

## UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE FÍSICA NA EJA: OS LIMITES DE UM ENSINO CENTRADO NA APRENDIZAGEM

Márcio Tavares Lourenço

Secretaria de Estado da Educação no Estado da Paraíba

[marciotavaresfisica@yahoo.com.br](mailto:marciotavaresfisica@yahoo.com.br)

Maria Islany Caetano de Souza

# Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) - [islanydesouza@hotmail.com](mailto:islanydesouza@hotmail.com)

Secretaria de Estado da Educação no Estado da Paraíba

[islanydesouza@hotmail.com](mailto:islanydesouza@hotmail.com)

Caroline Diniz Nóbrega Alves

Secretaria de Estado da Educação no Estado da Paraíba

[caroldiniz23@hotmail.com](mailto:caroldiniz23@hotmail.com)

Sílvio César Lopes da Silva

PPGED-UFRN- CAPES – SEE-PB

[sclopes2@yahoo.com.br](mailto:sclopes2@yahoo.com.br)

### Resumo

Diante da experiência vivenciada em sala de aula com alunos da Educação de Jovens e Adultos, e com a utilização dos recursos didáticos disponibilizados para essa modalidade de ensino, constatamos que estes se apresentam em alguns casos distantes de propiciar a esse público a capacidade de aproximar os saberes escolares de sua vivência cotidiana. Faz-se notório a inexistência de recursos didáticos, e os que insistem em existir são insuficientes, pois só permite aos alunos uma visão fragmentada e descontextualizada da ciência e do mundo. Desta forma, acreditamos que uma abordagem interdisciplinar rica em elementos de história da ciência tomando como base tópicos de eletricidade e magnetismo na descrição do uso de geradores eletromagnéticos, torna possível uma aprendizagem mais consistente e rica em significado, além de despertar para a temática e sua importância na sociedade contemporânea, promove diversas ações e questionamentos, além de evidenciar ao aluno da EJA que ele é capaz de aprender tão quanto o aluno do ensino regular.

Palavras-chaves: Aluno da EJA, Ensino de Ciências, Proposta interdisciplinar, Geradores elétricos.

### Introdução

Ao nos debruçarmos sobre a literatura especializada, em particular as que abordam a EJA, que caracterizasse como uma modalidade de ensino descrita na Lei de Diretrizes e Bases da



educação brasileira LDB nº 9.394/96, e que traz em sua Seção V artigos 37 e 38, sugestões de como a Educação de Jovens e Adultos deve acontecer e principalmente adequar-se a esse público. Destaca-se também a adequação do modelo de ensino com as necessidades dos educandos, fazendo com que o currículo se torne mais flexível e ajustável a essas necessidades.

Dessa forma:

O objetivo da contextualização é criar condições para uma aprendizagem motivadora e significativa, que propicie a superação do distanciamento entre os conteúdos estudados e a experiência de vida do educando, estabelecendo relações entre os tópicos estudados e trazendo referências que podem ser de natureza histórica, cultural ou social. (SOEK e WEIGERS, 2009, p.22)

Sendo assim, a partir do momento em que reconhecemos que esse público específico pode alcançar melhores resultados no processo ensino aprendizagem se os conteúdos abordados forem cada vez mais próximos de sua experiência cotidiana, e que o quanto mais significativos forem serão capazes de minimizar a fragmentação existente entre os conteúdos e as disciplinas envolvidas, procuramos apresentar aos nossos alunos uma proposta interdisciplinar que visa romper com a barreira da divisão de saberes por intermédio de uma ação conjunta. Desta forma, apresentar mesmo que de maneira sucinta (mas clara e objetiva) o percurso pelo qual os conhecimentos científicos foram agregados para dar origem a um determinado conteúdo, humaniza os cientistas e dão consistência a temática em destaque, favorecendo assim, as partes envolvidas no processo ensino aprendizagem. Como assevera (ZABALA,1998)

