



FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE

PÂMELA DE ÁVILA GUIMARÃES

**ENSINO DA FÍSICA APLICADA EM
ELETRODINÂMICA COMO: UMA PROPOSTA
METODOLÓGICA**

ARIQUEMES - RO
2018

Pâmela de Ávila Guimarães

**ENSINO DA FÍSICA APLICADA EM
ELETRODINÂMICA COMO: UMA PROPOSTA
METODOLÓGICA**

Monografia apresentada ao curso de graduação em Física, da Faculdade de Educação e Meio Ambiente como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado.

Profº. Orientador: Esp. Fábio Prado de Almeida

Ariquemes – RO

2018

FICHA CATALOGRÁFICA
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Júlio Bordignon – FAEMA

G963e GUIMARÃES, Pâmela de Ávila.

Ensino da física aplicada em eletrodinâmica como uma proposta metodológica. / por Pâmela de Ávila Guimarães. Ariquemes: FAEMA, 2018.

39 p.; il.

Trabalho de Conclusão de Curso - Licenciatura em Física - Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA.

Orientador (a): Prof. Esp. Fábio Prado de Almeida.

1. Licenciatura em Física. 2. Física. 3. Ensino-Aprendizagem. 4. Eletrodinâmica. 5. Experimento. I. ALMEIDA, Fábio Prado de. II. Título. III. FAEMA.

CDD: 530.

Bibliotecário Responsável
EDSON RODRIGUES CAVALCANTE
CRB 677/11

Pâmela de Ávila Guimarães

**ENSINO DA FÍSICA APLICADA EM
ELETRODINÂMICA COMO: UMA PROPOSTA
METODOLÓGICA**

Monografia apresentada ao curso de graduação em Física, da Faculdade de Educação e Meio Ambiente como requisito parcial à obtenção do grau de Licenciada em Física.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Esp. Fábio Prado de Almeida - Orientador
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Prof. Esp. Fabricio Pantano
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Prof. Esp. Vagner Dias de Souza
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Ariquemes, 06 de julho de 2018.

A DEUS, a minha família, especialmente aos meus pais, a minha amiga Fernanda, que conheci em sala que sempre me ajudou e esteve do meu lado. Aos meus avós que acreditaram no meu potencial e na minha capacidade, e ao meu noivo que foi muito importante nesta minha trajetória.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela vida e por ter me permitido chegar até aqui, pelas conquistas, vitórias e também por todos os livramentos.

A toda a minha família e as pessoas que fazem parte da minha vida.

Em especial a minha mãe que sempre me fez enxergar que o estudo é o melhor caminho e a melhor escolha para a vida.

A minha prima Daiane, que me ajudou a ingressar na faculdade e conseguir uma bolsa de estudo, sou extremamente grata a ela.

Aos meus avós que sempre acreditaram no meu potencial e na minha capacidade.

Ao meu noivo pela paciência e ajudas e por sempre estar do meu lado nos momentos mais difícil dessa grande etapa.

Aos meus professores e colegas pelos conselhos, ajudas e por contribuir para que eu tivesse um melhor aprendizado.

Ao meu pai, tio Regimar e tio Rochael que me ajudaram a montar o experimento.

Enfim não foi fácil chegar até aqui, mas agradeço a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, muito obrigada.

“A maravilhosa disposição e harmonia do universo só pode ter tido origem segundo o plano de um Ser que tudo sabe e tudo pode. Isso fica sendo a minha última e mais elevada descoberta”.

Isaac Newton

RESUMO

A educação contemporânea trouxe para dentro das instituições de ensino novos métodos e metodologias para facilitar e intermediar o ensino-aprendizagem. Este trabalho tem como objetivo principal estabelecer o contato do acadêmico com um tipo de metodologia muito favorável ao ensino da Física no espaço escolar. Com o auxílio dos Parâmetros Curriculares Nacionais, apresentam como a escola e os professores devem estar em sintonia com práticas educativas, onde os alunos estejam em contato direto com experimentos e aulas práticas para que de fato a disciplina se torne atrativa. Apresenta-se a aprendizagem significativa como aquela onde o docente busca caminhos para que os alunos construam seus conhecimentos de modo significativo, por meio de investigações, curiosidades, observações, saindo daquele contexto educacional que se perdurou por muitos anos nas escolas, onde o professor era o centro do ensino. Por último aborda a eletrodinâmica de forma a contemplar a metodologia deste trabalho acadêmico que foi a de demonstrar como o experimento nas aulas de Física pode gerar uma aprendizagem significativa, o qual foi evidenciado através de um circuito elétrico.

Palavras-chave: Física; Aprendizagem significativa; Experimento; Eletrodinâmica.

ABSTRACT

Contemporary education has brought into the teaching institutions new methods and methodologies to facilitate and intermediate teaching-learning. This academic work has as main objective to establish the counted of the academic with a type of methodology very favorable to the teaching of the physics in the school space. With the help of theorists of the National Curricular Parameters, it presents how the school and the teachers should be in tune with educational practices where the students are in direct contact with experiments and practical classes so that the discipline becomes attractive. It also presents meaningful learning that is where the student himself seeks the paths to learning, through investigations, curiosities, observations, coming out of that educational context that was endured for many years in schools, where the teacher was only the center of education. Finally, it approaches electrostatics in order to contemplate the methodology of this academic work that was to demonstrate how the experiment in the physics classes can generate a significant learning, which was demonstrated through an electric circuit.

Keywords: **physics**. Meaningful learning. Experiments. Electrostatics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Usina Hidrelétrica de Jirau	23
Figura 2 - Movimento ordenado dos elétrons	23
Figura 3- Exemplo de resistores.....	25
Figura 4 - Demonstração de função multímetro	29
Figura 5 - Demonstração função amperímetro.....	29
Figura 6 - Base em MDF, fio, interruptor e bocais.....	31
Figura 7 - Realizando os ligamentos dos fios em cada bocal.....	31
Figura 8 - Finalizando a montagem do circuito elétrico	32
Figura 9 - Circuito elétrico finalizado	32
Figura 10 - Explicação do circuito	33
Figura 11 - Na ligação em paralelo às lâmpadas não dependem uma da outra	33
Figura 12 - Representação do circuito em série.....	35

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	14
2.1 OBJETIVO GERAL	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3 METODOLOGIA	15
4 REVISÃO DE LITERATURA	16
4.1 EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA	16
4.2 A IMPORTÂNCIA DA FÍSICA SEGUNDO OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (PCNS)	17
4.3 UTILIZAÇÃO DE EXPERIMENTOS NO ENSINO DE FÍSICA	19
4.4 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	21
4.5 ELETRODINÂMICA	22
4.5.1 Corrente Elétrica	22
4.5.2 Resistor	24
4.5.3 Primeira Lei de Ohm	26
4.5.4 Segunda Lei de Ohm	27
4.5.5 Potência Dissipada	27
4.5.6 Medidores Elétricos	28
5 PROPOSTA METODOLOGICA	30
CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
REFERÊNCIAS	37

INTRODUÇÃO

O estudo a seguir tem como principal objetivo fazer uma abordagem da eletrodinâmica dentro do ambiente escolar e demonstrar a importância deste conteúdo curricular nas aulas de Física. Utilizando a metodologia de pesquisa teórica e a experimental.

