

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO: MÉTODOS E TÉCNICAS DE ENSINO**

**ELIAKIM OSCAR LAMBRECHT**

**AS VANTAGENS DA UTILIZAÇÃO DE EXPERIMENTOS NO  
PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE FÍSICA NO ENSINO  
MÉDIO**

**MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO**

**MEDIANEIRA**

**2018**

ELIAKIM OSCAR LAMBRECHT



**AS VANTAGENS DA UTILIZAÇÃO DE EXPERIMENTOS NO  
PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE FÍSICA NO ENSINO  
MÉDIO**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino - Polo UAB do Município de Foz do Iguaçu, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira.

EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elizandra Sehn



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

As Vantagens da utilização de Experimentos no Processo de  
Ensino-Aprendizagem de Física no Ensino Médio

Por

**Eliakim Oscar Lambrecht**

Esta monografia foi apresentada às 9h30min do dia **30 de junho de 2018** como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino - Polo de Foz do Iguaçu, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho **Aprovado**.

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elizandra Sehn  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
(orientadora)

---

Prof.<sup>a</sup> Ma. Eliane Bianchi Wojslaw  
UTFPR – Câmpus Medianeira

---

Prof.<sup>a</sup> Ma. Magela Reny Fonticiella Gómez  
UTFPR – Câmpus Medianeira

O Termo de Aprovação  
assinado se encontra na  
coordenação de curso.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pelo dom da vida, pela fé e perseverança para vencer os obstáculos.

Aos meus pais, pela orientação, dedicação e incentivo nessa fase do curso de pós-graduação e durante toda minha vida.

À minha orientadora, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elizandra Sehn, pelas orientações e contribuições ao longo do desenvolvimento da pesquisa.

Agradeço aos professores do curso de Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino, professores da UTFPR, Câmpus Medianeira.

Agradeço aos tutores presenciais e a distância que me auxiliaram no decorrer da pós-graduação.

Enfim, sou grato a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para a realização desta monografia.

## RESUMO

LAMBRECHT, Eliakim Oscar. As Vantagens da utilização de Experimentos no Processo de Ensino-Aprendizagem de Física no Ensino Médio. 2018. 25 folhas. Monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018.

A Física é uma ciência que estuda os fenômenos naturais, unindo teoria e prática. Porém, nas escolas, não é difícil notar que o ensino de Física no ensino médio tem se resumido à aplicação de fórmulas e conceitos que, na maioria das vezes, são tratados de forma superficial, fugindo da imaginação e do entendimento dos estudantes, tornando-se abstratos. Diante dessa situação, é de suma importância a utilização de uma estratégia didática que facilite o entendimento e a aprendizagem dos conteúdos de Física, neste caso as atividades experimentais. Com a utilização de experimentos no ensino de Física, é possível fazer com que o aluno tenha um pensamento diferente a respeito dos conceitos, uma vez que ele tem a oportunidade de observar e, inclusive, aplicar o fenômeno que está sendo estudado e, com isso, passa a ter um papel mais ativo na produção do seu próprio conhecimento, podendo questionar os fatos que estão sendo observados. Além disso, a contextualização dos conteúdos da disciplina de Física faz toda a diferença, a fim de facilitar o entendimento e despertar o interesse dos alunos. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é destacar a influência positiva do método experimental no ensino de Física, no nível médio, no que se refere à compreensão dos conteúdos da disciplina por parte dos estudantes. Para isso, utilizou-se o método de Pesquisa Bibliográfica Descritiva.

**Palavras-chave:** Ensino de Física. Atividades Experimentais. Nível médio.

## ABSTRACT

LAMBRECHT, Eliakim Oscar. The Advantages of Using Experiments in the Teaching-Learning Process of Physics in High School. 2018. 25 folhas. Monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018.

Physics is a science that studies natural phenomena, uniting theory and practice. However, in schools, it is not difficult to notice that the teaching of Physics in high school has been summarized to the application of formulas and concepts that, most of the time, are treated superficially, escaping from the imagination and understanding of the students, if abstract. Faced with this situation, it is extremely important to use a didactic strategy that facilitates the understanding and learning of Physics contents, in this case experimental activities. With the use of experiments in physics teaching, it is possible to make the student have a different thought about the concepts, once he has the opportunity to observe and even apply the phenomenon that is being studied and, with that, has a more active role in the production of its own knowledge, and may question the facts that are being observed. In addition, the contextualization of the contents of the physics discipline makes all the difference, in order to facilitate understanding and arouse students' interest. In this sense, the objective of this work is to idealize the experimental teaching in the physics teaching, in high school, with respect to the understanding of the teaching requirements of the students. To do this, use the Descriptive Bibliographic Search method.

**Keywords:** Physics Teaching. Experimental Activities. High school.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>7</b>
<b>2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA.....</b>	<b>9</b>
<b>3 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>10</b>
3.1 A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO.....	10
3.2 RESULTADOS DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE FÍSICA...15	
3.3 INTERESSE DOS ALUNOS PELAS AULAS EXPERIMENTAIS.....	17
3.4 CONTEXTUALIZAÇÃO DOS CONTEÚDOS CIENTÍFICOS.....	20
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>22</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>23</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Física é uma ciência que estuda os fenômenos naturais, unindo teoria e prática. Porém, nas escolas, não é difícil notar que o ensino de Física no ensino médio tem se resumido à aplicação de fórmulas e conceitos que, na maioria das vezes, são tratados de forma superficial, fugindo da imaginação e do entendimento dos estudantes, tornando-se abstratos. Nesse contexto, os estudantes apresentam dificuldades em assimilar os conteúdos e uma das alternativas adotadas por eles é a memorização, que gera um falso aprendizado, uma vez que com o passar do tempo esses conhecimentos acabam se perdendo.

