ISSN: 2358-8829

LABORATÓRIO DIDÁTICO DE FÍSICA: A VISÃO DOS ALUNOS SOBRE AS ABORDAGENS UTILIZADAS

Ruth Brito de Figueiredo Melo [1]
Anafaby Almeida Gregório Sampaio [2]
Raissa Maria Pimentel Neves[3]
Josefa Heloísa Santos Costa[4]
Thiago De Lima Rodrigues[5]

INTRODUÇÃO

De acordo com Alves (2006), a Física é uma disciplina muitas vezes mal compreendida pelos alunos, e a utilização de abordagens metodológicas unicamente expositivas, dificulta o êxito na aprendizagem dos conceitos físicos, sendo dessa forma, importante a integração das aulas teóricas com aulas práticas, produzindo um maior interesse dos alunos e a interação com o conteúdo físico.

A importância da experimentação no ensino de Física, pode conquistar a atenção, instigar o interesse nos conteúdos propostos na aula e ainda possibilitar um melhor entendimento do conhecimento na prática. O professor deve reconhecer que as aulas teóricas são importantes, mas as aulas práticas são essenciais pois detém muitas vezes a atenção dos alunos (Araújo et al, 2018, p. 107).

Com todas as tecnologias existentes atualmente, tem-se também a possibilidade de trabalhar com recursos computacionais e laboratórios virtuais, auxiliando escolas que não tem estrutura física com laboratórios tradicionais. Há também a possibilidade de trabalhar com os alunos a construção de experimentos com materiais alternativos onde as vantagens, por exemplo, é conseguir materiais acessíveis e de baixo custo.

Segundo, Araújo et al. (2018), professores devem observar de forma mais detalhada o ambiente que lecionam e procurar estratégias para trabalhar experimentos

[1]Professora do Curso de Licenciatura em Física da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Doutora em Engenharia de Processos, ruthmelo@servidor.uepb.edu.br;
[2] Graduada no Curso de Licenciatura em Física da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), anafaby.gregorio@aluno.uepb.edu.br;
[3] Professora do Curso de Licenciatura em Física da Universidade Estadual do Ceará (UECE), Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu (FECLI), Doutora em Física, raissa.pimentel@uece.br;
[4] Graduanda do Curso de Licenciatura em Física da Universidade Estadual do Ceará (UECE), Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu (FECLI), heloisa.santos@aluno.uece.br;
[5]Graduando do Curso de Licenciatura em Física da Universidade Estadual do Ceará (UECE), Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu (FECLI), thiaguim.lima@aluno.uece.br.

que estejam ao alcance de todos os alunos. Porém, será que os discentes têm a mesma compreensão trabalhando com experimento virtual, convencional ou com materiais alternativos? Se o resultado for positivo para experimentos virtuais, podemos melhorar o ensino de Física utilizando-os? E o uso de materiais alternativos e de baixo custo podem facilitar a compreensão dos conceitos físicos relacionando-os com o seu cotidiano?

Sabemos que as atividades experimentais devem proporcionar aos alunos um conhecimento crítico e questionador, provocando o sentido investigativo para que tenham curiosidade no experimento trabalhado. O ensino de Física, tanto na educação básica como no ensino superior, tem como parte fundamental da metodologia docente, abordagens teóricas e práticas, enriquecendo os conhecimentos dos alunos. Porém, não basta apenas utilizarmos a experimentação no ensino. Faz-se necessário, o conhecimento acerca dos alunos e seu cotidiano e do conteúdo que será lecionado, para que o professor possa planejar uma aula de laboratório com qualidade, para que possa haver um resultado positivo na aprendizagem dos conceitos e fenômenos físicos.

