO - LISTA DE EXERCÍCIOS.....	25
ROTEIRO - EXPERIMENTO (ELETROÍMÃ).....	28
OITAVO ENCONTRO.....	30
NONO ENCONTRO.....	31
ROTEIRO - SIMULADOR (LEI DE FARADAY).....	32
ROTEIRO - JOGO WORDWALL (INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA).....	33
ROTEIRO - VÍDEO (INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA).....	34
DÉCIMO ENCONTRO.....	35
DÉCIMO PRIMEIRO ENCONTRO.....	36
ROTEIRO - QUESTÃO DISCURSIVA.....	37
ROTEIRO - VÍDEO (ONDAS ELETROMAGNÉTICAS).....	38
ROTEIRO - EXPERIMENTO (GAIOLA DE FARADAY).....	39
DÉCIMO SEGUNDO ENCONTRO.....	41
DÉCIMO TERCEIRO ENCONTRO.....	42
QUESTIONÁRIO FINAL.....	43



# FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Física normalmente é apresentada com a ausência de significado e de aplicação prática na rotina dos alunos, sendo reduzida a fórmulas e leis, priorizando a memorização (RODRIGUES, 2016).

Dias (2018) afirma que, devido à quantidade de conceitos abstratos presentes no estudo do Eletromagnetismo, percebe-se um elevado grau de desinteresse de grande parte dos alunos.



Considerando as estratégias facilitadoras da Aprendizagem Significativa Crítica (ASC), é possível estimular a autonomia dos alunos e envolver o conteúdo com a realidade, considerando os seus conhecimentos prévios e promovendo ao estudante novas experiências (MOREIRA, 2011).

Além disso, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), tendo em vista o perfil dos alunos inseridos na era digital, enfatiza que a utilização de diferentes Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) é fundamental (BRASIL, 2017). De acordo com Moran (2012), existe a necessidade de adequar a escola ao tempo em que vivemos, uma vez que esta se encontra atrasada na adoção de tecnologias.

Segundo Moran (2012), o Ensino Híbrido é uma opção viável para implementação nas escolas, visto que integra a sala de aula e os espaços físicos da escola com o ambiente virtual e as tecnologias digitais. Vale ressaltar que a ideia não é substituir o modelo de aula expositiva, mas sim inserir o diálogo e as tecnologias de forma a colaborar no ensino.

Portanto, entre as modalidades do Ensino Híbrido foi selecionada a de Rotação por Estações (RpE). Bacich (2015) classifica esse modelo como uma inovação sustentada, uma vez que não afasta a necessidade de uma aula expositiva em sala de aula. Além disso, o estudante, nesta modalidade, mesmo sendo incentivado a desenvolver suas habilidades com autonomia, deverá ser acompanhado por um professor, para que não fique desacompanhado e sem supervisão.

# SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A SD foi planejada em treze encontros, com dois tempos de aula cada, descritos resumidamente no Quadro 1. Cada momento presente nesta sequência será apresentado detalhadamente a seguir.

Quadro 1 - Descrição dos encontros

Encontros	Detalhamento
Primeiro	Apresentação da modalidade RpE, dos recursos para montagens de jogos online e demonstração da utilização de simuladores online. Aplicação dos questionários iniciais individuais para a identificação do perfil. Divisão dos grupos e aplicação do questionário de conhecimentos prévios.
Segundo	Apresentação dos conteúdos sobre Eletrodinâmica através de aula expositiva dialogada.
Terceiro	Realização da prática de RpE sobre conceitos de Eletrodinâmica.
Quarto	Apresentação dos conteúdos Campo Magnético e Força Magnética através de aula expositiva dialogada.
Quinto	Realização da prática de RpE sobre Campo Magnético e Força Magnética.
Sexto	Apresentação do conteúdo Campos Magnéticos gerados por Correntes Elétricas através de aula expositiva dialogada.
Sétimo	Realização da prática de RpE sobre Campos Magnéticos gerados por Correntes Elétricas.
Oitavo	Apresentação do conteúdo Indução Eletromagnética através de aula expositiva dialogada.
Nono	Realização da prática de RpE sobre Indução Eletromagnética.
Décimo	Apresentação do conteúdo Ondas Eletromagnéticas através de aula expositiva dialogada.
Décimo Primeiro	Realização da prática de RpE sobre Ondas Eletromagnéticas.
Décimo Segundo	Realização da avaliação que consiste na elaboração de uma história em quadrinhos sobre o tema de preferência.
Décimo Terceiro	Aplicação do questionário final de retomada para identificação dos conhecimentos adquiridos. Aplicação de questionários individuais de avaliação da SD. Momento final para esclarecimento de quaisquer dúvidas sobre o conteúdo.

Fonte: Elaboração própria

# PRIMEIRO ENCONTRO

- Professor, inicie apresentando a modalidade de RpE aos alunos explicitando os detalhes da prática, a divisão dos grupos, o tempo de duração de cada estação e a dinâmica das aulas.
- Em seguida, faça uma demonstração dos recursos tecnológicos que seriam utilizados futuramente nas estações (como o site Wordwall e o simulador Phet), para que os estudantes pudessem se familiarizar com o layout e com as variáveis, e assim, terem um melhor desempenho no decorrer das práticas.
- Para auxiliar o momento descrito acima, há uma apresentação de slide.

.....  
A apresentação de slide pode ser acessada através do link:

<https://www.canva.com/design/DAFtCj-Ckjc/WmdUHheOJdzDCQtFaaNFOw/edit>  
.....

Figura 1 - Slides do primeiro encontro



Fonte: Elaboração própria.

- Após este momento introdutório, divida a turma em grupos de, no máximo, cinco alunos. Uma sugestão para a divisão dos grupos é a realização de um sorteio, uma vez que, a formação de grupos de forma aleatória permite a interação de indivíduos que talvez nunca trabalharam juntos e, portanto, muitas vezes, não possuem afinidade.
- Por fim, distribua para os grupos o questionário inicial para identificação dos conhecimentos prévios dos alunos sobre os conteúdos que serão abordados nos encontros seguintes. E o questionário individual de perfil.

**QUESTIONÁRIO INICIAL – CONHECIMENTOS PRÉVIOS**

**1. O que você sabe sobre circuitos elétricos?**

---

---

**2. Você sabe como uma lâmpada acende? Explique.**

---

---

**3. O que você sabe sobre ímãs?**

---

---

**4. Você conhece uma bússola? Sabe como ela funciona? Explique.**

---

---

**5. O que é um eletroímã? Como ele funciona?**

---

---

**6. Qual é a relação entre corrente elétrica e campo magnético?**

---

---

**7. O que você sabe sobre Indução Eletromagnética?**

---

---

**8. Como funciona um gerador? Explique.**

---

---

**9. O que são Ondas Eletromagnéticas? Cite, pelo menos, dois exemplos.**

---

---



**QUESTIONÁRIO INDIVIDUAL – PERFIL**

**Identificação:** \_\_\_\_\_

**Idade:** \_\_\_\_\_

**1. Você possui algum dispositivo digital (computador, notebook, tablet, smartphone, etc)?**

**Sim**

**Não**

**2. Você costuma utilizar algum dispositivo digital para fins educacionais em sua residência?**

**Sim**

**Não**

**3. Algum professor já utilizou tecnologias digitais em alguma disciplina na escola?**

**Sim**

**Não**

**3.1 Em caso afirmativo, cite a(s) disciplina(s) e a(s) tecnologia(s) utilizada(s).**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**4. Você considera que o uso de tecnologias digitais contribui positivamente para a compreensão dos conceitos?**

**Sim**

**Não**

**5. Você já realizou algum experimento prático no ambiente escolar?**

**Sim**

**Não**

**5.1 Em caso afirmativo, cite em qual(ais) a(s) disciplina(s).**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**6. Quanto a disciplina de Física, você:**

**Gosta**

**Não gosta**

**Indiferente**

**6.1 Cite o(s) motivo(s) do item acima marcado.**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**7. Você percebe a aplicação dos conteúdos de Física no seu cotidiano?**

**o Sim**

**o Não**

**8. Você considera importante os conteúdos de Física ensinados na escola?**

**o Sim**

**o Não**

**8.1 Cite o(s) motivo(s) do item acima marcado.**

---

---

## SEGUNDO ENCONTRO

- Professor, este encontro foi pensado como um momento revisional, entretanto caso seja necessário, aborde detalhadamente os conceitos de Eletrodinâmica, visto que estes serão importantes para o seguimento da sequência didática.
- Portanto, realize uma aula expositiva dialogada sobre os conceitos de Eletrodinâmica que serão abordados nas estações do encontro seguinte.
- Os conceitos trabalhados devem ser:
  1. Corrente elétrica;
  2. Diferença de potencial;
  3. Resistência elétrica e resistores;
  4. Associação de resistores (série e paralelo);
  5. Circuitos elétricos.
- Para o desenvolvimento da aula, utilize o quadro branco.

