

INVESTIGANDO AS CONTRIBUIÇÕES DA APLICAÇÃO DE EXPERIMENTOS PARA O ENSINO DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO

INVESTIGATING THE CONTRIBUTIONS OF APPLYING EXPERIMENTS TO TEACHING PHYSICS IN HIGH SCHOOL

Luiz Gabriel de Freitas Silva

lqfs6968@gmail.com

Kalina Cúrie Tenório Fernandes do Rêgo Barros

kalina.curie@pesqueira.ifpe.edu.br

RESUMO

Considerando a importância das *Práticas Experimentais no Ensino de Física*, a referente pesquisa trata de analisar se tal utilização nas aulas de Física no Ensino Médio contribuem para uma melhor aprendizagem dos estudantes de uma escola pública da cidade de Poção-PE. Nessa perspectiva, o objetivo da pesquisa foi analisar se os usos de experimentos nas aulas de Física contribuíam para uma melhor aprendizagem do estudante. Para a realização da pesquisa foram adotadas metodologias de natureza qualitativa-descritiva. Os sujeitos da pesquisa foram 3 (Três) professores de Física que atuam nos 1º, 2º, e 3º Anos do Ensino Médio da escola. Como instrumentos de coleta de dados realizamos *Observações de Aulas* e aplicamos um *Questionário*. Os resultados apontaram que a utilização de atividades experimentais nas aulas de Física, contribuem sim para uma maior aprendizagem do estudante, despertando o interesse, autonomia e a participação do estudante nas aulas. Entretanto, foi possível identificar também que para se realizar experimentos existem muitos desafios enfrentados pelos professores, dentre eles destacamos: falta de material/equipamento, dificuldades na formação dos professores, falta de laboratório nas escolas, e professores formados em áreas diferentes e são alocados para lecionar a Física. Sendo assim, acreditamos que os resultados desta pesquisa foram satisfatórios, pois, nos mostraram que o uso de experimentos pode contribuir significativamente para uma melhoria do processo ensino aprendizagem de Física.

Palavras-chave: Aprendizagem, Ensino de Física, Experimentação, Ensino Médio.

ABSTRACT

Considering the importance of *Experimental Practices in Physics Teaching*, this research aims to analyze whether their use in high school Physics classes contributes to better student learning in a public school in the city of Poçoão-PE. From this perspective, the aim of the research was to analyze whether the use of experiments in Physics classes contributed to better student learning. To carry out the research, qualitative-descriptive methodologies were adopted. The research subjects were three physics teachers who work in the 1st, 2nd and 3rd years of secondary school at the school. The instruments used to collect the data were *lesson observations* and a *questionnaire*. The results showed that the use of experimental activities in physics lessons does contribute to greater student learning, arousing interest, autonomy and student participation in lessons. However, it was also possible to identify that in order to carry out experiments there are many challenges faced by teachers, among them: lack of material/equipment, difficulties in teacher training, lack of laboratories in schools, and teachers trained in different areas who are assigned to teach Physics. Therefore, we believe that the results of this research were satisfactory, as they showed us that the use of experiments can contribute significantly to improving the teaching-learning process in Physics.

Keywords: Learning, Teaching Physics, Experimentation, High School.

1 INTRODUÇÃO

O referente trabalho visa demonstrar os impactos causados nas aulas da componente de Física do Ensino Médio a partir do uso de práticas de experimentação, bem como, evidenciar através de pesquisas de campo a importante inserção de tais procedimentos experimentais como soluções alternativas para concepções e abordagens tradicionalistas de ensino.

A necessidade de tal utilização alternativa de práticas experimentais no Ensino de Física se dá por conta de inúmeras críticas que a componente de Física vem sofrendo por grande parte dos estudantes, no qual, fala-se que a Física deduz-se apenas de resoluções e aplicações de exercícios, utilização excessiva de livros didáticos, cópia massiva de conteúdos e entre outras problemas, Grasseli e Gardelli (2014). E diante de tal problematização surgem inúmeras dificuldades para identificação dos fenômenos estudados na Física, além de falha na assimilação de conceitos, e principalmente em proporcionar uma ligação entre a teoria e prática que a componente exige.

