

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO
PARA O ENSINO BÁSICO

Cíntia Pereira Barbosa

Objetos de aprendizagem:
O uso de recursos digitais no ensino das Ciências

Sete Lagoas
2019

Cíntia Pereira Barbosa

**Objetos de aprendizagem:
O uso de recursos digitais no ensino das Ciências**

Trabalho apresentado ao Curso de Especialização em Tecnologias de Informação e Comunicação para o Ensino Básico, da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial a obtenção do grau de Especialista em Tecnologias de Informação e Comunicação para o Ensino Básico.

Orientador: Doutora Carla Silva Machado

**Sete Lagoas
2019**

Barbosa, Cíntia Pereira.

Objetos de aprendizagem : O uso de recursos digitais no ensino das Ciências / Cíntia Pereira Barbosa. -- 2019.

30 f.

Orientadora: Carla Silva Machado

Trabalho de Conclusão de Curso (especialização) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Educação. , 2019.

1. Plano de Aula. 2. Recursos Digitais. I. Machado, Carla Silva , orient. II. Título.

Cíntia Pereira Barbosa

**Objetos de aprendizagem:
O uso de recursos digitais no ensino das Ciências**

Trabalho apresentado ao Curso de Especialização em Tecnologias de Informação e Comunicação para o Ensino Básico, da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial a obtenção do grau de Especialista em Tecnologias de Informação e Comunicação para o Ensino Básico.

Aprovada em 27 de Abril de 2019.

BANCA EXAMINADORA

Doutora Carla Silva Machado – Orientadora
Universidade Federal de Juiz de Fora

Ma. Camila Faria Balduti
Universidade Federal de Juiz de Fora

RESUMO

Este estudo apresenta-se sob título, *Objetos de aprendizagem: O uso de recursos digitais no ensino das Ciências* e, tem como objetivo a elaboração de um plano de aula que valorize o uso de objetos de aprendizagem por meio de recursos digitais no ensino da matéria de Ciências no 5º ano do Ensino Fundamental, tendo como tema o Eletromagnetismo. Este estudo objetiva, principalmente, desenvolver uma proposta de trabalho que envolva o uso de objetos de aprendizagem virtuais para o ensino da matéria de Ciências. E busca ainda, o desenvolvimento de um plano de ensino que inclua o uso da tecnologia em sala de aula bem como o alcance de aulas mais dinâmicas, atrativas e prazerosas. Para a realização deste, usou-se como metodologia a pesquisa de caráter bibliográfico embasada em autores como Gama; Souza (2011), Tarouco *et al.* (2014), Martins (2016) e Neuenfeldt *et al.* (2017), entre outros, além da pesquisa e uso, no plano de aula, de recursos disponíveis no meio digital. Por meio da realização deste estudo, concluiu-se que este projeto de ensino norteará as ações desenvolvidas no espaço educativo através de atividades dinâmicas, aulas práticas e do uso do *Quiz online*, textos e de vídeos tutoriais do *YouTube* como objetos de aprendizagem. E, certamente contribuirá de forma efetiva para o ensino da matéria de Ciências, proporcionando a aproximação e a socialização dos alunos com o conteúdo aplicado. Será possível ainda, dinamizar as aulas de Ciências de modo que os alunos participem ativamente construindo seus conhecimentos de forma efetiva e prazerosa.

Palavras-chave: Plano de Aula. Ciências. Recursos Digitais. Eletromagnetismo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	03
2	REFERENCIAL TEÓRICO	05
2.1	O OBJETO DE APRENDIZAGEM NA INTERNET	05
2.2	O USO DE RECURSOS DIGITAIS COMO OBJETOS DE APRENDIZAGEM	06
2.3	ELETROMAGNETISMO E SUA IMPORTÂNCIA PARA A SOCIEDADE CONTEMPORÂNEA	07
3	DESENVOLVIMENTO DO PLANO DE AULA	10
3.1	DISCIPLINA OU CONJUNTO DE DISCIPLINAS	10
3.2	CONTEÚDO A SER DESENVOLVIDO	10
3.3	DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS	10
3.4	PÚBLICO ALVO	11
3.5	CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA	11
3.6	RECURSOS DIDÁTICOS A SEREM USADOS NO PROJETO	11
3.7	RECURSOS DIDÁTICOS TICS	12
3.8	TEMPO PREVISTO	12
3.9	ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS	12
3.10	PRODUTO	15
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	16
	REFERÊNCIAS	17
	ANEXOS	19

1. INTRODUÇÃO

Com o avanço das tecnologias da informação e dos meios de comunicação, os jovens estão cada vez mais inseridos no meio digital. Diante deste cenário, torna-se cada vez mais explícita a necessidade de incluir no processo de ensino novas ferramentas que aproximem a sala de aula do meio tecnológico. Portanto, é importante rever os métodos de ensino tradicionais e propor mudanças que tornem as aulas mais dinâmicas, interessantes, mais práticas e menos maçantes. Sendo assim, este trabalho tem como objetivo principal o desenvolvimento de uma proposta de trabalho que envolva o uso de objetos de aprendizagem virtuais para o ensino da matéria de Ciências no 5º ano do Ensino Fundamental. Buscando, ainda, o desenvolvimento de um plano de ensino que inclua o uso da tecnologia em sala de aula no intuito de promover aulas mais dinâmicas, atrativas e prazerosas.

No desenvolvimento da proposta de trabalho, serão usados como objeto de aprendizagem vídeos tutoriais do YouTube e textos de orientação para montagem de um motor elétrico simples, que apresentam também imagens detalhadas do processo de montagem. O uso da imagem e tutoriais para facilitar o processo de ensino-aprendizagem, é interessante pois facilita a compreensão do aluno acerca da proposta apresentada pelo professor. Uma tarefa como a construção de um motor elétrico, que a princípio pode parecer algo muito complicado e até intimidador, torna-se mais acessível e de fácil execução quando bem explicado e exemplificado, como ocorre na orientação feita por meio de vídeos e imagens que apresentam tal ação na prática.

Propomos aqui o trabalho com o conteúdo de Eletromagnetismo, com este tema buscamos levar o aluno à compreensão da importância da invenção dos motores elétricos para a nossa vida em sociedade e como este contribuiu para os avanços tecnológicos da humanidade. Para tal serão desenvolvidas aulas explicativas e práticas com intuito de construir um motor elétrico. E ao final será aplicado aos alunos, no laboratório de informática, um *QUIZ*, uma ferramenta *online* de perguntas e desafios. O Eletromagnetismo se mostra um tema de muito interessante para ser trabalhado em sala de aula, uma vez que este fenômeno está amplamente presente no modo de vida moderno da humanidade, sendo o responsável por grande parte da evolução tecnológica que fascina e permeia, cada vez mais, o cotidiano dos jovens.

A escolha das Ciências como disciplina alvo deste estudo justifica-se pela sua importância na compreensão dos fenômenos que permeiam o mundo à nossa volta. Sendo esta, uma disciplina que possibilita inúmeras abordagens que despertam a curiosidade, a

criatividade, o invençionismo e a exploração do meio. Dentre estas abordagens, destaca-se o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação, que possibilitam ao educador o desenvolvimento de aulas mais atrativas, dinâmicas, interessantes e significativas.

São inúmeras as plataformas digitais, *sites* e aplicativos que disponibilizam, gratuitamente na internet, material para estudo e várias outras ferramentas como produção de planilhas, organização de materiais de aula, planejamento e agenda. Além disso, diferentes bases de dados também oferecem estudos, testes e desafios que podem ser acessados por educandos e educadores, contribuindo para a construção de um processo de ensino aprendizagem efetivo para o educando e, funcionando como um importante aliado do educador para tornar a prática educativa mais interessante e efetiva.