## TERCEIRO ENCONTRO

- Professor, neste encontro deve ocorrer a primeira rodada de estações com o tema Eletrodinâmica. Para isso, inicialmente a turma deve ser dividida nos mesmos grupos que foram formados no primeiro encontro, para possam rotacionarem pelas estações.
- Cada estação contém um roteiro para orientar os estudantes durante a prática das atividades propostas.
- Neste encontro as estações serão:
  1. Experimento de Circuitos Elétricos;
  2. Simulador Phet de Circuitos Elétricos;
  3. Elaboração de jogos utilizando o Wordwall.

## ROTEIRO: EXPERIMENTO – CIRCUITOS ELÉTRICOS

PROFESSOR: \_\_\_\_\_

IDENTIFICAÇÃO: \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

### EXPERIMENTO – CIRCUITOS ELÉTRICOS

• **Materiais:**

- Um pedaço de fio condutor (aproximadamente 50 cm);
- Quatro pilhas de 1,5 V;
- Duas lâmpada de led de 3 V;
- Fita isolante;
- Alicate de corte;
- Um prego;
- Um pedaço de arame;
- Clips;
- Régua;
- Caneta;
- Borracha.

• **Procedimento experimental:**

1. Anote as especificações de cada lâmpada de led:

Tensão: \_\_\_\_\_ V          Potência: \_\_\_\_\_ W

2. Anote a especificação de cada pilha:

Tensão: \_\_\_\_\_ V

a) Como as pilhas devem ser associadas para acender uma lâmpada? Explique.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Junte as pilhas (polo negativo com polo positivo) e utilize a fita isolante para prendê-las.

4. Corte o fio condutor em dois pedaços de 20 cm cada e um pedaço de 10 cm, e descasque as pontas com o auxílio do alicate.

5. Fixe, utilizando a fita isolante, uma das extremidades de um dos pedaços do fio de 20 cm no polo positivo das pilhas.

6. Fixe o pedaço de fio de 10 cm na extremidade do polo negativo das pilhas, e a outra extremidade na lâmpada.

7. Pegue o outro pedaço de fio de 20 cm e fixe uma das extremidades na lâmpada.

8. Agora encoste o fio do polo positivo das pilhas no fio que está conectado à lâmpada.

b) Registre o que você observou.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

c) Qual conceito físico, associado ao movimento das cargas elétricas, está relacionado com o fenômeno observado? Explique.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**d) Seria possível acender as duas lâmpadas? Se sim, explique como deveria ser feito. Posteriormente, realize a prática e anote as suas conclusões.**

---

---

---

**9. Agora teste a condutividade de cada um dos materiais complementares (o prego, o pedaço de arame, o clips, a régua, a caneta e a borracha).**

**Os materiais serão testados utilizando a extremidade do fio que está ligado nas pilhas e a extremidade do fio que está ligado na lâmpada. Toque ambas as pontas dos fios em cada um dos materiais, um por vez, e observe o que acontecerá.**

**e) Quais materiais conduziram corrente elétrica? Como são classificados esses materiais?**

---

---

**f) Quais materiais não conduziram corrente elétrica? Como são classificados esses materiais?**

---

---

## ROTEIRO: SIMULADOR PHET – CIRCUITOS ELÉTRICOS

PROFESSOR: \_\_\_\_\_

IDENTIFICAÇÃO: \_\_\_\_\_

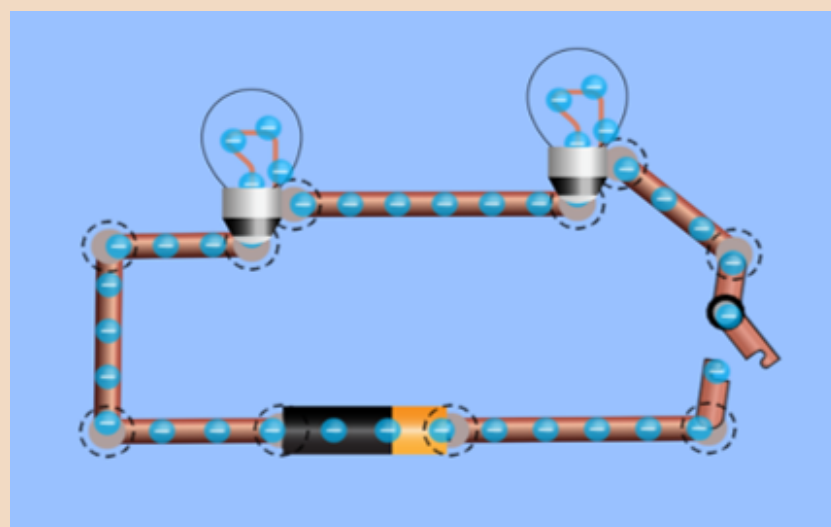
DATA: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

### SIMULADOR PHET - CIRCUITO ELÉTRICO EM SÉRIE

([https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/simulations/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab](https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab))

1. Monte um circuito em série com um interruptor (Figura 2).

Figura 2 - Circuito em série



Fonte: Elaboração própria

a) Feche o interruptor. Registre o que aconteceu.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Associe um Amperímetro nos trechos abaixo e registre a intensidade da corrente elétrica em cada caso.

b) Trecho A - B: \_\_\_\_\_

c) Trecho B - C: \_\_\_\_\_

d) Trecho A - C: \_\_\_\_\_

e) Compare os valores obtidos nos itens b, c e d. Que relação podemos estabelecer?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

f) Associe um Voltímetro a uma das lâmpadas. Registre a tensão indicada.

\_\_\_\_\_

g) Associe um Voltímetro a bateria. Registre a tensão indicada. \_\_\_\_\_

h) Compare os valores obtidos nos itens f e g.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

i) Clique em uma das lâmpadas e aumente a sua resistência. Depois, diminua a resistência da lâmpada. Registre o que você observou.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



# QUARTO ENCONTRO

- Professor, neste encontro, realize uma aula expositiva dialogada sobre os conceitos de Magnetismo.
- Para auxiliar durante a aula, há uma apresentação de slide disponível.

A apresentação de slide pode ser acessada através do link:

<https://www.canva.com/design/DAFtCj-Ckjc/WmduHheOJdzDCQfFaaNFOw/edit>

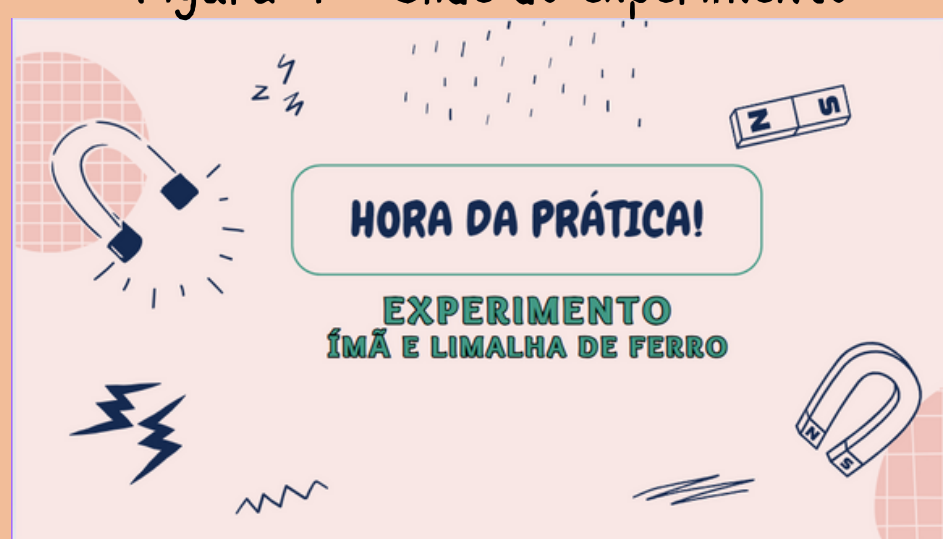
Figura 3 - Slides do quarto encontro



Fonte: Elaboração própria.

