

SEQUÊNCIA DIDÁTICA: EXPERIMENTOS DE ELETRICIDADE E MAGNETISMO COMO SUPORTE PARA COMPREENSÃO DA ONDA ELETROMAGNÉTICA

Autor (es): Francisco Edilson Gomes Clímaco¹; Amarílio Gonçalves Coelho Júnior²

¹Estudante do curso do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física – MNPEF – IFCE/UVA; E-mail: edilsonclimaco@gmail.com, ²Docente/pesquisador . E-mail: amarilioengenheiro@gmail.com

Resumo: Devido a grande dificuldade da aprendizagem significativa do na disciplina de Física nos conteúdos de Eletricidade e Magnetismo, achou necessário elaborar um experimento em conjunto com a sequência didática. O experimento consiste em um circuito pelo qual é possível observar a interação da corrente elétrica com o campo magnético o qual foi utilizado como Organizadores Prévios alicerçado na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel. A sequência foi dividida em quatro aulas dando ênfase na parte teórica para alunos do Ensino Fundamental, mais precisamente para alunos do nono ano. A aplicação mostrou-se bastante relevante principalmente na acentuação do interesse do alunado pela disciplina.

Palavras Chaves: Eletricidade, Magnetismo, Aprendizagem Significativa e Organizadores Prévios.

INTRODUÇÃO

Alguns alunos da escola, enxergam a Física como sendo uma matéria muito difícil de ser compreendida, classificando-a como sendo uma extensão da matemática, de forma que ainda é comum eles acharem que memorizar todas as fórmulas da matéria é suficiente para compreenderem a disciplina, no entanto limitar-se apenas à memorização das fórmulas, que muitas vezes é rapidamente esquecidas, poderá implicar em uma aprendizagem não consistente. Segundo os PCNs a necessidade do aluno em entender a Física vai além da mera aplicação de fórmulas, segundo suas orientações:

“O ensino de Física vem deixando de se concentrar na simples memorização de fórmulas ou repetição automatizada de procedimentos, em situações artificiais ou extremamente abstratas, ganhando consciência de que é preciso lhe dar um significado, explicitando seu sentido já no momento do aprendizado, na própria escola média(BRASIL; MÉDIO, 2002, p.60)”

Assim o Ensino de Física deve propor ao indivíduo um conhecimento acerca da natureza, devido às grandes aplicações dessa disciplina, deve-se não somente aprender como se calcula determinado problema, mas saber onde os conhecimentos adquiridos na escola pode se relacionar com o seu dia-a-dia.

Diante da dificuldade da compreensão significativa dos alunos às leis que regem o Campo Magnético, principalmente no que se refere ao entendimento do comportamento do campo gerado por uma corrente elétrica, assim como também os subsunçores necessários para a compreensão de Ondas Eletromagnéticas, achou-se necessário elaborar uma Sequência Didática em cima de um experimento de eletricidade e magnetismo elaborado pelo autor para o público do 9º ano na perspectiva da aprendizagem significativa de David Ausubel. O experimento consiste um circuito elétrico pelo qual é possível estudar os efeitos do campo magnético gerado por uma corrente contínua e alternada, que por sua vez com auxílio por exemplo de uma bússola, transformador, bobina e uma caixa acústica é possível realizar atividades com efeitos análogos aos realizados pelos físicos Hertz, Oersted e Faraday por exemplo.

Segundo Ausubel, o fator mais importante para que o aluno obtenha uma aprendizagem significativa é considerar aquilo que o discente já sabe. David Ausubel ainda defende que a aprendizagem significativa é duradoura enquanto a aprendizagem memorista, também conhecida como mecânica, é mais superficial e por conta disso sua longevidade é reduzida (MOREIRA, 2015). Portanto para uma aprendizagem eficaz deve-se considerar o conhecimento prévio do estudante. Os conhecimentos preexistentes do aprendiz são denominados também de conceitos subsunçores ou conceitos âncora (TAVARES, 2004). De acordo com Moreira,

“aprendizagem significativa ocorre quando novos conceitos, ideias, proposições interagem com outros conhecimentos relevantes e inclusivos, claros e disponíveis na estrutura cognitiva, sendo por eles assimilados, contribuindo para sua diferenciação, elaboração e estabilidade (MOREIRA, 2010, p.2).”

Segundo Moreira “Numa aula, por exemplo, a aprendizagem seria facilitada se o professor começasse com uma visão geral, em nível de abstração mais alto, do conteúdo a ser estudado, procurando fazer a “ponte” entre aquilo que o aluno já sabe e o que ele precisa saber para aprender significativamente conteúdo de aula (MOREIRA, 2010, p.9)”, Esse tipo de abordagem é chamada de Organizadores Prévios. É importante salientar que organizadores prévios devem abordar os conceitos mais gerais no conteúdo a ser trabalhado, sendo mais eficiente principalmente quando se trata de um público com uma dada deficiência nos subsunçores, estes por sua vez devem ser ministrados antecedendo o conteúdo de aprendizagem.