Para realização deste estudo foi realizada pesquisa de caráter bibliográfico acerca das ideias e conceitos desenvolvidos por autores relevantes para o tema como: Gama; Souza (2011), Tarouco *et al.* (2014), Martins (2016) e Neuenfeldt *et al.* (2017), além da pesquisa e uso de recursos disponíveis no meio digital.

Após esta introdução apresenta-se o referencial teórico trazendo os conceitos de objeto de aprendizagem, bem como a sua aplicação no meio educativo. Apresenta-se ainda uma breve explanação acerca do Eletromagnetismo, tema principal da proposta de trabalhos desenvolvida neste estudo. Posteriormente, no capítulo 3, desenvolve-se a proposta de trabalho. Em seguida apresentam-se as considerações finais, as referências bibliográficas e finalmente os anexos, que trazem cada uma das atividades desenvolvidas de forma detalhada e os textos utilizados no desenvolvimento desta proposta de trabalho.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Os recursos tecnológicos auxiliam o educador na prática educativa, no entanto, este não substitui o papel do educador, mas constitui um aliado na ação educativa, promovendo a interação e a integração dos educandos com os saberes, possibilitando a internalização do conhecimento de forma mais interativa, atraente e interessante. Contudo, para que o educador faça bom uso dos recursos tecnológicos como objetos de aprendizagem, é preciso que tenha domínio sobre estas ferramentas (GAMA; SOUZA, 2011).

Neste sentido, a próxima subseção deste capítulo traz à discussão o uso dos recursos tecnológicos como objetos de aprendizagem, no intuito de compreender de que forma o uso desta ferramenta contribui para a prática educativa em sala de aula.

2.1 O OBJETO DE APRENDIZAGEM NA INTERNET

Segundo Gama; Souza (2011) os objetos de aprendizagem têm como características:

Reusabilidade: reutilizável diversas vezes em diversos ambientes de aprendizagem; **Adaptabilidade:** adaptável a qualquer ambiente de ensino; **Granularidade:** conteúdo em pedaços para facilitar sua reusabilidade; **Durabilidade:** possibilidade de continuar a ser usado, independente da mudança de tecnologia; **Interoperabilidade:** habilidade de operar através de uma variedade de hardware, sistemas operacionais e browsers, intercâmbio efetivo entre diferentes sistemas (GAMA; SOUZA, 2011, p. 02-03).

Essas características constituem objetos de aprendizagem que podem ser encontrados no meio virtual, na internet. Devido à atração que o meio virtual exerce sobre as crianças e jovens da atualidade, este recurso pode contribuir de forma positiva para a prática educativa. De acordo com TAROUCO *et al.* (2014), “o objeto de aprendizagem apresenta-se como uma vantajosa ferramenta de aprendizagem e instrução, a qual pode ser utilizada para o ensino de diversos conteúdos e revisão de conceitos” (TAROUCO *et al.*, 2014, p.12).

Fazer o uso de recursos tecnológicos no processo de ensino significa aproximar a prática educativa da realidade dos educandos, uma vez que a tecnologia, atualmente, envolve todo o cotidiano das crianças e jovens. Contextualizar o ensino a partir de recursos tecnológicos permite ao educador dinamizar as suas práticas, inserindo-as no contexto social e cultural de seus educandos. Segundo Gama; Souza (2011, p.12), dentre os diversos recursos tecnológicos que o educador pode utilizar a internet representa “a possibilidade de muitos atrativos audiovisuais que conseguem trazer para sala de aula um mundo vasto de informações”.

A interação entre o educando e a situação problema por meio dos recursos disponíveis na internet, auxiliam no processo de aprendizado, pois o educando necessita de motivação para estabelecer uma relação significativa com o conteúdo ensinado, desenvolvendo, assim, a compreensão do valor que este tem para a sua vida (ARANTES *et al.*, 2010).

Desenvolvendo uma prática educativa que contextualize e interaja, significativamente, o conteúdo com a realidade de vida do educando, permite a ele compreender o conteúdo e, não somente, memorizá-lo. Isso é possível a partir da atuação do educador como mediador desde processo, promovendo práticas que permitam aos educandos, ao mesmo tempo em que desfrutem do meio virtual, relacionem essas ações com a realidade (GAMA; SOUZA, 2011). O educando torna-se assim, um agente transformador e participativo na construção do saber.

2.2 O USO DE RECURSOS DIGITAIS COMO OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Segundo Wiley *apud*. Arantes *et al.* (2010, n.p) objetos de aprendizagem são “qualquer fonte digital que poderá ser reutilizada para a aprendizagem. Esta definição inclui imagens, fotos, clips de vídeos, animações, páginas na Web”. Portanto, para atender às necessidades da escola, propõe-se aqui o uso do *QUIZ online* como objeto de aprendizagem.

Com o avanço das tecnologias da informação e dos meios de comunicação, os jovens estão cada vez mais inseridos no meio digital, sendo assim, torna-se cada vez mais explícita a necessidade de incluir no processo de ensino novas ferramentas que aproximem a sala de aula do meio tecnológico.

Novidades tecnológicas como o uso de computadores e celulares em sala de aula, contribuem para a dinamização das aulas e as tornam mais atrativas para os alunos. Apresentar um determinado conteúdo na forma de texto, unicamente, já não desperta mais interesse nos alunos e nem sempre será possível encontrar vídeos sobre todos os conteúdos. Portanto, “o uso de artifícios que permitam apresentações animadas, infográficos ou editar áudios são fundamentais para que o professor consiga encontrar a forma certa de tornar seu material didático atraente” (MARTINS, 2016, p.45).

São inúmeras as plataformas digitais, *sites* e aplicativos que disponibilizam, gratuitamente na internet, material para estudo e várias outras ferramentas como produção de planilhas, organização de materiais de aula, planejamento e agenda. Além disso, diferentes bases de dados também oferecem estudos, testes e desafios que podem ser acessados por alunos e professores, esse é o caso dos *QUIZ*.

O *QUIZ* é um jogo de questionários que tem como objetivo fazer uma avaliação dos

conhecimentos sobre determinado assunto. Sobre o uso dos *QUIZ* em sala de aula, Sousa (2015) orienta ao professor que “faça do *Quiz* um momento de interatividade em sua aula, uma forma de atrair a atenção e incentivar a participação do seu aluno. Para isso é importante, a cada *Quiz* proposto, abrir espaço para discussão e troca de experiências.” (SOUSA, 2015, p. 33).

Há muitos *QUIZ online* de todas as disciplinas escolares que ajudam a testar os conhecimentos sobre o assunto. Acerca do uso do *QUIZ* como objeto de aprendizagem no ensino da matéria de Ciências Alves *et al.* (2015) citam os estudos de Sales *et al.* (2014) que:

(...) aplicou um *quiz* acerca de conteúdos de introdução à Física com alunos do Ensino Fundamental, concluindo que tornou o ensino mais motivador e a aprendizagem mais agradável, além de verificar um maior desempenho dos estudantes na disciplina de Ciências (SALES *et al.*, 2014 apud ALVES *et al.* 2015, p. 45).