- Por fim, propõe-se a realização do experimento utilizando limalha de ferro..

Figura 4 - Slide do experimento



Fonte: Elaboração própria.



## QUINTO ENCONTRO

- Professor, neste encontro deve ocorrer a segunda rodada de estações com o tema Magnetismo. Para isso, inicialmente a turma deve ser dividida nos mesmos grupos que foram formados no primeiro encontro, para possam rotacionarem pelas estações.
- Cada estação contém um roteiro para orientar os estudantes durante a prática das atividades propostas.
- Neste encontro as estações serão:
  1. Vídeo sobre Magnetismo;
  2. Simulador Phet - Magnetismo;
  3. Palavra cruzada.



## ROTEIRO: VÍDEO (MAGNETISMO)

PROFESSOR: \_\_\_\_\_

IDENTIFICAÇÃO: \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

### VÍDEO - MAGNETISMO

1. Acesse o Youtube e digite o link [https://youtu.be/7HD\\_ms3wEkE](https://youtu.be/7HD_ms3wEkE). Ou pesquise “Magnetismo Física faz sentido” e clique no vídeo intitulado “Magnetismo - ímãs, campo magnético e magnetismo terrestre” do canal Física faz sentido.

2. Assista o vídeo com muita atenção, e posteriormente responda as questões abaixo.

a) Quais são os exemplos de aplicações do magnetismo citados no vídeo?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

b) O professor menciona que existem dois tipos de ímãs. Quais são eles? Explique, brevemente, a diferença entre eles.

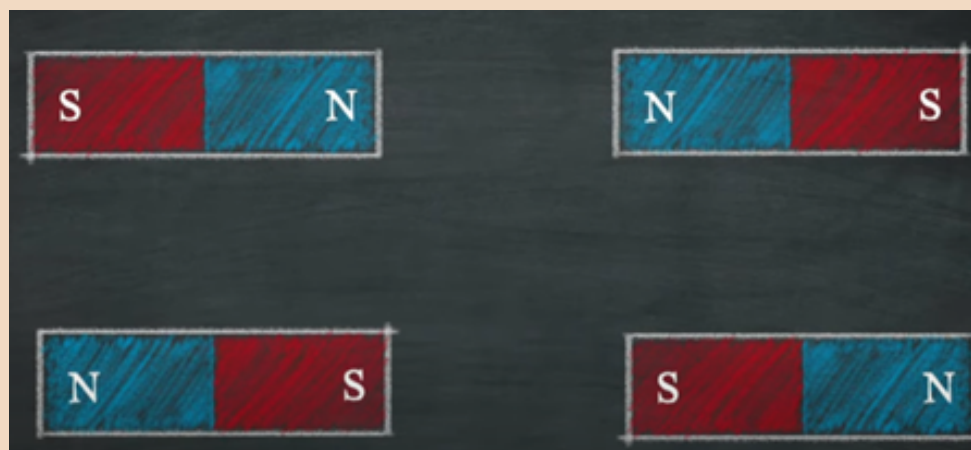
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

c) O que aconteceria se os ímãs fossem posicionados como na imagem abaixo?

Figura 5



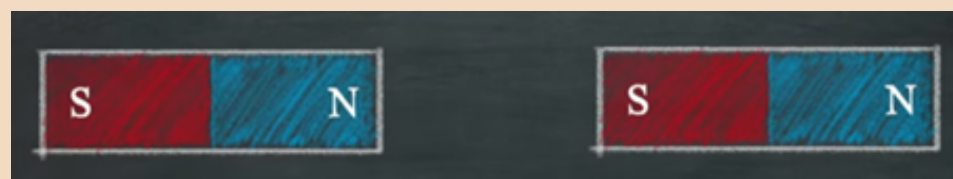
Fonte: Canal “Física faz sentido”

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

d) E nesta nova situação abaixo? O que aconteceria com os ímãs?

Figura 6



Fonte: Canal “Física faz sentido”

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

e) Como é o comportamento das linhas de campo magnético?

---

---

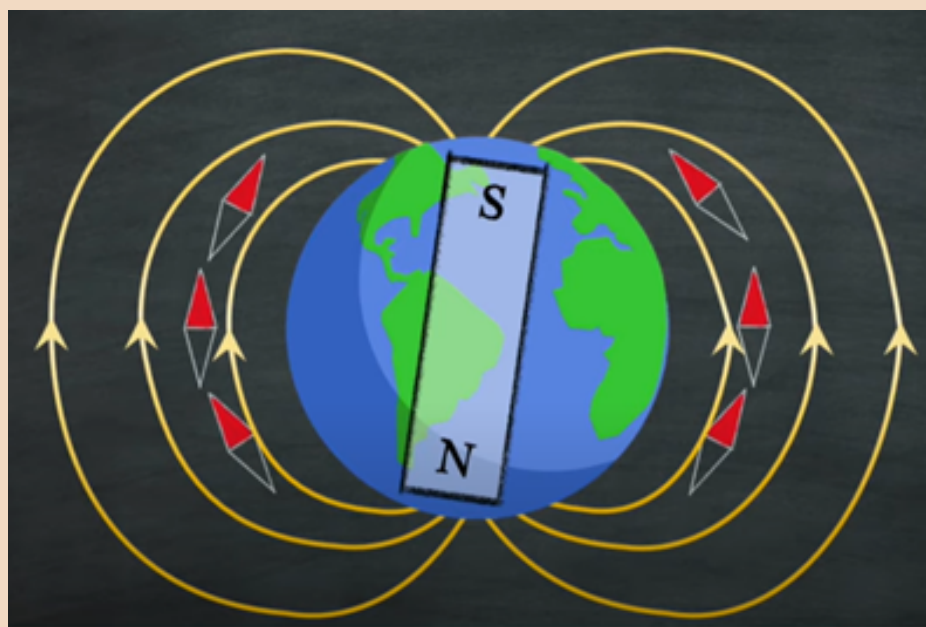
f) Por que a agulha de uma bússola se alinha com o campo magnético?

---

---

g) Explique o que a imagem abaixo representa.

Figura 7



Fonte: Canal "Física faz sentido"

---

---

---

---

**ROTEIRO: SIMULADOR PHET (MAGNETISMO)**

**PROFESSOR:** \_\_\_\_\_

**IDENTIFICAÇÃO:** \_\_\_\_\_

**DATA:** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**SIMULADOR PHET - MAGNETISMO**

([https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/simulations/faraday](https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/faraday))

- Nesta prática será utilizada a primeira opção dos simuladores contidos no link acima, intitulado “Ímã em barra”.

a) Apenas observando os itens, escreva o que representam as cores branco e vermelho das setinhas.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

1. Marque a opção Ver dentro do ímã.

b) Registre o que você observou.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Mova o ímã.

c) Registre e explique o que aconteceu.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Posicione o ímã no centro do quadro e coloque a bússola do lado esquerdo do ímã, e depois do lado direito do ímã.

d) Registre e explique o que você observou.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Clique em Inverter polaridade.

e) O que aconteceu com a bússola? Explique porque o fenômeno observado ocorreu.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. No item Intensidade movimente o botão de forma a diminuir e depois aumentar a intensidade do ímã.

f) Registre o que você observou.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**g) Na prática, seria possível aumentar a intensidade de um ímã? Justifique a sua resposta.**