METODOLOGIA

O trabalho foi executado em quatro aulas no Colégio Santanense localizado na cidade de Santana do Acaraú-ce, as três primeiras correspondem ao tempo de uma hora cada e a última em um tempo de duas horas. Antes da aula foi realizado em dias anteriores um pré-teste e ao fim de todas as aulas, para a obtenção de resultados, um pós-teste.

A primeira aula, realizada no dia 17 de maio de 2018, foi dividida em duas atividades, na atividade um foi discutido o conceito de campo elétrico e magnético, abordando inicialmente de forma sucinta o campo gravitacional para fortificar o subsunçor, objetivando assim facilitar a abordagem de campo magnético e por último foi discutido quanto a polaridade dos ímãs. Na atividade dois, foi realizado o experimento em sala com a limalha de ferro, ímã e folha de papel e possibilitando a visualização das linhas de indução, para melhor compreensão, Junto ao Experimento foi mostrado em slides as linhas do campo magnético dos ímãs e por fim discutido sobre o campo magnético da Terra.

A segunda aula, realizada no dia 24 de maio de 2018, teve como objetivo trabalhar sucintamente o conceito de circuito simples para usar como suporte de compreensão do campo magnético gerado por um fio retilíneo em um circuito simples e para isso foi utilizado experimentos e fatores históricos como organizadores prévios. Nas três primeiras atividades foram abordados o conceito de corrente elétrica em um circuito e o experimento de Oersted e, com o auxílio de uma bússola, foi descrito a direção e o sentido do campo magnético. Na atividade quatro e cinco, com auxílio de slide e experimentos, foi descrito a direção do campo magnético gerado por uma corrente elétrica que percorre uma bobina.

A terceira aula, realizada no dia 07 de junho de 2018, tinha como intuito levar o aluno a compreender o conceito de fluxo magnético, assim como as consequências da variação da mesma

em um dado intervalo de tempo. Assim na primeira atividade foi apresentado o experimento da bobina como organizador prévio, sendo esta submetida a uma corrente contínua e variável com uma bússola no centro da mesma, a fim de os discentes observassem o comportamento da bússola. Na segunda atividade, com auxílio de fatores históricos, foi explicado ao alunado que a variação do fluxo magnético numa dada espira induz uma força eletromotriz, e portanto nessas condições haverá uma diferença de potencial nos terminais de uma dada bobina. Na terceira atividade, foi mostrado experimentalmente que os transformadores elétricos só funcionam quando submetido há uma corrente variável no tempo.

Na quarta e última aula, realizada no dia 18 de junho de 2018, concluiu-se às atividades da sequência, o qual para esta aula acreditou-se que os alunos já tinham subsunçores adequados para a compreensão de ondas Eletromagnéticas, para tanto, na primeira atividade foi utilizado como organizador prévio o experimento para a transferência de energia elétrica sem fio e falado sucintamente sobre as utilidades das ondas eletromagnéticas. Na segunda atividade foi feito uma descrição quantitativa dos tipos de ondas, fazendo uma revisão de conceitos e aplicabilidade. Na terceira atividade foi discutido por meio dos slides a influência do físico Maxwell no processo de conceitualização das ondas eletromagnéticas, recorrendo também, ao fator histórico do experimento de Hertz.

Na quarta atividade foram ligadas duas bobinas, uma na fonte e outra a uma dada distância, sem nenhuma conexão física com a primeira ligada a esta um led, e assim analogamente ao experimento de Hertz pode-se discutir o funcionamento da propagação das ondas eletromagnéticas. Ainda na quarta a atividade, generalizou-se a explicação do processo visto no experimento, para as demais tipos de comunicação que utilizam ondas eletromagnéticas, tais como o rádio ponto a ponto.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Para a realização da sequência didática foi realizada uma sondagem dos conhecimentos prévios do alunado por meio de um pré-teste o qual contemplou um total de 39 alunos. O pré-teste tinha como objetivo saber se os discentes da turma do 9º ano tinham subsunçores adequados para compreender os conteúdos abordados na presente sequência.

Inicialmente os alunos estavam um pouco apáticos em relação à disciplina, isso provavelmente esteja relacionado ao fato dos mesmos acharem a Física uma disciplina muito difícil de ser compreendida. Os receios dos alunos foram reduzindo logo na primeira aula, quando foram organizadas filas para visualizarem os efeitos do campo magnético na limalha de ferro. A partir

desse momento, os alunos ficaram mais atentos à aula, alguns deles perguntaram como fazer o experimento em casa.