O primeiro capítulo deste trabalho acadêmico faz uma abordagem à educação contemporânea, que nos últimos anos tem se mostrado eficaz no processo de ensino-aprendizagem. Nas aulas de Física não tem sido diferente uma vez que com esse novo olhar para a prática educativa surgem novos métodos e metodologias para auxiliar os professores em sala de aula. Aborda as habilidades e capacidades dos alunos a qual deve ser levada em consideração, visto que ele mesmo é o sujeito que cria os caminhos da sua aprendizagem.

O segundo capítulo aborda os Parâmetros Curriculares Nacionais e a importância que são atribuídos para o ensino da Física. Ao mesmo tempo apresenta uma crítica de como as escolas estão aplicando as aulas e como o professor deve se comportar diante do desafio de ensinar para que de fato o mesmo tenha sentido na vida dos alunos em sociedade. Os PCNs apresentam que sua contribuição para a formação dos estudantes está no desenvolvimento de habilidades e buscas constantes de conhecimentos e investigações. Diante das observações sobre as dimensões, grandezas e fatos concretos os alunos estabelecem um olhar totalmente diferente sobre o que acontece na realidade.

Fazendo uma ligação dos primeiros capítulos o terceiro trata da aprendizagem significativa, aborda o ensino da Física com um olhar crítico dos professores em relação de como os alunos aprendem, ou seja, apresenta como os docentes e as escolas devem agir diante dos novos modelos de educação.

No quarto capítulo apresenta a eletrodinâmica que nada mais é do que os conteúdos implícitos em livros didáticos dos estudantes que tem uma grande importância na vida e no cotidiano de todos. Faz uma abordagem de como ocorre os processos da eletrodinâmica, como pode ser medida e de cada componente como os resistores e corrente elétrica.

Por fim apresenta-se a metodologia voltada ao experimento sendo uma grande ferramenta pedagógica que pode ser aproveitada nas aulas de Física. Assim, o experimento consiste em demonstrar como o professor pode atribuir o que ocorre no dia a dia trazendo para a sala de aula, com materiais simples e de baixo custo, com a finalidade de facilitar a compreensão dos alunos do Ensino Médio a partir de fundamentações teóricas sobre conceitos e aulas práticas.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar uma proposta metodológica utilizando conceitos de Eletrodinâmica.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Reconhecer a importância da Física no Ensino Médio;
- Destacar a importância de aulas experimentais em sala de aula;
- Discorrer sobre conceitos de Eletrodinâmica de modo a despertar o interesse do aluno em Física e na busca de novos conhecimentos;
- Elaborar um experimento para o entendimento na prática no processo da corrente elétrica.

3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada para a realização desse estudo foi por meio de uma pesquisa bibliográfica, relatando sobre educação contemporânea, importância da Física de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, importância de aulas experimentais, aprendizagem significativa e conceitos de eletrodinâmica. Utilizando recursos de artigos recorrentes de base de dados como Google Acadêmico, Scielo e biblioteca Júlio Bordignon. Os artigos foram selecionados priorizando anos de 2000 a 2017.

Este estudo consiste por meio de aula experimental, demonstrando um circuito elétrico misto com lâmpadas, explicando como a corrente elétrica se comporta nas ligações em série e em paralelo. Tem por objetivo estudar a Eletricidade dentro da Eletrodinâmica de acordo com a componente curricular de Física utilizando métodos explicativos e experimentais.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA

Segundo Mateus (2002) a atribuição da educação contemporânea é formar pessoas capazes de participar na construção de uma sociedade justa e preparada para acompanhar as transformações do mercado de trabalho e do mundo, possuindo a capacidade de compreender a democratização, para desenvolver uma sociedade melhor.

Nos últimos anos, ocorreram avanços científicos e tecnológicos, e esses avanços influenciam na vida cotidiana e nas estruturas sociais, e o relato dessas mudanças é tratado como se não fizessem parte da sociedade ou como se não possuísse uma dimensão histórica e filosófica. Exteriorizando na formação dos professores e pesquisadores que se limitam em teorias e não apresentam referências históricas e filosóficas que são necessárias para a prática profissional e para o conhecimento do aluno. (EL-HANI, 2006).

Para Charlot (2008) as habilidades e capacidades dos alunos na educação contemporânea devem ser levadas em consideração, uma vez que ele mesmo é capaz de criar os próprios caminhos para a sua aprendizagem, sendo o papel da escola ser apenas a mediadora do conhecimento, aquela que vai em busca sempre de novos métodos e caminhos para que os estudantes aprendam.

De acordo com Cardoso (2002) há um grande destaque para as características de uma sociedade informada na formação das novas gerações, acredita-se que diante as mudanças acelerada do mundo cresce uma incerteza sobre o futuro que acabam deixando de lado as tradições antes seguidas, assim as diferentes ideias modificam os hábitos assim como também os valores, e é nesta situação que se encontra o cenário dessa nova geração, e para a formação é importante dar atenção especial na busca de métodos e procedimentos, com um conjunto de tolerância, criatividade, flexibilidade e ética sem deixar de lado os valores seja culturais, ou os conhecimentos já existentes.

Segundo Rehem (2016), na formação de profissionais deverão ocorrer esquemas onde o professor trabalhe no desenvolvimento de competências para passar aos estudantes habilidades, sendo elas não só na maneira de pensar, mas

também de ser criativo, saber analisar, avaliar e desenvolver o senso crítico. O autor ainda ressalta que por natureza as pessoas têm curiosidade e criatividade dentre aos questionamentos de diversas situações que acontecem no mundo, e o educador pode levar isso em consideração e aperfeiçoar o ensino aprendizagem orientando para que os alunos passem a entender melhor a realidade e os acontecimentos.

Além de toda dificuldade encontrada no ensino da Física, Moreira (2017) cita que muitas vezes a um despreparo dos professores, assim como se devem considerar as más condições de trabalho e o número de aula reduzida, tornando cada vez mais difícil de trabalhar um conteúdo. Aos poucos a Física vai perdendo a sua identidade e o que deveria ser uma inovação e motivação para novas descobertas acaba se oferecendo aos alunos uma aprendizagem mecânica com conteúdos ultrapassados.

No que diz respeito à educação contemporânea não se pode esquecer de falar das tecnologias que segundo Barbosa, Moura e Barbosa (2004) as novas metodologias e novos métodos devem dar importância aos fatores tecnológicos que chegaram a escola com o intuito de beneficiar a aprendizagem.

Essa nova educação trás para a escola uma grande reflexão do papel do professor, que segundo Kenski (2007) não há mais uma necessidade do docente de sempre mostrar para os alunos o que eles devem fazer, para ele os conhecimentos são aprendidos não na forma como foram argumentados, e sim no contexto onde basta ser lido e analisado para então surgir uma compreensão.

4.2 A IMPORTÂNCIA DA FÍSICA SEGUNDO OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (PCNS)

Efetivamente antes de qualquer estudo sobre a disciplina da Física nas instituições de ensino é preciso destacar a importância do currículo escolar. Strieder, Watanabe-Caramello e Gehlen (2012) destacam que diferente do que muitos pensam a física não é apenas uma disciplina do período escolar que visa introduzir na vida dos alunos conteúdos e conceitos sistemáticos e complexos, e sim é uma disciplina como as outras da grade curricular que objetiva colocar na vida do aluno meio para o entendimento da sua realidade e aquilo que o rodeia.