Diante dessa situação, é de suma importância a utilização de uma estratégia didática que facilite o entendimento e a aprendizagem dos conteúdos de Física, neste caso as atividades experimentais. Com isso, chega-se ao problema de pesquisa: quais são as vantagens da utilização de experimentos no processo de ensino-aprendizagem de Física no Ensino Médio?

### 1.1 JUSTIFICATIVA

A falta de afinidade com a Física por grande parte dos estudantes e o grande número de analfabetos científicos em Física advém, em sua maioria, de posturas metodológicas que tratam a Física como uma ciência complicada, monótona e sem aplicação na vida cotidiana. Nesse contexto, justifica-se este trabalho a fim de mostrar que a Física é uma ciência muito presente no cotidiano da população e que esta pode ser melhor compreendida quando o elo entre teoria e prática é estabelecido.

### 1.2 OBJETIVOS

#### 1.2.1 Geral

- Destacar a influência positiva do método experimental no ensino de Física, no nível médio, no que se refere à compreensão dos conteúdos da disciplina por parte dos estudantes.



### 1.2.2 Específicos

- Evidenciar a importância de aliar teoria e prática no estudo dos conceitos da Física;
- Destacar o nível de motivação e interesse dos alunos pelas aulas experimentais;
- Incentivar a inserção de práticas experimentais, sempre que possível, a fim de explorar a intuição e o espírito cientista dos estudantes.

## 2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

A pesquisa é do tipo descritiva e, para a coleta e a análise dos dados, tem como base a revisão de literatura de obras publicadas, relacionadas com o tema – livros, artigos, Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC), dissertações, teses, entre outros –, disponíveis na Internet e na biblioteca da Universidade.

Na pesquisa descritiva realiza-se o estudo, a análise, o registro e a interpretação dos fatos do mundo físico sem a interferência do pesquisador. São exemplos de pesquisa descritiva as pesquisas mercadológicas e de opinião (Barros e Lehfeld, 2007).

A finalidade da pesquisa descritiva é observar, registrar e analisar os fenômenos ou sistemas técnicos, sem, contudo, entrar no mérito dos conteúdos. Nesse tipo de pesquisa não pode haver interferência do pesquisador, que deverá apenas descobrir a frequência com que o fenômeno acontece ou como se estrutura e funciona um sistema, método, processo ou realidade operacional.

O processo descritivo visa à identificação, registro e análise das características, fatores ou variáveis que se relacionam com o fenômeno ou processo. Esse tipo de pesquisa pode ser entendida como um estudo de caso onde, após a coleta de dados, é realizada uma análise das relações entre as variáveis para uma posterior determinação do efeitos resultantes em uma empresa, sistema de produção ou produto (Perovano, 2014).

A pesquisa descritiva pode ser de diversos tipos: documental, estudos de campo, levantamentos, entre outros, desde que se estude a correlação de, no mínimo, duas variáveis: naturalidade (os fatos são estudados no seu habitat natural) e amplo grau de generalização (as conclusões levam em conta o conjunto de variáveis que podem estar correlacionadas com o objeto da investigação) (Parra Filho e Santos, 2011).

O trabalho está dividido em três tópicos: o primeiro trata da importância de aliar teoria e prática nos processos de ensino e aprendizagem dos conceitos de Física; no segundo, destaca-se o grau de motivação e interesse dos alunos pelas aulas experimentais; no terceiro e último, evidencia-se a importância de explorar a intuição dos estudantes durante os procedimentos experimentais, de forma que possam construir e testar suas hipóteses, revelando o espírito cientista em cada investigação.

### 3 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO

De acordo com Silva *et al* (2010), historicamente, desde o século XVIII, a experimentação é reconhecida por diversos estudiosos da área da educação, mas só a partir do final do século XIX que essas atividades foram inseridas nos currículos de Ciências de outros países – Inglaterra e Estados Unidos – e difundidas de maneira relevante nas escolas.

No Brasil, também no século XIX, os laboratórios e a experimentação no ensino de Ciências começaram a ser difundidos em passos lentos e sob uma abordagem mais utilitarista, mas somente a partir dos meados do século XX que as tentativas de melhoria do ensino de Ciências passaram a ser mais vigorosas, com a criação de instituições, programas e fundações para esse fim, como o Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (Ibccc), a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (Funbec) e o Programa de Expansão e Melhoria do Ensino de Ciência (Premen). (SILVA *et al*, 2010).

Segundo Galiazzí *et al* (2001) e Silva *et al* (2010), o ensino de Ciências do Brasil sofreu grande influência de projetos oriundos de outros países, como os projetos CHEMS – *Chemical Education Material Study*; CBA – *Chemical Bonding Approach*; BSCS – *Biological Science Curriculum Study* e PSCS – *Physical Science Curriculum Study* dos Estados Unidos e os Cursos *Nuffield* de Biologia, Física e Química da Inglaterra. Estes projetos foram traduzidos e utilizados no Brasil, e também influenciaram a produção de materiais didáticos.