No curso de Licenciatura em Física da UEPB campus I, o componente curricular de laboratório didático de Física I, que é o foco da nossa pesquisa, possibilita trabalhar os conteúdos físicos por diversas abordagens, não só utilizando-se de experimentos convencionais, como também com a utilização de atividades com material alternativo e/ou baixo custo, e por abordagens virtuais/simulações. Baseado nesse contexto, o objetivo dessa pesquisa foi coletar dados de alunos que já cursaram o referido componente, acerca da visão que eles têm em relação as metodologias utilizadas pelos professores no componente curricular, independente do turno e professor ministrante.

METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa exploratória com abordagem quanti-qualitativa, sobre a visão dos alunos egressos do componente curricular de laboratório didático de Física I, do curso de Licenciatura em Física da UEPB campus I, acerca das metodologias utilizadas pelos professores, considerando a utilização de experimentos: convencionais, com material alternativo e/ou baixo custo, e virtuais/simulações. Os alunos participantes da pesquisa, foram escolhidos de forma aleatória, não considerando o turno que cursaram o componente, nem o professor ministrante.

ISSN: 2358-8829

Inicialmente, selecionamos os e-mails de alguns alunos do curso de Licenciatura em Física, totalizando 35 contatos, dos quais, todos aceitaram participar da pesquisa e responderam ao questionário. Foi esclarecido que era necessário ter cursado o referido componente e que os dados dos participantes não seriam publicados, mas apenas as informações gerais da pesquisa. O questionário foi confeccionado no *google forms* contendo oito questões, todas de múltipla escolha. Algumas foram utilizadas na escala de Likert, uma vez que a mesma possibilita que os pesquisadores observem a intensidade das respostas dos participantes usando uma série de opções de resposta graduadas.

REFERENCIAL TEÓRICO

Muitas dificuldades permeiam o ensino da Física, que vão desde a falta de condições de trabalho para os professores, sala de aulas lotadas, diminuição da carga horário do componente, alunos desinteressados que não conseguem associar os conceitos trabalhados com o seu cotidiano, entre outras. Corroborando, Moraes (2009) destaca que os alunos se sentem desmotivados por vários fatores incluindo problemas não só na estrutura escolar e familiar, mas principalmente pelo professor em sala de aula, utilizar muitas vezes apenas a resolução de exercícios para o ensino do conteúdo físico, tornando a aula mecânica e passiva.

Duarte (2012) cita que os alunos não demonstram muito interesse no ensino de física, uma vez que, grande parte dos professores se importam em transmitir os conteúdos de forma passiva, e acabam desconsiderando o fato de tornar os conteúdos atraentes para seus discentes, fazendo-se inexistente a conexão com a realidade deles.

Dentro deste contexto, o uso da experimentação no ensino de Física, tem sido citada, como uma metodologia promissora para a minimização dessas dificuldades. Parreira e Dickman (2020) ao realizar uma pesquisa referente as aulas experimentais de Física na perspectiva do professor e dos alunos, expuseram que na opinião dos estudantes, as atividades práticas é uma forma de visualizar a aplicação do que foi visto nas aulas teóricas, citando a importância delas na relação com o seu cotidiano.

Na concepção dos professores, as atividades práticas propõem a visualização dos conceitos físicos, a apropriação para coleta e manipulação de dados, além da facilidade para montagem de experimentos, observando uma maior interação dos alunos. Todos os professores comentaram sobre a importância do uso de novas metodologias nas

ISSN: 2358-8829

atividades experimentais em sala de aula.

Nos anos 60 e 70, a criação de projetos envolvendo a experimentação no ensino de ciências/Física, começaram a ser implementados como uma abordagem para o ensino, além de trazer autonomia, levando os alunos a serem questionadores, obter o senso crítico, e desenvolver habilidades para participar da ciência como um todo (Higa e Oliveira, 2012).

Segundo Iberss e Soares (2020) em relação aos livros didáticos, muitos já trazem alguns experimentos propostos, sendo o docente responsável por aplicá-la do jeito que sugere o livro ou modificá-la de acordo com sua necessidade no seu campo de trabalho. Infelizmente, alguns docentes seguem os livros didáticos com seus conteúdos teóricos, deixando de lado a realização proposta das experimentações.