---

---

**6. Clique em Mostrar medidor de campo. Movimente o medidor pelo quadro, aproximando e afastando do ímã.**

**h) Registre o que você observou.**

---

---

---

**7. Com a opção Mostrar medidor de campo ativa, mova o botão Intensidade, de forma a diminuir a intensidade do ímã.**

**i) Registre o que você observou.**

---

---

---

**ROTEIRO: PALAVRA CRUZADA (MAGNETISMO)**

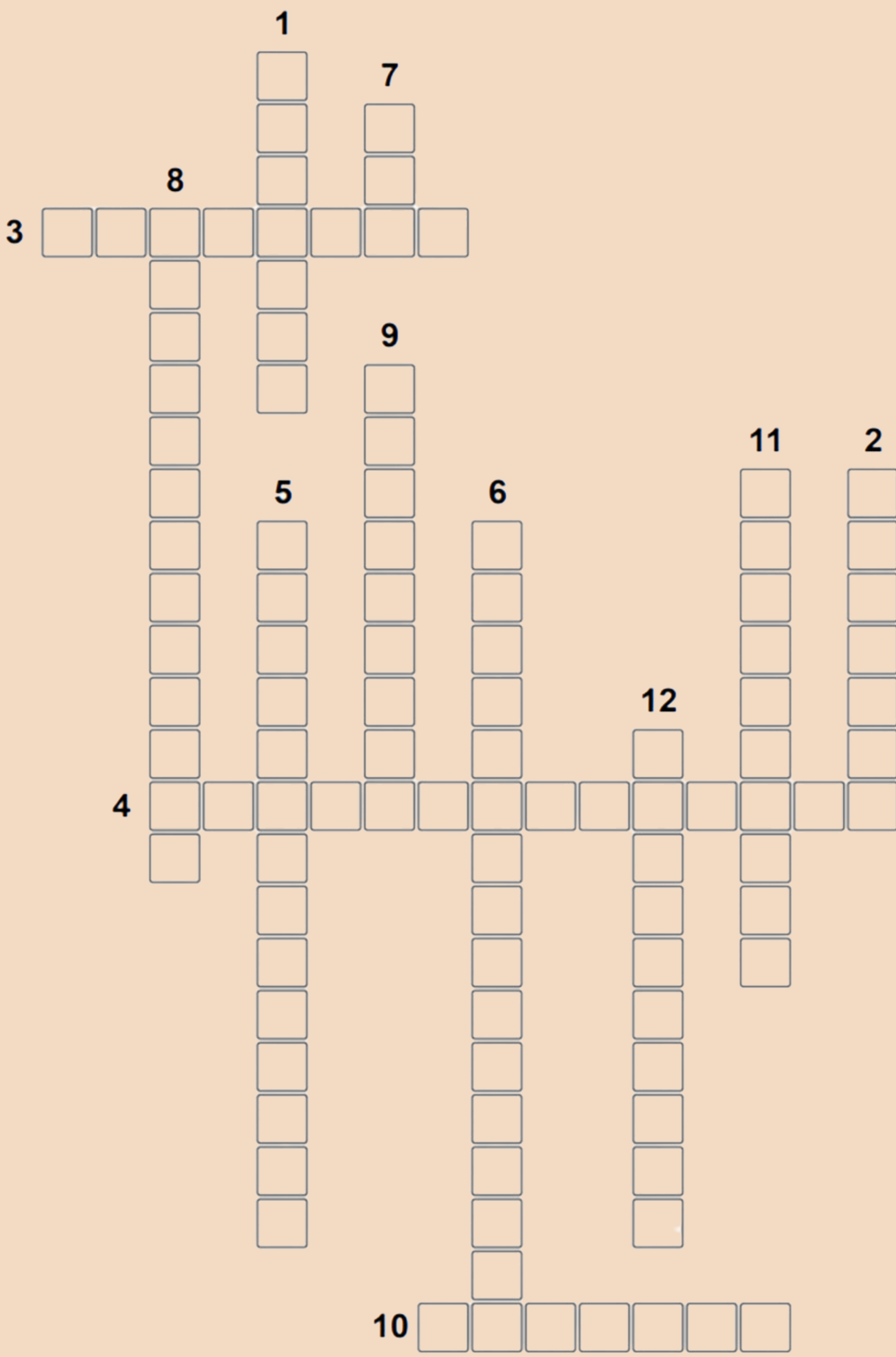
**PROFESSOR:** \_\_\_\_\_

**IDENTIFICAÇÃO:** \_\_\_\_\_

**DATA:** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**PALAVRA CRUZADA - MAGNETISMO**

- 1. Unidade de carga elétrica do sistema internacional.**
- 2. Fenômeno que ocorre quando polos opostos se aproximam.**
- 3. Fenômeno que ocorre quando polos iguais são aproximados.**
- 4. Nome dado a força de interação entre ímãs.**
- 5. Material já têm os seus domínios magnéticos alinhados, mesmo sem a presença de um campo magnético externo.**
- 6. A propriedade que indica a impossibilidade de separar os polos magnéticos de um ímã.**
- 7. Objeto capaz de gerar um campo magnético ao seu redor.**
- 8. Materiais que se imantam fracamente sob influência de um campo magnético externo, resultando uma força de atração muito fraca.**
- 9. Fenômeno em que transforma-se um objeto em ímã.**
- 10. Físico dinamarquês que observou o desvio da agulha da bússola quando colocada próxima de uma corrente elétrica.**
- 11. Área da Física que estuda os fenômenos magnéticos.**
- 12. Em relação ao magnetismo terrestre, o polo sul magnético corresponde ao polo norte \_\_\_\_\_.**



# SEXTO ENCONTRO

- Professor, neste encontro, realize uma aula expositiva dialogada sobre os conceitos de Campos magnéticos gerados por correntes elétricas.
- Para auxiliar durante a aula, há uma apresentação de slide disponível.

A apresentação de slide pode ser acessada através do link:  
[https://www.canva.com/design/DAFtCtJSsLs/wKoaqJU5Wv\\_0NpTliyFAyQ/edit](https://www.canva.com/design/DAFtCtJSsLs/wKoaqJU5Wv_0NpTliyFAyQ/edit)

Figura 8 - Slides do sexto encontro (parte 1)

**AULA 3**  
**ELETROMAGNETISMO**  
 Mestranda Karen Martins

**ELETRICIDADE & MAGNETISMO**  
 Inicialmente, a eletricidade e o magnetismo foram estudados de forma separada, pois filósofos gregos pensavam que esses dois ramos da física não tinham relação.  
 PORÉM, APÓS OS EXPERIMENTOS DE CRISTIAN OERSTED FOI POSSÍVEL VERIFICAR QUE ELETRICIDADE E MAGNETISMO TINHAM SIM UMA RELAÇÃO.

**EXPERIMENTO DE OERSTED**  
 Em seus experimentos, Oersted pôde comprovar que um fio percorrido por uma corrente elétrica gerava a sua volta um campo magnético. Essa comprovação veio através da movimentação da agulha de uma bússola.  
 Oersted colocou uma bússola próximo a um condutor percorrido por uma corrente elétrica e verificou que ela se orientava em um sentido diferente do sentido que assumia quando cessava a corrente elétrica no fio.

**CORRENTE ELÉTRICA E CAMPO MAGNÉTICO**  
 Após diversos estudos, verificou-se que a corrente elétrica produz um campo magnético proporcional à intensidade da corrente, isto é, quanto mais intensa for a corrente elétrica que percorre o fio, maior será o campo magnético produzido a sua volta.

**REGRA DA MÃO DIREITA**  
 Podemos determinar o sentido do campo magnético em torno do fio condutor através de uma simples regra conhecida como regra da mão direita.  
 Nesta regra usamos o polegar para indicar o sentido da corrente elétrica e os demais dedos indicam o sentido do campo magnético.

