



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA - UEPB
CAMPUS VII – GOVERNADOR ANTÔNIO MARIZ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E SOCIAIS APLICADAS CURSO DE
LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA**

MARÍLIA GABRIELA DA SILVA SANTOS

**AS IMPLICAÇÕES DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS PARA ASSIMILAÇÃO
DO CONHECIMENTO DO ENSINO DA FÍSICA EM SALA DE AULA**

**PATOS – PB
2022**

MARÍLIA GABRIELA DA SILVA SANTOS

**AS IMPLICAÇÕES DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS PARA ASSIMILAÇÃO
DO CONHECIMENTO DO ENSINO DA FÍSICA EM SALA DE AULA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Graduação da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Graduado em Licenciatura Plena em Física.

Área de concentração: Metodologia e Didática no Ensino de Física

Orientadora: Ms. Rejane Maria da Silva Farias.

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S237i Santos, Marília Gabriela da Silva.

As implicações das atividades experimentais para assimilação do conhecimento do ensino da Física em sala de aula [manuscrito] / Marília Gabriela da Silva Santos. - 2022.

26 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Física) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas, 2022.

"Orientação : Profa. Ma. Rejane Maria da Silva Farias, Coordenação do Curso de Física - CCEA."

1. Ensino da Física. 2. Ensino e aprendizagem. 3. Atividade experimental. 4. Sala de aula. I. Título

21. ed. CDD 530.7

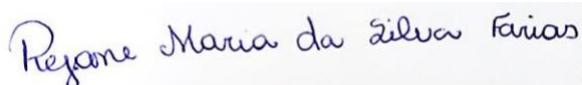
**AS IMPLICAÇÕES DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS PARA ASSIMILAÇÃO
DO CONHECIMENTO DO ENSINO DA FÍSICA EM SALA DE AULA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Programa de Graduação em
Licenciatura Plena em Física da
Universidade Estadual da Paraíba, como
requisito parcial à obtenção do título de
Graduado em Física.

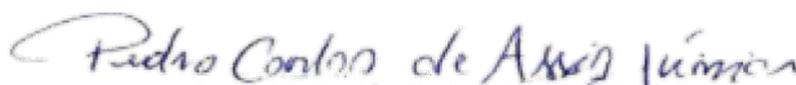
Área de concentração: Metodologia e
Didática no Ensino de Física

Aprovada em: 30/11/2022.

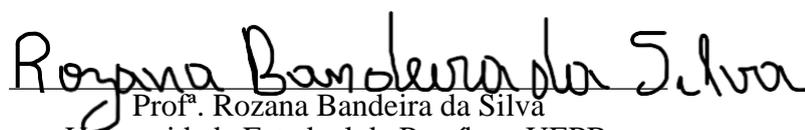
BANCA EXAMINADORA



Prof^ª. Ms. Rejane Maria da Silva Farias.
(Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba - UEPB



Prof. Dr. Pedro Carlos de Assis Júnior
Universidade Estadual da Paraíba – UEPB



Prof^ª. Rozana Bandeira da Silva
Universidade Estadual da Paraíba – UEPB

AGRADECIMENTOS

Este realmente é um momento único, mágico! Momento em que registro os meus agradecimentos primeiramente a ti Senhor Deus, a minha mais sincera gratidão, pois me sustentasse até aqui me animando, consolando-me, fortalecendo-me, protegendo-me. Em muitas vezes o senhor me falou: *Seja forte e corajoso! Nada de desânimo e não fique com medo! Lembre-se bem: O Senhor, o seu Deus, estará com você, esteja onde estiver!* (Js. 1.9)

À Universidade Estadual da Paraíba, pela oportunidade de fazer o curso, ao seu corpo de docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro a um horizonte superior.

À minha orientadora Rejane Maria de Farias, pelo suporte, pelas suas correções e incentivos.

Agradeço àqueles que são primordiais pela minha existência, à minha mãe Maria José da Silva Santos e ao meu pai Givaldo Balbino dos Santos, obrigada por todos os ensinamentos que me foram passados, por todo amor e carinho.

Quero também registrar a minha gratidão ao meu esposo Marcos Vinícius de Souza Nascimento e meu enteado José Davi da Silva Nascimento, que sempre estão do meu lado, apoiando e incentivando, proporcionando-me momentos de amor e felicidade em minha vida e que hoje estão presentes compartilhando esse momento tão especial para mim.

Ao meu tio Rogério de Moura e meus irmãos, Gessica Grazieli da Silva Santos, Mateus Gabriel Silva Santos e Guilherme da Silva Santos que sempre acreditaram que eu conseguiria concluir com êxito.

Não poderia deixar de mencionar minha gratidão aos meus colegas e amigos que marcaram a minha vida acadêmica, onde caminhamos juntos do início ao fim, pulando diversos obstáculos e passando por tantas coisas juntos, em especial à Rebeca Soares da Costa.

Aos nossos professores ao longo de todo o curso, a minha profunda e mais sincera gratidão, por me proporcionar o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter e afetividade da educação no processo de formação profissional, vocês são uma inspiração.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu
Obrigada.

Dedico este trabalho a Deus e a todos os meus familiares, pelo constante estímulo na busca pelo o meu sonho, que hoje se torna realidade.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2. REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1 O ENSINO DE FÍSICA NAS ESCOLAS	11
2.2 O CARÁTER EXPERIMENTAL DAS CIÊNCIAS FÍSICA	14
2.3 EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA.....	17
3 METODOLOGIA.....	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	26
REFERÊNCIAS	27

RESUMO

O presente estudo objetiva analisar as implicações das atividades experimentais para assimilação do conhecimento do Ensino da Física em sala de aula. Para isso, buscará compreender a contribuição da experimentação no processo de ensino-aprendizagem de Física. Através do qual será possível observar o envolvimento e conseqüentemente a aquisição de saberes por jovens que estão vivenciando na prática tanto os conteúdos da Física quanto as relações destes saberes com o seu dia a dia. Durante a vivência do meu estágio curricular supervisionado no curso de licenciatura em Física usei experimentos e pude perceber que ajudou muito na motivação dos alunos para aprender sobre o tema. Isso me motivou e me fez procurar entender o processo de aquisição de saberes e os modos como esses saberes poderão ser integrados na vivência de cada indivíduo. Desse modo, o presente estudo tem como problemática: quais as implicações das atividades experimentais para a assimilação do conhecimento do Ensino da Física em sala de aula? Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, com abordagem qualitativa, realizada através de uma revisão integrativa de literatura nas bases de dados Lilacs, Scielo e Google Acadêmico. A revisão literária foi realizada no período de outubro de 2022, empregando os seguintes descritores: Atividades Experimentais, Ensino da Física e Aprendizagem. Para a seleção do material foram respeitados os critérios de inclusão: artigos científicos nacionais completos publicados em português, no período de janeiro de 2018 a outubro de 2022 (últimos 05 anos), que tratam sobre o contexto: As implicações das atividades experimentais para assimilação do conhecimento do Ensino da Física em sala de aula. Serão excluídas dissertações e teses, artigos científicos em idiomas diferentes do português e artigos de revisão. Apesar das grandes dificuldades que se impõem à formação de professores de Física com qualidade e ao aprendizado dos estudantes, sejam do Ensino Fundamental e/ou Médio, reconhece-se a importância do Ensino de Física. Assim, um dos métodos que deve ser seguido em sala de aula é dar oportunidade para o aluno interpretar e intervir nas atividades de maneira produtiva como a experiência em sala de aula, com o empenho de superar os obstáculos e contribuir para que a educação cumpra com o seu dever de formar cidadãos conscientes, formadores de opinião, não através de atividades mecânicas, mas de contextualização.