Alves *et al.* (2015) afirmam ainda que o *QUIZ* “contribui na construção do conhecimento, possibilita a utilização de recursos tecnológicos, além de poder ser utilizado pelo professor como um instrumento avaliativo” (ALVES *et al.*, 2015, p.05-06). Portanto, o *QUIZ* constitui um excelente recurso de ensino que motiva a interação efetiva dos educandos com o processo de aprendizado, tornando-os protagonistas na construção dos saberes.

Um recurso tão rico quanto o *QUIZ* são os vídeos da internet, segundo NEUENFELDT *et al.* (2017) o uso de vídeos de canais *online* como o *Youtube* nos permite:

(...) verificar as dificuldades quanto aos conteúdos e à acessibilidade às tecnologias e à internet, para posteriormente lançar uma proposta de quebra de paradigmas, tornando os alunos parte do processo de ensino e de aprendizagem, incorporando, nesse processo, as tecnologias digitais. Nessa perspectiva, os vídeos configuram como um objeto de aprendizagem potencialmente significativo (NEUENFELDT *et al.*, 2017, p.02).

Assim, o uso de vídeos disponibilizados em plataformas digitais contribui para a construção de um processo de ensino aprendizagem efetivo para os educandos e, funcionam como um importante aliado do educador para tornar a prática educativa mais interessante e efetiva.

2.3 O ELETROMAGNETISMO E SUA IMPORTÂNCIA PARA A SOCIEDADE CONTEMPORÂNEA

As ondas eletromagnéticas, apesar de invisíveis permeiam todo o ambiente terrestre,

animais, elementos e mantêm a terra em funcionamento. Ainda que invisíveis, as chamadas ondas eletromagnéticas estão presentes onde quer que seja e fazem o mundo funcionar. Alguns exemplos de ondas magnéticas bem conhecidas são os raios-X e as ondas de rádio, é graças a elas que temos telefones móveis, tv a cabo, internet sem fio e vários outros aparelhos que facilitam o nosso cotidiano.

Porém, apesar de sua importância poucos sabem, realmente, o que as ondas eletromagnéticas são. Segundo Cordeiro *et al.*, (2010):

Muitos se perguntam o que é realmente o magnetismo, ele está em toda parte, mas passa despercebido por todo o mundo. Sem ele, não haveria luz, não haveria universo. Todo este poder é chamado de magnetismo ou mais precisamente de eletromagnetismo, que é uma das quatro forças (ao lado da gravidade e dos dois tipos de energia nuclear a forte e a fraca) que regem o nosso universo. O magnetismo está diretamente ligado à energia elétrica (CORDEIRO *et al.*, 2010, p. 02).

Vivemos num mundo em permanente mudança, todos os dias somos confrontados com a existência de novos equipamentos tecnológicos e, as ondas eletromagnéticas contribuíram para importantes avanços no modo de vida em sociedade. Foi em decorrência da descoberta do eletromagnetismo e da indução magnética que os primeiros motores puderam ser desenvolvidos tornando-se responsáveis por impulsionar o crescimento industrial do planeta.

Na sociedade contemporânea os motores elétricos estão presentes em várias atividades em nosso dia a dia. São usados para acionar o deslocamento de veículos, máquinas agrícolas, utensílios domésticos, industriais, entre outros. Já os geradores elétricos, estão presentes nas redes de alta tensão como uma bobina essencial para o bom funcionamento, ou seja, as transmissões de energia elétrica nos postes dependem das bobinas para proteger as residências contra a “queima” da iluminação e utensílios domiciliares. Sendo assim, fundamentais para nossas necessidades cotidianas.

Segundo os PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais), o ensino de conteúdo relacionado às tecnologias, como os motores elétricos, aparece estabelecido no bloco temático: Recursos Tecnológicos e é descrito da seguinte forma:

Este bloco temático enfoca as transformações dos recursos materiais e energéticos em produtos necessários à vida humana, aparelhos, máquinas, instrumentos e processos que possibilitam essas transformações e as implicações sociais do desenvolvimento e do uso de tecnologias (BRASIL, 1997, p.54).

O desenvolvimento de um plano de aula, que envolva o eletromagnetismo e o seu uso na construção dos motores elétricos, proposto para o 5º ano do Ensino Fundamental, ou

Segundo Ciclo, está em perfeita consonância com as orientações dos PCNs, como vemos no trecho a seguir:

É possível no segundo ciclo a realização de estudos comparativos de equipamentos, instrumentos e ferramentas, classificando-os segundo critérios diversos, para que os alunos conheçam a diversidade de suas formas, utilidades e fontes de energia consumidas (BRASIL, 1997, p.54).

Diante do exposto, percebe-se quanto o desenvolvimento de um plano de aula que envolva o eletromagnetismo e o seu uso na construção dos motores elétricos, além de atender às orientações dos documentos oficiais que regulamentam os conteúdos escolares, pode ser interessante para a prática educativa em sala de aula. Por ser um tema próximo à nossa realidade de vida, ao modo de vida da sociedade moderna, entre outros fatores, possibilita um maior interesse dos alunos pelas aulas, uma vez que as torna mais práticas, dinâmicas e atrativas.

3. DESENVOLVIMENTO DO PLANO DE AULA

Uma das atividades inerentes à prática educativa é o planejamento, o qual cumpre a finalidade de organizar a intervenção por parte do professor, de sistematizar os conteúdos, prever problemas, possíveis soluções e, principalmente, servir de base norteadora no momento da prática em sala de aula. Sendo assim segundo Ostetto (2000):

Planejar é essa atitude de traçar, projetar, programar, elaborar um roteiro para empreender uma viagem de conhecimento, de interação, de experiências múltiplas e significativas para/com o grupo de crianças. Planejamento pedagógico é atitude crítica do educador diante de seu trabalho docente. Por isso não é uma fôrma! Ao contrário, é flexível e, como tal, permite ao educador repensar, revisando, buscando novos significados para sua prática pedagógica (OSTETTO, 2000, p.177).

Assim, a próxima subseção deste capítulo apresenta a elaboração e detalhamento do plano de aula proposto neste estudo.

3.1 DISCIPLINA OU CONJUNTO DE DISCIPLINAS

A disciplina a ser abordada pelo o plano de aula é a Ciências.

3.2 CONTEÚDO A SER DESENVOLVIDO DURANTE O PROJETO

Durante o projeto será desenvolvido o conteúdo de Eletromagnetismo.

3.3 DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS A SEREM ALCANÇADOS COM O DESENVOLVIMENTO DESSE PLANO DE AULA

Objetivo geral:

- ✓ Estudo e compreensão da importância dos motores elétricos para o desenvolvimento tecnológico da humanidade.

Objetivos específicos:

- ✓ Sistematizar os conceitos físicos acerca do eletromagnetismo;
- ✓ Discutir a importância do eletromagnetismo e de suas contribuições para o

desenvolvimento tecnológico e, portanto, da vida em sociedade;

- ✓ Estudo e compreensão acerca dos motores elétricos e de suas contribuições para vida moderna em sociedade;
- ✓ Discutir a importância do motor elétrico e de suas contribuições para o desenvolvimento tecnológico e, portanto, da vida em sociedade;
- ✓ Construção de um motor elétrico básico.

3.4 PÚBLICO-ALVO

O público-alvo do plano de aula são os alunos do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual no município de Sete Lagoas/MG. Ao todo são 22 alunos, sendo 10 do sexo masculino e 12 do sexo feminino.

Dentre os meninos, 6 representam casos de repetências e nenhum reingresso. Entre as meninas, 3 representam casos de repetência e duas são reingressas na escola.