Esses projetos tinham o propósito de melhorar o ensino e a aprendizagem dos conteúdos científicos fundamentais, a partir do ensino prático, ou seja, da experimentação. Tais projetos foram de extrema importância para a melhora no ensino de Ciências e para a implementação e o reconhecimento das atividades experimentais nas escolas. Porém, naquele período, as atividades práticas eram vistas como “[...] formas mais estimulantes e eficazes às demonstrações e confirmações de fatos até então apresentadas apenas nos livros-texto ou por explanação do professor” (GALIAZZÍ *et al*, 2001, p. 253).

Assim, os projetos tinham a concepção de que as atividades experimentais deveriam ser desenvolvidas para confirmar a teoria estudada (separando assim,

teoria e prática) e com isso, estimular e motivar os alunos para o estudo das Ciências. Esse desmembramento teoria-prática dá margem à concepção de que a aprendizagem ocorre pela simples observação das atividades práticas, ou seja, os alunos conseguem absorver os conhecimentos por si só e assimilá-los com as teorias referentes, apenas observando o experimento, o que é fantasioso.

Essa concepção de utilizar as atividades práticas apenas como uma ferramenta para comprovar a teoria é extremamente criticada na atualidade por inúmeros autores (PONTONE JUNIOR, 1998; SILVA e ZANON, 2000; GALIAZZÍ et al., 2001; SILVA et al. 2010; etc.) e documentos orientadores (PCN+ – Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais; PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais e OCN – Orientações Curriculares Nacionais), pois o conteúdo e a prática não devem ser e não são desvinculados. Sem articulação conteúdo-prática, teoria-experimento, esse instrumento pedagógico, que é a experimentação no ensino de Ciências, tem seu valor limitado: “[...] a atividade científica de experimentação não concretiza a teoria. [...] Empregá-la como meio de motivar os alunos e facilitar sua aprendizagem pelo suposto fato de que permite concretizar a teoria seria, pois, um equívoco” (SILVA *et al.* 2010, p. 240).

Além disso, como é possível utilizar as atividades práticas para comprovar a teoria sabendo que, a Ciência, mais especificamente a Ciência Física, foi concebida através da observação de fenômenos, sendo por tanto considerada uma Ciência essencialmente experimental? Abordar o ensino de Física como algo restritamente teórico, mesmo conhecendo tal fato, seria contraditório e insensato, além de abandonar a essência desta Ciência. Segundo Brasil (2002), a Física, enquanto ciência, tem o papel de permitir que as pessoas percebam e saibam lidar com os fenômenos naturais e tecnológicos presentes no dia-a-dia, além de permitir a compreensão do universo distante por meio de leis, princípios e modelos construídos por esta ciência.

Segundo Moura e Silva (2014, p. 338), “[...] experimentação e teoria [...] são interdependentes no processo de construção da ciência”. Deste modo, para que a experimentação assuma um papel fundamental no ensino-aprendizagem de Ciências, ela deve articular sempre o fenômeno e a teoria, para que o estudo das Ciências seja sempre uma correlação entre fazer e o pensar (SILVA *et al.* 2010).

Galiazzí *et al.* (2004) afirmam que as atividades experimentais devem sobressair às concepções simplistas de que tal atividade propicia aos alunos,

através da observação, chegarem às teorias científicas; de que comprova a teoria; por si só é motivadora e contribui para a formação de cientistas. Ou seja, a experimentação para os referidos autores devem ultrapassar essas visões e enriquecer as teorias pessoais de cada aluno sobre a natureza das Ciências, através do diálogo e do debate.

De acordo com Silva e Zanon (2000), o fato dos alunos disporem de aulas práticas não possibilita, por si só, que estes apresentem uma aprendizagem significativa, pois a observação sem a teoria e sem a reflexão se torna vã e desconexa. Além disso, para o desenvolvimento de atividades experimentais que propiciem, de fato, um enriquecimento ao aluno, é preciso que o professor também entenda que possui um papel singular e fundamental, não apenas o de transmitir conhecimento e conteúdo aos seus alunos, mas “[...] o de ser mediador que faz intervenções indispensáveis aos processos de ensinar-aprender ciências que promovem o conhecimento e as potencialidades humanas” (SILVA e ZANON, 2000, p. 121). Ou seja, o professor deve ajudar o estudante a conhecer, a ampliar e a remodelar seus conceitos e concepções através de discussões e questionamentos, de debates e diálogos. As atividades experimentais, por si só, não irão enriquecer o aprendizado do aluno sem uma mediação adequada por parte do professor.

Apesar das atividades práticas serem consideradas de extrema importância para o ensino de Ciências pela grande maioria dos profissionais que atuam na educação, os professores pouco usam essa ferramenta pedagógica, apontando vários fatores como obstáculos para a realização da experimentação nas aulas de Ciências, principalmente nas escolas públicas. E quando usam, estas são realizadas de uma forma aleatória e desconexa, desvinculada do conteúdo, utilizada apenas para comprovar a teoria. Dentre os vários obstáculos apontados para a prática constante do ensino experimental, está em destaque a falta de laboratórios nas escolas ou instalações inadequadas, a falta de equipamentos e materiais apropriados e o pouco tempo disponível para a realização de aulas experimentais, comparado à extensão do currículo a ser aplicado.