**CAMPO MAGNÉTICO**  
 A intensidade do campo magnético gerado ao redor do fio condutor retilíneo é dada pela seguinte equação:  

$$B = \frac{\mu_0 \cdot i}{2 \cdot \pi \cdot d}$$

**CAMPO MAGNÉTICO - SPIRA CIRCULAR**  
 Envolvendo-se o fio com a mão direita, de modo que o polegar fique no sentido da corrente elétrica, os demais dedos, semidobrados, fornecem o sentido do campo magnético induzido.  
 A intensidade do campo magnético é dada pela seguinte equação:  

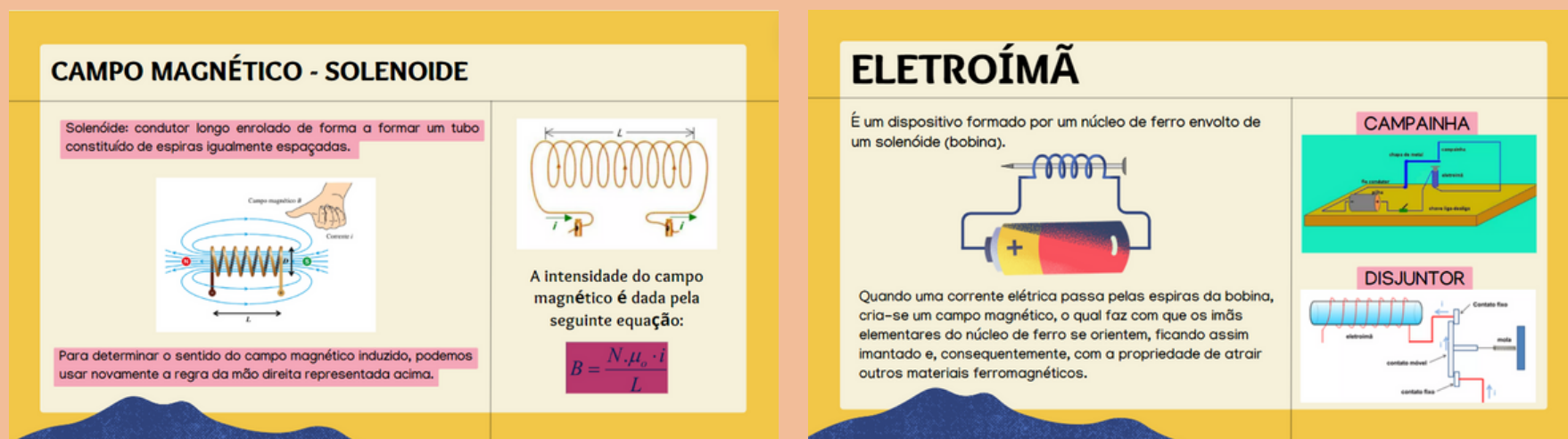
$$B = \frac{\mu_0 \cdot I}{2 \cdot R}$$

**OUTRAS REPRESENTAÇÕES:**  
 Se estiver orientado para o leitor "saindo do papel", o vetor é representado por um círculo com um ponto no centro, como se sua ponta fosse vista saindo do papel.  
 Se estiver em sentido oposto, "entrando no papel", o vetor é representado por um círculo com um X no centro, como se sua "cauda" fosse vista entrando no papel.

Fonte: Elaboração própria.



Figura 9 - Slides do sexto encontro (parte 2)



Fonte: Elaboração própria.

- Por fim, propõe-se a realização do experimento da Bobina de Tesla..

Figura 10 - Slide do experimento



Fonte: Elaboração própria.

## SÉTIMO ENCONTRO

- Professor, neste encontro deve ocorrer a terceira rodada de estações com o tema Campos magnéticos gerados por correntes elétricas. Para isso, inicialmente a turma deve ser dividida nos mesmos grupos que foram formados no primeiro encontro, para possam rotacionarem pelas estações.
- Cada estação contém um roteiro para orientar os estudantes durante a prática das atividades propostas.
- Neste encontro as estações serão:
  1. Simulador Phet - Eletroímã;
  2. Lista de exercícios;
  3. Experimento - Eletroímã.

## ROTEIRO: SIMULADOR PHET (ELETROÍMÃ)

PROFESSOR: \_\_\_\_\_

IDENTIFICAÇÃO: \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

### SIMULADOR PHET - ELETROÍMÃ

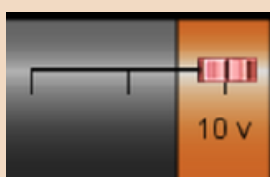
([https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/simulations/magnets-and-electromagnets](https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/magnets-and-electromagnets))

- Nesta prática será utilizada a segunda opção dos simuladores contidos no link acima, intitulado “Eletroímã”.

a) Apenas observando os itens, explique o que representam as bolinhas azuis no fio.

1. Mova o cursor que altera a tensão da pilha.

Figura 5



Fonte: Simulador Phet

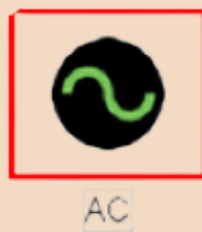
b) Registre o que você observou.

2. Diminua gradativamente o número de espiras.

c) Registre e explique o que aconteceu.

3. Selecione a outra fonte de corrente disponível (AC).

Figura 6



Fonte: Simulador Phet

d) O que ela representa?

e) Utilizando a fonte AC, qual mudança você pôde observar? Explique.

4. Observe o gráfico e o comportamento das setinhas que indicam o campo magnético. Registre e explique o que você observou.

5. Mova o cursor que modifica o gráfico da fonte AC. Registre e explique o que você observou.

## ROTEIRO: LISTA DE EXERCÍCIOS

PROFESSOR: \_\_\_\_\_

IDENTIFICAÇÃO: \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

### LISTA DE EXERCÍCIOS

#### Orientações:

- Leia as questões e as alternativas com calma e atenção.
- Discuta com seus colegas os conceitos estudados sobre o conteúdo.
- Se necessário, pode-se consultar fontes para esclarecer dúvidas.

**Questão 1:** Leia as afirmações a respeito de campos magnéticos gerados por fios retilíneos.

I – O campo magnético gerado por uma corrente elétrica que percorre um fio retilíneo é diretamente proporcional à corrente elétrica e é inversamente proporcional ao quadrado da distância de um ponto qualquer ao fio;

II – O campo magnético do fio retilíneo sempre é circular e no sentido horário;

III – O campo magnético gerado por uma corrente elétrica que percorre um fio retilíneo é diretamente proporcional à corrente elétrica e é inversamente proporcional à distância de um ponto qualquer ao fio;

IV – O campo magnético do fio retilíneo sempre é circular. O sentido da corrente elétrica define se o campo magnético ocorre no sentido horário ou anti-horário.

Está correto o que se afirma em

- a) II.
- b) III.
- c) I e II.
- d) II e III
- e) III e IV.

**Questão 2:** Um fio retilíneo conduz corrente elétrica de 2 A. Marque a alternativa correta a respeito dos valores e características dos campos magnéticos criados em pontos próximos ao fio.

( ) A uma distância de 5 cm do fio, o campo magnético possui intensidade de 6  $\mu\text{T}$ .

( ) O campo magnético gerado por um fio possui a mesma direção e o mesmo sentido do deslocamento das cargas elétricas.

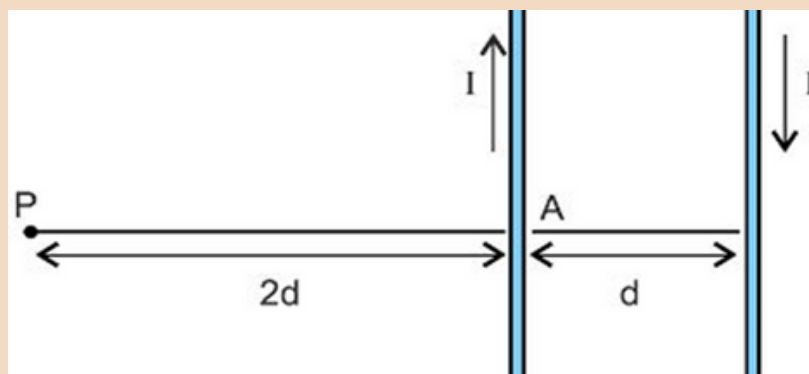
( ) O campo magnético gerado pelo fio possui formato circular e vale 8  $\mu\text{T}$  a uma distância de 15 cm do fio.

( ) O campo magnético gerado pelo fio possui formato circular e vale 8,5  $\mu\text{T}$  a uma distância de 10 cm do fio.

- a) V - V - V - F
- b) V - F - F - V
- c) F - F - V - V
- d) F - F - F - F
- e) V - V - F - F

**Questão 3 (UEFS):** A figura mostra dois fios longos e paralelos separados por uma distância  $d = 10,0\text{cm}$ , que transportam correntes de intensidade  $I = 6,0\text{A}$  em direções opostas.