3.5 CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA

A Escola Estadual Doutor Alonso Marques Ferreira é uma instituição de grande porte, atende aproximadamente à 1.000 alunos, em seus três turnos de funcionamento. As séries oferecidas vão do 1º ano do Ensino Fundamental ao último ano do Ensino Médio, além da modalidade EJA (Educação de Jovens e Adultos).

O prédio possui boa infraestrutura, tendo sido reformado recentemente teve todo seu mobiliário renovado. Conta com salas amplas, pátio coberto, pátio descoberto, área verde, quadra coberta, biblioteca com vasto acervo literário, laboratório de ciências, laboratório de informática, cantina, amplo anexo administrativo e banheiros espaçosos com chuveiros.

Em relação à possibilidade de aplicação deste plano de aula, vale ressaltar que a escola possui a infraestrutura necessária para tal, que são, laboratório de ciências para as aulas práticas, acesso a rede de dados (internet) e computadores em boas condições de uso.

3.6 RECURSOS DIDÁTICOS A SEREM USADOS NO PROJETO

- ✓ Textos para leitura e contextualização da matéria;
- ✓ Material para a construção do campo magnético;
- ✓ Material para a construção do motor elétrico;

- ✓ Motor elétrico para demonstração.

3.7 RECURSOS DIDÁTICOS TICs

- ✓ Computadores (Sala de informática);
- ✓ Vídeo do *Youtube*;
- ✓ *QUIZ online* UOL.

3.8 TEMPO PREVISTO

Período de realização: 8 aulas de 1 hora cada.

3.9 ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS

PROPOSTA DE TRABALHO DE ENSINO			
Título/tema: O eletromagnetismo e o modo de vida moderno			
Cronograma de atividades			
TEMA	DATA	ATIVIDADE	TEMPO
AULA 1: ROTEIRO DE ANÁLISE POR MEIO DE TEXTOS ONLINE	PARTE 1 29/07/19	Aula expositiva	1 HORA
	PARTE 2 05/08/19	Aula expositiva	1 HORA
AULA 2: AULA PRÁTICA – CONSTRUÇÃO DE UM MOTOR ELÉTRICO SIMPLES A PARTIR DE VÍDEO DO YOUTUBE.	PARTE 1 12/08/19	Atividade experimental investigativa sobre eletromagnetismo; Construção de um motor elétrico simples;	1 HORA
	PARTE 2 19/08/19	Continuidade e finalização da construção do motor; Exposição dos motores, inclusive, dos não funcionaram adequadamente, levantando hipóteses ou justificativas para esse fato; Promover a compreensão acerca da importância dos motores para o modo de vida moderno e os avanços tecnológicos;	1 HORA
AULA 3: CONCEITO	PARTE 1 26/08/19	Apresentar o funcionamento de um motor elétrico básico;	1 HORA
	PARTE 2	Responder a um questionário qualitativo	1 HORA

	02/09/19	sobre o motor;	
AULA 4: QUIZ ONLINE	PARTE 1 09/09/19	Solução de problemas por meio do <i>Quiz online</i>	1 HORA
	PARTE 2 16/09/19	Discussão de resultados;	1 HORA

PERCURSO METODOLÓGICO

AULA 1 – ROTEIRO DE ANÁLISE POR MEIO DE TEXTOS

PARTE 1:

- 1) Iniciar a aula apresentando os estudos realizados por Öersted e Faraday, bem como suas conclusões.
- 2) Utilizar os textos (ANEXOS E, F e G) **Eletrromagnetismo: Öersted, Faraday e o motor elétrico – 1, Eletrromagnetismo: Öersted, Faraday e o motor elétrico – 2 e Eletrromagnetismo**
- 3) : **Öersted, Faraday e o motor elétrico – 3** Por: João Freitas da Silva, professor de física e mestrando em ensino de física pela USP. 2008.
- 4) Solicitar uma breve pesquisa, em grupo, sobre o funcionamento básico do motor elétrico e o seu uso no modo de vida moderno.

Observação: os textos sugeridos devem ser utilizados como referencial teórico para as aulas, cabendo ao educador apresentar o tema em linguagem adequada à compreensão dos alunos.

PARTE 2:

- 5) Cada grupo deve expor suas dúvidas, ideias e observações em relação ao roteiro apresentado.
- 6) Cada grupo deve apresentar sua pesquisa para a turma.
- 7) Sistematizar a discussão e procurar responder às dúvidas mais relevantes.

AULA 2 – AULA PRÁTICA:

CONSTRUÇÃO DE UM MOTOR ELÉTRICO SIMPLES A PARTIR DE VÍDEO DO YOUTUBE

PARTE 1:

- 1) Leitura em grupo, de um roteiro de construção de um motor elétrico. (ANEXO H)
TEXTO: Roteiro para montagem de motor elétrico simples. Por: Ricardo Tioei

Itosu, Juliano Julival dos Santos e Fradman Sampaio Bertucci

- 2) Discussão sobre o roteiro.
- 3) Assistir ao vídeo “*Como fazer um motor elétrico com um ímã (experiência de Física)*” do canal “Manual do Mundo”, especializado em vídeos de experimentos práticos de física. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=3nbDBCg6thM>
Observação: Roteiro e vídeo tratam da montagem do mesmo motor.
- 4) Início da construção do motor, com supervisão do professor.

PARTE 2:

- 1) Continuidade e finalização da construção do motor, com supervisão do professor.
- 2) Os grupos devem expor seus motores para a sala, explicando rapidamente o funcionamento básico do motor. Devem, inclusive, apresentar os motores que não funcionaram adequadamente, levantando hipóteses ou justificativas para esse fato.
- 3) Rer ler o roteiro de construção e assistir novamente ao vídeo “*Como fazer um motor elétrico com um ímã (experiência de Física)*” Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=3nbDBCg6thMkj>, com a intenção de observar se os passos foram seguidos corretamente e, posteriormente, corrigir os erros de construção para que o motor funcione corretamente.

Observação: Roteiro e vídeo tratam da montagem do mesmo motor.

AULA 3 – CONCEITO

PARTE 1:

- 1) Depois de apresentar o funcionamento de um motor elétrico básico, o professor deve promover a compreensão acerca da importância dos motores para o modo de vida moderno e os avanços tecnológicos, destacando os seguintes aspectos:
 - Onde, atualmente, são usados motores elétricos;
 - Como seria nosso modo de vida se os motores não tivessem sido inventados;
 - Quais avanços tecnológicos aconteceram após a invenção dos motores elétricos.

AULA 4 – QUIZ ONLINE

PARTE 1

- 1) Os alunos serão levados para o laboratório de informática da escola onde terão acesso

ao *QUIZ* UOL, sobre o **Motor Elétrico**: O experimento de Öersted e Faraday 1, uma introdução à Física no Ensino Fundamental. Disponível em: <https://educacao.uol.com.br/quiz/quiz.jhtm?id=722453>

PARTE 2

- 1) Discutir os resultados obtidos por seus alunos de forma coletiva, tirando dúvidas.
- 2) Incentivar os alunos a aprofundarem os conhecimentos visitando links fornecidos pelo professor

3.10 PRODUTO

Sobre a Avaliação:

CRITÉRIOS

- ✓ Domínio de conceitos e teorias;
- ✓ Raciocínio lógico;
- ✓ Uso de linguagem matemática e científica correta;
- ✓ Interpretação correta dos enunciados dos problemas e atividades propostas;
- ✓ Aspectos de pontualidade na entrega das atividades;
- ✓ Participação em qualquer aspecto das atividades desenvolvidas e interesse em realizá-las.