O que constitui a chave de todo ensino: as relações que se estabelecem entre os professores, os alunos e os conteúdos de aprendizagem. As atividades são o meio para mobilizar a trama de comunicações que pode se estabelecer em classe; as relações que ali se estabelecem definem os papéis dos professores e dos alunos. Deste modo, as atividades, e as sequências que formam, terão um ou outro efeito educativo em função das características específicas das relações que possibilitam. (ZABALA, 1998, p. 89)

Dessa forma, desenvolvemos essa proposta destacando como as disciplinas Física, História, Português e Matemática podem atuar de forma interdisciplinar no estudo dos geradores eletromagnéticos para dar maior consistência aos conceitos físicos de maior relevância para esse estudante. Uma vez que, nossa expectativa não é somente a de trabalhar o processo de geração de energia elétrica de forma potencialmente significativa (agregando a este tema elementos de história da ciência) com os alunos da Educação de Jovens e Adultos, mas também reforçar significativamente a capacidade de romper com a barreira da divisão de saberes por intermédio de uma ação conjunta. E evidenciar durante todo o processo uma das principais funções da escola que é a de procurar formar alunos que exercerão plenamente a cidadania.



## A Ciência como Construção Humana

É inquestionável o quanto os avanços da ciência influenciam a sociedade em que vivemos, e se olharmos em todas as direções (inclusive o que usamos) percebemos que tudo a nossa volta está impregnado de linguagens e códigos da ciência. E só percebemos o quanto somos dependentes dessas coisas quando até mesmo por instantes elas deixam de nos servir. Um exemplo bem prático é o fato de apertarmos um interruptor para acender uma lâmpada e esta por falta de energia elétrica não iluminar o ambiente, ou seja, já estamos tão habituados a desfrutar da comodidade proporcionada pela eletricidade em nossos lares que só nos damos conta dessa dependência nessa hora. Mas do ponto de vista histórico, o que estamos fazendo é reproduzir algo que desde a antiguidade as civilizações fizeram, quer seja em uma caverna, ou até mesmo em um luxuoso castelo, a finalidade é compensar a ausência temporária de luz solar.

Com a discussão dos caminhos e elementos históricos que descrevem um panorama (mesmo que de forma rápida e sucinta) da eletricidade e magnetismo traçados na história da ciência, pretendemos com esse tipo de abordagem desenvolver o senso crítico dos alunos da EJA para que os mesmos reconheçam o que existe por traz da geração de eletricidade através dos geradores eletromagnéticos, e a correlação entre algumas das disciplinas que são descritas nessa proposta e como estas podem favorecer sua aprendizagem de forma potencialmente significativa. Uma vez que as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM) (BRASIL,2006) asseveram que:

[...] a física deve buscar no ensino médio assegurar que a competência investigativa resgate o espírito questionador, o desejo de conhecer o mundo em que se habita. Não apenas de forma pragmática, como aplicação imediata, mas expandindo a compreensão do mundo, a fim de propor novas questões e, talvez, encontrar soluções. Ao se ensinar Física devem-se estimular as perguntas e não somente dar respostas a situações idealizadas (BRASIL, 2006, p.53).

Como podemos ver aqui temos como principal objetivo romper com o paradigma de que a Física é uma disciplina mistificada como difícil, utilizando para isso as relações que esta tem com situações que os alunos imaginam que seja um “mundo abstrato” para o mundo que a Física permeia diariamente.

### **Breve Contexto Histórico dos Geradores Eletromagnéticos: Da Eletricidade ao Magnetismo**

Os fenômenos elétricos e magnéticos já podiam ser verificados em festas de salões onde magos e sacerdotes manipulavam certas substâncias mostrando o poder de atração entre as mesmas, porém a eletricidade e o magnetismo não proporcionaram ao homem, naquela época, aplicações



práticas como as de hoje. Pois naquele período, foram construídos máquinas e dispositivos que produziam intensas faíscas e davam choques, porém sem grandes utilidades.

Diferentemente, a invenção da bússola como instrumento de orientação para a navegação, a partir do século XI, tornou possível a realização de longas viagens terrestres e marítimas, apontando que teríamos uma infinidade de descobertas a serem feitas.