De acordo com Ricardo (2001) a Física tem característica única, e sua contribuição para a formação dos estudantes está no desenvolvimento de habilidades e buscas constantes de conhecimentos e investigações. Diante das observações sobre as dimensões, grandezas e fatos concretos os alunos estabelecem um olhar totalmente diferente sobre o que acontece na realidade.

Os PCNs + Ensino Médio (BRASIL, 2002) fazem uma crítica em relação de como a Física tem sido idealizada dentro das instituições de ensino, uma vez que muitos educadores dessa disciplina ainda estão presos às práticas tradicionais de ensino, assim, esquecendo-se de buscarem métodos e metodologias que visem à construção da aprendizagem mais atualizada, precisando ainda ressaltar que a aprendizagem requer teoria para que de fato ela seja efetivada, porém, é necessário que escola e professores busquem colocar os alunos ao máximo perto da compreensão dos conteúdos propostos. Em outros termos de acordo com os PCNs (BRASIL, 1999) refere-se no desenvolver dos estudantes em condições para que ele tenha uma visão diferente do mundo, de maneira mais atualizada, compreendendo as técnicas e os princípios científicos em que se baseiam.

Menezes (2005) defende que o papel da escola seria o de melhorar a introdução destes conteúdos na vida dos alunos, para que despertem o interesse e assim possa contribuir com os problemas futuros do planeta e difundir a física como algo importante para a sociedade em geral. Portanto, é indispensável um bom planejamento escolar aos conteúdos da Física. Por fim, como cita os PCNs são importantes rever as formas de ensinar para proporcionar uma melhora no ensino e na formação dos discentes para a cidadania mais apropriada. (BRASIL, 1999).

Conforme Ricardo e Zylbersztajn (2008) nos Parâmetros Curriculares Nacionais houve um abrigo de todo um processo de aspectos políticos, mas o objetivo era tratar sobre assuntos didático-pedagógicos, com o intuito de conhecer e compreender melhor as intenções para a elaboração deste documento, procurando investigar as competências, interdisciplinaridade e contextualização, e esse documento seria dirigido aos professores.

Observa-se que os PCNs, contribuem consideravelmente para a formação e capacitação dos docentes. Segundo Lopes (2002) a partir dele o professor pode buscar compreender a importância da contextualização e a necessidade de inovar a metodologia de ensino. Segundo o mesmo o desenvolvimento de competência e habilidade já faz parte dos objetivos a serem atingidos pela escola ao decorrer do

ensino médio, e ele deve ser trabalhado a partir de ações em sala de aula com atividades de diferentes assuntos conhecimento e informações, escolhendo conteúdos adequados e necessários para então começar todo um planejamento.

Dos objetivos propostos pelo PCN, Ricardo (2001) ressalta que para atingir o que se pretende no planejamento em representação e comunicação, os primeiros passos para isto são: fazer com que o aluno compreenda e saiba usar corretamente da forma oral e escrita, símbolos, nomenclaturas, códigos da linguagem científica, sabendo diferenciar um assunto do outro. Interpretar diferentes linguagens como equações, esquemas, diagramas, tabelas, gráficos e entre outros. E também saber analisar, consultar e conseguir interpretar textos sobre ciência e tecnologia.

Também é importante considerar a relação entre o professor e o aluno, que para os PCNs é a partir da comunicação e interação que ocorre à concepção de um novo ensinar, onde o docente passa de um transmissor de informações prontas de verdades absolutas para mediador disposto a entender a dificuldade e tentar desenvolver um processo de construção do conhecimento valorizando a capacidade do aluno. Segundo Rosa, Darroz, Marcante (2012) se a algo mais especial que o professor pode fazer para seus alunos é ensiná-los a aprender.

Dentro aos diversos assuntos tratados no PCNs sobre Física, observa-se que o estudo da eletricidade deve ser centrado em conceitos sobre eletrodinâmica e eletromagnetismo, possibilitando que os alunos compreendam primeiramente os aparelhos, sejam eletrodomésticos ao de comunicação e é nesse momento que o aluno precisa conhecer fatos reais e concretos para ter uma boa compreensão do conteúdo.

4.3 UTILIZAÇÃO DE EXPERIMENTOS NO ENSINO DE FÍSICA

Muito têm discutido a disciplina de Física nas escolas e como ela é explicitada pelos professores. Novas metodologias surgiram em prol do conhecimento da Física dentro do contexto escolar. E um deles é o experimento, que visa colocar o aluno diante da realidade que a ciência cria constantemente.

Giordan (1999) aborda que a escola precisa e deve estar em constante mobilização para que os alunos de fato aprendam, mas, que aprendam na realidade,

no toque dos materiais e equipamentos e não apenas em salas e laboratórios que não beneficiam a aprendizagem significativa, ou seja, no que reflete a escola enquanto portadora do conhecimento da Física para os alunos percebe-se que ainda falham no que diz respeito aos experimentos.

Para Pinho Alves (2000) as escolas e professores se esquecem de colocar em seus planos de ensino e planejamentos os experimentos que nos últimos tempos tem se mostrado uma metodologia importante para ter um aprendizado significativo. Os conteúdos e os procedimentos nas aulas experimentais são indissociáveis, uma vez que não se pode colocar na prática aquilo que não se sabe teoricamente. Por isso requer um planejamento atento por parte dos professores para que a realidade que contempla não seja desviada do tipo de aula experimental.

Delizoicov e Angotti (1991) argumenta que é a partir de aulas experimentais que os alunos percebem os conceitos do mundo, e as suas linguagens, tendo a oportunidade de relacionar a teoria com a prática, baseando-se na experiência e na observação para a comprovação de resultados. Desta forma, as atividades experimentais aprimoram o aluno e concede um verdadeiro sentido ao que não parecia concreto e ainda não definido, permitindo a investigação e um olhar crítico para a busca constante de novos resultados.

Quando se fala em experimento, pode-se relacioná-lo a um tipo de método ou metodologia aplicada aos alunos, Vilatorre, Higa e Tychanowicz (2008) dizem sobre esses novos métodos e que os conhecimentos são denominados de diversas formas, sendo ideias, concepções de conceitos intuitivos, alternativos, prévios, de senso comum e entre outros, ou seja, é preciso inovar os métodos utilizados pelos professores ou ainda aplicar vários até que os alunos aprendam. Uma grande falha do professor é muitas vezes a monotonia dos conteúdos, que impedem os alunos de aprenderem de outras formas, portanto o experimento surge para as aulas de Física como uma ferramenta fundamental para processo ensino aprendizagem.

Para Santos, Piassi e Ferreira, (2004) a sociedade de consumo oferece tudo pronto e as pessoas já estão acostumadas com isso, desde a infância muitas vezes as crianças não são estimuladas a usar a imaginação para tentar descobrir como foi desenvolvido determinado objeto, e quando isso deixar de ser novidade porque já existem vários outros que talvez seja até melhores ele acaba sendo esquecido, e deixa de ter importância. Mas, a partir do momento que a criança cria o seu próprio brinquedo com a sua criatividade, esse objeto passa a ter mais valor.

Para os PCNs segundo Ricardo e Zylbersztajn (2008), a experimentação faz parte da vida, seja na escola ou em qualquer lugar. Porém, a ideia de experimentação com atividades no laboratório que devem ser seguidas a partir de um modelo pronto, onde os resultados precisam estar necessariamente iguais ao que foi planejado e esperado não coincidem com o ensino e muito menos contribui para uma boa aprendizagem. Visto que, as atividades experimentais devem ser a partir de um problema, de uma questão a ser respondida e cabe aos professores apenas orientarem na busca de resposta, fazendo com que o aluno elabore sua hipótese sobre os resultados obtidos e construa seu próprio conceito sobre a questão.