INSTRUMENTOS

- ✓ Trabalhos em grupos e individualmente;
- ✓ Interpretação de textos;
- ✓ Relatório de atividades práticas, bem como as realizadas em programas de simulações científicas;
- ✓ Apresentação de atividades práticas, bem como a sua explicação teórica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo objetivou, principalmente, o desenvolvimento de uma proposta de trabalho que envolvesse o uso de objetos de aprendizagem virtuais para o ensino da matéria de Ciências no 5º ano do Ensino Fundamental. Neste sentido, elaborou-se um plano de trabalho constituído de 8 aulas de uma hora cada com o tema Eletromagnetismo e o modo de vida moderno, este tema mostrou-se relevante para a prática educativa, uma vez que, se aproxima da realidade de vida dos alunos devido ao fato de o eletromagnetismo ser o responsável, por exemplo, pelo funcionamento dos motores elétricos. Invenção sem a qual não seria possível à humanidade alcançar o nível de desenvolvimento que possui hoje.

Este estudo buscou ainda, o desenvolvimento de um plano de ensino que incluísse o uso da tecnologia em sala de aula, no intuito de promover aulas mais dinâmicas, atrativas e prazerosas. Assim, usou-se como objeto de estudo o *QUIZ*, uma plataforma *online* de perguntas e respostas, que permite ao aluno testar seus conhecimentos e ao professor, mensurar o nível de internalização do conhecimento, adquirido pelos alunos com a prática proposta.

Devido à atração que o meio virtual exerce sobre os jovens da atualidade, fazer o uso de recursos tecnológicos no processo de ensino-aprendizagem significa aproximar a prática educativa da realidade dos educandos. Assim, o uso do *QUIZ*, de textos e de vídeos disponibilizados em plataformas digitais contribui para a construção de um processo de ensino-aprendizagem efetivo para os educandos e, funcionam como um importante aliado do educador para tornar a prática educativa mais interessante e efetiva.

Outro aspecto deste plano de aula que se mostrou extremamente promissor, foi a elaboração de aulas práticas, que permitem ao aluno construir o seu próprio “motor elétrico”, um modelo simples, de fácil elaboração, condizente com a faixa etária dos alunos em questão. Por meio de uma abordagem prática e linguagem de fácil entendimento, os manuais de montagem do motor e os vídeos explicativos disponibilizados na plataforma *YOUTUBE*, permitiram o desenvolvimento de aulas práticas, dinâmicas, atrativas e interessantes.

Por fim, acredita-se que este projeto de ensino norteará as ações desenvolvidas no espaço educativo através de atividades dinâmicas, aulas práticas e do uso do *Quiz online*, de textos e de vídeos como objetos de aprendizagem. E, certamente contribuirá de forma efetiva para o ensino da matéria de Ciências, proporcionando a aproximação e a socialização dos alunos com o conteúdo. Será possível ainda, dinamizar as aulas de Ciências de modo que os alunos participem ativamente construindo seus conhecimentos de forma efetiva e prazerosa.

REFERÊNCIAS

ALVES, R. M. M.; GEGLIO, P. C.; MOITA, F. M. G. S. C.; SOUSA, C. N. S.; ARAÚJO, M. S. M. **O Quiz como recurso pedagógico no processo educacional: apresentação de um objeto de aprendizagem.** In XIII Congresso Internacional de Tecnologia na Educação. Olinda, 2015. Disponível em: <http://sefarditas.net.br/ava/oficina_online/apren/quiz1.pdf> Acesso em: 20 jan. 2019.

BERTUCCI, F. S.; ITOSU, R. T.; SANTOS, J. J. **Roteiro para montagem de motor elétrico simples.** Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=lc&cod=_montagemdeummotoreletrico> Acesso em: 20 jan. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Caderno de Ciências Naturais** In Parâmetros Curriculares Nacionais. 1997. Disponível em: <<https://cptstatic.s3.amazonaws.com/pdf/cpt/pcn/volume-04-ciencias-naturais.pdf>> Acesso em: 20 de jan. 2019.

CORDEIRO, E.; ELERATI, F.; SAADE, J.; TAGLIATI, J. R.; **Eletromagnetismo e Cotidiano.** 2010. Disponível em: Acesso em: 10 jan. 2019.

GAMA, C. L. G.; SOUZA, E. L. Objetos de aprendizagem virtuais e a aprendizagem escolar: Um enfoque no ensino dos conceitos matemáticos nas 6^a séries do ensino fundamental. In **X Congresso Nacional de Educação – EDUCERE.** Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba: PUC, 2011. Pág. 13263 – 13272. Disponível em: <http://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/4894_2535.pdf> Acesso em: 15 jan. 2019.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física**, 4.ed. vol. 1. Rio de Janeiro: editora LTC, 1996.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e Patologia do saber.** Rio de Janeiro: Imago, 1976.

MANUAL DO MUNDO. **Como fazer um motor elétrico com um ímã (experiência de Física).** 2014. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=3nbDBCg6thM>> Acesso em: 15 jan. 2019.

MARTINS, C. **A influência das novas tecnologias em sala de aula.** Blog Black Board. São Paulo. 2016. Disponível em: <<http://www.blackboard.grupoa.com.br/novidades/a-influencia-das-novas-tecnologias-em-sala-de-aula/>> Acesso em: 05 jan. 2019.

NEUENFELDT, A. E.; SCHUCK, R. J.; GOULART, L. K. Vídeos como objetos de aprendizagem potencialmente significativos. In **V Seminário Nacional de Inclusão Digital – SENID.** Universidade de Passo Fundo. Passo Fundo: UFP, 2017. Disponível em: <https://www.upf.br/_uploads/Conteudo/senid/2018-artigos-completos/179070.pdf> Acesso em: 18 jan. 2019.

OSTETTO, L. E. **Planejamento na Educação Infantil:** mais que a atividade, a criança em foco. In: Encontros e encantamentos na educação infantil. Campinas, Papirus, 2000.

QUIZZ, UOL. **Motor Elétrico:** O experimento de Öersted e Faraday 1, introdução à Física no Ensino Fundamental. Disponível em:

<<https://educacao.uol.com.br/quiz/quiz.jhtm?id=722473>> Acesso em: 05 jan. 2019.

_____. **Motor Elétrico: O experimento de Öersted e Faraday 1, introdução à Física no Ensino Fundamental.** Disponível em:

<<https://educacao.uol.com.br/quiz/quiz.jhtm?id=722543>> Acesso em: 05 jan. 2019.

SILVA, J. F. **Eletromagnetismo: Öersted, Faraday e o motor elétrico – 1.** Página 3
Pedagogia & Comunicação. 2008. Disponível em:

<<https://educacao.uol.com.br/disciplinas/fisica/eletromagnetismo-2-oersted-faraday-e-o-motor-eletrico---1.html>> Acesso em: 12 jan. 2019.

_____. **Eletromagnetismo: Öersted, Faraday e o motor elétrico – 2.** Página 3
Pedagogia & Comunicação. 2008. Disponível em:

<<https://educacao.uol.com.br/disciplinas/fisica/eletromagnetismo-3-oersted-faraday-e-o-motor-eletrico---2.html>> Acesso em: 12 jan. 2019.

_____. **Eletromagnetismo: Öersted, Faraday e o motor elétrico – 3.** Página 3
Pedagogia & Comunicação. 2008. Disponível em:

<<https://educacao.uol.com.br/disciplinas/fisica/eletromagnetismo-4-oersted-faraday-e-o-motor-eletrico---3.htm>> Acesso em: 12 jan. 2019.