As práticas tradicionalistas de ensino possuem raízes antigas, pois, surgiram na época do iluminismo no século XVIII, no qual, naquela época eram defendidas por pessoas ilustres, como por exemplo: Johann Friedrich Herbart (1776-1841), fundador da pedagogia como disciplina acadêmica; e Jean-Jacques Rousseau (1712-1778), que era um grande filósofo e escritor da época. Ambos foram pioneiros para a iniciação e inserção das práticas tradicionalistas de ensino daquela época, no qual, tinham por intuito universalizar o acesso do conhecimento ao indivíduo, de forma que o professor em sala de aula seria o detentor do conhecimento e o grande direcionador do ensino e da aprendizagem do estudante, bem como, o organizador das multiplicidades dos interesses dos estudantes.

Diante de tais abordagens, conforme Grasseli e Gardelli (2014) salienta-se um possível nível de autoritarismo em sala de aula, e também diante de um modelo muito fragmentado, demonstra-se uma certa resistência em aceitar o espaço e o protagonismo do estudante em sala de aula, além de demonstrar o professor como ser silenciador, e o único ser detentor de conhecimento em sala de aula, oprimindo assim a aprendizagem mútua. Portanto, pensa-se a partir do que foi relatado que tais concepções tradicionalistas de ensino por evidenciarem padrões de ineficácia, monotonia, e modelos arcaicos de metodologias, não deveriam estar presentes mais nas abordagens utilizadas pelos professores de hoje em dia nas salas de aula.

De acordo com Ximenes temos que:

A matéria física na concepção de muitos estudantes possui o estereótipo de ser uma disciplina dura, complicada e chata, no qual o aluno precisa de dedicação e horas de estudos para obter a aprovação, sendo este fator justificado pelo fato que o ensino de física muitas vezes não é contextualizado com a realidade e a necessidade dos estudantes, e ser baseado na repetição constante de exercícios, assim desmotivando-os. (XIMENES, 2016, p.6)

Diante do que afirma Ximenes, podemos inferir que a componente de Física tem sido encarada com um problema pelos estudantes, e que também possui ligação com práticas tradicionais, por utilizar métodos que não tragam eficácia para o aprendizado do estudante, e por mais que tais práticas visem apenas a aprendizagem mecânica do estudante, elas ainda são muito utilizadas nas aulas atualmente, gerando assim grande insatisfação por parte dos estudantes. Diante disso, a Física torna-se um alvo de críticas, e inúmeros pressupostos; por conta que na maioria das vezes o professor

que vai lecionar seus conteúdos está preso a práticas que o façam parecer como o único detentor de conhecimento em sala de aula, impossibilitando assim um aprendizado significativo por parte do estudante.

Desse modo, mesmo que a componente de Física trate de descrever todo um importante processo na composição dos fenômenos que rondam o nosso planeta, a composição dos átomos e moléculas, e a explicação empírica sobre a composição de estrelas, galáxias, e planetas; se a componente junto com que a engloba não é bem desfragmentada em sala de aula, passará a ser algo sem importância na fala de muitos estudantes, pois, de certa forma, foi repassada em sala de aula de qualquer jeito, de modo a deixar a entender que não tem importância nenhuma no seguimento pessoal e profissional estudantil gerando assim tais pressupostos presentes hoje em dia.

A partir disso, surge a importância de conciliar uma prática diferenciada em sala de aula, de modo que, possa ser mostrado ao estudante toda a maravilha que rodeia a área da Física. Essa área é a experimentação! A experimentação seja ela de qualquer subárea da Física, pode através da adoção de procedimentos experimentais estabelecer problematizações que possam identificar o saber do estudante em sala de aula referente ao conteúdo, e conciliar também práticas de laboratório investigativo de ensino, que podem levar esse estudante a um aprendizado real e significativo.