Constata-se de acordo com comentários de alguns estudantes que o uso de experimentos além de ser melhor para a aprendizagem, torna as aulas mais interessantes e dinâmicas, proporcionando mais satisfação e empenho em relação à disciplina. (PEREIRA; BEZERRA; SILVA 2014).

4.4 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A aprendizagem significativa é aquela que pode ocorrer por meios de várias formas. Em outras palavras pode-se dizer que a aprendizagem significativa acontece no meio em que o aluno vive, onde suas limitações e capacidades são levadas em consideração e onde seus conhecimentos prévios não são descartados e sim são valorizados diante do professor.

Rogers (2017) cita que não a limite para a busca do conhecimento, se remeter ao passado onde a educação via a aprendizagem como algo que deveria ser depositada nos alunos e não ensinada, onde antes não podiam usar os seus próprios mecanismos de aprender no conceito de aprendizagem significativa, assim o aluno não tinha voz ativa no processo ensino-aprendizagem.

É preciso que a escola veja nos alunos as inúmeras possibilidades que eles têm em aprender e suas capacidades. Muitas vezes os professores esquecem que alguns alunos apresentam capacidades diferentes dos outros demais “ditos inteligentes”, diante disso é preciso que o docente faça constantemente diagnósticos

com os alunos não apenas para medir o conhecimento, mas para que busquem novas formas de ensinar e também aprender com os mesmos.

Oliveira (1995) defende que a aprendizagem não é um processo nato, não são habilidades que já nascem com o indivíduo, e sim é um processo ligado ao ambiente que o mesmo está inserido, um processo que se dá através da realidade pela qual o sujeito vai se adaptando e adquirindo habilidades distintas. Percebe-se então que a aprendizagem é um fator importantíssimo para o desenvolvimento mental da criança.

Oliveira (1995) não considera a aprendizagem um desenvolvimento e sim uma organização, ou seja, o histórico que permeia ao redor da criança é fator primordial na construção da aprendizagem, logo, a criança deve ser introduzida em ambientes facilitadores de aprendizagem para que as características não naturais sejam absorvidas por elas.

O aprendizado envolve um processo bem amplo do que apenas a coleta de informações, envolve uma ideia de transformação, quem aprende se modifica, e quem modifica passa a agir de acordo com os resultados daquela aprendizagem. Não existe aprendizagem verdadeiramente significativa sem uma ação, sem o fazer.

4.5 ELETRODINÂMICA

4.5.1 Corrente Elétrica

Segundo Carron e Guimarães (2006) uns dos pioneiros no campo de eletrodinâmica foi o Físico e Matemático André Marie Ampère (1775-1836). De acordo com o mesmo, normalmente a eletricidade é produzida longe dos locais de consumo, mas apesar disso ela chega regularmente até os aparelhos eletrodomésticos e ocorre porque é transmitida através de condutores elétricos. Diante disto, para início do estudo sobre eletrodinâmica será abordado corrente elétrica.

Observa-se na imagem a seguir uma Usina Hidrelétrica que distribui energia elétrica para Rondônia e regiões:

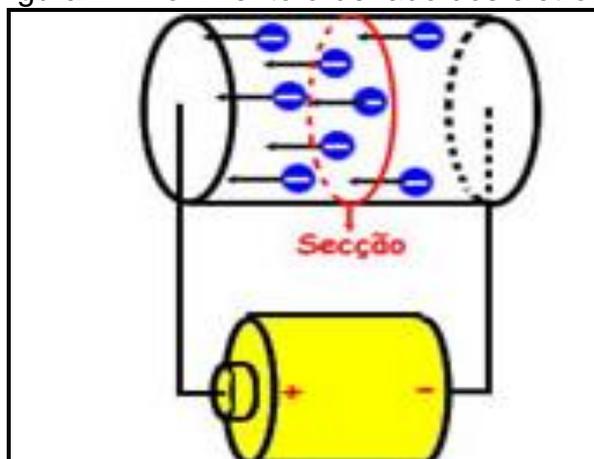
Figura 1 - Usina Hidrelétrica de Jirau



Fonte: Buscariollo (2016)

De acordo com Luz (2005) para definir o que é uma corrente elétrica é necessária considerar um fio metálico, sabe-se que esse fio é condutor e nele passa um número enorme de elétrons livres. Esses elétrons ficarão sobre o efeito de uma ação chamada força elétrica devido ao campo e estarão em constante movimento. Quando no campo elétrico é estabelecido qualquer outro condutor, as cargas livres entram em movimento sobre a ação deste campo, assim pode-se afirmar que esse deslocamento de carga é o que concebe a corrente elétrica. Logo se conclui que o estabelecimento de um campo elétrico em um fio metálico ocasiona uma grande passagem de elétrons neste condutor e essa passagem pode ser designada a uma corrente elétrica.

Figura 2 - Movimento ordenado dos elétrons



Fonte: Bísquolo (2006)

Assim como o autor acima, Bonjorno (1993) resalta que quando se tem um condutor metálico e a partir do momento em que submetem a um campo elétrico essas cargas começarão a entrarem em um movimento ordenado, e esse movimento ordenado é o que denominado a uma corrente elétrica.

Equação 1- Corrente elétrica

$$Q = n \cdot e$$

Sendo que:

- Q= Quantidade de carga elétrica (C);
- n= Número de elétrons;
- e= Carga elementar ($1,6 \cdot 10^{-19}C$).

4.5.2 Resistor

De acordo com Nilsson (2009) a resistência elétrica é a capacidade dos materiais de impossibilitar o fluxo de passagem de corrente ou, mais necessariamente a passagem de carga elétrica. O elemento de circuito usado para modelar esse comportamento é o resistor, sendo ele demonstrado pela letra R. O resistor é um componente eletrônico que foi criado para gerar resistência no circuito elétrico, uma vez que calcula a resistência que é necessária para determinada função e usa-se um resistor no valor da resistência. Logo, resistor é um dispositivo eletrônico que tem como funcionalidade converter energia elétrica em energia térmica.

Figura 3- Exemplo de resistores



Fonte: Júnior (2018)

Equação 2 - Resistência elétrica:

$$R = \frac{U}{i}$$

Onde:

- R= Resistência elétrica (Ohm Ω);
- U= Diferença de potencial (V);
- i= Intensidade da corrente elétrica (A).

É importante destacar que os resistores estão presentes no cotidiano uma vez que se encontra em todos os aparelhos eletrônicos. É preciso entender que o papel principal dos resistores é resistir à passagem da corrente elétrica fazendo uma limitação da sua intensidade. Conforme Carron e Guimarães (2006) sempre que se trata de eletricidade, automaticamente já a associam, a rádios, motores, televisores ou qualquer outro equipamento, mas cada um deles tem funções diferentes, e o ponto em comum que existe entre eles é que funcionam à custa de energia elétrica, que de maior ou menor intensidade são transformados em energia térmica, assim podendo ser chamados de aparelhos resistivos.