SOUSA, Shirley. **Como utilizar um Quiz online em sala de aula.** UOL Educação. Pais e Professores. 2015. Disponível em: <<https://educacao.uol.com.br/planos-de-aula/medio/fisica-como-usar-um-quiz-em-sua-aula.html>> Acesso em: 10 jan. 2019.

TAROUCO, Liane M. R.; ÁVILA, Bárbara G.; SANTOS, Edson F.; BEZ, Marta R.; COSTA, Valeria. **Objetos de Aprendizagem: teoria e prática.** Porto Alegre : Evangraf, 2014. 504 páginas: il. CINTED/UFRGS, Porto Alegre, 2014. Disponível em:

<<http://penta3.ufrgs.br/ObjetosAprendizagem/LivroOA-total.pdf>> Acesso em: 15 jan. 2019.

ANEXOS

ANEXO A – Atividade 1

ATIVIDADE 1 – CONSTRUÇÃO DE UM MOTOR ELÉTRICO SIMPLES A PARTIR DE VÍDEO DO YOUTUBE

- 1) Leitura em grupo, de um roteiro de construção de um motor elétrico. (ANEXO C)
 TEXTO: **Roteiro para montagem de motor elétrico simples.** Por: Ricardo Tioei Itosu, Juliano Julival dos Santos e Fradman Sampaio Bertucci.
- 2) Discussão sobre o roteiro.
- 3) Assistir ao vídeo “*Como fazer um motor elétrico com um ímã (experiência de Física).*” Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=3nbDBCg6thM>
 Observação: Roteiro e vídeo tratam da montagem do mesmo motor.
- 4) Início da construção do motor, com supervisão do professor.

PROBLEMAS:

O motor não funciona corretamente

RESOLUÇÃO:

Refazer a montagem do motor seguindo corretamente as orientações tanto do roteiro quanto do vídeo.

POSSÍVEIS ERROS:

- ✓ Incompreensão dos conceitos básicos presentes na construção e no funcionamento do motor elétrico;
- ✓ Montagem incorreta do motor;
- ✓ Interpretação incorreta das orientações do vídeo;
- ✓ Interpretação incorreta do roteiro de montagem do motor.

ANEXO B – Atividade 2

ATIVIDADE 2 – CONSTRUÇÃO DE UM MOTOR ELÉTRICO SIMPLES A PARTIR DE VÍDEO DO YOUTUBE – PARTE 2

- 1) Continuidade e finalização da construção do motor, com supervisão do professor.
- 2) Os grupos devem expor seus motores para a sala, explicando rapidamente o funcionamento básico do motor. Devem, inclusive, apresentar os motores que não funcionaram adequadamente, levantando hipóteses ou justificativas para esse fato.
- 3) Rerer o roteiro de construção e assistir novamente ao vídeo “Como fazer um motor elétrico com um ímã (experiência de Física)” Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=3nbDBCg6thM>, com a intenção de observar se os passos foram seguidos corretamente e, posteriormente, corrigir os erros de construção para que o motor funcione de maneira devida.

Observação: Roteiro e vídeo tratam da montagem do mesmo motor.

- 4) O professor deve finalizar a aula com uma sistematização dos conceitos básicos presentes na construção e no funcionamento do motor elétrico.

PROBLEMAS:

O motor não funciona corretamente

RESOLUÇÃO:

Refazer a montagem do motor seguindo corretamente as orientações tanto do roteiro quanto do vídeo.

POSSÍVEIS ERROS:

- ✓ Incompreensão dos conceitos básicos presentes na construção e no funcionamento do motor elétrico;
- ✓ Montagem incorreta do motor;
- ✓ Interpretação incorreta das orientações do vídeo;
- ✓ Interpretação incorreta do roteiro de montagem do motor.

ANEXO C – Atividade 3**ATIVIDADE 3 – QUIZ ONLINE**

- 1) Os alunos serão levados para o laboratório de informática da escola onde terão acesso ao *QUIZ* UOL, sobre o **Motor Elétrico**: O experimento de Öersted e Faraday 1, para introdução à Física no Ensino Fundamental. Disponível em: <https://educacao.uol.com.br/quiz/quiz.jhtm?id=7223>

PROBLEMAS:

O QUIZ é constituído por 10 questões de múltipla escolha acerca do funcionamento do motor elétrico, sua aplicação na atualidade e a sua relevância para o modo de vida do homem moderno.

RESOLUÇÃO:

Para alcançar a resoluções correta das questões o aluno precisa ter internalizados os conhecimentos passados por meio das aulas expositivas, do vídeo do *youtube* e do roteiro de montagem do motor elétrico.

POSSÍVEIS ERROS:

- ✓ Incompreensão dos conceitos básicos presentes no funcionamento do motor elétrico;
- ✓ Incompreensão dos conceitos básicos de utilização dos motores elétricos na atualidade;
- ✓ Incompreensão da importância dos motores elétricos para a vida moderna;
- ✓ Incompreensão das questões apresentadas;
- ✓ Interpretação incorreta das questões.

ANEXO D – Atividade 4**ATIVIDADE 4 – QUIZ ONLINE**

- 1) Os alunos serão levados para o laboratório de informática da escola onde terão acesso ao *QUIZ* UOL, sobre o **Motor Elétrico**: O experimento de Öersted e Faraday 2, introdução à Física no Ensino Fundamental. Disponível em: <https://educacao.uol.com.br/quiz/quiz.jhtm?id=7223>

- 2) Discutir os resultados obtidos por seus alunos de forma coletiva, tirando dúvidas.

Incentivar os alunos a aprofundarem os conhecimentos visitando links fornecidos pelo professor

PROBLEMAS:

O QUIZ é constituído por 10 questões de múltipla escolha acerca do funcionamento do motor elétrico, sua aplicação na atualidade e a sua relevância para o modo de vida do homem moderno.

RESOLUÇÃO:

Para alcançar a resoluções correta das questões o aluno precisa ter internalizados os conhecimentos passados por meio das aulas expositivas, do vídeo do *youtube* e do roteiro de montagem do motor elétrico.

POSSÍVEIS ERROS:

- ✓ Incompreensão dos conceitos básicos presentes no funcionamento do motor elétrico;
- ✓ Incompreensão dos conceitos básicos de utilização dos motores elétricos na atualidade;
- ✓ Incompreensão da importância dos motores elétricos para a vida moderna;
- ✓ Incompreensão das questões apresentadas;
- ✓ Interpretação incorreta das questões.

ANEXO E – TEXTO “ELETROMAGNETISMO: ÖERSTED, FARADAY E O MOTOR ELÉTRICO” - 1

TEXTO: Eletromagnetismo: Öersted, Faraday e o motor elétrico - 1

Por: João Freitas da Silva, professor de física e mestrando em ensino de física pela USP, 2008.

Na Antiguidade, entre os gregos, pensava-se que os fenômenos elétricos - por exemplo, no caso do âmbar, que, quando atritado, adquire a propriedade de atrair determinados corpos - eram do mesmo tipo ou possuíam alguma ligação com os fenômenos observados com os ímãs.

Os primeiros registros sobre esses fenômenos, bem como as primeiras tentativas de explicação, foram realizados no século 6 a. C. por Tales de Mileto. Os gregos, porém, não conseguiram uma explicação comum para os dois fenômenos, ainda que tenham percebido algumas diferenças entre eles: o âmbar, por exemplo, depois de certo tempo perdia sua propriedade de atração e necessitava ser atritado novamente; já o ímã sempre atrai determinados corpos e não necessitava de atrito algum. Os tipos de materiais atritados ou repelidos também eram diferentes em alguns casos.