A realização das atividades experimentais precisa ser bem implementada, ou seja, o professor precisa planejar os conteúdos relacionando com a aula prática, de forma bem fundamentada e com fácil entendimento na hora de manusear o equipamento ou até mesmo, para montá-lo (Iberss; Soares, 2020).

Alves (2006) em uma pesquisa sobre a utilização de experimentos reais e virtuais em sala de aula, verificou várias situações nas quais são preocupantes, como a falta de capacitação dos professores em relação ao uso de atividades experimentais, falta de equipamentos para essas atividades, o número enorme de alunos nas salas de aulas, entre outros.

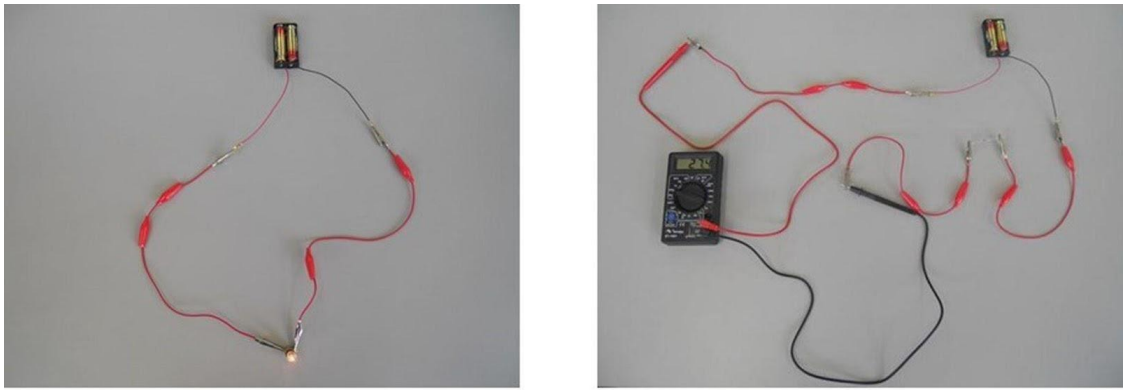
Conforme discutido por Alves (2006), as atividades experimentais podem contribuir para a construção de habilidades nos discentes, transformando a forma do aluno pensar, agir e participar. Porém deve-se ter cuidado em algumas dificuldades, como a forma de montagem que pode ser cansativa, podendo causar exaustão para exercer a parte importante desta atividade que é a observação ou aferição do fenômeno físico em estudo, relacionando com a parte conceitual.

Santos e Dickman (2019), realizaram experimentos em salas de aula de forma convencional e virtual. O primeiro experimento foi sobre o conteúdo de Circuitos elétricos e Lei de Ohm, com a montagem de um circuito elétrico com uma lâmpada, resistor e amperímetro. A segunda abordagem foi em um laboratório de informática com o software do PhET, utilizando uma simulação virtual. Verificaram, que as abordagens foram de extrema importância, sucedendo de pontos positivos e negativos. Na abordagem convencional, observou-se a importância da interação dos alunos com

ISSN: 2358-8829

equipamentos e principalmente conseguindo associar com a realidade particular de cada um, porém, existindo dificuldade na execução dos experimentos como a montagem. Na abordagem virtual, eles relataram fácil manuseio, e grande interesse, uma vez que os alunos possuem grande facilidade na utilização das ferramentas digitais. A Figura 1 traz a experimentação realizada de forma convencional e a Figura 2, com o uso de simulação computacional, utilizadas por Santos e Dickman:

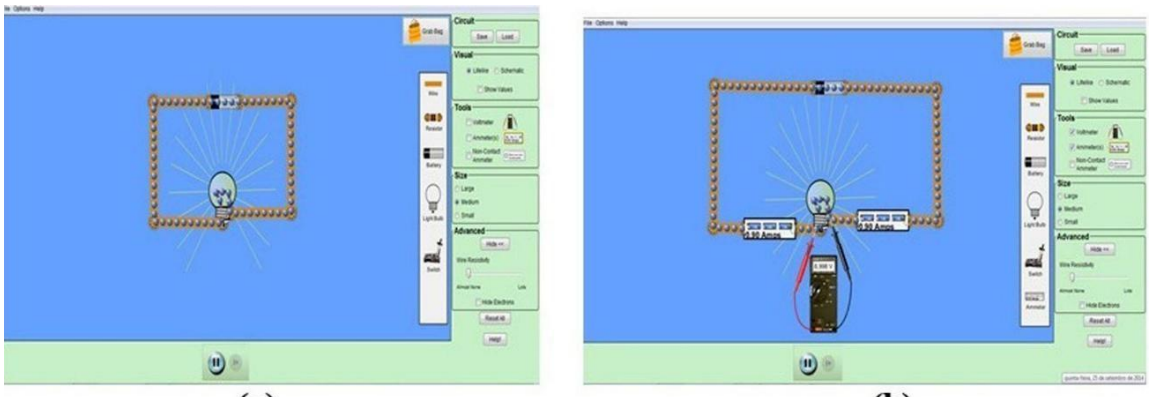
Figura 1 - (a) Circuito simples: pilha e lâmpada e (b) pilha, resistor e amperímetro.



(a) **(b)**

Fonte: Elaborado pelos autores Santos e Dickman, 2019.

Figura 2 - (a) Modelo de circuito pilha e lâmpada e (b) circuito pilha e lâmpada com medidores no PhET.



(a) **(b)**

Fonte: Elaborado pelos autores Santos e Dickman, 2019.

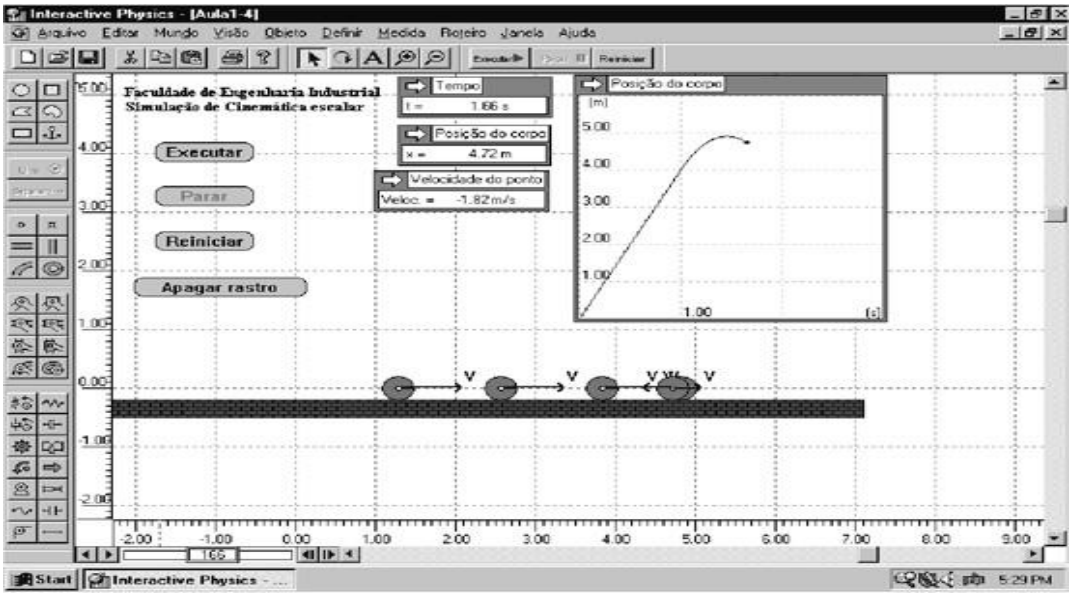
Nesse contexto, sobre o uso de simulações virtuais, Hohenfeld e Penido (2009) observeram que o efeito fotoelétrico pode ser melhor abordado em laboratórios virtuais, devido a possibilidades de testar hipóteses, de simplificações e idealizações diversas que não podemos conseguir em um laboratório convencional.