Silva *et al* (2010) e os PCN's apontam que é necessário que seja ampliada a concepção dos professores sobre os laboratórios e as instalações adequadas para a realização de atividades experimentais, pois na grande maioria das vezes não é necessário um laboratório, muito menos bem equipado, para a realização de aulas práticas. É preciso observar, com outro olhar, os espaços disponíveis, como a

própria sala de aula e os demais ambientes da escola (horta, jardim, cozinha, e etc.). Espaços que fazem parte do cotidiano do estudante e que são propícios a aprendizagem a partir de experimentos simples como, por exemplo, a observação e o entendimento da tensão superficial a partir da flutuação de cliques ou agulhas na água (PERUZZO, 2013), entre outros experimentos.

Axt (1991) observa que o professor pode envolver os alunos na busca de materiais alternativos para a construção da experimentação, ele ainda completa dizendo que os professores devem lutar por financiamento junto à direção das escolas e com as associações de pais e mestres para esse fim. Já a questão da falta de tempo disponível para as aulas experimentais e a grande quantidade de conteúdo curricular, juntamente com a elevada carga horária dos professores das escolas públicas, infelizmente pouco pode ser feito pelos docentes, já que o problema não está em sua esfera de alcance. Nesse sentido, o que pode ser feito é lutar pela contratação de mais professores (qualificados), para que seja possível uma redução na carga horária dos docentes e lutar também por uma readaptação tanto do currículo quanto da grade de horário das disciplinas, para que assim, os professores possam se dedicar de uma forma mais efetiva na elaboração e planejamento de práticas experimentais adequadas, o que não é tão simples, pois tais mudanças envolvem esferas diferenciadas e com interesses distintos.

A partir do exposto, entende-se que, “um ensino que tenha uma utilidade real e leve a uma efetiva aprendizagem com significação de conceitos e íntima relação com o contexto social, histórico, político e econômico passa por estratégias como a experimentação que inter-relaciona teoria e prática” (SALESSE e BARICATTI, 2008, p. 01). Assim, existem diversas atividades que, quando bem planejadas, podem possuir as características necessárias para serem classificadas como atividades experimentais enriquecedoras aos alunos, não necessariamente ocorrendo dentro de um laboratório. Experimentos de baixo custo e com materiais alternativos podem ser levados para a própria sala de aula e realizados de forma demonstrativa pelo professor. Entretanto, tal atividade demonstrativa deve ser realizada de forma investigativa, e não apenas ilustrativa. As atividades demonstrativas-investigativas são aquelas em que “[...] o professor apresenta, durante as aulas, fenômenos simples a partir dos quais ele poderá introduzir aspectos teóricos que estejam relacionados ao que foi observado” (Silva *et al*, 2010, p. 245).

Segundo aos autores, a atividade demonstrativa-investigativa se inicia com o desenvolvimento de uma pergunta instigante aos alunos, partindo para a análise macroscópica, em que os alunos observam e tentam explicar o fenômeno. A partir daí, o professor faz o direcionamento para a explicação microscópica e para o modelo representacional e finaliza com a formulação de uma resposta para a pergunta inicial, sempre incluindo em cada etapa a interface Ciência-Tecnologia- Sociedade-Ambiente – CTSA.

Com isso, é possível o desenvolvimento de uma educação crítica para a formação de um cidadão reflexivo, consciente e comprometido com o científico, o tecnológico, o social e com o ambiental. Como as atividades demonstrativas- investigativas possuem essa abordagem CTSA, elas dispõem de uma conscientização ambiental, e valorizam assim, atividades experimentais que não gerem resíduos ou que os resíduos gerados possam ser reaproveitados ou facilmente descartados após as atividades. Também nesse tipo de experimentação, a reflexão se torna mais importante do que a prática em si, ela ainda minimiza a fragmentação da teoria e experimento e valoriza as concepções e explicações elaboradas pelos estudantes, partindo daí para a introdução do conhecimento científico por meio do diálogo e do debate, em que, os alunos modificam suas concepções, previamente elaboradas de forma empírica, para ideias de cunho científico. Salesse e Baricatti (2008) vão dizer que, a importância das atividades práticas está principalmente, em seu caráter investigativo e pedagógico, o que auxilia o estudante a propor suas próprias teses, problemáticas e desenvolvimento de novos conceitos. Além do mais, as atividades experimentais do tipo demonstrativas-investigativas ajudam a minimizar um ensino que se baseia apenas na transmissão de conceitos, o que segundo Pontone Junior (1998), proporciona aos alunos uma “aversão à ciência” por essa se resumir a conteúdos decorados.

A experimentação permite ao ensino de Ciências, logo, ao ensino de Física, através de sua estrutura diferenciada, a aquisição de conhecimentos e de um pensamento crítico, modificando a concepção historicamente construída de que a Física é uma disciplina abstrata, sem atrativo e dogmática. Essa modificação é favorecida principalmente, quando as atividades práticas são realizadas de forma contextualizada, que aproxima a realidade, o dia a dia, o cotidiano do estudante.