Porém, quando o homem se propôs a investigar algumas das substâncias que a princípio eram apenas manipuladas, encontrou dentre elas substâncias que tinham propriedades muito especiais, o âmbar e a magnetita. O âmbar é uma resina fóssil proveniente da seiva escorrida a muitos anos, de árvores de madeira macia, como o pinheiro, e que, quando atritado tem a capacidade de atrair pequenos corpos. Já a magnetita é um minério de ferro ( $Fe_3O_4$ ), cinzento, escuro e brilhante, o mesmo atrai espontaneamente partículas de ferro. Um pedaço de magnetita, suspenso livremente no ar, orienta-se sempre na mesma direção.

Os gregos já conheciam esses fenômenos alguns séculos antes da era de Cristo. Chamava o âmbar de *elétron*, que posteriormente deu origem a palavra eletricidade. Por outro lado, o nome magnetita vem da Magnésia, região da Grécia onde esse minério é muito encontrado. É daí que vem o termo magnetismo. Dados históricos indicam que os gregos foram os primeiros a procurar explicações para fenômenos magnéticos como observamos nas palavras de Rosmorduc e Omnés.

O primeiro registro histórico é oriundo da Grécia e deve-se a Tales de Mileto no século VI a.C". E as primeiras pesquisas que podiam ser consideradas verdadeiramente científicas, na época, se deve ao estudo da bússola que fora utilizado pelos chineses no século VI, embora a sua tecnologia já fosse suficientemente avançada para que os mesmos fabricassem ímãs, só a partir do século X ou XI, os chineses começavam a utilizar as bússolas para as navegações (ROSMORDUC, OMNÉS, *apud* PIETROCOLA, 2001,p.54).

Em 1269, Pierre de Maricourt, engenheiro militar francês, descreveu a maioria das experiências elementares sobre magnetismo, foi o mesmo quem denominou de pólo norte e de pólo sul as extremidades de um ímã (GASPAR, 1996). Baseando-se na orientação natural da bússola, ele observou que a agulha da bússola não apontava exatamente para o norte geográfico da terra, mas para uma direção próxima a este. Esta foi uma grande descoberta no campo do magnetismo na Europa, principalmente se levarmos em consideração que os europeus estavam atrasados cem anos, pelo menos em relação aos chineses, na utilização da bússola para a navegação.

Quando se descobriu que havia outras substâncias que poderiam ser eletrizadas, começavam-se assim os inúmeros experimentos que tomavam como base a eletrização por atrito. Logo surgiu em 1660 a primeira máquina eletrostática. Construída por Otto Von Guericke, era constituída de uma esfera de enxofre que ele fazia girar, enquanto a atritava com um pedaço de lã,



produzindo assim grandes faíscas. O uso das máquinas eletrostáticas se intensificou a partir do século XVIII e novas descobertas surgiram e, dentre elas, Gaspar (1996) destaca:

- i) Em 1730, o inglês Stephen Gray, descobriu que era possível eletrizar um corpo por contato com outro corpo já eletrizado, verificando que isso poderia ser feito a distância, o que já revelava as eletrizações por contato e indução.
- ii) Charles François Dufay, ao desenvolver as experiências de Gray, mostrava que o nosso próprio corpo é condutor de eletricidade, a sua maior descoberta foi justamente a existências de duas espécies de eletricidade, as quais foram definidas como sendo resinosa, devido ao atrito da resina com a lã, e vítrea para os casos em que o vidro é atritado com a seda. Após essas observações os cientistas da época levantaram a hipótese da existência de dois fluídos elétricos, porém para os mesmos se a eletricidade era um fluído, seria possível armazená-la em uma garrafa, o que foi posto em prática na metade do século XVII por dois pesquisadores. O polonês Von Kleist, em 1745, e Von Musschenbroek, holandês, em 1746, realizaram o experimento conhecido até hoje como a garrafa de Leyden, em homenagem a cidade onde lecionava Von Musschenbroek. (GASPAR, 1996,p.12)

A garrafa de Leyden, basicamente, consistia num aparato que possuía dois condutores eletricamente isolados e eletrizados com cargas elétricas opostas. Quando o isolamento entre estes condutores é rompido existe um fluxo de cargas entre os condutores que provoca faíscas. As mesmas faíscas que saíam da garrafa de Leyden foram associadas a raios, e Benjamim Franklim, americano da Filadélfia, descobriu que os corpos em forma de ponta permitiam, com facilidade, o vazamento de eletricidade e, associando que um corpo através de saliências pontiagudas poderia perder ou adquirir eletricidade, ele inventou o pára raios.