Muito tempo se passou sem grandes avanços no estudo da eletricidade. Novas descobertas surgiram a partir das pesquisas realizadas pelo italiano G. Galvani, que, em 1780, contribuiu para uma distinção clara entre eletricidade e magnetismo.

Depois de Galvani, William Gilbert, em 1600, após realizar estudos sistemáticos sobre o magnetismo e a eletricidade, enfatizou a diferença entre os efeitos do âmbar e do ímã. Assim, os fenômenos que ficaram conhecidos como elétricos (relacionados ao âmbar) e os conhecidos como magnéticos (relacionados ao ímã) passaram a ser estudados de forma distinta, praticamente sem qualquer ligação.

Essa situação persistiu durante muito tempo e alguns nomes se destacaram em pesquisas sobre a eletricidade, porém, nenhum deles conseguiu estabelecer - ou procurar estabelecer - uma ligação entre fenômenos elétricos e magnéticos.

A bússola de Öersted

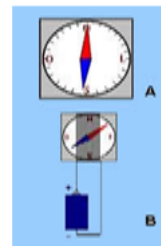
Tal situação começou a ser modificada quando o professor e pesquisador Hans Christian Öersted (1777-1851), nascido na Dinamarca, realizou a experiência que representa um marco no estudo da eletricidade e do magnetismo.

Durante uma de suas aulas na Universidade de Copenhague, em 1820, Öersted - que havia estudado química, física e filosofia - procurava demonstrar o aquecimento de um fio durante a passagem de uma corrente elétrica (um fenômeno que viria a ser conhecido como Efeito Joule) ao fio do experimento estava uma bússola, que é constituída, como sabemos, de uma pequena agulha imantada, ou seja, um pequeno ímã que aponta, aproximadamente, para a direção Norte-Sul da Terra.

Como a bússola é um ímã alinhado ao campo magnético da Terra, apenas a presença de outro campo magnético mais intenso poderia provocar uma mudança em sua orientação, sem que houvesse contato direto - e foi exatamente isso que ocorreu durante o experimento de Öersted.

Quando Öersted permitiu a passagem de uma corrente elétrica pelo fio, ao conectá-lo a uma pequena fonte de energia, a agulha da bússola desviou de

sua posição natural. A mudança repentina da posição da agulha da bússola só poderia ser explicada pela presença de um novo campo magnético, pois, segundos antes, só existia a presença do campo magnético da Terra e do campo gravitacional.



As figuras acima mostram um esquema do experimento realizado por Öersted. Na Figura A, temos a agulha de uma bússola alinhada com o campo magnético da Terra; na Figura B, a agulha sofre um desvio graças à presença da corrente elétrica que passa pelo fio condutor.

Posteriormente, verificou-se que a mudança de direção da agulha da bússola dependia da posição dela em relação ao fio. E o próprio Öersted acabou descobrindo que o sentido de rotação da agulha dependia do sentido da corrente elétrica no fio. Mas o que realmente representou um avanço significativo para a ciência foi o fato de esse experimento ter demonstrado que a presença de corrente elétrica em um condutor está diretamente associada a um campo magnético ao seu redor - o que faz com que esse condutor passe a funcionar como um ímã.

Dessa forma, Öersted demonstrou que fenômenos elétricos e magnéticos estão relacionados. Após outros estudos, a bússola de Öersted ainda permitiu a generalização de que cargas elétricas em movimento estão associadas à presença de um campo magnético ao seu redor. A descoberta de Öersted possibilitou também o surgimento dos ímãs não naturais e do eletroímã, que é constituído por um metal ferromagnético, como um parafuso de ferro, enrolado por um fio condutor, em que passa a corrente elétrica. Esse metal tem a função de concentrar e tornar mais intenso o campo magnético associado à corrente elétrica do fio.

Em relação à bússola de Öersted existe, contudo, uma divergência entre os historiadores da ciência: a presença da bússola ali, durante a demonstração, seria casual ou proposital?

ANEXO F – TEXTO “ELETROMAGNETISMO: ØERSTED, FARADAY E O MOTOR ELÉTRICO” - 2

TEXTO: Eletromagnetismo: Øersted, Faraday e o motor elétrico - 2

Por: João Freitas da Silva, professor de física e mestrando em ensino de física pela USP, 2008.

Na primeira parte deste texto falamos sobre as origens das pesquisas na área do eletromagnetismo e estudamos a descoberta realizada pelo cientista Hans Christian Øersted. Após a divulgação dos trabalhos de Øersted, surgiram outros grandes nomes que merecem destaque nessa área, como Ampère, Faraday e Maxwell.

Desde a descoberta de Hans Christian Øersted, em 1820, vários pesquisadores tentaram alcançar o resultado inverso, ou seja, obter corrente elétrica a partir de um campo magnético. O raciocínio utilizado era: se temos uma corrente elétrica e, imediatamente associada a ela, um campo magnético, então deve ser possível também, com um campo magnético, conseguir corrente elétrica.

O cientista Inglês Michael Faraday (1791-1867) vinha pensando, desde 1822, na possibilidade de conseguir eletricidade a partir de campos magnéticos. Na época, porém, só existiam alguns ímãs naturais e aqueles produzidos pela passagem de uma corrente elétrica em um condutor, derivados do experimento de Øersted. Esses ímãs, no entanto, não eram potentes.

Além disso, fatores técnicos, como a espessura do fio a ser utilizado e a falta de aparelhos sensíveis, para detectar a presença de corrente elétrica, dificultavam seus trabalhos e de outros cientistas. Faraday só conseguiu comprovar suas ideias em 1831, quando finalmente obteve corrente elétrica a partir do campo magnético.

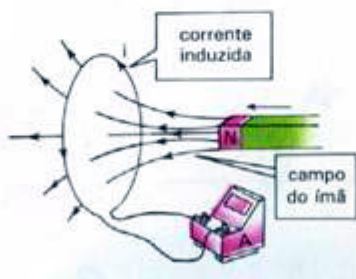
Na época, Faraday, assim como a maioria dos pesquisadores, acreditava que a corrente elétrica fosse um fluido - e acabou supondo que o campo magnético deveria ter algum tipo de movimentação, a fim de que esse fluido também se movesse. Essa questão do movimento foi outro fator que dificultou as experiências realizadas na época, pois não bastava a presença de um campo magnético para que surgisse corrente elétrica em um fio condutor: esse campo teria de variar em intensidade.

Hoje, sabemos que a intensidade do campo magnético varia de acordo com a distância que esse campo mantém em relação ao ponto em que se encontra o fio condutor. Portanto, bastava um movimento relativo entre o ímã (campo magnético) e o fio condutor para o surgimento da corrente. Esse movimento pode ser obtido com o ímã fixo e variando a posição do condutor - ou com o condutor fixo e variando a posição do ímã.

Corrente elétrica a partir de um eletroímã

O grande feito de Faraday foi conseguir corrente elétrica em um fio condutor que não estava conectado a nenhuma fonte de energia, graças ao movimento de um eletroímã dentro de uma bobina (fio enrolado em forma cilíndrica). Bastava cessar o movimento do eletroímã e a corrente também cessava.

A seguir temos um esquema mostrando que a movimentação de um ímã induz o surgimento de uma corrente na espiral, que pode ser detectada por um instrumento adequado.