Palavras-chaves: Ensino de física . Ensino e aprendizagem . Atividade experimental . Sala de Aula.

1 INTRODUÇÃO

O Ensino da Física no Ensino Médio está voltado para a formação de um cidadão contemporâneo e atuante com instrumentos para compreender, intervir e participar na realidade. Mesmo que, após a conclusão do Ensino Médio, o aluno não venha a ter mais qualquer contato com o conhecimento de Física em outras instâncias profissionais e universitárias, ainda assim, terá adquirido a formação necessária para compreender e participar da sociedade e mundo em que se encontra (SALES, 2019).

Contudo, consta-se assinalar ainda que Física no Ensino Médio deve apresentar-se como um conjunto de competências que permita perceber e lidar com os fenômenos naturais, tecnológicos e com a compreensão do universo a partir de princípios, leis e modelos, devendo ser trabalhada levando em conta o cotidiano dos alunos a fim de facilitar o processo de ensino-aprendizagem. Este vincula-se diretamente ao campo das estruturas cognitivas dos indivíduos.

Então, discutir o processo do Ensino de Física requer uma identificação com as teorias cognitivas de aprendizagem como forma de discutir os mecanismos que favorecem a compreensão dos conceitos e fenômenos físicos. Diversas são as teorias que têm sido propostas como forma de subsidiar o ensino nestes últimos anos. Algumas podem ser vinculadas diretamente ao Ensino de Física. Neste sentido, as teorias ditas construtivistas, que buscam na construção do conhecimento o meio mais favorável à sua compreensão, parecem ser mais adequadas a propostas deste trabalho (DAMÁSIO; STEFFANI, 2008).

Sabe-se que a utilização da experimentação nas aulas de Física é uma estratégia metodológica de grande importância no processo do ensino aprendizagem, visto que o ensino tradicional da ciência por comumente ser abstrata, o uso da experimentação, para nós professores, nos trás a possibilidade de tornar esse conhecimento abstrato em um conhecimento mais concreto, conseqüentemente mais próximo da realidade dos alunos de ensino médio, através da correlação entre a teoria e prática (BERNARDES et al., 2006).

De tal modo, o presente estudo tem como objetivo geral analisar as implicações das atividades experimentais para assimilação do conhecimento do Ensino da Física em sala de aula. E, como objetivos específicos: identificar o processo de Ensino de Física nas escolas; Analisar a importância dos experimentos em sala de aula; e investigar a influência da experimentação no processo de ensino-aprendizagem na disciplina de Física em sala de aula.

Parte-se do princípio de que a experimentação contribui significativamente para uma aprendizagem significativa capaz de reestruturar a ideia de que a Física é uma disciplina de difícil assimilação. Tornando com isso, a aquisição de saberes uma prática naturalmente

estruturada.

O presente trabalho justifica-se buscando compreender a contribuição da experimentação no processo de ensino-aprendizagem de Física em sala de aula. Através do qual será possível observar o envolvimento e, conseqüentemente, a aquisição de saberes por jovens que estão vivenciando na prática tanto os conteúdos da Física quanto as relações destes saberes no seu dia a dia. Durante a vivência do meu estágio curricular supervisionado no curso de licenciatura em Física usei experimentos e pude perceber que ajudou muito na motivação dos alunos em aprender sobre o tema. Isso me motivou e me fez procurar entender o processo de aquisição de saberes e os modos como esses saberes poderão ser integrados na vivência de cada indivíduo.

A temática deste estudo está centrada no conceito de que as experiências práticas na disciplina de Física podem contribuir de forma significativa na assimilação dos conteúdos desta disciplina. A assimilação de conceitos e conteúdos de Física, principalmente no Ensino Médio, é tido como uma tarefa difícil, conceitos sem aplicação prática e sem contextualização, isso inquieta muito os professores e estudantes que buscam cada vez mais melhores maneiras de construir o processo de ensino e aprendizagem. Assim, observa-se o fato do aluno aprender melhor através do experimento.

Perante o exposto, será analisado na forma de revisão integrativa de literatura um conjunto de artigos científicos sobre essa temática nas bases de dados Lilacs, Scielo e Google Acadêmico. De modo que, ao serem empregados, os marcadores Atividades Experimentais, Ensino da Física e Aprendizagem possam contribuir com as proposições acerca de como as atividades experimentais podem ser implicadas para assimilação do conhecimento de Física de modo mais efetivo e significativo.

Este trabalho pode contribuir de forma direta com professores para que possam perceber a importância do experimento e invistam tempo em prepará-lo e levá-lo para as suas aulas a fim de melhorar o ensino-aprendizagem.

Deste modo, a problemática pode ser sintetizada em: quais as implicações das atividades experimentais para assimilação do conhecimento do Ensino da Física em sala de aula?

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O ENSINO DE FÍSICA NAS ESCOLAS

O ensino de Ciências nas escolas tem, nos últimos anos, sofrido com vários problemas que tornam as aulas menos atrativas: falta de laboratórios, de capacitação específica para professores e recursos que motivem os alunos. A ideia de como a ciência está presente e se faz necessária em nosso cotidiano, muitas vezes, também passa despercebida por nossos alunos, eles não a percebem como agente direto sobre suas vidas.

O Ensino de Física requer uma série de cuidados peculiares para que não seja, injustamente, acusado de um ensino sem aplicações fundamentais em nossa vida levando, assim, o aluno a um desinteresse total pela disciplina.

Segundo Quirino (2001), uma aula de Física, para ser excelente, tem que prender a atenção dos alunos, tem que ser uma aula alegre, simples e complexa ao mesmo tempo. Essas aulas têm que ser alegres para motivar o estudante, simples para expor, esclarecer e transmitir o conteúdo de forma clara e simples; complexa para conseguir, na simplicidade da transmissão, expor fenômenos que expliquem uma grande variedade de situações reais de forma significativa que, aparentemente, são complexos.