Muito se tem discutido sobre a importância do ensino de Física em todos os níveis de escolaridade. Sabe-se que o acesso ao conhecimento científico se dá de



diversas formas e, em diferentes ambientes, mas é na escola que a formação de conceitos científicos é introduzida explicitamente, oportunizando ao ser humano a compreensão da realidade e a superação de problemas que lhe são impostos diariamente. Assim, deve-se ter em conta que o ensino de Ciências, fundamentalmente, objetiva fazer com que o educando aprenda a viver na sociedade em que está inserido com os recursos que a ciência e a tecnologia oferecem.

Segundo Giordan (1999), “muitas propostas de ensino de ciências ainda esquecem a contribuição dos empiristas para a elaboração do conhecimento, ignorando a experimentação ainda como uma espécie de observação natural, como um dos eixos estruturadores das práticas escolares”.

### 3.2 RESULTADOS DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE FÍSICA

Neto (2018, p. 44), em sua dissertação de mestrado, apresenta os resultados da aplicação de três experimentos, relacionados ao estudo da Cinemática, em turmas do Ensino Médio. O primeiro experimento teve a finalidade de trabalhar os conceitos de velocidade média e velocidade instantânea. Para isso, utilizou-se uma placa de arduíno, dotada de sensores de presença, com o objetivo de registrar o movimento de uma partícula em trajetória retilínea.

Já no segundo experimento, Neto (2018, p. 50) explorou o comportamento dos parâmetros físicos (alcance horizontal, tempo de queda e velocidade ao tocar o solo e construção de gráficos) de uma partícula lançada horizontalmente de uma plataforma plana, localizada a um nível de referência em relação ao solo. E, no terceiro experimento, Neto (2018, p. 54) buscou trabalhar o conceito de lançamento oblíquo de projéteis, onde demonstrou o comportamento dos parâmetros físicos (alcance horizontal, tempo de queda, tempo de subida, tempo de voo, altura máxima e velocidade ao tocar o solo) de uma partícula ao ser lançada horizontalmente de uma plataforma plana localizada em um nível de referência em relação ao solo.

Segundo Neto (2018, p. 58), “os experimentos foram essenciais no sentido de viabilizar aos alunos participantes uma nova possibilidade de aprendizagem, que leva em consideração o aluno dentro do processo de construção do saber”.

Após a aplicação dos experimentos, Neto (2018, p. 61) buscou saber como o entrevistado classifica as aulas ministradas utilizando a experimentação. Nesse caso, 87% consideraram como ótimo e 13% como boa. Dessa forma, parece haver unanimidade entre os entrevistados acerca do uso da experimentação dentro do dia a dia escolar. Em outra pergunta, o autor buscou saber se o uso do experimento facilitou o aprendizado e, neste caso, todos responderam afirmativamente.

Em outro questionamento, Neto (2018, p. 61), buscou saber se a aula experimental havia contribuído para o desenvolvimento intelectual do entrevistado, não se restringindo unicamente a questão da memorização. Nesta questão, 87% dos alunos responderam sim. Ao questionar os alunos se a interação com o professor e com os demais colegas de turma foi facilitada pelo uso dos experimentos, 87% dos entrevistados afirmaram que sim. Além disso, segundo o autor, o fato do trabalho ter sido realizado em um dia extraclasse (sábado) demonstra o interesse do aluno e a própria interação do mesmo com o professor. Também é importante destacar que o uso do experimento pode viabilizar uma maior interação, porém essa interação também depende de outros fatores que estão relacionados à própria motivação do aluno em aprender.

A partir do que fora apresentado pode-se observar que os entrevistados aprovaram a utilização da experimentação dentro da aula de Física destacando-se que tal atitude melhora o processo de ensino e aprendizagem, permite ao aluno interagir com outros alunos e com o professor, viabiliza que o aluno identifique situações que muitas vezes não são apresentadas na aula teórica, observe o motivo de se utilizar algumas equações e associe conceitos teóricos a situações práticas, de forma que não haja uma mera memorização, mas a construção de um processo de aprendizagem onde o aluno reconheça a importância do conteúdo, porque soube como significá-lo e como inferir relações a partir dele. (NETO, 2018, p. 63)

FERREIRA (2017, p. 20), em sua dissertação de mestrado, procurou solucionar os problemas no ensino de Eletromagnetismo por meio de práticas experimentais. O autor desenvolveu uma unidade de ensino sobre Eletromagnetismo, com abordagens de resolução de problemas e experimentação, posteriormente mediada em uma turma do 1º ano do ensino médio de uma escola pública estadual da cidade de Alfenas, em Minas Gerais. Durante o desenvolvimento da unidade os estudantes desenvolveram diversos trabalhos. Esse material (áudio, vídeo e registros escritos) constitui-se como dados para as

análises que foram apresentadas posteriormente. Tais análises buscaram explicitar a contribuição da

unidade para o aprendizado de conceitos de Eletromagnetismo pelos estudantes do Ensino Médio.

Para facilitar a explicitação de ideias prévias dos estudantes e facilitar a construção de conceitos, o autor realizou duas demonstrações com a bancada experimental. A primeira demonstração foi uma réplica da experiência de Oersted, por meio da qual se observou que quando uma corrente elétrica atravessa um condutor de cobre, produz-se um campo magnético ao seu redor. Já na segunda demonstração, observou-se que a variação no campo magnético produz corrente elétrica, o que permitiu discutir a Lei de Faraday.