Embora tenha ficado famoso pela construção desse aparato, essa não foi a sua única contribuição, pois Franklin criou a teoria do fluído elétrico único, e principalmente a utilização do sinal positivo para os corpos com excesso de fluído e negativo para os corpos com falta de fluído, e logo os termos já mencionados terminaram sendo aceitos devido ao rigor matemático que eram dados a estes fenômenos. Já no século XVIII foi feita a famosa experiência de Luigi Galvani em que potenciais elétricos produziam contrações na perna de uma rã morta. O professor de anatomia ficou fascinado ao ver algumas pernas de rã que estavam presas em ganchos de cobre se contraírem bruscamente ao receberem uma descarga elétrica, o que para o mesmo ficou compreendido como que deveria existir uma eletricidade animal. Porém, ele ficou mais surpreso ainda ao ver que essas mesmas pernas de rãs que estavam presas em ganchos de cobre, ao tocarem no parapeito de ferro de sua casa, se contraíram espontaneamente, sem estar ligados, aparentemente, a qualquer fonte elétrica.

Com a utilização da pilha de Volta em experiências na sala de aula, numa de suas aulas práticas, em 1820, o professor dinamarquês Hans C. Oersted demonstrava o aquecimento de um fio



devido à passagem de corrente elétrica, este mesmo fio estava próximo de uma bússola que girava seu ponteiro de acordo com o sentido da corrente que o percorria. Esta verificação de Oersted fortaleceu mais ainda os questionamentos por parte dos estudiosos da época, pois acabara de identificar uma forte relação entre eletricidade e magnetismo, dando origem assim ao eletromagnetismo. (GASPAR,1996).

A partir das publicações de Oersted iniciou-se uma gama de descobertas por alguns físicos, como Ampère que fez a determinação dos sentidos da corrente elétrica e da força magnética gerada por ela, bem como a força exercida de um fio sobre outro quando são paralelos entre si e percorridos por correntes elétricas. Ampère constatou que a força poderia causar atração ou repulsão entre os dois fios dependendo do sentido da corrente que os percorre. Ele verificou também que, fio com várias voltas, chamado de bobina ou solenóide, quando percorrido por uma corrente elétrica se comportava igualmente como um ímã natural em forma de barra, sobretudo no que diz respeito às linhas de campo.

Ainda em 1820, os físicos franceses Biot e Savart mediram a força exercida por uma corrente elétrica sobre o pólo da agulha de uma bússola. Em 1827 o físico alemão Georg Simon Ohm estabeleceu uma relação entre a intensidade da corrente elétrica num circuito e a tensão, o que conhecemos hoje por lei de Ohm. (GASPAR,1996).

Neste período foram feitas outras descobertas de menor relevância, porém um fenômeno de grande repercussão foi a indução eletromagnética, o que abriu novos horizontes para o estudo e utilização dos geradores por parte da humanidade.

### **Geradores de Eletricidade baseados na Lei de Indução de Michael Faraday**

Em 1831 Michael Faraday mostrou que se pondo um disco de cobre a girar perto de um ímã, se produz no cobre (Cu) uma corrente elétrica. O que de certa forma foi associado ao uso das máquinas a vapor, devido ao fato das mesmas serem capazes de substituir a força muscular do homem ou de animais, ao girar o disco de cobre. Sendo assim durante todo o tempo que essa máquina a vapor estivesse funcionando teríamos um fluxo considerável de cargas e, desta forma, Faraday conseguia gerar eletricidade, mas, o principal, havia inventado o gerador elétrico.