Entendemos que o professor tem sempre que buscar a qualidade de ensino em qualquer disciplina e, em Física, não é diferente. Por isso, as aulas de Física devem ser ministradas de várias formas, podendo ser expositivas, demonstrativas ou experimentais, o mais importante é que sejam aulas dinâmicas com participação efetiva dos alunos.

Procedimentos alternativos de ensino, certamente, são necessários para instigar a participação dos alunos e aumentar o interesse pelos conteúdos ministrados nas aulas de Física e esses procedimentos devem ser dinâmicos e que permitam a participação interativa dos mesmos.

Segundo Quirino (2001) essa dinamização nas aulas de Física implica em uma qualidade no processo ensino-aprendizagem. Quanto mais qualidade for manifestada pelo professor em suas aulas, mais motivação e participação dos alunos existirão.

De tal modo, o que se pode compreender com isso é que o professor é tido como um reflexo em sala de aula, a partir do momento em que o mesmo encontra-se motivado e busca tornar as aulas mais atrativas e lúdicas, mais os alunos sentem essa motivação e, conseqüentemente, despertam o interesse nas aulas, sentindo-se também motivados com as novidades de ensino em sala de aula. Tornar as aulas mais lúdicas faz com que os alunos possam

sair da zona de conforto e interagir mais nas aulas.

Schroeder (2007) sugere a grande importância de se lecionar Física a partir das séries iniciais do Ensino Fundamental, e, adotando uma perspectiva mais ampla a respeito do Ensino de Física pôde identificar uma oportunidade de se estimular às crianças para que estas possam desenvolver sua autoestima em situações vindouras. Para tanto, descreveu o aprendizado como um processo onde o indivíduo constrói relações a partir da interação dele com outros indivíduos em situações variadas.

De tal modo, compreende-se então que, tendo em vista que o processo de aprendizagem também ocorre na interação de relações entre situações vividas pelos próprios alunos, o Ensino da Física com experimentos pode proporcionar a estes alunos uma vivência de mundo, no qual os mesmos podem ver a física acontecendo em situações do dia a dia, como forma de aprendizagem.

Reconhecendo a importância de Galileu Galilei (1564-1642) como inspirador da prática das atividades científicas, caracterizou essas atividades pela comunicação clara e que o ensino de Ciências é, portanto, uma ótima oportunidade para o aprendizado das crianças e para que essas possam se expressar de modo claro, sem dubiedades (BORGES, 2006).

A participação de atividades onde há interação dos estudantes na construção do conhecimento é essencial para o aprendizado das crianças e que, apesar das dificuldades, incluindo a demanda de tempo, o processo para incluir o Ensino de Física nas quatro primeiras séries do Ensino Fundamental pode contribuir significativamente na qualidade do ensino nas escolas brasileiras.

Damásio e Steffani (2008) descrevem em seu trabalho uma atividade interdisciplinar realizada em uma escola pública da cidade de Criciúma, em Santa Catarina, cujo objetivo principal era o de conscientizar alunos e pais sobre a problemática do aquecimento global, além de proporcionar meios para que a comunidade comece a contribuir e combater esse problema. Para alcançar esse objetivo, toda a comunidade escolar do Ensino Médio participou da construção de aquecedores solares caseiros com materiais descartáveis e de discussões dos conceitos científicos envolvidos, visto que esse tipo de atividade desperta o interesse dos alunos pelo aprender Ciências, no caso, Física.

O que se percebe, então, é que a atividade experimental constitui um processo eficaz de ensino-aprendizagem, se for orientada de tal forma que possibilite a discussão e interpretação das informações recebidas, ofereça situações de pesquisa e desperte o interesse do aluno na aquisição de informações.

Bernardes et al. (2006) propõem a construção artesanal de um telescópio refletor do tipo

newtoniano relacionando os conteúdos abordados na disciplina de Óptica, mostrando cada fase do processo de construção. Com o aparelho pronto, é possível abordar a fotografia lunar e planetária com alta resolução, além de seu uso por alunos de Licenciatura em Física. A sua utilização já demonstra ser um grande incentivo à contemplação do céu e à compreensão de muitos fenômenos físicos que são, geralmente, pouco abordados nas escolas de Ensino Fundamental e Médio. Os erros e as dificuldades apresentadas pelos estudantes no trabalho de laboratório devem-se a uma concepção de senso comum relativo à Física e à realidade por ela descrita. Os resultados apresentados motivam cada vez mais a avançar com o trabalho, buscando outros elementos para aprofundar o entendimento dessas questões.

Valadares (2001) mostra em seu trabalho que um dos grandes desafios atualmente no ensino, em especial, o de Ciências, nas escolas de nível fundamental e médio, é estabelecer uma ponte entre o conhecimento ensinado e o mundo cotidiano do aluno. Como sugestão para alcançar esse objetivo é proposta a inclusão de protótipos e experimentos simples nas aulas de Ciências, pois, devido à sua praticidade, espera-se que estes sejam um estímulo para que o aluno se torne mais empreendedor e rompa com a passividade do ensino tradicional.

Uma etapa fundamental no processo proposto é a apresentação, em sala de aula, dos trabalhos desenvolvidos pelos alunos, dando-lhes a oportunidade de aperfeiçoar sua capacidade de se expressar de forma clara e objetiva. Um passo posterior é a organização de exposições interativas do acervo desenvolvido voltadas para o grande público. Como exemplo de atividades voltadas para esse fim, propôs a organização de feiras de ciências, mas tomando-se o cuidado de não desvincular os experimentos do aprendizado de sala de aula.

Além disso, este trabalho mostra que, independente da situação econômica e social das escolas, há um nítido interesse em valorizar o papel da criatividade na educação básica em Física.

A Física realmente é uma ciência ímpar na medida em que trabalha com as características da natureza e os fenômenos naturais, que regem o nosso universo de uma forma tão abrangente que é capaz de descrever e explicar suas causas e consequências. Ainda existem particularidades quanto à forma como a mesma é trabalhada, através de experimentos e observações críticas fazendo dela totalmente diferenciada de qualquer outra disciplina (BORGES, 2006).

Seus conhecimentos dificilmente podem ser adquiridos de maneira informal visto que vários de seus experimentos são feitos em laboratórios sofisticados e com aparatos tecnológicos que não se encontram em qualquer laboratório. Além do mais, essa ciência busca sempre explicações coerentes para fenômenos naturais que na maioria das vezes é contrária aos

conhecimentos empíricos tornando assim uma disciplina mais interessante de ser estudada.