Após a aplicação dos experimentos demonstrativos e da abordagem dos conceitos de Eletromagnetismo, os estudantes responderam um questionário, com o qual se buscava identificar suas compreensões e possíveis deslocamentos com relação às suas concepções iniciais. Através dos resultados, observou-se que houve um índice grande de acertos nas questões de múltipla escolha, mas nem sempre os estudantes demonstraram compreender os fenômenos ao justificarem suas respostas. Duas grandes fontes de dificuldades, apontadas pelo autor, foram a representação do campo magnético gerado por corrente elétrica, a partir da utilização da regra da mão direita, e a realização de cálculo com utilização de notação científica. Segundo FERREIRA (2017, p. 81), apenas dois estudantes observaram que para ser gerada corrente em espira é necessário variar o fluxo ou campo magnético que a atravessa, os demais apenas identificaram que deve haver movimento da fonte de campo nas proximidades de uma espira ou bobina.

### 3.3 INTERESSE DOS ALUNOS PELAS AULAS EXPERIMENTAIS

A atitude de memorizar os conteúdos, por parte dos estudantes, gera um falso aprendizado, já que com o passar do tempo esses conhecimentos acabam se perdendo, uma vez que são frutos de métodos de ensino e discursos pedagógicos excessivamente expositivos, centrados no professor, onde o aluno não tem uma participação ativa na produção do conhecimento (MEZZARI, 2011; CHEMELLO; MANFRÓI; MACHADO, 2009; HADDAD et al., 1993; PEREIRA, 2003). Infelizmente, esse método de ensino é um dos mais utilizados no ensino médio, onde o professor

é o sujeito ativo no processo de ensino-aprendizagem e os alunos são apenas ouvintes dos conhecimentos que adquirem a partir da exposição do docente, sem serem estimulados na busca de resoluções de conflitos e questionamentos próprios (GUIMARÃES, 2009; KRÜGER, 2013; VERA, 2015).

Ensinar Ciências (no caso Física) não é simplesmente repassar conhecimentos sobre os alunos e esperar que eles, num passe de mágica, passem a dominar a matéria. Ao dizer isso não se pretende desmerecer a atividade docente, ao contrário, cabe ao professor dirigir a aprendizagem e é em grande parte por causa dele que os alunos passam a conhecer ou continuam a ignorar Física. (NASCIMENTO, 2010, p. 16).

Nesse contexto, vê-se a necessidade da utilização de estratégias para despertar o interesse dos estudantes para os estudos, para que estes possam ter uma real aprendizagem, onde os sujeitos tenham condições de acomodar os conceitos estudados de forma concreta. Para que isso possa acontecer, primeiramente é necessário que os professores adaptem/modifiquem suas posturas metodológicas ao ensinar, de forma que as estratégias didáticas utilizadas sejam mais favoráveis desde o ponto de vista cognitivo, tornando o processo de ensino mais atrativo, segundo a argumentação de alguns autores (WEINTRAUB; HAWLITSCHKE; JOÃO, 2011; KRÜGER, 2013; VERA, 2015).

Uma das estratégias didáticas que podem ser utilizadas ao ensinar Física é a experimentação. Com a utilização de experimentos no ensino de Física, é possível fazer com que o aluno tenha um pensamento diferente à respeito dos conceitos, uma vez que ele tem a oportunidade de observar e, inclusive, aplicar o fenômeno que está sendo estudado e, com isso, passa a ter um papel mais ativo na produção do seu próprio conhecimento, podendo questionar os fatos que estão sendo observados por ele. (SOARES, 2013). Sobre o uso de experimentos no ensino de Física, Brasil (2002, p. 84) destaca que:

É indispensável que a experimentação esteja sempre presente ao longo de todo o processo de desenvolvimento das competências em Física, privilegiando-se o fazer, manusear, operar, agir, em diferentes formas e níveis. É dessa forma que se pode garantir a construção do conhecimento pelo próprio aluno, desenvolvendo sua curiosidade e o hábito de sempre indagar, evitando a aquisição do conhecimento científico como uma verdade estabelecida e inquestionável. (BRASIL, 2002, p. 84).

Além disso, segundo Séré (2003, p. 39), “o aluno só conseguirá questionar o mundo, manipular os modelos e desenvolver os métodos se ele mesmo entrar nessa dinâmica de decisão, de escolha, de inter-relação entre a teoria e o experimento.” Isso mostra que a motivação e a aprendizagem adquiridas pelos estudantes ao utilizar experimentos no ensino de Física não dependem apenas da forma como o professor aborda o conteúdo, mas, sobretudo, do interesse pessoal de cada estudante em aprender (RICARDO; FREIRE, 2007). Contudo, ao utilizar experimentos no ensino de Física, é de suma importância que haja a discussão dos resultados obtidos utilizando-se dos conceitos, para que os estudantes tenham condições de entender o que foi feito e para que foi feito e, assim, possam se interessar pelo estudo da Física (LIMA, 2012).

Se as causas apontadas para justificar o fato de muitas pessoas não gostarem de Física têm bases culturais e filosóficas, as questões se concretizam no âmbito do processo ensino e aprendizagem e assim acredita-se que a maneira de ensinar a Física pode minimizar as arestas existentes entre as partes, ou seja, vai depender de qual metodologia está sendo aplicada. Nesse sentido, quando levantamos a questão de como trabalhar adequadamente a Física em sala de aula, a problemática do ensino experimental se apresenta como uma opção que apesar de bastante evidenciada na literatura, continua sendo tema de discussão.