Segundo Ximenes, acerca da importância de utilizar práticas experimentais:

Atividades experimentais utilizadas de formas construtivas, visando demonstrar para os estudantes as ocorrências de fenômenos físicos, auxiliam na superação das dificuldades em aprender física, sendo um método oposto às aulas tradicionais, auxiliando no entendimento dos conhecimentos não assimilados apenas pelo livro didático. (XIMENES, 2016, p. 8)

Logo, como nos traz (IDEM, 2016) práticas experimentais quando utilizadas de formas construtivas, podem auxiliar na superação das dificuldades em aprender física, sendo um método oposto às aulas tradicionais, que ajuda na compreensão dos conhecimentos que não são assimilados a partir do uso dos livros didáticos. A partir disso, abordagens como: estabelecer planejamento para a realização de tal experimento, soluções para problemas a partir do uso de hipóteses, e principalmente por estar colocando a “mão na massa” para ver o funcionamento de tal experimento e

acompanha-lo com seus próprios olhos, o estudante atribuirá o aprendizado de novos conhecimentos pela utilização de tais práticas.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca a importância de conectar o ensino de ciências às situações do mundo real, no sentido de promover a compreensão de como os conceitos científicos podem ser aplicados e como estes contribuem para a transformação da sociedade, isso inclui o uso de recursos científicos, como experimentos, tecnologias e fontes de informação confiáveis, para explorar questões relevantes e promover soluções criativas e sustentáveis. (BRASIL, 2018).

Nessa direção, a utilização de estratégias didáticas que promovam a conexão entre os conceitos científicos e o cotidiano dos estudantes é fundamental para a aprendizagem significativa em Física, um ensino que valorize a contextualização dos conceitos no mundo real torna o ensino mais relevante e motivador para os estudantes, explorando situações-problema, exemplos práticos, experimentações e aplicações da Física em diferentes contextos, como tecnologia, meio ambiente e saúde, permitindo que os estudantes percebam a importância e a aplicabilidade dos conceitos científicos no seu dia a dia.

Diante do que foi relatado, a presente pesquisa tem como objetivo analisar quais as contribuições referentes à utilização do uso de experimentos para o Ensino da Física no Ensino Médio, analisando, sobretudo, se ocorrem efetivas mudanças no processo de ensino aprendizagem com o uso dessa ferramenta, de modo que possam contribuir para a qualidade do ensino de Física.

A partir de tais questionamentos, a motivação de realizar tal pesquisa parte da necessidade da utilização de experimentos significativos nas aulas de Física, com o intuito de analisar a prática do professor e o entendimento dos estudantes, e avaliar se de fato tais práticas contribuem para a aprendizagem do estudante ou, não.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O ENSINO DA FÍSICA: BREVES REFLEXÕES

A Física é uma das áreas responsáveis por estudar os fenômenos naturais, ou seja, as mudanças observáveis que ocorrem na natureza e que rodeiam o nosso universo, tais como: a atração de um ímã por um ferro, a incidência da luz, um instrumento musical que gera som, entre outros. Estes tipos de fenômenos podem ser observados sem que haja alterações em suas características, e na formação de novas substâncias (GRASSELLI E GARDELLI, 2014). A Física também é responsável por apresentar esses fenômenos naturais através de representações matemáticas (modelos matemáticos), afim de demonstrar através de teorias tais fenômenos observados.

Posteriormente, temos que o ensino da Física (Ciência da Física) de acordo com Lima (2011) possui enfoque em três áreas, que são: Experimentação, Teorização, e Matematização. Contudo, mesmo sendo as três, áreas de extrema importância, pilares no ensino de Física... Elas vêm sendo aplicadas desde muito tempo de maneira equivocada. No qual, segundo (LUZ, 2016) estão focando apenas na aplicação de quesitos matemáticos e na teorização, esquecendo assim, a outra parte que forma os três pilares do seguimento histórico da área da Física, a experimentação. Afetando desta maneira a aprendizagem do estudante, e trazendo assim a formação de inúmeros pressupostos acerca da área de Física.