Figura 7



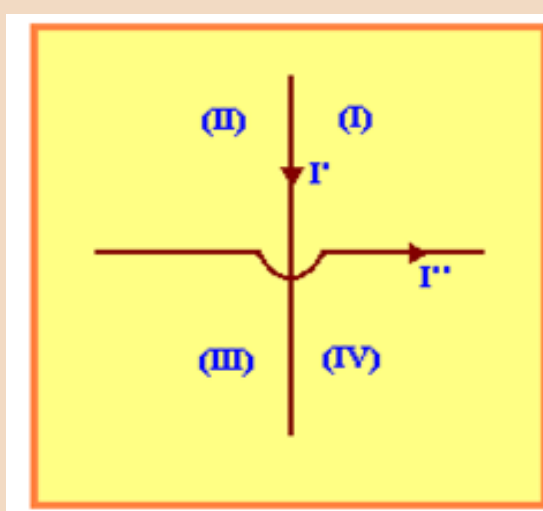
Fonte: Prova UEFS

Considerando  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Tm/A}$ , o módulo do campo magnético resultante no ponto P, situado a  $2d$  à esquerda do ponto A, em  $\mu\text{T}$ , é igual a

- a) 1,0
- b) 1,5
- c) 2,0
- d) 10,0
- e) 12,0

**Questão 4 (UFAM):** Dois fios dispostos como indica a figura, determinam as quatro regiões do plano. As correntes elétricas  $I'$ ,  $I''$ , pelos condutores, podem produzir campos de intensidade nula:

Figura 8



Fonte: Prova UFAM

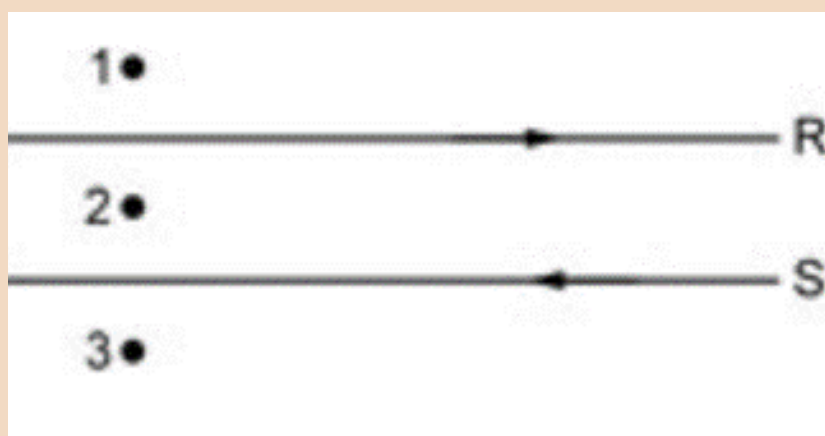
- a) Somente em (I)
- b) Somente em (II)
- c) Somente em (III)
- d) Em (II) e (IV)
- e) Em (I) e (III)

**Questão 5 (PUC-BA):** Uma espira circular é percorrida por uma corrente elétrica contínua, de intensidade constante. Quais são as características do vetor campo magnético no centro da espira?

- a) É constante e perpendicular ao plano da espira.
- b) É constante e paralelo ao plano da espira.
- c) No centro da espira é nulo.
- d) É variável e perpendicular ao plano da espira.
- e) É variável e paralelo ao plano da espira.

**Questão 6 (UFRS):** A figura abaixo mostra dois fios condutores, R e S, retilíneos, paralelos e contidos no plano da página. As setas indicam os sentidos opostos de duas correntes elétricas convencionais de mesma intensidade, que percorrem os fios. Em R ela vai para esquerda e em S para direita. Indique se o sentido do campo magnético resultante, produzido pelas correntes elétricas, é para dentro ou para fora da página em cada um dos pontos 1, 2 e 3, respectivamente:

Figura 9



Fonte: Prova UFRS

- a) dentro, fora, dentro
- b) dentro, dentro, dentro
- c) fora, fora, dentro
- d) fora, dentro, fora
- e) dentro, dentro, fora

**Questão 7 (Moji SP):** Faz-se passar uma corrente elétrica de intensidade constante por um fio retilíneo e longo. Nessas condições, a intensidade do vetor indução magnética num ponto situado a 10 cm do eixo do condutor é  $B$ . Se considerarmos outro ponto, situado a 20 cm do eixo do mesmo condutor, a intensidade do vetor indução será:

- a)  $B/2$
- b)  $B/4$
- c)  $B/8$
- d)  $4B$
- e)  $2B$

**Questão 8:** Uma bobina chata é formada de 50 espiras circulares de raio  $0,1\pi$  m. Sabendo que as espiras são percorridas por uma corrente de 3 A, a intensidade do vetor campo magnético no seu centro será de:

Considere:  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T}\cdot\text{m}/\text{A}$

- a)  $3 \times 10^{-4} \text{ T}$
- b)  $60 \times 10^{-7} \text{ T}$
- c)  $15 \times 10^{-8} \text{ T}$
- d)  $19 \times 10^{-6} \text{ T}$
- e)  $30 \times 10^{-6} \text{ T}$

## ROTEIRO: EXPERIMENTO - ELETROÍMÃ

PROFESSOR: \_\_\_\_\_

IDENTIFICAÇÃO: \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

### EXPERIMENTO - ELETROÍMÃ

• **Materiais:**

- Um prego de ferro (aproximadamente 10 cm);
- Um metro de fio esmaltado de cobre;
- Uma pilha;
- Alicate de corte;
- Um estilete;
- Fita isolante;
- Clips;
- Tachinhas;
- Isopor;
- Papéis picados.

• **Procedimento experimental:**

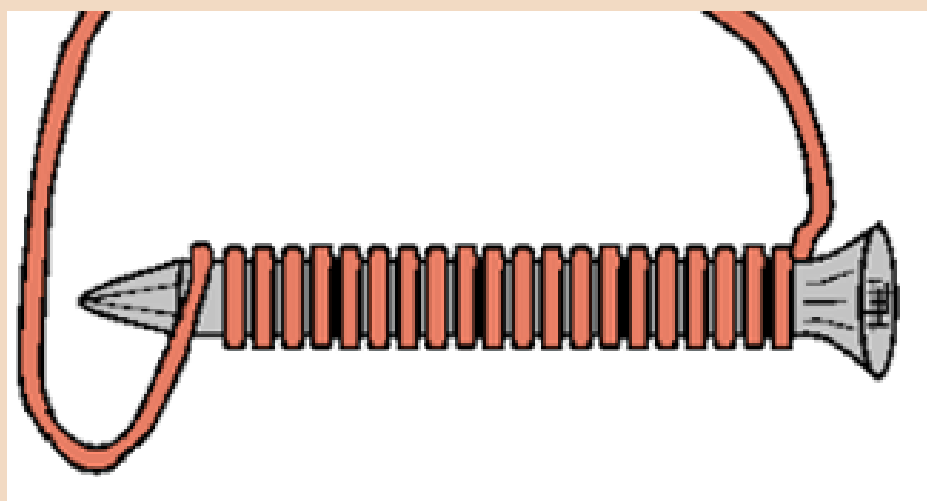
1. Observe a professora raspar o esmalte de cerca de 2 cm das extremidades do fio de cobre utilizando o estilete.

a) Por que devemos raspar as extremidades do fio?

\_\_\_\_\_

2. Deixe cerca de 20 cm livre em cada lado do fio de cobre e o enrole no prego formando uma bobina, como na imagem abaixo (Figura 10).

Figura 10



Fonte: pir2forumeiros.com

3. Corte dois pedaços de fita isolante e fixe cada extremidade do fio em um polo da pilha. Seu eletroímã está pronto!

4. Agora aproxime o prego dos clips.

b) Registre o que você observou.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**3. Corte dois pedaços de fita isolante e fixe cada extremidade do fio em um polo da pilha. Seu eletroímã está pronto!**

**4. Agora aproxime o prego dos clips.**

**b) Registre o que você observou.**

---

---

**c) Qual conceito físico está associado ao fenômeno observado? Explique.**

---

---

**5. Agora aproxime o prego de cada um dos materiais complementares (as tachinhas, o isopor e os papéis picados).**

**d) Registre o que você observou ao utilizar cada material. Explique.**

---

---

---

**6. Agora retire o contato entre uma das extremidades do fio em um dos polos da pilha, mantendo a outra extremidade fixa no outro polo. Tente atrair algum objeto.**

**e) Registre e explique o que aconteceu no item 6.**

---

---

---

# OITAVO ENCONTRO

- Professor, neste encontro, realize uma aula expositiva dialogada sobre os conceitos de Indução Eletromagnética.
- Para auxiliar durante a aula, há uma apresentação de slide disponível.