2.2 O CARÁTER EXPERIMENTAL DAS CIÊNCIAS FÍSICA

Alguns autores, a exemplo de Silva e Duarte (2022) destacam que no Ensino da Física, o ato de experimentar se apresenta como sendo de suma importância quando se trata do processo ensino aprendizagem, passando a ser este enfatizado por diversos estudiosos.

Contudo, pode-se dizer que a experimentação, a partir do momento em que se é colocada em prática, mesmo que com uso de materiais simples, tem a capacidade de proporcionar ao aluno possibilidades de manusear, operar e controlar, permeia o aprendizado dos conceitos, fazendo com que se possa tornar mais fácil o interesse e, conseqüentemente, incita uma atitude investigadora por parte do aluno.

De acordo com Araújo e Abib (2003, p.190):

A utilização adequada de diferentes metodologias experimentais, tenham elas a natureza de demonstração, verificação ou investigação, pode possibilitar a formação de um ambiente propício ao aprendizado de diversos conceitos científicos sem que sejam desvalorizados ou desprezados os conceitos prévios dos estudantes. Assim, mesmo as atividades de caráter demonstrativo, (...) que visam principalmente à ilustração de diversos aspectos dos fenômenos estudados, pode contribuir para o aprendizado dos conceitos físicos abordados, na medida em que essa modalidade pode ser empregada através de procedimentos que vão desde uma mera observação de fenômenos até a criação de situações que permitam uma participação mais ativa dos estudantes, incluindo a exploração dos seus conceitos alternativos de modo a haver maiores possibilidades que venham a refletir e reestruturar esses conceitos.

O trabalho experimental não pode estar isolado da abordagem teórica. Todo o projeto teórico só estará completo se esta se preparar para enfrentar as experiências e for completado por aquele.

De tal modo, o que se pode compreender em relação ao uso de metodologias mais atrativas e que elas fogem da monotonia das aulas, é que as mesmas podem possibilitar o desenvolvimento de um ambiente favorável para o aprendizado de diferentes conceitos científicos sem avaliar ou menosprezar os conceitos prévios dos alunos.

Para Lopes (2004, p. 256-257)

(...) a abordagem teórica no contexto do ensino de Física nunca pode esquecer-se da experiência porque os alunos têm sempre como sua referência este plano. Se o ensino o esquecer, está a contribuir para o agravamento da falta de significado físico que os alunos se queixam. Mesmo sendo tão essenciais, as

aulas experimentais não são executadas nas maiorias das escolas. Muitas não possuem laboratório e nem qualquer instrumento que possa ser usado nas aulas experimentais.

Essa falta de estrutura para esse tipo de aula faz com que a essência dos conteúdos científicos não seja vista e nem aprendida pelos alunos, gerando graves problemas na bagagem de conhecimento científico destes, fazendo com que eles se tornem analfabetos na área de Ciência e reféns de novas tecnologias proporcionadas por ela.

Segundo Vicentini (2005, p. 35):

Hoje é consenso em todo o mundo que um cidadão cientificamente alfabetizado deve conhecer tanto os conteúdos disciplinares quanto os procedimentos da produção e da evolução de tais conteúdos. Algumas pessoas veem a ciência como algo místico, coisa de outro mundo, e tudo que ela produz e produziu foi descoberta por gênios que tinham uma mente iluminada.

As aulas experimentais também têm a função de desmistificar a ciência, tornando seus conceitos mais acessíveis e próximos da realidade dos alunos que, além de aprenderem mais, também serviria como forma de motivação para termos futuros pesquisadores e cientistas.

Um modelo experimental não precisa ser feito somente de materiais, equipamentos ou de laboratórios, pode ser feito de várias maneiras com materiais alternativos, o que ajudaria a suprir os problemas de infraestrutura enfrentados pela maioria das escolas.

A Didática para os alunos do Ensino Médio, atualmente, enfrenta diversos desafios, e, dentre eles, encontra-se a dificuldade no ensino da disciplina Física. Tal dificuldade decorre de diversos fatores, como a falta de interesse do estudante na disciplina, sua relutância com matérias que envolvam cálculos e raciocínio lógico, e o maior número das aulas repassadas pelos professores possuir foco demasiado nas fórmulas e equações da Física.

É possível observar, no cenário atual, que a escola de nível médio ainda possui uma prática de educação formal, tradicional e autocrática utilizada constantemente nas salas de aula pelos professores das disciplinas das ciências exatas consideradas “difíceis e complexas” como é o exemplo da Física (VICENTINI, 2005).

Portanto, os docentes devem buscar novas formas de ensino, de um modo a revigorar suas explicações, para conquistar a atenção dos estudantes, demonstrando aos educandos que a Física faz parte do dia a dia de todos, que é possível aprender de forma interativa, praticando os conceitos físicos com experiências simples e baratas, ate mesmo fazendo uso de objetos comuns situados na própria escola, sala de aula ou mesmo na residência dos educandos para, assim, provar e vivenciar as teorias e explicações de conceitos muito importantes propostos por

influentes e estudiosos da Física.

Os parâmetros curriculares nacionais declaram a respeito do que foi expresso acima o seguinte:

Contextualizar o conteúdo que se quer aprendido significa, em primeiro lugar, assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto. O tratamento contextualizado do conhecimento é recurso que a escola tem para retirar o aluno da condição de espectador passivo (PCN, 1999, p. 34).

Desse modo, o que a citação acima nos mostra é que não adianta unicamente só passar o conteúdo das aulas para os alunos, é importante também ter conhecimento profundo do assunto para que se possa passá-lo da melhor forma possível e tirar todas as dúvidas existentes dos alunos em sala de aulas, sendo esta uma troca de conhecimento profunda entre o professor e o aluno.

A elaboração das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNEM) e dos Parâmetros Curriculares Nacionais nos mostram que existem ainda questões importantes a serem discutidas, e, uma dessas é o porquê de se ensinar Física no Ensino Médio. A implantação de uma disciplina ao currículo é uma questão que deve ser tratada com bastante cuidado, uma vez que esta precisa mostrar que realmente atende aos requisitos impostos.

Portanto, somente poderá afirmar que houve aquisição de conhecimento quando a aprendizagem tem aplicabilidade prática, desenvolvida através do raciocínio, como destaca os PCN's, no que se refere o Ensino da Física: “a memorização indiscriminada de símbolos, fórmulas e nomes de substâncias não contribui para a formação de competências e habilidades desejáveis no Ensino Médio” (PCN, 2002)

Desse modo, a prática da educação convencional não traz progressos qualitativos ao pensamento do aluno, pois, nesse caso, os jovens perdem a capacidade de contextualizar o conhecimento. Isso representa um corte drástico no potencial criativo e no desenvolvimento cognitivo dos adolescentes.