Faraday dava, assim, uma grande contribuição à ideia de que fenômenos elétricos e magnéticos estão relacionados. Ele provou que a variação de um campo magnético é capaz de provocar o surgimento de uma corrente elétrica em um fio condutor, mesmo que este não esteja conectado a nenhuma fonte de energia, como, por exemplo, uma bateria.

Quando submetido à presença de um campo magnético variável, o fio condutor passa a ser percorrido por uma corrente elétrica também variável, denominada corrente induzida.

Para o surgimento da corrente elétrica é necessária a presença de um campo elétrico. Concluímos, então, que, graças ao experimento de Faraday, podemos dizer que a variação do campo magnético está associada a um campo elétrico induzido (e variável). E, graças a Øersted, sabemos que a presença do campo elétrico (associado à corrente elétrica) também está associada a um campo magnético.

ANEXO G – TEXTO “ELETROMAGNETISMO: ØERSTED, FARADAY E O MOTOR ELÉTRICO” - 3

Por: João Freitas de Silva, professor de física e mestrando em ensino de física pela USP, 2008.

Na primeira parte deste texto falamos sobre as origens das pesquisas na área do eletromagnetismo e estudamos a descoberta realizada pelo cientista Hans Christian Ørsted. Após a divulgação dos trabalhos de Ørsted, surgiram outros grandes nomes que merecem destaque nessa área, como Ampère, Faraday e Maxwell.

Desde a descoberta de Hans Christian Ørsted, em 1820, vários pesquisadores tentaram alcançar o resultado inverso, ou seja, obter corrente elétrica a partir de um campo magnético. O raciocínio utilizado era: se temos uma corrente elétrica e, imediatamente associada a ela, um campo magnético, então deve ser possível também, com um campo magnético, conseguir corrente elétrica.

O cientista Inglês Michael Faraday (1791-1867) vinha pensando, desde 1822, na possibilidade de conseguir eletricidade a partir de campos magnéticos. Na época, porém, só existiam alguns ímãs naturais e aqueles produzidos pela passagem de uma corrente elétrica em um condutor, derivados do experimento de Ørsted. Esses ímãs, no entanto, não eram potentes.

Além disso, fatores técnicos, como a espessura do fio a ser utilizado e a falta de aparelhos sensíveis, para detectar a presença de corrente elétrica, dificultavam seus trabalhos e de outros cientistas. Faraday só conseguiu comprovar suas ideias em 1831, quando finalmente obteve corrente elétrica a partir do campo magnético.

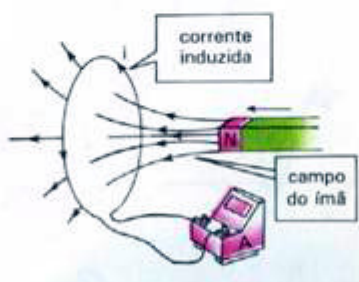
Na época, Faraday, assim como a maioria dos pesquisadores, acreditava que a corrente elétrica fosse um fluido - e acabou supondo que o campo magnético deveria ter algum tipo de movimentação, a fim de que esse fluido também se movesse. Esse questionamento foi outro fator que dificultou as experiências realizadas na época, pois não bastava a presença de um campo magnético para que surgisse corrente elétrica em um fio condutor: esse campo teria de variar em intensidade.

Hoje, sabemos que a intensidade do campo magnético varia de acordo com a distância que esse campo mantém em relação ao ponto em que se encontra o fio condutor. Portanto, bastava um movimento relativo entre o ímã (campo magnético) e o fio condutor para o surgimento da corrente. Esse movimento pode ser obtido com o ímã fixo e variando a posição do condutor - ou com o condutor fixo e variando a posição do ímã.

Corrente elétrica a partir de um eletroímã

O grande feito de Faraday foi conseguir corrente elétrica em um fio condutor que não estava conectado a nenhuma fonte de energia, graças ao movimento de um eletroímã dentro de uma bobina (fio enrolado em forma cilíndrica). Bastava cessar o movimento do eletroímã e a corrente também cessava.

A seguir temos um esquema mostrando que a movimentação de um ímã induz o surgimento de uma corrente na espira, que pode ser detectada por um instrumento adequado.



Faraday dava, assim, uma grande contribuição à ideia de que fenômenos elétricos e magnéticos estão relacionados. Ele provou que a variação de um campo magnético é capaz de provocar o surgimento de uma corrente elétrica em um fio condutor, mesmo que este não esteja conectado a nenhuma fonte de energia, como, por exemplo, uma bateria.

Quando submetido à presença de um campo magnético variável, o fio condutor passa a ser percorrido por uma corrente elétrica também variável, denominada corrente induzida.

Para o surgimento da corrente elétrica é necessária a presença de um campo elétrico. Concluímos, então, que, graças ao experimento de Faraday, podemos dizer que a variação do campo magnético está associada a um campo elétrico induzido (e variável). E, graças a Ørsted, sabemos que a presença do campo elétrico (associado à corrente elétrica) também está associada a um campo magnético.

ANEXO H – ROTEIRO DE MONTAGEM DE MOTOR ELÉTRICO

TEXTO Roteiro para montagem de motor elétrico simples

Por Ricardo Tizei Itau, Juliano Julival dos Santos e Fredman Rampol Bertucci



Motor elétrico de corrente contínua

INTRODUÇÃO:

O motor elétrico tem por finalidade, ou melhor, como função a transformação de energia elétrica em energia mecânica. A construção dos motores elétricos foi iniciada em 1819 por Michael Faraday que, introduzindo um ímã em uma bobina de fio de cobre, fez com que o mesmo girasse ao passar por uma corrente elétrica.

Os motores elétricos podem ser monofásicos, quando possuem no estator (peças fixas de um condensador) um jogo simples de bobinas, ou polifásicos, quando dispõem de dois ou três jogos de bobinas. Existem três modelos básicos de motores elétricos:

- Motores de Comutador, que possuem um núcleo de ferro laminado formando um campo eletromagnético geralmente usado nos aparelhos eletrodinâmicos.
- Motores de indução de construção mais simples possuem pólos fixos.
- Motores síncronos, que possuem bobinas fixas e campo magnético rotativo, precisando ser dotados de um mecanismo externo de pólos.

A atividade proposta visa um motor elétrico simples de corrente contínua que utiliza o mesmo princípio de diversos aparelhos eletrodinâmicos em que todos utilizam motor em seu funcionamento, isto é, corrente elétrica aplicada provoca o giro da bobina.

MATERIAIS:

- 90cm de fio de cobre esmaltado (16/24)
- 2 pedaços de arame com comprimento de 20cm cada um;
- 1 pilha tamanho grande de 1,5V;
- Imã de aproximadamente 2,5cm x 2,5cm;
- lixa ou palha de aço;
- fita adesiva;
- suporte 15cm x 10cm.



MONTAGEM:

- Passo 1 - Fazer uma bobina com o fio de cobre esmaltado elevando 20 voltas (diâmetro de 4cm)deixando 3cm em cada extremidade do fio.
- Passo 2 - Montar as hastes de arame.
- Passo 3 - Anexar as hastes à pilha.
- Passo 4 - Lixar as pontas da bobina,sendo que uma ponta é lixada apenas um lado, enquanto o outro, dois lados.
- Passo 5 - Apoiar a bobina nas hastes.
- Passo 6 - Colocar o imã próximo da bobina.

PROCEDIMENTO:

- Após a montagem do motor, dar impulso inicial na bobina para dar o partida.



Motor elétrico de corrente contínua em funcionamento