4.5.3 Primeira Lei de Ohm

Segundo Nilsson (2009) as leis de Ohm são conhecidas por levar o sobrenome de um dos grandes físicos que se chamava Georg Simon Ohm, onde ficou conhecido por desenvolver duas leis onde objetivavam determinar as resistências elétricas dos condutores de energia e fazer uma definição do que vinha a ser corrente elétrica. A primeira lei postulada por Ohm de acordo com Bonjorno (1993) diz que a intensidade de uma corrente elétrica que percorre em um resistor é proporcional à tensão entre os seus terminais, assim esta lei diz que para ter corrente é preciso ter um ponto positivo e um negativo, ou seja, a primeira lei de Ohm está voltada a resistência que deve existir na corrente para que haja limitação, ainda relaciona a tensão, a resistência e a corrente elétrica.

Equação 3 - Primeira lei de Ohm:

$$U = Ri$$

Sendo:

- U= Diferença de potencial (V);
- R= Resistência elétrica (Ω);
- I= Intensidade da corrente elétrica (A).

Carron e Guimarães (2006) Georg Simon Ohm observou-se que em alguns condutores, porém especialmente nos metais, permanecia contínua a razão entre a tensão aplicada nos terminais e a corrente que neles indicava, ou seja, a resistência elétrica era constante, independente da tensão aplicada. É importante considerar que não se deve confundir a primeira Lei de Ohm com a definição de resistência, uma vez que a resistência se aplica aos condutores em geral, já a primeira lei de Ohm só é válida para os condutores ôhmicos. E mesmo que seja um condutor ôhmico quando é submetido a uma grande variação de temperatura, pode apresentar uma variação em sua resistência elétrica.

4.5.4 Segunda Lei de Ohm

De acordo com Carron e Guimarães (2006), a segunda lei de Ohm permite calcular a resistência de um condutor em funções de suas características, sendo um condutor homogêneo de comprimento L e área de secção transversal A .

Equação 4- Segunda lei de Ohm:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{A}$$

Onde:

- R = Resistência Elétrica (Ω);
- ρ = Resistividade do material ($\Omega \cdot m$);
- L = Comprimento (m);
- A = Área da secção transversal (m^2).

4.5.5 Potência Dissipada

Quando se fala em potência dissipada se fala em potência elétrica por efeito Joule em um resistor, esse efeito nada mais é que o aquecimento do resistor devido às passagens da corrente elétrica. Ressaltando que para que haja corrente elétrica é fundamental que se ligue o resistor a uma fonte de tensão, assim circulará corrente elétrica. De acordo com Bonjorno (1993) “quando uma corrente elétrica percorre um resistor ocorrem colisões entre as cargas que formam a corrente e as moléculas do condutor, provocando o seu aquecimento”.

Equação 4 – Potência

$$P = Ri^2$$

$$P = \frac{U^2}{R}$$

Em que:

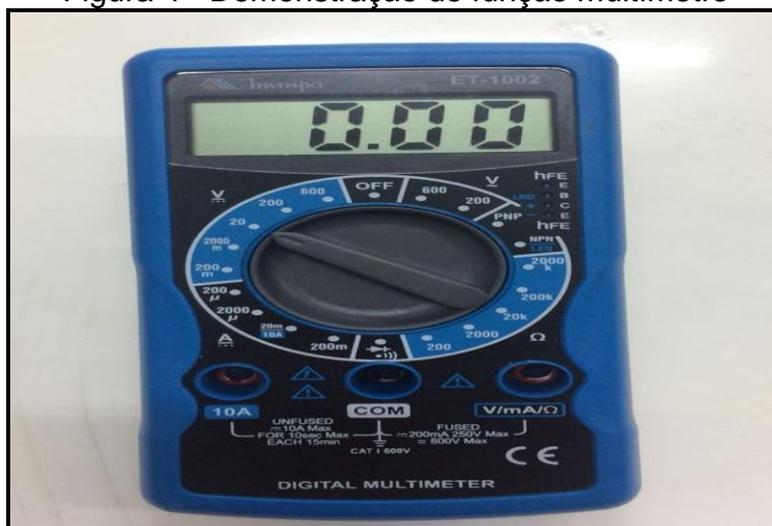
- P = Potência elétrica (W)
- U = Tensão (V)
- R = Resistência elétrica (Ω)
- I = Intensidade da corrente elétrica (A)

Para Bonjorno et al. (2016), a potência é a rapidez com que um trabalho é realizado, ou com que essa energia é transformada.

4.5.6 Medidores Elétricos

De acordo com Bonjorno et al. (2016) existem os instrumentos de medida elétrica como galvanômetro, amperímetro e voltímetro. Os galvanômetros são dispositivos que se baseiam em efeitos magnéticos de uma corrente elétrica permitindo detectar e medir as correntes elétricas de intensidade extremamente mínimas sendo ele bem sensível. Já os amperímetros são dispositivos para medir a intensidade da corrente, devendo ser ligados em série, por esse motivo deve apresentar uma resistência menor comparada com a resistência do circuito. Por fim o voltímetro, assim com o amperímetro é um sistema eletromecânico necessitando de corrente para ter funcionamento, devendo sempre ligado em paralelo, para medir a diferença de potencial, e ao contrário do amperímetro ele deve possuir uma resistência muito grande, porque o voltímetro quando ligado ao circuito tem a função de retirar uma corrente desprezível do circuito.

Figura 4 - Demonstração de função multímetro



Fonte: Imagem própria

Figura 5 - Demonstração função amperímetro



Fonte: Imagem própria

Segundo Luz (2005) ao se trabalhar com circuitos elétricos nos laboratórios, há uma necessidade conhecer as grandezas envolvidas nesses circuitos, e para isso deve-se usar os aparelhos apropriados, podendo ser medido a intensidade da corrente, a diferença de potencial e a resistência elétrica. De acordo com o mesmo qualquer aparelho que indique a presença de corrente elétrica em um circuito é denominado galvanômetro para ser possível medir a intensidade de uma corrente elétrica logo receberá o nome de amperímetro.

Para Bonjorno (1993) existem os medidores elétricos de corrente e medidores de tensão. Uma vez que os medidores de corrente são chamados de amperímetro e

é representado pelo ampere, já a medida de tensão elétrica é medida pelo voltímetro.

5 PROPOSTA METODOLOGICA

O experimento proposto tem a finalidade de apresentar uma sequência metodológica com o objetivo de auxiliar o docente em sua prática pedagógica, podendo servir não apenas para conclusão de uma aula teórica de Física, e sim para que de fato o professor possa estar utilizando técnicas que beneficie todas as possibilidades de aprendizagem e contribuir para o conhecimento e desenvolvimento do lado investigativo dos estudantes.

O professor poderá seguir os seguintes passos:

1° passo: Para início o professor deverá dividir a turma em grupos de 5 (cinco) alunos.

2° passo: Em seguida deverá sugerir que os alunos construam o circuito elétrico misto com lâmpadas.

3° passo: Cada grupo ficará encarregado de pesquisar como o experimento é feito e qual é objetivo do trabalho.

4° passo: Por último o grupo deverá montar o experimento proposto.

Tabela 1 - Lista de materiais necessários para o experimento

Item	Quantidade
Lâmpadas	5
Parafusos	7
Alicate	1
Bocais	5
Fios	3 m
Interruptor	1
Base em MDF	1
Plugue	1

Fonte: Imagem própria

Procedimentos:

Para dar início ao experimento os alunos deveram separar todos os materiais necessários de acordo com a lista.