A forma como o conteúdo é transferido recorrendo inteiramente a memorização, não somente a assuntos ligados à ciência Física como qualquer outro, faz com que os alunos assumam características de “máquinas” com respostas prontas sem adquirir o conhecimento que deveria ter grande importância para suas vidas cotidianas.

Os PCNs reforçam o que se acaba de ser discutido afirmando que: A aprendizagem é mais do que uma simples memorização, mas pressupõe habilidades cognitivas lógico-formais e lógico-empíricas. O aprendizado deve ser conduzido levando-se em conta essas diferenças.

(PCN, 2002)

Assim sendo, o assunto que foi abordado não pode ser deixado de lado pelos professores no momento de sistematizarem o conhecimento, elaborando aulas com junções teóricas e práticas para maior interatividade dos educandos.

De tal modo, compreende-se que a experimentação apresenta-se como uma forma de contribuir de maneira considerável na formação do cidadão, tendo em vista que a mesma desenvolve metodologias as quais ressaltem a constituição de estratégias, a comprovação e justificativa de resultados, além da criatividade, iniciativa pessoal, trabalho coletivo e autonomia para enfrentar desafios.

2.3 EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA E A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A Teoria da Aprendizagem Significativa é atribuída a David Ausubel. Esta teoria diz que os alunos aprendem por meio de um processo significativo de relacionar novos eventos a conceitos já existentes. David Ausubel diz que a aprendizagem significativa é uma tipo crucial de aprendizagem para instrução em sala de aula. Então, aprendizagem significativa envolve novos conhecimentos relacionados ao que o aluno já sabe, e pode ser facilmente retidos e aplicados. A teoria de Ausubel enfatiza a necessidade de um conhecimento prévio dos alunos para uma boa aprendizagem significativa. Além disso, os professores devem estar cientes do conhecimento prévio dos alunos, a fim de fazer o melhor uso dele em suas práticas de ensino (SOUSA, LIMA; MACÊDO, 2022).

Assim sendo, o que se pode observar é que é de suma importância que o professor, antes de colocar em prática qualquer assunto em sala de aula, possa ter noção do grau de conhecimento dos alunos, para que, deste modo, o mesmo possa colocar em prática sua metodologia de ensino de modo que os alunos possam acompanhar o assunto conforme seu grau de conhecimento, sem extrapolar seus limites.

Conforme apontam pesquisas recentes, uma das possíveis soluções para desenvolverem um aprendizado mais eficiente por parte dos alunos é o uso de atividades experimentais como estratégia de ensino. Conforme destaca Hernández (2021) o uso de experimentos nas aulas de Física tem sido apontado por professores e alunos como uma das maneiras mais eficazes de se minimizar as dificuldades de se aprender e de se ensinar Física de modo significativo e consistente.

É comum nas práticas experimentais quantitativas utilizar procedimentos e roteiros

fechados, privando de certa forma o incentivo à reflexão, à criatividade e ao pensamento crítico por parte do aluno, conforme enfatiza Sousa, Lima e Macêdo (2022).

De tal modo, deve-se levar em consideração que por meio da experimentação combina a teoria com a prática e possibilita o desenvolvimento de pesquisas e problematizações em sala de aula, despertando a curiosidade e o interesse dos alunos. Faz do aluno um sujeito, permitindo que ele desenvolva habilidades e habilidades especiais.

Neste sentido, Araújo e Abib (2003, p. 181) destaca que:

As atividades experimentais quantitativas podem ser enriquecidas adotando-se uma postura mais flexível, que possibilite a introdução de outros elementos e métodos, como discussões que propiciem reflexões críticas acerca dos fenômenos estudados e da estrutura de funcionamento dos equipamentos utilizados.

Deve-se destacar ainda que, em relação a atividade experimental, o mesmo proporciona ao aluno um maior contato físico, além também da aplicação prática dos conceitos discutidos na aula. O contato com experimentos é muito importante no Ensino da Física, pois ajuda os alunos a assimilar melhor os conceitos e teorias discutidos na aula teórica.

É interessante sempre levar em consideração o conhecimento prévio que o aluno traz na sua bagagem. Ao trazer um experimento para a sala de aula, o professor pode fazer a apresentação do que será trabalhado e levantar um debate sobre o que os estudantes acham que está acontecendo no fenômeno experimental, o que de acordo com a bagagem que eles já trazem (que pode ser baseada no senso comum) explica aquilo que se observa (SALES, 2019).

Tendo em vista esse cenário, o docente aproveitará o debate gerado e apresentará os conceitos físicos envolvidos, dando também a oportunidade dos estudantes refletirem sobre o que eles disseram se estava correto ou não.

A ativa participação dos estudantes é de suma importância no processo de ensino-aprendizagem, conforme destaca Araújo e Abib (2003, p. 176) “as propostas que têm sido formuladas para o encaminhamento de possíveis soluções indicam a orientação de se desenvolver uma educação voltada para a participação plena dos indivíduos”. Com base nisso e na teoria do Ausubel, é possível vislumbrar um futuro onde o aprendizado será mais frutífero.

O princípio da aprendizagem significativa, habitualmente, está focado no que acontece em sala de aula. Ausubel, Novak e Hanesian (1980) revelam que a preocupação é fornecer fundamentos lógicos aos docentes para que tenham tomadas de decisões eficientes na hora do planejamento da aula.

O que se pode entender, segundo a citação mencionada anteriormente, é que, em se

tratando da aprendizagem significativa, é notório perceber que a mesma acontece a partir do momento em que uma nova ideia se pauta aos conhecimentos prévios, em uma circunstância proeminente para o aluno, ao qual é sugerida pelo professor, de tal modo, conseqüentemente, o aluno, no decorrer deste processo, passa a tornar mais ampla e atualizada a informação anterior, conferindo, deste modo, novos significados a seus conhecimentos.

A aprendizagem definida como significativa acontecerá no momento em que o conhecimento tenha uma relação expressiva com alguma concepção já estabelecida na estrutura cognitiva do aprendiz. Ausubel, Novak e Hanesian (1980) explicam que “a aprendizagem significativa ocorre quando a tarefa de aprendizagem implica relacionar, de forma não arbitrária e substantiva, uma nova informação a outras com as quais o aluno já esteja familiarizado”.

Portanto, a aprendizagem significativa expressa que os novos conteúdos a serem aprendidos necessitam estar associados, não com qualquer característica da estrutura cognitiva, mas também, com concepções importantes que já estejam definidas na estrutura cognitiva do discente e que seja capaz de impulsionar para o novo conteúdo a ser absorvido, ou seja, de maneira não-arbitrária.