A apresentação de slide pode ser acessada através do link:  
[https://www.canva.com/design/DAFtCtJSsLs/wKoaqJU5Wv\\_0NpTliyFAyQ/edit](https://www.canva.com/design/DAFtCtJSsLs/wKoaqJU5Wv_0NpTliyFAyQ/edit)

Figura 11 – Slides do oitavo encontro

**AULA 3**  
**INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA**

**LEI DE FARADAY**  
 A variação do fluxo magnético que atravessa o circuito produz uma tensão elétrica, que dá origem a corrente.  
 De acordo com a lei de Faraday, a força eletromotriz (fem) induzida sobre o circuito é igual a taxa de variação do fluxo magnético.

**MAS, O QUE É FLUXO MAGNÉTICO?**  
 Para compreender a lei de Faraday, é necessário entender, primeiramente, o conceito de fluxo magnético.  
 Um campo magnético de intensidade  $B$  cruza a superfície em toda sua extensão. Para calcular a intensidade do fluxo das linhas de campo magnético através da área  $A$ , usamos a equação:  

$$\Phi = B \cdot A \cdot \cos \theta$$
  
 A figura apresenta o fluxo magnético que um ímã permanente produz através da área de uma espira circular. Note que se o ímã e a espira estão em repouso (um em relação ao outro), o fluxo magnético é estático.  
 Entretanto, caso algum componente se movimenta em relação ao outro, o fluxo magnético irá mudar no tempo, originando a indução magnética.

**VOLTANDO PARA A LEI DE FARADAY...**  
 Michael Faraday observou que o movimento do ímã dava origem a uma corrente elétrica na espira, de modo que o sentido da corrente é alterado quando o ímã é aproximado ou afastado.  
 A intensidade da força eletromotriz induzida é dada pela equação:  

$$\varepsilon = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

**INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA**  
 COMO A ESPIRA VAI ADQUIRIR UMA CORRENTE INDUZIDA, ELA TAMBÉM PRODUZIRÁ UM CAMPO MAGNÉTICO INDUZIDO, CUJA ORIENTAÇÃO É DESCRITA PELA REGRA DA MÃO DIREITA.  
 O sentido da corrente elétrica produz um campo magnético que se opõe à variação do fluxo magnético do ímã.

**LEI DE LENZ**  
 Na figura (a), o fluxo magnético produzido pelo ímã está aumentando e a corrente induzida produz um campo magnético para baixo, em oposição ao aumento do campo magnético causado pela aproximação do ímã.  
 Na figura (b), o fluxo magnético produzido pelo ímã está diminuindo e a corrente induzida produz um campo magnético para cima, em oposição à redução do campo magnético causada pelo afastamento do ímã.  
 Essa regra é conhecida como Lei de Lenz.

Fonte: Elaboração própria.



## NONO ENCONTRO

- Professor, neste encontro deve ocorrer a quarta rodada de estações com o tema Indução eletromagnética. Para isso, inicialmente a turma deve ser dividida nos mesmos grupos que foram formados no primeiro encontro, para possam rotacionarem pelas estações.
- Cada estação contém um roteiro para orientar os estudantes durante a prática das atividades propostas.
- Neste encontro as estações serão:
  1. Simulador Phet - Lei de Faraday;
  2. Elaboração de jogos - Wordwall;
  3. Vídeo- Indução Eletromagnética.



**ROTEIRO: SIMULADOR PHET (LEI DE FARADAY)**

**PROFESSOR:** \_\_\_\_\_

**IDENTIFICAÇÃO:** \_\_\_\_\_

**DATA:** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**SIMULADOR PHET - ELETROÍMÃ**

(https://phet.colorado.edu/pt\_BR/simulations/faradays-law)

**1. Mova o ímã no interior na bobina.**

**a) Registre o que você observou.**

\_\_\_\_\_

**2. Aumente a velocidade de movimentação do ímã.**

**b) Registre e explique o que aconteceu.**

\_\_\_\_\_

**3. Posicione o ímã no centro da bobina e não movimente-o.**

**c) Registre e explique o que você observou.**

\_\_\_\_\_

**4. Marque a opção Linhas de campo.**

**d) Descreva a orientação das linhas de campo magnético.**

\_\_\_\_\_

**5. Marque a opção Voltímetro. Mova o ímã, no interior da bobina, da direita para a esquerda e, posteriormente, da esquerda para a direita.**

**a) Registre o que você observou na marcação feita pelo voltímetro.**

\_\_\_\_\_

**6. Inverta a polaridade do ímã e movimente-o, da esquerda para a direita, no interior na bobina.**

**b) Observou alguma diferença? Registre-a..**

\_\_\_\_\_

**7. Selecione a opção com duas bobinas.**

**8. Movimente o ímã no interior da bobina com menos espiras, e posteriormente, com um movimento parecido, no interior da bobina com mais espiras.**

**c) O que muda quanto ao brilho da lâmpada? Explique.**

\_\_\_\_\_

**d) Qual relação pode-se estabelecer entre o número de espiras e a intensidade da corrente elétrica induzida?**

\_\_\_\_\_

## ROTEIRO: ELABORAÇÃO DE JOGOS - WORDWALL

PROFESSOR: \_\_\_\_\_

IDENTIFICAÇÃO: \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

### ELABORAÇÃO DE JOGOS - WORDWALL

1. Crie um endereço de e-mail do gmail para o grupo.

Obs.: Esse será o e-mail do grupo para todos os encontros que forem necessários, portanto anote o e-mail e a senha para que não se esqueçam.

E-mail: \_\_\_\_\_

Senha: \_\_\_\_\_

2. Acesse o site [www.wordwall.net/pt](http://www.wordwall.net/pt).

- Clique em Iniciar sessão e acesse utilizando o e-mail e a senha criados.
- Feito o login, clique em Criar atividade.
- Escolha um layout para o jogo.

→Qual foi o layout escolhido? \_\_\_\_\_

3. O tema do jogo deve ser **INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA**.

- Cada integrante do grupo deve elaborar 2 perguntas com suas respectivas respostas sobre o conteúdo, para serem adicionadas ao jogo.

→Escreva as perguntas e as respostas elaboradas:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

4. Divirta-se jogando e aprendendo com os colegas.

#### ❖ *Informações adicionais:*

Você pode compartilhar o jogo para que outras pessoas tenham acesso. Para isso, siga os seguintes passos:

- Com o jogo aberto clique em Compartilhar.
- Clique em Publicar.
- Copie o link e envie para quem desejar.

**ROTEIRO: VÍDEO (INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA)**

PROFESSOR: \_\_\_\_\_

IDENTIFICAÇÃO: \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**VÍDEO - INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA**

1. Acesse o Youtube e digite o link <https://youtu.be/Rba9EdXO368>. Ou pesquise “Física Universitária Indução eletromagnética” e clique no vídeo intitulado “Tema 14 - Indução Eletromagnética | Experimento - Lei de Faraday: pêndulo eletromagnético” do canal Física Universitária .

2. Assista o vídeo com muita atenção, e posteriormente responda as questões abaixo.

a) Por que as lâmpadas acendem apenas quando o ímã passa pela bobina?

---

---

b) A velocidade do ímã influencia em alguma variável? Se sim, qual? Explique.

---

---

c) Quais energias estão envolvidas neste experimento?

---

---

d) O que acontece quando os terminais da bobina são ligados em curto-circuito?

---

---

e) Como é o comportamento do pêndulo quando os terminais da bobina são abertos? Explique por que isso acontece.

---

---

f) O que ocorre quando são trocadas as posições do ímã e da bobina?

---

---

---

# DÉCIMO ENCONTRO

- Professor, neste encontro, realize uma aula expositiva dialogada sobre os conceitos de Ondas eletromagnéticas.
- Para auxiliar durante a aula, há uma apresentação de slide disponível.