Porém devemos lembrar que existem várias formas de se gerar energia elétrica, o que pode ser facilmente constatado em nosso cotidiano. como exemplo, temos as pilhas alcalinas que convertem energia química em energia elétrica, ou até mesmo nas células fotovoltaicas,





responsáveis por converter a energia solar em energia elétrica capaz de alimentar circuitos, sendo as mesmas encontradas principalmente nas calculadoras. E como podemos ver, se analisássemos as diversas fontes de energia e as suas possíveis transformações, teríamos um longo caminho a percorrer. Mas o nosso objeto de estudo é o gerador eletromagnético, que possibilita transformar a energia mecânica (do movimento) em energia elétrica, através da indução eletromagnética. Para isso é preciso primeiro definir em linhas gerais o que vem a ser um gerador. Este é um dispositivo elétrico que mantém em um circuito uma diferença de potencial (ddp) ou tensão elétrica necessária para que as cargas que constituem a corrente elétrica se movimentem.

O gerador eletromagnético surgiu algumas décadas após o estudo da indução eletromagnética, conhecida como lei da indução de Michael Faraday, pois para que houvesse um domínio da tecnologia capaz de tornar viável a aplicação desse princípio físico, demorou um pouco. A lei da indução de Michael Faraday, além de ser um princípio fundamental da física, causou uma grande revolução tecnológica na produção e no uso da energia elétrica, em todo o mundo, a partir do século XIX. Antes de suas descobertas, a única maneira de se obter corrente elétrica era por meio de pilhas e baterias, estas fornecem pequenas quantidades de energia.

Para falarmos de geração de energia através do gerador eletromagnético, em princípio devemos saber que num fio metálico desligado de uma fonte de energia, os elétrons livres movem-se desordenadamente e esse movimento não constitui corrente elétrica, pois se deve a presença de energia térmica no material, no entanto ao ligarmos o fio a uma fonte de energia, aparece nele uma força de origem elétrica que age sobre os elétrons livres do fio, que ao serem acelerados por esta força movem-se ordenadamente e, conseqüentemente surge a corrente elétrica. Um processo parecido acontece nos enrolamentos da bobina de um gerador, o que se processa da seguinte maneira: Segundo a lei da indução de Faraday, um campo elétrico é gerado em uma região do espaço sempre que houver uma variação temporal de um campo magnético nessa região. A exemplo temos o deslocamento de ímãs na parte móvel de um gerador.

### **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM): Da Contextualização a Interdisciplinaridade**

Em conformidade com As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) o ato de contextualizar os temas propostos (objeto de ensino) caracteriza-se como reconhecer primordialmente uma relação entre sujeito e objeto do conhecimento em todo o processo de ensino-



aprendizagem. Neste sentido, a interdisciplinaridade aparece nas Diretrizes Curriculares Nacionais contrapondo-se à compartimentalização do ensino (Ricardo, 2004).

[...] na perspectiva escolar, a interdisciplinaridade não tem a pretensão de criar novas disciplinas ou saberes, mas de utilizar os conhecimentos de várias disciplinas para [...] compreender um determinado fenômeno sob diferentes pontos de vista (Brasil, 1999, p.34).

Fazendo uma retrospectiva histórica, tomamos por base uma passagem do De corporishumani fabrica, de Andrea Vesalio, escrito em 1543, a qual mostra o grau de separação a que haviam chegado a ciência e a técnica na primeira metade do século XVI. A passagem diz que “depois das invasões bárbaras, todas as ciências, que antes haviam gloriosamente florescido e sido praticadas a rigor, arruinaram-se. [...] (ROSSI 1989, p.73)”.

Ainda na perspectiva de Vesálio, verifica-se que se demarcava em sua época, territórios não de competências, mas de ignorâncias, em que a divisão do saber ou dos saberes havia conduzido a ciência e a técnica ao desastre quase absoluto. Passar-se-ia ainda um século para que a ‘revolução’, iniciada por Copérnico, desembocasse num Renascimento<sup>1</sup> das ideias e numa busca do matrimônio entre a ciência e a técnica.