Diante disso, a componente de Física ficou sendo classificada com o passar dos tempos como uma disciplina em que seus profissionais utilizavam apenas práticas antigas de ensino, e que os conteúdos eram usados de maneira “enfadonha”, no qual, com o decorrer dos tempos ficaram conhecidas como práticas tradicionalistas de ensino. Em seguida, de acordo com (MELO, 2011) temos que essas práticas tradicionalistas possuem uma certa alienação de ensino, no qual, o professor seria considerado o “senhor” do conhecimento na sala-de-aula, que seria um tipo de ser inquestionável, intocável, doutrinador, e silenciador.

E que, seu único dever perante professor seria repassar conteúdos para os estudantes presentes em sala-de-aula, sempre utilizando muitos conteúdos escritos e repetitivos, e conseqüentemente não importando se os estudantes iriam aprendê-los

de fato, ou, se apenas o usariam para àquele determinado momento; que quiçá seria absorvido pelo método da repetição.

O ensino tradicionalista segundo (FILHO, 2022) teve por suas origens o período da instauração da Revolução Industrial na Europa; já no Brasil foi instaurado nas épocas dos regimes militares. Em ambas as épocas, havia uma supremacia de alguns grupos privilegiados pelos modelos capitalistas, grupos esses que excluía os indivíduos de classes financeiras minoritárias da época, tornando-os seres marginalizados que não obtinham oportunidade de estudar com qualidade, e nem sequer tinham dignidade de vida, ou seja, condições básicas para sobrevivência. Mesmo com o passar de épocas, estas práticas ainda servem como base para a aplicação das aulas dos professores de Física, isso é relatado a seguir pelos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, que nos trazem que:

O ensino de Física tem-se realizado, frequentemente, mediante a apresentação de conceitos, leis e fórmulas, de forma desarticulada, distanciados do mundo vivido pelos alunos e professores e também por isso, vazios de significado. Privilegia a teoria e a abstração, desde o primeiro momento, em detrimento de um desenvolvimento gradual da abstração que, pelo menos, parta da prática e de exemplos concretos. (BRASIL, 1999, p.84)

Sendo assim, os Parâmetros Curriculares nos trazem que por essas práticas estarem sendo de certa forma prejudiciais, faz-se necessário buscar alguma(s) prática(s) alternativa(s) que possam dar subsídio para melhorar o Ensino da Física. Diante dessa suposta carência para a adequação de algum procedimento alternativo, Quirino e Lavarda (2001) nos trazem que:

...procedimentos alternativos de ensino certamente são necessários para instigar a participação dos alunos e aumentar o interesse pelos conteúdos ministrados nas aulas de física. Esses procedimentos devem ser dinâmicos, permitindo a participação interativa dos alunos. (QUIRINO e LAVARDA, 2001, p.117)

Neste caso, tratando-se de práticas alternativas nas aulas de Física, a experimentação poderia ser uma alternativa. Pois, esta prática pode aproximar os estudantes às teorias estudadas, e além disso, a partir da realização de tal prática eles poderiam visualizar melhor como tais teorias funcionam a partir da execução de

uma prática experimental bem realizada; além de que poderiam se adequar melhor ao cotidiano. Diante disso, Quirino e Lavarda (2001) nos trazem que:

O uso de experimentos pode ser uma possibilidade de transição dos modelos tradicionais de ensino para a construção de formas alternativas de ensinar física. De acordo com nossa experiência, quando o professor introduz os experimentos em uma sala de aula comum, ele se vê frente a um novo comportamento dos alunos: mais interessados e participativos. Neste momento ele poderá fazer a opção por uma determinada didática que inclua o uso de experimentos. (QUIRINO e LAVARDA, 2001, p. 118)

A partir disso, de acordo com (GRASSELLI e GARDELLI, 2014) a prática experimental pode ser um fator alternativo, e que traga um aprendizado significativo para o estudante, pois, pode ser adequado aos parâmetros de sala-de-aula de modo fácil e prático, de tais formas que possa melhorar assim a participação e satisfação do estudante, de modo que, ele estará vendo como o conteúdo funciona, como acontece, e como se desencadeou todo o decorrer de um processo. Segundo (XIMENES, 2016) “a experimentação em física têm o intuito de romper os paradigmas a respeito das dificuldades encontradas no ensino e na aprendizagem de física, tendo com papel principal, a estimulação da curiosidade e da investigação de princípios relacionas as ciências em geral”.