A prática do uso de experimentos em sala de aula, para desenvolver a compreensão de conceitos, segundo Carvalho, “é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a perceber e a agir sobre o seu objeto de estudo”. A importância das atividades experimentais para o ensino de Física foi também valorizado por Borges, por considerar que se trata de um método de aprendizagem que permita a mobilização do aprendiz, no lugar da passividade. Acredita que a riqueza das atividades experimentais consiste em proporcionar aos estudantes o manuseio de coisas e objetos num exercício de simbolização ou representação, para se atingir a conexão dos símbolos.

### 3.4 CONTEXTUALIZAÇÃO DOS CONTEÚDOS CIENTÍFICOS

Dentre tantos aspectos, a discussão sobre o “gostar de Física” e a “necessidade de estudá-la”, parece ser de extrema importância nos dias de hoje, tendo em vista que a Física faz parte do nosso dia a dia e mesmo sem gostar, estamos inseridos num “mundo físico”. Nesse sentido, a contextualização dos conteúdos da disciplina de Física faz toda a diferença, a fim de facilitar o entendimento e despertar o interesse dos alunos. Caso contrário, gera-se um “conhecimento acadêmico” entre os estudantes, como aponta Santomé:

[...] a incompreensão daquilo que é estudado à força, por coerção mais ou menos manifesta, pois tal fragmentação do conhecimento causa dificuldade para compreender o que foi estudado-memorizado. Nesta situação ocorre um “conhecimento acadêmico”, no qual a realidade cotidiana aparece desfigurada, com base em informações e saberes aparentemente sem qualquer ideologia e descontextualizados da realidade, percebidos pelos alunos com uma única finalidade, a de servir para superar as barreiras necessárias para passar de ano. (SANTOMÉ, 1998, p. 104).

Outro fator importante que tem de ser levado em consideração ao ensinar Física, são as experiências que o estudante já possui a cerca de determinados fenômenos:

Os alunos trazem uma bagagem conceitual, não escolar, fruto de suas interações com o mundo. Com isso realizam interpretações dos fenômenos físicos, através de modelos, que de seus pontos de vista, explicam e esclarecem o problema em pauta. As pesquisas têm mostrado que são muito difíceis de serem mudadas e resistem ao ensino de conceitos que conflitam com elas. (PANZERA, 2008, s.p.)

Isso revela que conforme o estudante amadurece e acomoda determinados conceitos, torna-se uma tarefa difícil desconstruir as ideias equivocadas que, eventualmente, tenham sido transmitidas e fixadas por ele. É nesse contexto que a experimentação tem um papel fundamental, pois surge como uma forma de verificar se os conhecimentos adquiridos pelos estudantes estão de acordo com os modelos elaborados por eles mesmos.

Quando a experimentação se volta para um tema específico dentro da área da Física, como as Leis de Newton, por exemplo, abre-se um leque de possibilidades para trabalhar este tema, uma vez que se trata de um conteúdo relativamente fácil de ser contextualizado e que tem uma implicação muito presente toda vez que se fala em movimento (GOMES, 2013). Panzera (2008) ressalta que as Leis de Newton tornaram-se um marco conceitual muito importante na história da ciência, uma vez que elas alteraram a forma como a humanidade concebia o mundo, dando uma explicação universal e contundente para os movimentos dos corpos.



#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Desde sua origem, o trabalho experimental nas escolas foi influenciado por aqueles desenvolvidos nas universidades. Ou seja, pesquisadores buscavam novas ferramentas com o objetivo de melhorar a aprendizagem do conteúdo científico. Nesse sentido, tomar a experimentação como parte de um processo pleno de investigação é uma necessidade, reconhecida por aqueles que pensam e fazem o ensino de ciências, pois a formação do pensamento e das atitudes do sujeito ocorre preferencialmente nos entremeios de atividades investigativas.

Assim, para que a experimentação possa se tornar um poderoso instrumento pedagógico para a melhoria do ensino de Ciências, especialmente a Física, essa deve, principalmente: articular o fenômeno e a teoria; promover o diálogo/debate da sua problemática entre aluno-aluno e aluno-professor, para que assim um pensamento mais crítico e reflexivo seja promovido no aluno; considerar as concepções prévias dos alunos e não desprezá-las; e considerar também o cotidiano dos alunos, ou seja, as atividades práticas devem ser contextualizadas, pois, desta maneira, a troca de saberes e o desenvolvimento de aprendizagens são favorecidos.

## REFERÊNCIAS

AXT, R. **O papel da experimentação no ensino de ciências**. In: MOREIRA, M. A.; AXT, R. *Tópicos em ensino de ciências*. Porto Alegre: Sagra, 1991. p. 79-90.

BARROS, A. J. S.; LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos da Metodologia Científica**. São Paulo: Prentice Hall, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 2002.

CHEMELLO, Diego; MANFROI, Waldomiro Carlos; MACHADO, Carmen Lúcia Bezerra. **O papel do preceptor no ensino médico e o modelo preceptor em um minuto**. *Rev. bras. educ. med.* [online]. 2009, vol.33, n.4, pp.664-669.