No segundo encontro, os alunos já estavam mais receptivos, falamos sobre corrente elétrica e circuito elétrico de maneira sucinta. Posteriormente, citamos alguns fatores históricos de Oersted e apresentamos o experimento do campo magnético gerado pela corrente elétrica em um fio condutor retilíneo. Um aluno fez pergunta muito pertinente, se a bússola era confiável onde possui rede elétrica. Por conseguinte, caracterizamos o campo com o auxílio da animação proposta na aula, introduzindo assim a lei de Ampère; mostramos a equação correspondente, mas sem entrar em detalhes algébricos. Por último, com os alunos já conscientes da geração do campo magnético por uma corrente, apresentamos o experimento correspondente no centro de uma bobina. Posteriormente realizamos a caracterização do mesmo sem recorrer à intensidade deste.

No terceiro encontro, os alunos já estavam mais participativos, repetimos o experimento da aula anterior da bobina com a bússola no centro, os discentes compreenderam que pode-se determinar se a corrente é variável observando a bússola, a variação era feita manualmente abrindo e fechando o circuito. No decorrer da aula, os alunos puderam confirmar através do experimento com o transformador que a indução só era possível se o mesmo estivesse sob uma corrente variável no tempo.

No último encontro foi percebido que experimento chamou a atenção dos alunos, contudo ao introduzir os conceitos de ondas, de maneira tradicional, sem experimentos ou software, foi possível observar a falta de atenção dos alunos, sendo necessário convidá-los a assistir a aula novamente. A atenção dos alunos ascenderam quando fatores históricos, da primeira descrição matemática feita por Maxwell até o experimento de Hertz, foram citados. Foi dada ênfase no experimento de Hertz. Posteriormente os alunos foram organizados e convidados e verificarem o experimento, desligamos as luzes para que fosse mais perceptível. Esse foi o experimento que atraiu mais interesse do público. Por fim para concluir a atividade, colocamos uma caixa acústica amplificada no lugar dos led, assim foi possível perceber que as oscilações eram transferida sem fio para a caixa acústica, fizemos então nesse momento uma analogia ao tipo de transmissão do rádio ponto a ponto.

Os resultados quantitativos podem ser observados segundo a figura 1

NÚMERO DE PESSOAS QUE CERTARAM CADA QUESTÃO.

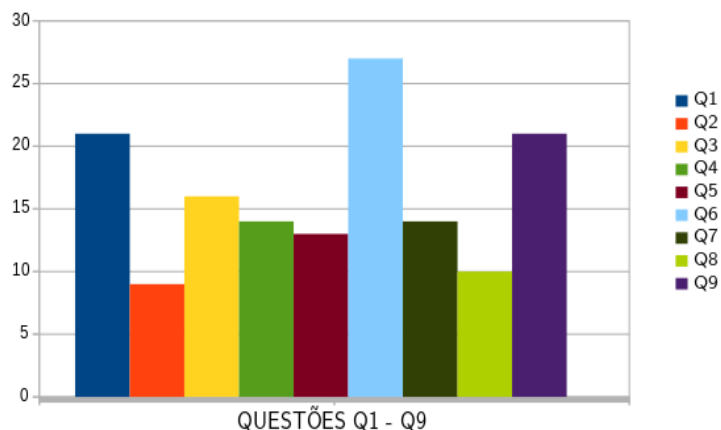


figura 1: O gráfico representa o número de pessoas que acertaram cada questão.

As questões Q1, Q2 e Q3 estavam relacionadas ao campo gerado por uma corrente elétrica; Q4, Q5 e Q7 estavam relacionadas a variação de fluxo magnético; Q5, Q8 e Q9 estavam relacionadas aos conhecimentos de ondas eletromagnéticas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O pré-teste revelou que os subsunçores necessários para a aprendizagem dos conteúdos eram muito frágeis, deste modo a utilização de experimentos como organizadores prévios mostraram-se bastante úteis no trajeto de aprendizagem dos alunos, portanto isso pode ter influenciado positivamente nos resultados. Apesar dos fatores quantitativos não ter sido ideal, no que se refere ao nível de aprendizagem de cada questão representado, verificou-se que os alunos estavam mais atentos e participativos às aulas, facilitando assim o aprendizagem do conteúdo. Dessa forma, concluímos que a presente sequência cumpriu grande parte de seus objetivos.

Para pesquisas futuras, junto ao experimento pode-se utilizar animações computacionais e assim poder estudar o impacto na aprendizagem significativa do alunado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar minha mulher Letícia Siqueira por sempre estar ao meu lado, ao professor da Universidade Estadual Vale do Acaraú Igor Rochaid Oliveira Ramos pela contribuição de grande parte desse trabalho e por fim aos meus colegas.

REFERÊNCIAS

BRASIL, B. L.-P. C. N.; MÉDIO, P. C. N. E. Pcn+ ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, 2002.

MOREIRA, M. A. Teoria de Aprendizagem. 2 ed. ampl.-[reimpr.] são paulo: E.p.u.. ed. São Paulo: BR: LTC. - Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda, 2015.

TAVARES, R. Aprendizagem significativa. Revista conceitos, v. 55, n. 10, 2004.

MOREIRA, M. A. Organizadores prévios e aprendizagem significativa (advanced organizers and meaningful learning). 2010.