Esta mudança, obviamente não se deu da noite para o dia, como bem demonstra, por exemplo, a ciência da termodinâmica. Suas máquinas nasceram e foram aperfeiçoadas muito antes de uma teoria satisfatória do calor e da energia. No entanto, construiu-se um conhecimento interdisciplinar das ciências, produzindo incontáveis conquistas tecnológicas, humanas e econômicas que transformaram para sempre a face do planeta. Porém, o que vemos presente hoje na sala de aula, seja ela do ensino fundamental, médio ou superior, é uma atmosfera à la crítica vesaliana, onde a divisão dos saberes é novamente fomentada e as ignorâncias passam a indexar as competências. Aliado a este fato, onde somente o conteúdo está implicado, nota-se um empobrecimento da linguagem da ciência. (NEVES, 1998. p.74)

Neste empobrecer, situações e equações padronizadas passam a não traduzir aquilo que definimos como realidade, ou que tendemos a interpretar como realidade, esquematizando excessivamente as ciências, que, postas em compartimentos estanques, passam a adquirir, áreas de (pseudo) ecletismo e (pseudo) sabedoria, embasadas em discursos de “doutos” encarapitados em altos púlpitos e discursando como gralhas, para ficarmos de acordo com aquilo que escreveu Andrea Vesalio (ROSSI, 1989).

Analisando por esse prisma é preciso que haja uma relação entre esse mundo idealizado (padronizado) e o mundo ao qual interpretamos como real, por meio de uma co-relação entre os saberes. Porém, o que vemos são currículos repletos de fragmentações como destaca (NEVES, 1998)

<sup>1</sup> O Renascimento consiste em um movimento filosófico e cultural que marcou a Europa entre os séculos XII e XVI.





Podemos notar esta divisão odiosa de saberes na construção dos currículos escolares. Por melhores que sejam, embasados em teorias educacionais progressistas, a visão cartesiana imperante, que vê o ensino como um somatório discretizado de objetivos (docentes, discentes, condições e jornadas de trabalho, etc.), aniquila a possibilidade de construção do conhecimento. O que nos permite constatar que nas últimas décadas a ciência vem sendo apreendida como um dado e não como uma possibilidade de construção e integração com as demais ciências e com as necessidades diárias do cidadão comum. Assim, currículos progressistas, órfãos de mudanças político-econômicas também necessárias, assim como o aval de uma comunidade científica desinteressada pelos problemas da educação, acabam sendo relidos, quando muito, sob a ótica de uma ciência como descoberta, onde reduzimos sua essência quase à crença religiosa, no sentido de uma verdade absoluta, imutável. (NEVES, 1998. p.74)

Com base na citação, conclui-se que um dos aspectos desse problema é, portanto, aquele de não se integrar ações para um ensino e, especialmente, um ensino de ciências, que habilite competências em seu período de formação aliado a um fomento de ações de flexibilidade de currículos dos cursos formadores de professores (NEVES, 1998).

### **A viabilidade da proposta numa sequência didática**

#### **ABORDAGEM DO TEMA**

A proposta descrita deve ser aplicada com alunos da Educação de Jovens e Adultos, e tem como principal objetivo buscar a maneira mais viável de trabalhar os principais conteúdos de eletricidade e magnetismo do Ensino Médio, onde procura-se evidenciar uma maneira de fortalecer a capacidade argumentativa e interpretativa de nossos alunos por meio de vídeos, pesquisas, debates e intervenções mediadas pelas disciplinas Física, História, Português e matemática. As contribuições das disciplinas bem como a maneira como cada uma pode contribuir com essa proposta, segue os seguintes momentos:

1º Momento: Aula de vídeo: Trabalho em parceria entre as disciplinas de História e Física

Inicialmente propomos que seja trabalhado um documentário sobre Nikola Tesla (Série Maravilhas Modernas do canal da History Channel) e suas contribuições para os avanços tecnológicos nos dias de hoje principalmente no que se refere à eletricidade. Durante essa aula faz-se importante abrir espaço para comentários que levem em consideração o contexto histórico e filosófico, o que pode ser feito por intermédio de uma ação conjunta entre o professor de história que juntamente com o professor de física devem realizar intervenções destacando a genialidade de Nikola Tesla e o quanto seus inventos foram fundamentais para o mundo contemporâneo. Logo em



seguida, é importante que sejam estabelecidas equipes que por meio de sorteio tenham seus grupos e temas propostos definidos para as etapas subsequentes.