A apresentação de slide pode ser acessada através do link:  
[https://www.canva.com/design/DAFtCtJSsLs/wKoaqJU5Wv\\_0NpTliyFAyQ/edit](https://www.canva.com/design/DAFtCtJSsLs/wKoaqJU5Wv_0NpTliyFAyQ/edit)

Figura 12 - Slides do décimo encontro

**AULA 4**  
**Ondas Eletromagnéticas**

**TIPOS DE ONDAS: Ondas longitudinais**  
 a direção de vibração é paralela a direção de propagação

vibração  
 direção de propagação

**TIPOS DE ONDAS: Ondas transversais**  
 a direção de vibração é perpendicular a direção de propagação

vibração  
 propagação  
 crista  
 amplitude  
 vale  
 comprimento de onda

**ONDAS ELETROMAGNÉTICAS**  
 São ondas transversais em que o campo elétrico e o campo magnético são perpendiculares à direção de propagação e perpendiculares entre si.

campo elétrico (E)  
 direção de propagação  
 campo magnético (B)

**JAMES CLERCK MAXWELL**  
 A primeira previsão da existência de ondas eletromagnéticas foi feita, em 1864, pelo físico escocês, James Clerk Maxwell.  
 Ele conseguiu provar teoricamente que uma perturbação eletromagnética devia se propagar no vácuo com uma velocidade igual à da luz.

**HENRICH HERTZ**  
 A primeira verificação experimental foi feita por Henrich Hertz, em 1887.  
 Hertz produziu ondas eletromagnéticas por meio de circuitos oscilantes e, depois, detectou-se por meio de outros circuitos sintonizados na mesma frequência.

Faixa entre as esferas  
 Onda eletromagnética (gerada pela faísca)  
 RECEPTOR  
 Faísca  
 Espira aberta

**Espectro eletromagnético**

As ondas eletromagnéticas no vácuo têm a mesma velocidade modificando a frequência de acordo com espécie e, conseqüentemente, o comprimento de onda.

PP  
 f  
 E  
 Q  
 λ  
 T

RAIO GAMA  
 RAIO X  
 ULTRAVIOLETA  
 LUZ VISÍVEL  
 INFRAVERMELHO  
 MICROONDAS  
 ONDAS DE RÁDIO

Rádio AM  
 TV  
 Radar  
 Controle  
 Lâmpada Sol  
 Radiografia  
 Elementos radioativos

RÁDIO  
 MICRO-ONDAS  
 INFRAVERMELHO  
 LUZ VISÍVEL  
 ULTRAVIOLETA  
 RAIOS X  
 RAIOS GAMA

100m  
 1m  
 1cm  
 0,01cm  
 1000nm  
 10nm  
 0,01nm  
 0,0001nm

**ESPECTRO VISÍVEL**

Fonte: Elaboração própria.

# DÉCIMO PRIMEIRO ENCONTRO

- Professor, neste encontro deve ocorrer a quinta rodada de estações com o tema Ondas eletromagnéticas. Para isso, inicialmente a turma deve ser dividida nos mesmos grupos que foram formados no primeiro encontro, para possam rotacionarem pelas estações.
- Cada estação contém um roteiro para orientar os estudantes durante a prática das atividades propostas.
- Neste encontro as estações serão:
  1. Questão discursiva;
  2. Vídeo - Ondas eletromagnéticas;
  3. Experimento - Gaiola de Faraday.





**ROTEIRO: VÍDEO (ONDAS ELETROMAGNÉTICAS)**

PROFESSOR: \_\_\_\_\_

IDENTIFICAÇÃO: \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_

**VÍDEO - ONDAS ELETROMAGNÉTICA**

1. Acesse o Youtube e digite o link <https://www.youtube.com/watch?v=1Aj1Mvbpf9U>. Ou pesquise “Ondas eletromagnéticas Física Universitária” e clique no vídeo intitulado “Tema 03 - Ondas Eletromagnéticas | Experimentos - Forno de microondas” do canal Física Universitária.

2. Assista o vídeo com muita atenção, e posteriormente responda as questões abaixo. Se for necessário, assista ao vídeo mais de uma vez.

a) Qual é o princípio básico do funcionamento do forno microondas?

---

---

---

b) Explique por que o balão de vidro acende.

---

---

---

c) Qual é o estado da matéria observado no experimento com o balão de vidro? Por que ele ocorre?

---

---

d) Por que não se pode deixar o balão aceso por muito tempo?

---

---

e) O que ocorre com as tiras de papel alumínio para que elas gerem o efeito observado no vídeo?

---

---

---

f) Por que deve ser utilizado um prato de cerâmica?

---

---



**ROTEIRO: EXPERIMENTO (GAIOLA DE FARADAY)**

**PROFESSOR:** \_\_\_\_\_

**IDENTIFICAÇÃO:** \_\_\_\_\_

**DATA:** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**EXPERIMENTO - GAIOLA DE FARADAY**

• **Materiais:**

- Dois aparelhos celulares;
- Um rádio de pilha pequeno;
- Pilhas;
- Um rolo de papel alumínio.

• **Procedimento experimental:**

**1. Selecione dois telefones celulares de integrantes do grupo.**

**Observação importante:** ambos os telefones devem possuir um chip ativo de alguma operadora para que possam realizar e receber ligações.

**2. Escolha um dos telefones celulares para ser utilizado para realizar a chamada, e salve o número de contato do outro celular.**

**3. Realize a ligação de um telefone celular para o outro.**

**4. Quando o outro celular tocar, encerre a ligação.**

**a) O que um aparelho celular envia para o outro em uma ligação?**

\_\_\_\_\_

**b) Qual é o meio de transmissão envolvido em uma ligação entre celulares?**

\_\_\_\_\_

**5. Enrole, de forma a cobrir completamente, o celular que receberá a ligação no papel alumínio.**

**6. Realize a ligação novamente. Registre o que você observou.**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**7. Ligue o rádio de pilha e sintonize em alguma frequência.**

**8. Ainda com o rádio ligado, o enrole, de forma a cobrir completamente a antena com o papel alumínio.**

**9. Retire o papel alumínio, descobrindo o rádio.**

**d) Registre o que você observou.**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**e) Como pode ser explicado o funcionamento de um rádio?**

---

---

**f) Explique, fisicamente, o que ocorre quando sintonizamos o rádio.**

---

---

**g) Você conhece algum exemplo do cotidiano que utiliza o mesmo conceito destes experimentos?**

---

---

# DÉCIMO SEGUNDO ENCONTRO

- Professor, neste encontro deve ocorrer a atividade de avaliação final, que consiste na elaboração de uma história em quadrinhos sobre o tema de preferência.
- Para isso, cada grupo deverá escolher um dos conteúdos trabalhados no decorrer das semanas e selecionar uma aplicação do mesmo no cotidiano para a criação da história.
- A história em quadrinhos pode ser elaborada utilizando o site Storyboardthat. Neste site os estudantes poderão selecionar cenários, personagens, entre outros recursos para a criação de uma história dinâmica e criativa.

Figura 13 – Site Storyboardthat



Fonte: Site Storyboardthat

.....  
 O site pode ser acessado através do link:

<https://www.storyboardthat.com/pt>

.....

## DÉCIMO TERCEIRO ENCONTRO

- Neste, que é o último encontro, sugere-se a aplicação:
  1. Do questionário final de retomada para identificação dos conhecimentos adquiridos pelos alunos sobre os conteúdos que foram abordados;
  2. Do questionário de avaliação da SD.
- Neste encontro final torna-se válido a troca de informações com os estudantes para compreender a visão de cada um deles a respeito do que vivenciaram na prática da aplicação da SD. A partir desse diálogo podem surgir ideias que colaborem para o aprimoramento das aulas.



**QUESTIONÁRIO FINAL****PARTE I - Perfil**

**1. Quanto a disciplina de Física, você:**

**o Gosta**

**o Não gosta**

**o Indiferente**

**1.1 Cite o(s) motivo(s) do item acima marcado.**

---

---

**2. Você percebe a aplicação dos conteúdos de Física no seu cotidiano?**

**o Sim**

**o Não**

**3. Você considera importante os conteúdos de Física ensinados na escola?**

**o Sim**

**o Não**

**3.1 Cite o(s) motivo(s) do item acima marcado.**

---

---

**PARTE II – Conteúdo**

**1. O que você sabe sobre circuitos elétricos?**

---

---

**2. Você sabe como uma lâmpada acende? Explique.**

---

---

**3. O que você sabe sobre ímãs?**

---

---

**4. Você conhece uma bússola? Sabe como ela funciona? Explique.**

---

---

**5. O que é um eletroímã? Como ele funciona?**

---

---

**6. Qual é a relação entre corrente elétrica e campo magnético?**

---

---

**7. O que você sabe sobre Indução Eletromagnética?**

---

---

**8. Como funciona um gerador? Explique.**

---

---

**9. O que são Ondas Eletromagnéticas? Cite, pelo menos, dois exemplos.**

---

---