Bergold e Carmo (2020), enfatizaram que o processo de ensino e aprendizagem é algo complexo. Em sua pesquisa, observaram em uma entrevista realizada com os alunos, que eles mostraram um maior interesse nas aulas práticas. Também foi verificado que os estudantes não estavam apresentando bom desempenho nas atividades avaliativas dos experimentos propostos, que se baseavam em relatórios. Porém, perceberam a importância das atividades experimentais na sala de aula, oferecendo a autonomia para a compreensão do conteúdo físico e relacioná-lo com o seu cotidiano, expondo que os professores devem aprimorar cada vez mais as metodologias utilizadas para uma aprendizagem efetiva.

Yamamoto e Barbeta (2001) destacaram a importância do experimento virtual através da simulação, que se tornou atrativo para os alunos prendendo a atenção dos mesmos. Os experimentos virtuais são vantajosos, visto que, muitas das escolas, não possuem um laboratório convencional, com os equipamentos necessários, e a simulação traz a oportunidade de os alunos acessarem o software, além do ambiente escolar.

A Figura 3, traz a experimentação utilizada através do software *Interateve Physics* 5.0®, versão produzida na língua portuguesa, referente ao movimento em uma dimensão, possibilitando os alunos mudarem os parâmetros:

Figura 3 - Simulação do movimento em uma dimensão.



Fonte: Elaborado pelos autores Yamamoto e Barbeta, 2001.

A simulação demonstra o movimento uniforme de uma partícula em determinado tempo e com uma velocidade definida. A qualidade da aprendizagem transcorreu favoravelmente, visto que os alunos obtiveram êxito nas atividades propostas para avaliá-los. Contudo, o mérito não pode ser apenas dos experimentos virtuais, assim como a competência dos discentes e a metodologia exercida pelo professor que conduziu as aulas teóricas e implementou as simulações com eficácia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Questão 1, foi perguntado se as aulas do laboratório didático de Física 1, proporcionaram melhor compreensão dos conceitos teóricos vistos na sala de aula. Em relação à questão 2, foi perguntado se durante o decorrer das aulas do laboratório didático de Física 1, os alunos conseguiram relacionar o conteúdo/conceitos e práticas realizadas com o seu cotidiano.

Analisando as responstas das questões 1 e 2, observamos que mais de 90% das pessoas responderam que as aulas de laboratório proporcionaram uma melhor compreensão dos conteúdos físicos trabalhados em sala de aula, como também conseguiram relacionar com o seu cotidiano. De acordo com Parreira e Dickman (2020), a maioria dos professores de Física concordam sobre a importância que as atividades

experimentais dispõem no ensino, pois isso possibilita os alunos conseguirem associá-las ao seu cotidiano.

Na Questão 3, foi perguntado sobre as abordagens utilizadas durante as aulas pelos professores no componente. Analisando as respostas, vemos que a maioria dos respondentes (80%) afirmaram que os professores utilizaram experimentos alternativos e convencionais e apenas uma minoria, as atividades com simulações. Um possível motivo, deve estar no fato da falta de projetores instalados nas salas de laboratórios, dificultando o contato do professor com essa ferramenta, pois o mesmo necessita ir solicitar o equipamento na coordenação do curso se precisar utilizar. Outra dificuldade é que no laboratório não existe a presença de computadores e as salas de informática estavam ocupadas com a ministração de outros componentes nos horários das aulas de laboratório.

Já em relação à Questão 4, os alunos foram indagados sobre qual das abordagens citadas anteriormente, o fizeram compreender os conceitos físicos com maior clareza. Averiguando os respondentes, podemos observar que (46,7%) responderam que compreenderam melhor os conceitos físicos através de experimentos com materiais alternativos, (33,3%) através de experimentos convencionais e (16,7%) optaram pelos virtuais, e a minoria diz acreditar na utilização integrada de todas as opções.