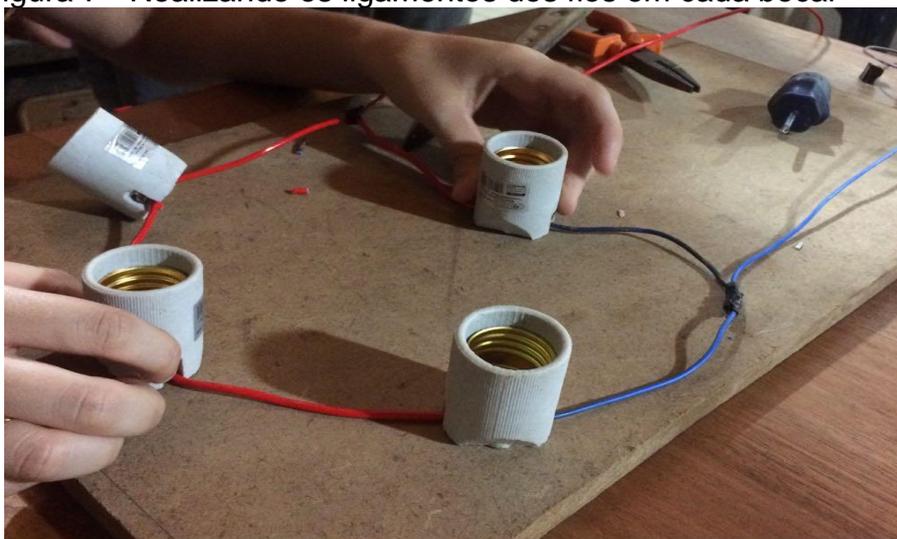
1° passo: Colocar os bocais na base em MDF, assim terá uma noção de como montará o experimento. Neste caso, foi proposto um circuito misto, ou seja, com associação em série e associação em paralelo.

Figura 6 - Base em MDF, fio, interruptor e bocais



Fonte: Imagem própria.

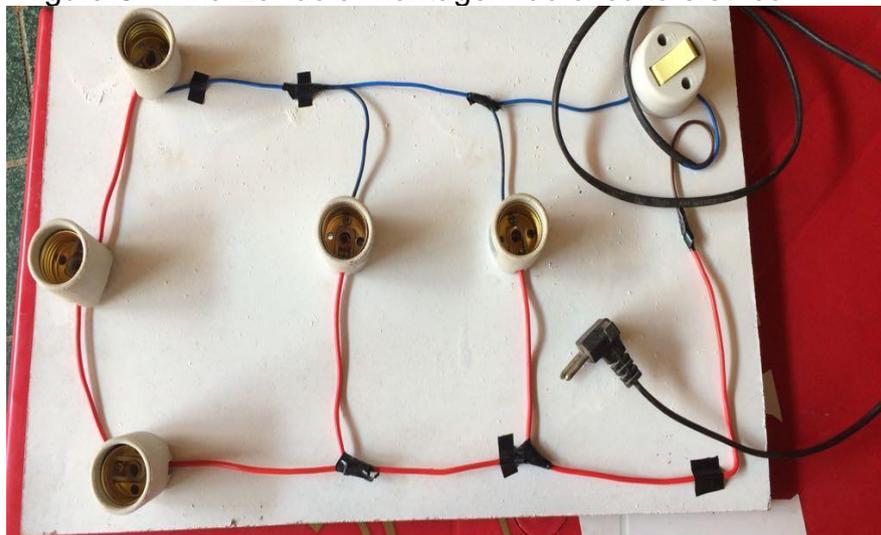
Figura 7 - Realizando os ligamentos dos fios em cada bocal



Fonte: Imagem própria

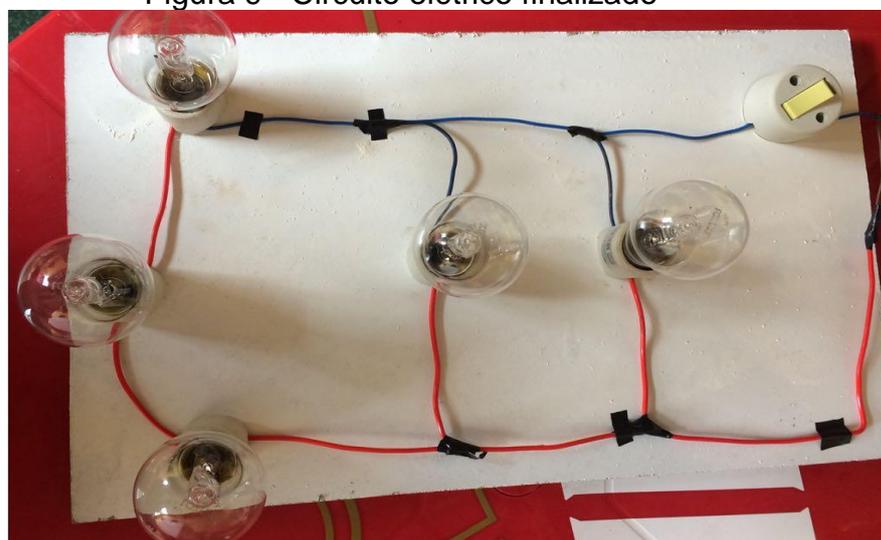
2° passo: Deverão ser removidas as extremidades dos fios, para realizar as conexões. Em seguida parafuse os bocais na base de MDF, colocando o plugue e o interruptor.

Figura 8 - Finalizando a montagem do circuito elétrico



Fonte: Imagem própria

Figura 9 - Circuito elétrico finalizado



Fonte: Imagem própria

4° passo: Coloque as lâmpadas em cada bocal, poderá assim observar que as que têm mais intensidade são os que estão em paralelos, já as com menor intensidade são as ligações em séries.

Figura 10 - Explicação do circuito



Fonte: Imagem própria

De acordo com Silva (2011), ao observar as ligações em paralela e em série os alunos irão notar uma mudança na ligação das lâmpadas, e notará que a luz transmitida também muda. Logo, irão concluir que uma ligação em série emitirá luz de menor intensidade, e esse comportamento são válidos para qualquer circuito em série. Assim como mostra na figura 09.

Figura 11 - Na ligação em paralelo às lâmpadas não dependem uma da outra



Fonte: Imagem própria

O circuito elétrico simples é constituído por uma ligação de um gerador e uma resistência (lâmpada). Eles podem ser classificados em circuitos em série, em paralelo ou em misto, e isso ocorre dependendo de suas ligações.

Pode-se definir uma associação em série, quando a corrente percorre um só caminho, porém a tensão se divide nas lâmpadas, e por esse motivo as três lâmpadas irão acender com menor intensidade, como mostra na figura 06. Para Nilsson (2009) uma ligação em série são elementos ligados em um único nó, conduzindo a mesma intensidade.