Deste modo, considera-se que a aprendizagem significativa acontece a partir do momento em que as novas concepções, após se relacionarem com algum subsunçor, passam a ser agrupadas à estrutura cognitiva do aprendiz. De acordo com Moreira e Masini (2005, p.18), “estrutura cognitiva significa, portanto, uma estrutura hierárquica de subsunçores que são abstrações da experiência do indivíduo”. Desta forma, a aprendizagem significativa pode acontecer quando existir um crescimento ou alteração de subsunçores, o que leva a perceber que eles podem ser amplos ou escassos.

3 METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, com abordagem qualitativa, realizada através de uma revisão integrativa de literatura nas bases de dados Lilacs, Scielo e Google Acadêmico.

De acordo com Gil (2008) a pesquisa bibliográfica é baseada em uma coleção de fontes teóricas que já foram analisadas e publicadas por escrito e eletronicamente, como livros, artigos científicos, sites. Portanto, qualquer trabalho científico deve começar com pesquisa bibliográfica.

A revisão literária foi realizada, no período de outubro de 2022, empregando os seguintes descritores: Atividades Experimentais. Ensino da Física. Aprendizagem.

Para a seleção do material foram respeitados os critérios de inclusão: artigos científicos nacionais completos publicados em português, no período de janeiro de 2018 a outubro de 2022 (últimos 05 anos), que tratam sobre o contexto: As implicações das atividades experimentais para assimilação do conhecimento do Ensino da Física em sala de aula. Serão excluídas dissertações e teses, artigos científicos em idiomas diferentes do português e artigos de revisão.

O método de pesquisa escolhido favorece uma liberdade na análise de se mover por diversos caminhos do conhecimento, acerca do tema do trabalho, possibilitando assumir várias posições no decorrer do percurso, atribuindo uma resposta pertinente (GIL, 2008).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, a busca foi feita nas bases de dados Lilacs, Scielo e Google Acadêmico, ao qual foram colocadas as palavras-chaves de modo agregado e também individual, após a busca, foram selecionados os estudos dos últimos 05 anos, bem como também aqueles aos quais condiziam com os objetivos deste estudo, para isso, foi feita a leitura dos resumos, a fim de se ter conhecimento do que se tratava cada estudo.

Após as buscas feitas nas bases de dados Lilacs, Scielo e Google Acadêmico, e posteriormente, ter colocado em prática os critérios de inclusão e exclusão, restaram 07 artigos, os quais podem ser melhor observados no quadro 1, exposto a seguir.

Quadro 1 – Artigos levantados nas bases de dados sobre As implicações das atividades experimentais para assimilação do conhecimento do Ensino da Física em sala de aula

Autor/ Ano	Tipo de Estudo	Objetivo
Vieira et al. (2018)	A metodologia foi dividida em três momentos: primeiramente foi realizada uma sondagem dos conhecimentos prévios dos alunos sobre o conteúdo de óptica e planejamento da aula introdutória; no segundo momento houve a execução da aula introdutória sobre o conteúdo e aplicação de questionário; finalizando com a execução da experimentação em sala de aula e aplicação do mesmo questionário para análise comparativa dos dados coletados antes e após a intervenção metodológica.	Propor um experimento com materiais de baixo custo que auxilie no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo de óptica, que é o ramo da Física responsável pelo estudo dos fenômenos associados à luz.
Sales et al. (2019)	Quanti-qualitativa	Expor experimentos de óptica como forma de revisar, tornar visível e problematizar o conteúdo já estudado pelos alunos, ou seja, utilizamos a experimentação em Física como instrumento de sustentação cognitiva e com isto contribuir para a aprendizagem dos estudantes.
Alexandre et al. (2020)	Método qualitativo	Compreender como as atividades experimentais de baixo custo podem tornar a aprendizagem potencialmente significativa no estudo das Leis de Newton, os dados foram coletados por meio de questionários pré e pós a sequência didática.
Almeida et al. (2020)	Observação participativa, incluindo pesquisa bibliográfica, com a utilização da técnica de documentação indireta, o método experimental e entrevista estruturada.	Analisar por meio de elaboração de roteiros para a montagem de experimentos sobre conteúdos de Física que pudessem ser montados por professores e alunos em sala de aula e também auxiliar professores em escolas públicas de Ji-Paraná-RO.
Hernández et al. (2021)	Estudo de caso	Apresentar a adaptação da disciplina

		de Física Experimental II do Instituto de Física da UFRJ para o ensino totalmente remoto, motivada pelas restrições impostas pela pandemia de COVID-19.
Silva e Duarte (2022)	Revisão de literatura	Analisar o Ensino de Física e atividades experimentais em sala de aula
Sousa, Lima e Macêdo (2022)	Observação e coleta de dados	Esse artigo consiste em uma avaliação do ensino-aprendizagem na disciplina de Física em uma turma de segundo ano de uma escola na cidade de Picos, no Piauí, através de listas de exercícios e da produção e apresentação de experimentos em sala.

Fonte: Dados da Pesquisa (2022).

De acordo com os dados acima, pode-se compreender que, nos artigos selecionados, observa-se que o Ensino da Física por meio do uso de experimentos foi possível identificar maior interesse por parte dos alunos, tendo em vista que os experimentos despertam a curiosidade nos alunos, além de motivá-los e sentirem interessados pela disciplina.

Contudo, no momento em que vivenciei o estágio supervisionado, pude perceber que uma das maiores dificuldades que encontrei no campo de estágio foi a falta de motivação, participação/ interação dos estudantes com a aula. Aprender a envolver-se em algo que demanda entusiasmo e força de vontade. No processo de ensino aprendizagem, isso acontece de forma bastante forte, como nos expõe Bzuneck (2001, p. 09), a motivação ou motivo seria aquilo que move um pessoa ou que a põe em ação ou a faz mudar o curso.

Estar motivado seria o alimento para permanecer e interagir positivamente em sala de aula, de forma que muitas possibilidades, como por exemplo, o que é passado ao aluno e como é passado importunam a motivação ou a desmotivação escolar.

A exemplo disso, pode-se destacar o artigo de Hernández et al. (2021), o qual, no período de pandemia, mesmo com as aulas sendo híbridas, foi possível colocar em prática os experimentos com os alunos. Nesse período, não foram feitas provas, apenas relatórios individuais, sendo estes avaliados por vídeo, tendo em vista que os alunos deveriam apresentar os materiais dos quais fizeram uso, bem como também a montagem e o procedimento experimental utilizados no período da aquisição dos dados.

Para Tapia (2004) o aluno está motivado ou desmotivado em função do Significado que tem para ele o trabalho escolar, ou seja, o seu interesse irá variar de acordo com as condições que esse ambiente oferece.

Desse modo, o papel do professor como mediador do conhecimento em sala de aula é de suma importância, pois o mesmo encarrega-se de dar sentido ao ato de ir, estar e participar

da escola. Entretanto, é necessário considerar os fatores sociais e pessoais de cada indivíduo como autoestima, fatores culturais, familiares, econômicos, dentre outros.