Laburú, Silva e Barros (2008) comentam que os materiais alternativos além de terem um baixo custo, é mais acessível, possui facilidade no manuseio, possibilita a construção do conhecimento, fazendo a ligação com o cotidiano do aluno, e consequentemente, motivando o processo educativo. Corroborando, Duarte (2012) afirma que as atividades experimentais com materiais de baixo custo, podem proporcionar aos alunos a conexão com o cotidiano deles, onde podem utilizar materiais que possuem em casa ou que são de fácil acesso.

A Questão 5, abordou sobre o uso de roteiros prontos pelo professor, na realização das atividades experimentais. Verificamos que o uso de roteiros experimentais foi utilizado apenas em algumas aulas com 46,7% das respostas, 40% dos estudantes afirmaram que o professor do componente utilizou o uso dos roteiros em todas as aulas e 13,3% não utilizou em nenhuma aula. Alves Filho e Rosa (2014) destacaram, que um roteiro guia é imprescindível pois facilita o entendimento das etapas a serem seguidas em uma atividade experimental.

Na Questão 6, foi perguntado se ao final de cada experimento, o professor do

componente solicitou a confecção de relatório para a avaliação das aulas. Foi possível observar que 63,3% dos respondentes afirmaram que o professor do componente de laboratório didático de Física 1, solicitou a confecção de relatórios referentes à todos os experimentos e atividades desenvolvidas, 30% que não foi solicitado em todos os experimentos, e 6,7% responderam que o professor não solicitou os relatórios. Parreira e Dickman (2020), comentam sobre a importância dos relatórios visto que possibilita uma melhora na escrita científica, saber observar, organizar, avaliar e escrever os dados, e conseguir interpretar as atividades experimentais.

Em relação à Questão 7, foi perguntado se os experimentos que foram propostos/executados nas aulas de laboratório, contribuíram para a resolução de problemas. Analisando as respostas foi possível verificar que 83,3% concordaram que as atividades experimentais apresentam uma contribuição para a resolução de problemas, 13,3% não discordaram e também não concordaram e uma pequena minoria discordou. Nesse sentido, Alves (2006), verificou através de sua pesquisa, que as atividades práticas auxiliaram na resolução de problemas, uma vez que os alunos apresentaram uma aprendizagem significativa, aliaram o conhecimento teórico com o prático para resolver os problemas propostos, apresentando uma melhor compreensão sobre o conteúdo abordado.

Na Questão 8, os alunos foram indagados se o uso da abordagem experimental, aumentou sua motivação/interesse para aprender os conteúdos/conceitos físicos. Ao analisarmos as respostas, vimos que 80% dos alunos concordaram totalmente que as aulas práticas aumentavam a motivação e o interesse no componente e 16,7% concordaram. Dentro desse contexto, Higa e de Oliveira (2012), destacam que as atividades experimentais, funcionam como uma estratégia para o conhecimento dos alunos, onde eles observam o conceito estudado através uma manifestação natural e artificial, favorecendo o instinto investigativo do aluno e verificando que através das atividades práticas os discentes demonstram muito interesse nas aulas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos dados obtidos na pesquisa e do referencial teórico estudado, foi possível compreender a importância da experimentação no ensino de Física, não só para uma melhor compreensão dos conceitos físicos trabalhados em sala de aula, como

também para uma maior motivação, interesse e construção do conhecimento, pelos alunos no componente de laboratório didático de Física I. Dentre as abordagens utilizadas enquanto o professor ministrava o componente, a utilização de experimentos com materiais de baixo custo e alternativos, foram citados como os que mais se aproximaram do cotidiano dos alunos e trouxeram um maior entendimento do conteúdo físico, por permitir a construção e participação dos estudantes nas propostas.