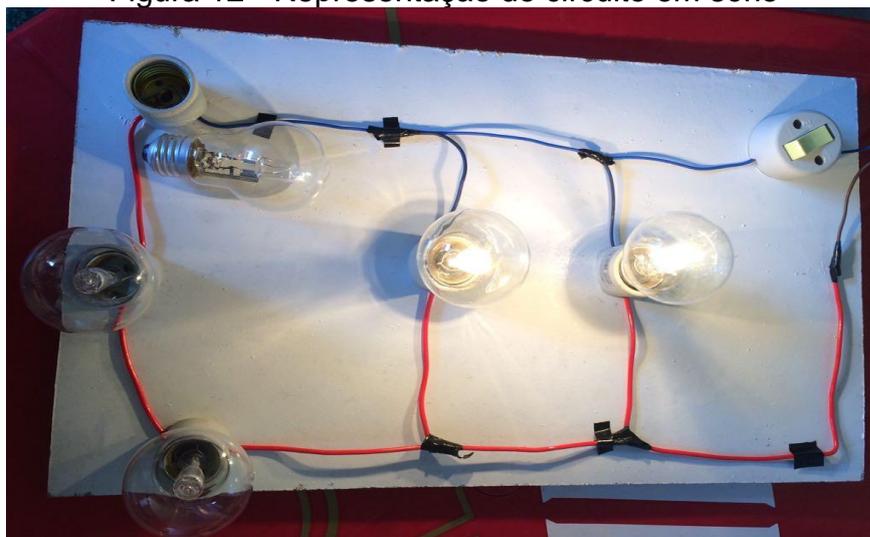
Uma maneira encontrada de contextualizar o experimento com o dia a dia do educando, pois a ligação em série e paralelo se faz presente no cotidiano deles, por exemplo, os piscas-piscas tem suas ligações em série, quando se queima uma lâmpada, todas as outras param de funcionar, isso se deve pelo tipo de ligação deste circuito, porque a corrente só possui um caminho para percorrer, e quando ocorre um obstáculo no mesmo, se interrompe a passagem de corrente elétrica.

Pode-se definir uma associação em paralelo, quando a tensão é igual em todos os pontos do circuito analisado, as correntes se dividem em cada um dos pontos. Já uma associação em paralelo para Nilsson (2009) é quando os dois elementos estão ligados em um par de nós, e esses elementos tem a mesma tensão em seus terminais, assim a resistência do resistor equivalente é sempre menor do que a resistência do menos resistor, assim para os resistores em paralelo é dividido em sua soma.

Quando um circuito é paralelo a corrente possui dois ou mais caminhos para percorrer, já a tensão é a mesma em todas as lâmpadas sendo assim se uma lâmpada queimar a outra continua funcionando. Percebe-se que as ligações feitas nas residências e indústrias se fundamentam com que os alunos estão aprendendo na sala de aula.

Observa-se na figura a seguir que ao retirar uma lâmpada da associação em série todas as outras se apagam:

Figura 12 - Representação do circuito em série



Fonte: Imagem própria

Para Silva (2011), a eletricidade tem uma grande dimensão e é de difícil compreensão, porém é um conteúdo indispensável não tratar dentro do Ensino Médio, e diante aos inúmeros temas e conteúdos encontrados para ensinar Física, tratar sobre eletrodinâmica é fundamental em sala de aula, tratando assuntos como correntes elétricas e entre outros. Visto que, a energia é essencial e utilizada por todos em seu cotidiano, assim, surge à necessidade de facilitar o ensino aprendizagem por meio de aulas experimentais e expositivas, a onde os alunos compreendam o funcionamento de um circuito elétrico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se diante deste trabalho acadêmico que a Física está presente em todos os momentos da vida. Ao apresentar a educação contemporânea foi possível ver as inúmeras maneiras de introduzir a Física, quebrando paradigmas que dificultam o desenvolvimento das atividades no ambiente escolar, passando a contribuir para o aprendizado dos estudantes.

Através dos Parâmetros Curriculares Nacionais percebe-se que a Física não é apenas uma disciplina a ser estudada apenas para obtenção de notas e resultados, mas sim uma disciplina que contribui com a sociedade, a partir de seus fatores científicos.

Em relação à aprendizagem significativa a pesquisa pode proporcionar uma abordagem teórica de como ela deve acontecer diante das realidades educacionais. É preciso que a escola veja nos alunos as inúmeras possibilidades e capacidades que os mesmos têm em aprender, e assim apresentar novas metodologias para desenvolver nos alunos o interesse pelas aulas de Física. Apresentando atividades que podem contribuir para a melhoria do ensino, por meio de aulas experimentais, mostrando a realidade e proporcionando aos estudantes um melhor entendimento sobre os fenômenos físicos.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Eduardo Fernandes; MOURA, Dácio Guimarães de; BARBOSA, Alexandre Fernandes. Inclusão das tecnologias de informação e comunicação na educação através de projetos. In: **CONGRESSO ANUAL DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO/CATI**. 2004. Disponível em: <http://www.tecnologiadeprojetos.com.br/banco_objetos/%7BC36C8E12-B78C-4FFB-AB60-C428F2EBFD62%7D_inclus%C3%A3o%20das%20tecnologias.pdf> Acesso em: 12 nov. 2017.

BONJORNO, José Roberto et al. **Física: Eletromagnetismo, Física Moderna**. 3. ed. São Paulo: Ftd, 2016. 367 p.

BONJORNO, José Roberto. **Física 3: eletrostática, eletrodinâmica, eletromagnetismo: resumo teórico, questões e testes dos últimos vestibulares**. São Paulo: FDT, 1993.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília, 1999. Disponível em: portal.mec.gov.br acesso em 25 de fev. de 2018.

CARDOSO, Ana Maria Pereira. Educação para a informação: desafios contemporâneos para a Ciência da informação. **DataGramZero–Revista de Ciência da Informação, Rio de Janeiro**, v. 3, n. 5, 2002. Disponível em: <http://www.brapci.inf.br/_repositorio/2010/01/pdf_d1fa5df93e_0007462.pdf> Acesso em: 10 mar. 2018.

CARRON, Wilson; GUIMARÃES, Osvaldo. **As faces da Física**. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2006. 751 p.

CHARLOT, Bernard. O professor na sociedade contemporânea: um trabalhador da contradição. **Revista da FAEEBA–Educação e Contemporaneidade, Salvador**, v. 17, n. 30, p. 17-31, 2008. Disponível em <http://www.janehaddad.com.br/arquivos/Bernard_Charlot.pdf> Acesso em: 10 mar. 2018.

DELIZOICOV, D & ANGOTTI. J. A. P. **Física**. São Paulo: Cortez, 1991. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v18n1/01.pdf> >acesso em 18 de fev. de 2018.

DOS SANTOS, Emerson Izidoro; DE CARVALHO PIASSI, Luís Paulo; FERREIRA, Norberto Cardoso. Atividades experimentais de baixo custo como estratégia de construção da autonomia de professores de Física: uma experiência em formação continuada. 2004. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/dados/epef/_atividadesexperimentaisd.trabalho.pdf> Acesso em: 20 mar. 2018.

EL-HANI, Charbel Niño. Notas sobre o ensino de história e filosofia da ciência na educação científica de nível superior. **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino. São Paulo: Editora Livraria da Física**, p. 3-21, 2006. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=NOTAS+SOBRE+O+ENSINO+DE+HIST%C3%93RIA+E+FILOSOFIA+DA+CI%C3%8ANCIA+NA+EDUCA%C3%87%C3%83O+CIENT%C3%8D FICA+DE+N%C3%8DVEL+SUPERIOR*&btnG=>> Acesso em: 10 nov. 2017.

GIORDAN, Marcelo. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química nova na escola**, v. 10, n. 10, p. 43-49, 1999. Disponível em: <<http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/iienpec/Dados/trabalhos/A33.pdf>> Acesso em: 20 mar. 2018.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias**. Papyrus editora, 2007. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=kenski+vani+moreira+educa%C3%A7%C3%A3o+e+tecnologias&btnG=&oq=Kenski> Acesso em : 18 mar. 2018.