#### 2º Momento: Trabalho em parceria com a disciplina de português

Mediante o que for discutido durante a aula de vídeo no tocante às contribuições de Nikola Tesla para a ciência, é importante pedir um relatório sobre esse documentário até como uma forma de avivar em suas memórias o que foi discutido nessa etapa introdutória, tendo em vista que, mesmo Tesla sendo fundamentalmente importante no mundo da ciência, encontramos poucas informações, quando nenhuma, referente aos seus feitos em livros didáticos do Ensino Médio. Para dar um caráter de maior abrangência a essas produções e para facilitar a elaboração do relatório por parte das equipes, fornecemos um modelo<sup>2</sup> que apresenta uma sequência lógica pré-estabelecida para que seja feito o relatório do documentário.

#### 3º Momento: Trabalho em parceria com a disciplina de matemática

As equipes pré-estabelecidas no primeiro momento devem ser orientadas para que possam trabalhar o cálculo do consumo de energia elétrica de uma residência. Durante essa etapa o professor de matemática pode abordar:

- Todas as grandezas físicas presentes na conta de energia elétrica bem como, a matemática envolvida no cálculo do consumo de energia de uma residência.
- Destacar quais aparelhos mais consomem energia e são os principais “vilões” na conta de luz. Vale ressaltar que nesse momento é possível trabalhar com a turma uma série de maneiras de economizar energia uma vez que, previamente os alunos já devem pesquisar em suas residências a potência dos principais aparelhos elétricos e por meio de estimativas do tempo de funcionamento mensal de cada aparelho individualmente. Para organizar e facilitar a busca sistematizada desses dados, propomos a utilização por parte das equipes de um instrumento de coleta destas informações. Como fechamento dessa intervenção deve ser distribuído com grupos de alunos o material<sup>3</sup> destacando a potência média de aparelhos elétricos e dicas de como economizar energia elétrica ao utilizá-los.

#### 4º Momento: Apresentação de seminários por Parte das equipes

<sup>2</sup>Cf. CIÊNCIA ATIVA. **Modelo de relatório para filmes, documentários, reportagens.**

Disponível na Internet: <http://cienciaativa.com/modelo-de-relatorio-para-filmesdocumentariosreportagens/>. Acesso em: 23 de jul. 2016.

<sup>3</sup>SER PROTAGONISTA. **Física 3ºano**: ensino médio. Vol. 3. Angelo Stefanovits (Ed.). 2. ed. São Paulo: Edições SM, 2013. pp. 218-219. (Coleção ser protagonista); (Manual do professor).



Aqui propomos os temas a serem trabalhados através de seminários (onde cada equipe deve ser orientada individualmente pelo professor) o que acreditamos que será bastante eficiente se seguir a sequência descrita abaixo:

- 1º Grupo: Efeitos da corrente elétrica
- 2º Grupo: Tipos de corrente elétrica (AC e DC)
- 3º Grupo: Cálculo do consumo de energia elétrica (Falar do trabalho desenvolvido em sala)
- 4º Grupo: Consumo racional de energia elétrica (Dicas para reduzir o valor da conta de energia) OBS. Falar sobre o PROCEL
- 5º Grupo: Instalações elétricas residenciais e os cuidados para se evitar choques elétricos nas mesmas
- 6ª Grupo: 1ª lei de Ohm (Aplicações aos resistores Série, paralelo e misto)
- 2ª lei de Ohm e suas aplicações em circuitos elétricos
- 7º Grupo: Fontes alternativas de energia (Energia solar, eólica e biomassa)
- 8º Grupo: Gerador eletromagnético.

Durante as apresentações deve ser trabalhado a parte teórica referente a cada tema proposto e suas aplicações no cotidiano, ou seja, em tese as equipes devem apresentar uma breve fundamentação teórica sobre o tema trabalhado e sua relação direta com o seu cotidiano.