Contudo, ao analisar o artigo de Alexandre et al. (2020), que fez uso de materiais de baixo custo para fazer os experimentos em sala de aula, como forma de despertar nos alunos o interesse pela disciplina, foi possível observar que o uso de experimentos nas aulas de Física fez com que viabilizasse nos alunos maior entendimento sobre os assuntos abordados, além de proporcionar mais interação entre professor-aluno e aluno-aluno., e, conseqüentemente, acarretou aprendizagem significativa, abrindo os olhos dos alunos para o interesse nas aulas de Física.

Diante disso, o professor precisa usar metodologias que envolvam os alunos e faça com que ambos produzam e interajam qualitativamente. Atribuir sentido ao ato de estudar é, fundamentalmente, um fator primordial. É muito recorrente ouvir de alunos os seguintes discursos: Para que eu tenho que estudar isso? Qual a importância disso? Como estudar isso?

Seguido de metodologias arcaicas e de conteúdos vazios de significados e descontextualizados essas perguntas, possivelmente, nunca deixarão de existir.

Segundo entendimento de Vieira et al. (2018), o uso de experimento em sala faz com que os alunos demonstrem maior interesse sobre a disciplina, a fim de que obtenham mais curiosidade, novas teorias sobre determinados assuntos e dessa forma consigam discutir e interagir ativamente na aula. E, pelo fato da metodologia ser diferenciada, é possível relacionar o assunto com a sua realidade, onde a mesma trará benefícios à qualidade da educação. Mas, infelizmente, muitos docentes não fazem uso de experimentos porque muitas vezes acham que dá muito trabalho, não têm tempo, há falta de recurso.

Sales et al. (2019) complementa que os docentes devem se conscientizar que o uso de um ensino experimental consegue permitir a construção do conhecimento através das dúvidas geradas pelos alunos, obtendo como resultado a evolução da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), aonde através dela a criança obtém suas aquisições sobre o assunto abordado. Portanto, a partir da visão experimental o estudante consegue relacionar fenômenos ocorridos na sua comunidade e com a cultura que está inserido, com o mundo que vê pela televisão, ruas, passeios, em que ele se constitui como sujeito. Conseguindo, dessa forma, o ensino em ciências conquistar um espaço que mude os conceitos físicos, psicológicos, sociais e culturais sobre a disciplina abordada.

A metodologia utilizada pelo professor deve proporcionar aos alunos estímulo e motivação, além do que estudam e aprendem. De tal modo, a participação do aluno ocorre em sala de aula e essa participação leva ao sucesso escolar. Vale ressaltar que alunos aprendem,

agem e pensam de forma diferente, e há perspectivas que se relacionam com o sucesso ou o fracasso educacional.

Alexandre et al. (2020) diz que não basta somente trazer experimento para a sala de aula e achar que o problema sobre a compreensão do aluno está resolvido, é necessário ter consciência sobre a importância do uso dos experimentos, fazendo com que o aluno consiga criar novas opiniões, elaborando novas hipóteses.

No entendimento de Almeida et al. (2020), muitas vezes, para o aluno conseguir compreender a disciplina abordada é necessário que o mesmo se torne parte integrante da aula tendo motivação pelas atitudes e métodos. E que o poder pela aprendizagem não seja somente uma atividade que surge espontaneamente nos alunos, pois, afinal, não é uma tarefa que cumprem com satisfação, os quais em alguns casos são encarados como obrigação. Para que os professores também consigam um bom trabalho com os alunos, cabe uma difícil tarefa de despertá-los à curiosidade em busca de novos conhecimentos em meio às atividades propostas.

Segundo Hernández et al. (2021), o experimento ajuda a despertar esses conhecimentos e proporciona alguns aspectos para melhor desenvolvimento ao discente, sendo de maneira intelectual (dando capacidade do aluno de interpor, questionar, de averiguar o fenômeno, proporcionando a capacidade de interpretar), social (onde o indivíduo passa a associar existência do fenômeno, em diversos lugares do seu cotidiano, enfatizando a importância de possuir o conhecimento) e didática (os experimentos transformam conteúdos tediosos em atividades atraentes, despontando apropriadas facilidades por meio da atenção experimental).

Contudo, pode-se acrescentar, ainda, segundo entendimento de Oliveira e Andrade (2021), que todos esses benefícios auxiliam e proporcionam uma aula com alunos interessados, compreendendo exatamente o que o professor está abordando dentro da sala de aula. Pois, estes mesmo não conhecendo o que o professor está falando, ou seja, não estando próxima a sua realidade, quando o docente leva aquele assunto através de experimento expande o conhecimento dos seus alunos. Havendo, portanto, uma maior participação dos mesmos e, automaticamente, a disciplina é alcançada.

Dessa maneira, como nos mostra Tapia (2004, p.19):

O importante é aprender algo que faça sentido: descobrir, por trás das palavras que se constroem significados conhecidos e experimentar o domínio de uma nova habilidade, encontrar explicação para um problema relativo a um tema que se deseja compreender, etc. a atenção do aluno ou da aluna nesses casos se concentra no domínio da tarefa e na satisfação que sua realização supõe.

Com tudo isso, ainda trazendo um pouco da experiência vivida no estágio, pode-se dizer

que ministrei as aulas com experimentos para mostrar a teoria junto com a prática, pois, nos experimentos, os alunos têm a oportunidade de visualizar e interagir com a Física, que muitas vezes quando é limitada somente a teoria torna-se muito abstrata e dificulta a aprendizagem, procurei sempre fazer uma contextualização da Física estudada com o cotidiano dos alunos, transformando-se assim um aprendizado passivo em um aprendizado muito mais interessante e ativo.

Silva e Duarte (2022) destaca que o professor desempenha um papel importante na produção e estruturação do conhecimento pedagógico dos alunos. Sendo assim, podemos dizer que a docência é um tipo de profissão em que a própria prática conduz necessariamente à construção de conhecimentos específicos, pessoais e não sistemáticos relacionados à ação, que só podem ser adquiridos por meio da prática.

Conforme Sousa, Lima e Macêdo (2022), para se tornar um profissional reflexivo tem que interagir, participar e incluir as responsabilidades no processo de aprendizagem do aluno, discutindo sobre conteúdos propostos nas aulas, relacionando conhecimentos teóricos com a prática e estar disposto a adotar estratégias diferentes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um dos métodos que deve ser seguido em sala de aula é dar oportunidade para o aluno interpretar e intervir nas atividades de maneira produtiva como a experiência em sala de aula, que proporciona todos esses requisitos. Podendo o docente, através da compreensão do aluno sobre uma aula prática, explicar revisando seus contextos de acordo com a linguagem acessível a estes, de maneira mais concreta, pois, infelizmente, o ensino é muito abstrato e, muitas das vezes, o assunto abordado em sala de aula não condiz com a realidade, e, ao levar o experimento para a sala de aula, o aluno entenderá, pois está observando realmente o que acontece, sendo possível o educador obter a atenção e o entendimento de toda a sala.