LOPES, Alice Casimiro. Os parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização. **Educação & Sociedade**, v. 23, n. 80, p. 386-400, 2002. Disponível em: <http://escoladegestores.mec.gov.br/site/3-sala_fundamentos_direito_educacao/textos_links/alice_lopes.pdf> Acesso em : 12. nov. 2017.

LUZ, Antônio Máximo Ribeiro da. **Curso de Física**. 6. ed. São Paulo: Scipione, 2005. 3 v.

MATEUS, Elaine F. Educação contemporânea e o desafio da formação continuada. **Trajetórias na formação de professores de línguas. Londrina: UEL**, p. 3-14, 2002. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=Educa%C3%A7%C3%A3o+contempor%C3%A2nea+e+o+d esafio+da+forma%C3%A7%C3%A3o+continuada&btnG=>> Acesso em: 5 dez. 2017.

MENEZES, L. C. **A matéria, uma aventura do espírito: fundamentos e fronteiras do conhecimento físico**. São Paulo: Livraria da Física, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000160&pid=S1516-7313200800030001200015&lng=es> Acesso em: 28 mar. 2018.

MOREIRA, Marco Antônio. Grandes desafios para o ensino da física na educação contemporânea. **Revista do Professor de Física**, v. 1, n. 1, 2017. Disponível em: <<http://periodicos.unb.br/index.php/rpf/article/view/25190>> Acesso em: 10 nov. 2017.

NILSSON, James W. (Ed.). **Circuitos Elétricos**. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. 575 p.

OLIVEIRA, Marta Kohlde, Vygotsky. **Aprendizado e desenvolvimento: um processo Sócio-histórico**. São Paulo: editora Scipione, 1995. Disponível em: <http://educacadoresemluta.blogspot.com.br/2009/12/oliveira-marta-k-de-vygotsky_14.html > Acesso em: 02 mar. 2018.

PCN + Ensino Médio: **Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. / Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Brasília: MEC ; SEMTEC, 2002. 144 p. PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf> Acesso em 21 fev. 2018.

PEREIRA, Amanda BB; BEZERRA, Cleyton JS; SILVA, Oberlan. Uso da experimentação para o ensino de física: um relato de experiência na dilatação linear. **V Encontro Nacional das Licenciaturas, Natal–RN**, 2014. Disponível em: <<http://loos.prof.ufsc.br/files/2016/03/USO-DA-EXPERIMENTA%C3%87%C3%83O-PARA-O-ENSINO-DE-F%C3%8DSICA-UM-RELATO.pdf>> Acesso em: 02 mar. 2018.

PINHO; ALVES J. F. Atividades experimentais. Do método aprática construtivista. Tese de Doutorado. CED/UFSC. Florianópolis,SC. 2000. Disponível em: <<http://ced.ufsc.br/files/2016/01/Livro-Angotti.pdf> > Acesso em: 02 maio 2018.

REHEM, Cleunice M. O Professor da Educação Profissional: Que Perfil Corresponde aos Desafios Contemporâneos?. **Boletim Técnico do SENAC**, v. 31, n. 1, p. 30-39, 2016. Disponível em: < file:///C:/Users/Fernanda/Downloads/342-690-2-PB%20(6).pdf>. Acesso em: 18 fev. 2018.

RICARDO, Elio Carlos et al. As Ciências no Ensino Médio e os Parâmetros Curriculares Nacionais: da proposta à prática. 2001. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/80406>> Acesso em: 6 fev. 2018.

RICARDO, Elio Carlos; ZYLBERSZTAJN, Arden. Os parâmetros curriculares nacionais para as ciências do ensino médio: uma análise a partir da visão de seus elaboradores. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 257-274, 2016. Disponível em : <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/442>> Acesso em: 15 mar. 2018.

ROGERS, Carl R. **Tornar-se pessoa**. WWF Martins Fontes, 2017. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/scholar?hl=ptBR&as_sdt=0%2C5&q=ROGERS%2C+Carl+R.+Tornarse+peessoa.+5.+Ed+S%3%A3o+Paulo%3A+Martins%2C+2001.&btnG=>> Acesso em: 21 de fev. 2018.

STRIEDER, Roseline Beatriz; WATANABE-CARAMELLO, Giselle; TORMÖHLEN GEHLEN, Simoni. Abordagem de temas no ensino médio: compreensões de professores de física. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 2, 2012. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/1295/129523881010/>> Acesso em: 18 fev. 2018.

VILLATORRE, Aparecida Magalhães; HIGA, Ivanilda; TYCHANOWICZ, SILMARA DENISE. **Didática e avaliação em física**. Editora Ibpex, 2008. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=ptBR&lr=&id=gymE5LSjh20C&oi=fnd&pg=PA49&dq=Did%C3%A1tica+e+Avalia%C3%A7%C3%A3o+em+F%C3%ADsica&ots=Pp0PySz2be&sig=tbLquoJI39m9aUUKf2X7ywV41_k#v=onepage&q=Did%C3%A1tica%20e%20Avalia%C3%A7%C3%A3o%20em%20F%C3%ADsica&f=false> Acesso em: 20 abr. 2018.

WERNER DA ROSA, Cleci; DARROZ, Luiz Marcelo; EDSON MARCANTE, Tomas. A avaliação no ensino de Física: práticas e concepções dos professores. **Revista electrónica de investigación en educación en ciencias**, v. 7, n. 2, p. 41-53, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1850-66662012000200005&script=sci_arttext&tlng=en> Acesso: 20 fev. 2018.

10/07/2018

Currículo do Sistema de Currículos Lattes (Pâmela de Ávila Guimarães)



Pâmela de Ávila Guimarães

Endereço para acessar este CV:

<http://lattes.cnpq.br/6351147549314816> Última atualização do currículo em 07/07/2018

Possui graduação em Física pela Faculdade de Educação e Meio Ambiente(2018). Tem experiência na área de Física, com ênfase em Física Geral. **(Texto gerado automaticamente pela aplicação CVLattes)**

Identificação

Nome

Pâmela de Ávila



Nome em citações bibliográficas

GUIMARÃES, P. Á.

Endereço

Endereço Profissional

Faculdade de Educação e Meio Ambiente.
Avenida Machadinho - de
4318 a 4480 - lado par Setor
06
76873630 -
Ariquemes, RO
- Brasil
Telefone: (69)
35366600

Formação acadêmica/titulação

2015

Graduação em andamento em Física.
Faculdade de Educação e Meio
Ambiente, FAEMA, Brasil. Bolsista
do(a): .

2015 - 2018

Graduação em Física.
Faculdade de Educação e Meio Ambiente, FAEMA, Brasil.
Título: ENSINO DA FÍSICA APLICADA EM ELETRODINÂMICA
COMO: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA.
Orientador: Prof. Esp.
Fábio de Almeida Prado.
Bolsista do(a): .

Áreas de atuação

1.

Grande área: Ciências Exatas e da Terra / Área:
Física / Subárea: Física Geral/Especialidade: Física
Clássica e Física Quântica; Mecânica e Campos.

Idiomas

Português

Compreende Bem, Fala Bem, Lê Bem, Escreve Bem.

Espanhol
Pouco.
Inglês

Compreende Razoavelmente, Fala Pouco, Lê Razoavelmente, Escreve

Compreende Pouco, Fala Pouco, Lê Pouco, Escreve Pouco.

Produções

Produção bibliográfica

Página gerada pelo Sistema Currículo Lattes em 10/07/2018 às 23:06:16