FERREIRA, E. C. UFAL. Mestrado Profissional em Ensino de Física. **Atividades de Experimentação como Resolução de Problemas no Ensino de Eletromagnetismo**. Alfenas, 2017.

GALIAZZÍ, M. C.; ROCHA, J. M. B.; SCHMITZ, L. C.; SOUZA, M. L.; GIESTA, S.; GONÇALVES, F. P. **Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de Ciências**. *Ciência e Educação*, v. 7, n. 2, p. 249-263, 2001.

GIORDAN, M. **O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências**. *Química Nova na Escola*. p. 43-49, 1999.

GOMES, L.M.J.B. Relato de Experiência. **Ensinando as Leis de Newton por meio de Recursos Midiáticos e de Recursos Experimentais**. *Revista Amazônica de Ensino de Ciências*. Manaus, 2013.

GUIMARÃES, O. M. **Novos Materiais, Novas Práticas Pedagógicas em Química: O Papel Pedagógico da Experimentação no Ensino de Química**. Curitiba: Eduquim, 2010.

HADDAD, M.do C.L. et al. **Enfermagem médico cirúrgica: uma nova abordagem de ensino e sua avaliação pelo aluno**. *Revista latino-americana de Enfermagem*. Ribeirão Preto, v. 2, p. 97-112, jul./1993.

KRÜGER; ENSSLIN. *Revista Organizações em Contexto*. **Método Tradicional e Método Construtivista de Ensino no Processo de Aprendizagem**. Florianópolis, 2013.

LIMA, I.M. UEPB. **Experimentos Demonstrativos e Ensino de Física: uma experiência na sala de aula**. Campina Grande, 2012.

NASCIMENTO, T.L. **Repensando o ensino da Física no ensino médio**. UECE. Centro de Ciências e Tecnologia. Fortaleza, 2010.

MEZZARI, A. **O uso da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) como reforço ao ensino presencial utilizando o ambiente de aprendizagem Moodle**. Revista Brasileira de Educação Médica. Rio de Janeiro. v. 35, n. 1, p. 114-121, jan./mar. 2011.

MOURA, B. A.; SILVA, C. C. **Abordagem multicontextual da história da ciência: uma proposta para o ensino de conteúdos históricos na formação de professores**. Revista Brasileira de História da Ciência, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p. 336-348, jul./dez. 2014.

NETO, J. G. S. UNIVASF. Mestrado Profissional em Ensino de Física. **A Experimentação em Cinemática como Facilitador da Aprendizagem da Física no Ensino Médio**. Juazeiro, 2018.

PANZERA, A. Ensino Médio. **Orientação Pedagógica: 1a Lei de Newton**. Belo Horizonte, 2008.

PARRA FILHO, Domingos; SANTOS, João Almeida. **Metodologia Científica**. 6. ed. São Paulo: Futura, 2003.

PEREIRA, A. L. F. **As tendências pedagógicas e a prática educativa nas ciências da saúde**. Cadernos de Saúde Pública. Rio de Janeiro, v. 19, n. 5, p. 1527-1534, set./out. 2003.

PEROVANO, D. G. **Manual de Metodologia Científica: para segurança pública e defesa social**. 1 ed. São Paulo: Juruá Editora, 2014.

PERUZZO, J. Tensão superficial. In.: PERUZZO, J. **A física através de experimentos: mecânica**. v. I. Santa Catarina: Auto edição, p. 246-248, 2003.

PONTONE JUNIOR, R. **As atividades prático-experimentais em ciências**. Presença Pedagógica, v. 4, n. 24, p. 71-75, nov./dez. 1998

RICARDO, E.C.; FREIRE, J.C.A. **A concepção dos alunos sobre a física do ensino médio: um estudo exploratório**. Revista Brasileira de Ensino de Física. v. 29.; n. 2.; p. 251-266. 2007.

SALESSE, L. Z.; BARICATTI, R. A. **O currículo escolar e a experimentação na busca de uma alfabetização científica no ensino de química de qualidade e com utilidade no ensino médio**. 24p. Maringá, 2008.

SANTOMÉ, J.T. **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SÉRÉ, M.G. **O Papel da Experimentação no Ensino da Física**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física.v. 20; n. 1; p. 30-42. Porto Alegre, 2003.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (Orgs). **Ensino de Química em foco**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010. p. 231-261.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. **Ensino de ciências: fundamentos e abordagens**. Campinas: R. Vieira Gráfica e Editora, 2000. p. 120-153.

SOARES, A. B.; MUNCHEN, S.; BOHERER ADAIME, M. **Uma Análise da Importância da Experimentação em Química no Primeiro Ano do Ensino Médio**. In: 33o ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA. Ijuí/RS. Movimentos Curriculares da Educação Química: o permanente e o transitório, 2807-11318-1-PB, 2013.

VERA, M.A. UNILA. **Uso de Aulas Experimentales para Despertar el Interés por el Estudio de la Química**. Foz do Iguaçu, 2015.

WEINTRAUB, M.; HAWLITSCHKE, P.; JOÃO, S. M. A. **Jogo educacional sobre avaliação em fisioterapia: uma nova abordagem acadêmica**. Fisioterapia e Pesquisa. São Paulo, v. 18, n.3, p. 280-286, jul./set. 2011.