Apesar das grandes dificuldades que se impõem à formação de professores de Física com qualidade e ao aprendizado dos estudantes, sejam do Ensino Fundamental e/ou Médio, reconhece-se a importância do Ensino de Física.

Contudo, trazendo o tema para minha vivência no estágio supervisionado, pude perceber a importância que o Estágio Supervisionado possui na vida acadêmica, principalmente na área da Educação, é conhecida por todos, visto que as relações observadas possibilitaram uma experiência, em que se verificou a relevância de estabelecer o diálogo em sala de aula como ferramenta na construção do conhecimento, indo ao encontro dos princípios da Pedagogia Freireana, capaz de construir o conhecimento fazendo com que o aluno abandone o papel de mero espectador.

No entanto, percebeu-se que é muito importante o professor dar dinamismo na aula, despertar o interesse nos alunos e tornar a aprendizagem significativa. Portanto, as Práticas de Aprendizagem, oferecidas aos pesquisadores dos cursos de licenciatura por meio do estágio supervisionado, não devem ser reduzidas a meras formalidades, mas devem ser desenvolvidas refletindo sobre as atividades realizadas durante o estágio supervisionado, vivenciando cada momento com o pensamento da formação continuada, onde cada momento é um novo aprendizado.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDRE, Natasha Porto; CAVALCANTE, Mairton; ALMEIDA, Alisandra Cavalcante Fernandes; SILVA, Greice Kelly. Experimento de Baixo Custo: Alternativa pedagógica no ensino das leis de Newton. **Research, Society and Development**. v.9, n.8, 2020.
- ALMEIDA, Juliana Bessa de; VIANA, Patrícia Matos; STEIN, Cléver Reis; SILVEIRA, Luciene Batista, SANTOS, Judes Gonçalves. Aplicação de experimentos de física no ensino médio, contribuindo para o processo da aprendizagem. **Revista Amazônica de Ensino de Física**. v.1, n.1, 2020.
- ARAÚJO, Mauro Sérgio Teixeira., ABIB, Maria Lúcia Vital dos Santos. Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, diferentes finalidades. Pesquisa em Ensino de Física. **Rev. Bras. Ensino Fís.** v.25, n.2, Jun 2003
- AUSUBEL, D. P; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BERNARDES, T. O.; BATAGIN-NETO, A.; BARBOSA, R. R.; IACHEL, G.; PINHEIRO, M. A. L.; SCALVI, R. M. F. Abordando o ensino de óptica através da construção de telescópios. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 28, p. 391-396, 2006
- BORGES, Antonio Tarciso. O entendimento dos estudantes sobre energia no início do ensino médio. **Cad. Brás. Ens. Fís.**, v. 23, n. 2: p. 182-217, ago. 2006.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. 1999. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/BasesLegais.pdf>. Acesso em: 05 out. 2022.
- _____. **Parâmetros Curriculares Nacionais e Sistema Nacional de Avaliação (SAEB)**. Educação e Sociedade: Campinas, vol. 23, n. 80, setembro/2002.
- BZUNECK, José Aloyseo. A motivação do Aluno: Aspectos Introdutórios. In: BORUCHOVITCH, Evelyn; BZUNECK, José Aloyseo. **A motivação do aluno: Contribuições da Psicologia Contemporânea**. 2 ed. Petrópolis, Rio de Janeiro, 2001.
- DAMASIO, Felipe; STEFANI, Maria Helena. A física nas séries iniciais (2^a a 5^a) do ensino fundamental: desenvolvimento e aplicação de um programa visando qualificação de professores. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.30, n. 4, 4503, 2008.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- HERNÁNDEZ, Alexis; et al. Experimentos caseiros: Uma adaptação mão-na-massa da disciplina de Física Experimental II da UFRJ para o ensino remoto. Produtos e Materiais Didáticos. **Rev. Bras. Ensino Fís.** v.43, 2021.
- LOPES, A. C. Os parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio e a submissão ao mundo produtivo: O caso do conceito de contextualização. **Educação e sociedade**, v.23, n.80, p.386-400, 2004.

MOREIRA, M. A., MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: A teoria de David Ausubel.** São Paulo: Centauro, 2001.

QUIRINO, Welber Gianini ; LAVARDA, Francisco Carlos. Projeto “Experimentos de Física para o Ensino Médio com materiais do dia-dia”. **Cad.Cat.Ens.Fís.**, v. 18, n.1: p.117-122, abr. 2001.

SALES, João Pedro Almeida, et al. Experimentação como processo de ensino e aprendizagem de física óptica. **Revista Desafios**; v.6, n.3, 2019.

SCHOEDER, C. A importância da Física nas quatro primeiras séries do ensino fundamental. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 29, n.1, p. 89-94, 2007.

SILVA, Wallyn Vieira da; DUARTE, Madileide de Oliveira. Avaliação do ensino-aprendizagem na disciplina de física através da experimentação e lista de exercícios: vivências no Programa de Residência Pedagógica. **Revista Concilium**, v.22, n.4, 2022.

SOUSA, Flávio José de Carvalho; LIMA, Ítalo Marcos; MACÊDO, Haroldo Reis Alves. Avaliação do ensino-aprendizagem na disciplina de física através da experimentação e lista de exercícios: vivências no Programa de Residência Pedagógica. **Revista Concilium**, v.22, n.4, 2022.

TAPIA, Alonso Jesus. **A motivação em sala de aula: o que é, e como se faz.** 6 ed. São Paulo: Loyola, 2004.

VALADARES, Jorge (2001) – Estratégias construtivistas e investigativas no ensino das ciências – Conferência proferida no Encontro «**O ensino das Ciências no âmbito dos Novos Programas**» na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2001.

VICENTINI, E. **Estudo da difusão em um gás de Lorentz periódico via estatística de colisões.** In: XVII Seminário de Pesquisa, XII Semana de Iniciação Científica, I Jornada Regional Sul de Grupos PET, 2005, Guarapuava. Universidade. Pesquisa, Sociedade e Tecnologia, 2005. p. 1-1

VIEIRA, Ianara Viana; MAIA, Taylan Corrêa; GONÇALVES, Jeisane da Silva Almeida; COSTA, Danielle Rodrigues Monteiro. A utilização de atividade experimental no ensino de física: uma experiência didática a partir da vivência do estágio supervisionado. **Experiências em Ensino de Ciências** v.13, n.5, 2018.