Evidenciamos que todas as abordagens possuem sua importância, dentro do contexto educacional vivenciado, pois as atividades experimentais são de extrema importância para os alunos na compreensão dos conteúdos, na formação dos indivíduos com seres críticos e pesquisadores. Além das atividades com materiais alternativos, as atividades práticas virtuais também podem ser um fascinante recurso, no sentido de promover o melhor conhecimento dos discentes, a exemplo de ambientes que não possuem a possibilidade de desenvolver experimentos convencionais.

Conclui-se, que a visão dos alunos pesquisados, em relação às atividades práticas desenvolvidas nas aulas do componente, foi satisfatória, uma vez que a maioria dos respondentes conseguiram relacionar o conteúdo físico as aulas experimentais, ajudando na resolução de problemas, incentivando o sentido investigativo e crítico dos alunos.

Palavras-Chave: Ensino de Física; Abordagens; Atividades experimentais.

REFERÊNCIAS

ALVES FILHO, José de Pinho; ROSA, Cleci Werner. Estudo da viabilidade de uma proposta didática metacognitiva para as atividades experimentais em física. **Ciência & educação,** vol. 20. 2014.

ALVES, Valéria de Freitas. **A inserção de atividades experimentais no ensino de física em nível médio: em busca de melhores resultados de aprendizagem.** Dissertação (Mestrado em Ensino) – Universidade de Brasília, Brasília. 2006.

ARAÚJO, Josiney Farias de; PRATA, Erival Gonçalves; SILVA JUNIOR, Carlos Alberto Brito. A importância dos experimentos de Física para o ensino de ciências nas

turmas de 7º e 8º anos da E.M.E.F. Prof. Estevão Gomes. **Revista Eletrônica Falas Breves,** vol. 05. 2018.

BERGOLD, Arthur William de Brito; CARMO, Ana Paula Carvalho do. Relações com os saberes nas aulas de Física experimental na perspectiva do aluno. **Arquivos do Mudi**, v. 24. 2020.

DUARTE, Sérgio Eduardo. Física para o ensino médio usando simulações e experimentos de baixo custo: um exemplo abordando a dinâmica da rotação. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física,** v. 29. 2012.

HIGA, Ivanilda; de OLIVEIRA, Odisséa Boaventura. A Experimentação nas pesquisas sobre ensino de Física: fundamentos epistemológicos e pedagógicos. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, nº 44. 2012.

HOHENFELD, Dielson Pereira; PENIDO, Maria Cristina. Laboratórios convencionais e virtuais no ensino de Física. **Anais:** Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. 7 ed. Florianópolis. 2009.

IBERSS, Patrick; SOARES, Marcos Fernando Alves. Experimentos no ensino de física: uma proposta metodologia de análise das atividades experimentais dos livros do PNLD 2018. **Arquivos do Mudi,** vol. 24. 2020.

LABURÚ, Carlos Eduardo; da SILVA, Osmar Henrique Moura; BARROS, Marcelo Alves. Laboratório Caseiro - Pará-raios: Um experimento simples e de baixo custo para a eletrostática. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física,** vol. 25. 2008.

MORAES, José Uibson Pereira. A visão dos alunos sobre o ensino de física: um estudo de caso. **Scientia Plena,** Sergipe, vol. 5, nº 11. 2009.

PARREIRA, Júlia Esteves; DICKMAN, Adriana Gomes. (2020). Objetivos das aulas experimentais no ensino superior na visão de professores e estudantes da engenharia. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 42. 2020.

ISSN: 2358-8829

SANTOS, José Carlos; DICKMAN, Adriana Gomes. Experimentos reais e virtuais: proposta para o ensino de eletricidade no nível médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física,** vol. 41. 2019.

YAMAMOTO, Issao; BARBETA, Bernal Vagner. Simulações de experiências como ferramenta de demonstração virtual em aulas de teoria física. **Revista Brasileira de Ensino de Física,** vol. 3. 2001.