Durante as apresentações espera-se que os alunos deem ênfase as transformações sofridas pela energia, os conceitos de campo elétrico e magnético, de forças de campo e de contato, da ligação entre eletricidade e magnetismo e tantos outros. Espera-se que estes evidenciem que o movimento aleatório de elétrons em um material condutor não constitui corrente elétrica e que, a partir do momento que os mesmos apresentam sentidos organizados, surge então uma corrente elétrica.

O professor deve atentar para que seja apresentado detalhadamente o que acontece ao variarmos um campo magnético com o tempo (lei da indução de Michael Faraday) para que surja uma diferença de potencial nos enrolamentos da bobina.

#### 5º Momento: Quanto a Avaliação da Eficiência da Proposta

Como fechamento da proposta deve-se aplicar um **questionário**<sup>4</sup> composto de 9 (nove) questões interpretativas nas quais foi contextualizado o conteúdo discutido. De posse das respostas, propomos que o levantamento dos dados deve ser feito através do Googledocs para facilitar e agilizar a análise das respostas.

---

<sup>4</sup> Questionário disponível em: <https://docs.google.com/forms/d/1nh9p-ntiVTnjEbCdyGk6pFNqHe3o8C3LJ02iAvamd1l/viewform?c=0&w=1>



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao propor uma abordagem de conceitos fundamentais no estudo da eletricidade por intermédio de uma sequência didática, que por sua vez valoriza a interdisciplinaridade e elementos históricos, estamos evidenciando que é possível envolver várias disciplinas com o objetivo de potencializar a capacidade de abstração de temas que constituem fatores relevantes ao desenvolvimento cognitivo dos alunos na Educação de Jovens e Adultos. E por ser uma proposta a mesma pode ser aprimorada e adequada a realidade de outras disciplinas e conteúdos tornando possível desenvolver em nossos alunos a oralidade, uso da matemática, a valorização do pensamento individual e coletivo e principalmente o trabalho em equipe. Dessa forma, é que acreditamos que compreender as leis e conceitos físicos que regem o funcionamento do gerador eletromagnético podem contribuir com a Física não apenas para uma melhor assimilação dos conteúdos que justificam o seu funcionamento, mas para a formação de cidadãos críticos e cientes de suas atribuições, capazes de progredirem na afetividade, moralidade ou sociabilidade e, que mesmo vivendo em uma sociedade cada vez mais competitiva, sejam capazes de interagir com outras áreas do conhecimento, dando contribuições significativas.

## Referências Bibliográficas

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio.** Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, SEMTEC, 1999.

BRASIL. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias / Secretaria de Educação Básica. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p. (Orientações curriculares para o ensino médio; vol. 2).

GASPAR, Alberto. **História da Eletricidade.** São Paulo: Ática, 1996.

NEVES.M.C.D. A História da Ciência no Ensino da Física. **Revista Ciência & Educação**, 1998, 5(1), 73–81.

PIETROCOLA, Maurício (Org.) et all. **Ensino de Física:** conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora. Florianópolis: UFSC, 2001.

RICARDO, E. C. **Discussões dos seminários regionais e nacional referentes aos rumos que serão dados ao ensino de física a partir dos PCNEM.** Brasília, 2004. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/08Fisica.pdf>>. Acesso em 11 out. 2016.

ROSSI, P. In: VESALIO, A., *Decorporishumani fabrica*, 1543. **Os Filósofos e as Máquinas.** São Paulo: Cia. das Letras, 1989.



**II CINTEDI**  
II CONGRESSO INTERNACIONAL DE  
**EDUCAÇÃO INCLUSIVA**  
II Jornada Chilena Brasileira de Educação Inclusiva

**16 a 18**  
**NOVEMBRO**  
**2016**  
LOCAL DO EVENTO  
CENTRO DE CONVENÇÕES  
**RAYMUNDO ASFORA**  
GARDEN HOTEL  
CAMPINA GRANDE-PB

SOEK, A. M; WEIGERS, C. (Orgs). **Mediação pedagógica na educação de jovens e adultos:** ciências da natureza e matemática. Curitiba: Ed. Positivo, 2009.

ZABALA, A. **A prática educativa:** como ensinar. Trad. Ernani F. da Rosa.-Porto Alegre: ArtMed, 1998.