Mediante isso, segundo (ARAÚJO e ABIB, 2003, p.177) a experimentação torna-se um importante assistente no processo de ensino-aprendizagem de Física, pois, para o ensino de Física transfiguram-se em algo substancial, de modo a trazer uma variedade significativa de possibilidades estratégicas para o ensino de Física, no qual, podem ser concebidas desde situações que focalizam a verificação de leis e teorias, até situações que privilegiam as condições para os estudantes refletirem, analisarem, e reverem suas ideias acerca de quaisquer fenômenos estudados.

2.2 O USO DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DA FÍSICA

De acordo com (GALIAZZI et al, 2001, p. 249) as práticas experimentais encontram-se nas escolas a mais de um século, essas atividades eram apenas desenvolvidas nas Instituições de Ensino Superior (Faculdades), e tinham por objetivo melhorar o aprendizado dos conteúdos científicos. A prática de experimentos segundo (SERÉ, 2003) pode ser concebida por diferentes abordagens, no qual, a mais utilizada é a maneira clássica.

Neste modo clássico o experimento será utilizado de uma forma em que o estudante não terá que discutir nada acerca do procedimento, mas sim, aprender a se servir de um material, de um método, e manipular as Leis da Física, com o intuito de variar os seus parâmetros e principalmente de observar um fenômeno. Além dessa abordagem, temos também outra que não é focada em questionar as Leis da Física, mas sim, ela é conhecida e utilizada a fim de calcular parâmetros, ou seja, é equivalente ao que é feito num laboratório de metrologia e de testes.

Acerca das práticas experimentais, Ximenes (XIMENES, 2016) nos traz que elas podem objetivar um papel importantíssimo no Ensino da Física, logo, sendo capaz de incentivar a busca pela curiosidade do estudante acerca de qualquer conteúdo e principalmente investigar os princípios que relacionam as ciências em geral. A partir disso, Labaru nos traz que:

Com isso, o aluno permanece com sua atenção voltada para o aprendizado da teoria e ao seu uso na interação com a realidade, deixando de se preocupar com o funcionamento e a operação do equipamento, e não se esquecendo do objetivo primário da atividade empírica que se mantém ligada ao conteúdo estudado ou a estudar. Logo, [...] isto permite que o sujeito fique motivado e concentrado, prioritariamente, na relação teoria e observação e na aplicação conceitual, e não em aprender o funcionamento ou a operação do equipamento. (LABARÚ et al, 2008, p.171)

Diante disso, temos que a realização dos procedimentos experimentais será sempre um evento memorável, que proporciona desafios para o estudante, e que possui ponto de vista privilegiado por aspectos cognitivos e que quando são adequados aos conceitos de laboratório de ensino poderão ser executados tanto pelo professor, quanto pelo aluno.

Contudo, é necessário conhecer as características pedagógicas que permeiam as práticas experimentais, bem como, os objetivos que o acompanham, e como esse experimento poderá ser classificado. Pois, esse é um meio de envolver o estudante a quaisquer conteúdos que estão sendo colocados em pauta (SILVA e REIS, 2013). Sendo assim, Ximenes nos traz que:

A experimentação pode formar estudantes autônomos e críticos, criando suas próprias habilidades e métodos de investigação, pois os alunos podem observar, analisar e manusear os fenômenos físicos, formando suas próprias conclusões, assim consolidando como um sujeito investigativo. (XIMENES, 2016, p. 9)

Diante disso, cabe salientar que a experimentação, de fato, desperta o interesse do estudante e sua curiosidade, visto que poderá ser utilizada como recurso que auxilie o processo de ensino-aprendizagem. Mediante isso, Giordan (1999) afirma que:

É de conhecimento dos professores de ciências o fato da experimentação despertar um forte interesse entre os alunos em diversos níveis de escolarização. Em seus depoimentos, os alunos também costumam atribuir à experimentação um caráter motivador, lúdico, essencialmente vinculado aos sentidos. Por outro lado, não é incomum ouvir de professores a afirmativa que a experimentação aumenta a capacidade de aprendizado, pois funciona como meio de envolver o aluno nos temas que estão em pauta. (GIORDAN,1999, p. 46)

Salienta-se que, as atividades experimentais em sala-de-aula proporcionam uma abertura a novas dinâmicas para os estudantes, no qual, eles podem se interessar mais, participar mais, e conseqüentemente entender e associar melhor os conteúdos expostos a partir de tais experimentos. Logo, alguns entraves que pareciam ser frequentes nas aulas de Física, poderiam virar algo mais interessante e impactante na vida do estudante. Sendo assim, antigos pressupostos como: a aula se tornar monótona, enfadonha, chata, e de uso repetitivo de fórmulas; passaria a ser algo interessante, lúdico e palpável. Em seguida, os Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais (1997) reforçam que:

O experimento como fonte de investigação, se torna potencialmente significativo quando os alunos e seus colegas, além de participarem da montagem, definem o problema; elaboram hipóteses e conversam com o professor e testam diversas maneiras de coletar os dados e de relacionar os resultados obtidos. (BRASIL, 1997, p. 80)

A partir do que foi exposto, as práticas experimentais podem ser boas saídas para a realização das aulas na componente de Física, além disso, (MOREIRA e MASSINI, 2006) nos trazem que os experimentos no ensino de Física tem o intuito de apresentar o uso de estruturas lógicas, e quando elas são associadas às práticas significativas, poderão ajudar na formação de um material novo, com a concepção de novas ideias, e informações, estabelecendo assim uma estrutura cognitiva, em que, possa contribuir

para práticas diferenciadas, boas elaborações, e estabilidade acerca da aplicação da experimentação.

2.3 AS CONTRIBUIÇÕES E OS DESAFIOS DA UTILIZAÇÃO DA PRÁTICA EXPERIMENTAL NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE FÍSICA

Bizzo (2000) nos traz que as aulas práticas permitem que o estudante compreenda a sua aplicação, seja ela realizada dentro ou fora dos contextos da sala-de-aula, visando proporcionar relações cognitivas ao meio ao qual o estudante está inserido, tornando o ensino mais atrativo e relevante. Mas, de início há uma preocupação constante quanto as propostas de inovação em suas metodologias experimentais que são pouco frequentes. Em seguida, (CHAVES e HUNSCHE, 2014, p.3) reforça que:

[...] as atividades experimentais podem contribuir para que os estudantes adquiram conhecimentos científicos através de seus conhecimentos prévios. Neste sentido, destaca-se a importância dessas atividades serem usadas para explicar os conteúdos, problematizar e assim contribuir para a sistematização do conhecimento dos educandos. (CHAVES E HUNSCHE, 2014, p.3)

Em contrapartida, salientamos que a realização de experimentos nas aulas de Física sempre foi um desafio, pois, ao mesmo tempo que se pretendia utilizar a prática de experimentação em sala de aula para auxiliar o entendimento das teorias presentes nas Leis da Física haviam algumas limitações. Essas limitações podem ser destacadas por: falta de preparo dos profissionais da área de Física, falta de material para a realização dos experimentos, e um ponto à mais que seria o quesito da aplicabilidade do experimento, e como iria se desenvolver um procedimento em laboratório, sendo que, na maioria das vezes nem tinham laboratórios (SERÊ, 2003).

Em relação às práticas experimentais, (LUIZ, 2018) reforça que ainda obtêm-se alguns professores que ainda não entendem e nem sabem trabalhar com experimentos, pois, na maioria das vezes o professor ainda está acostumado com uma velha rotina de ensino, no qual, o professor aplica uma aula apenas com o repasse de conteúdo, breves explicações, e em seguida aplicação de exercício. Sem contar que, há um certo nível de insegurança em alguns profissionais para realizar tais práticas... Um entrave, que poderia ser citado também é o caso de quando o professor fosse aplicar o experimento em sala/laboratório, e mesmo com a realização

de tal aplicação, o aprendizado do estudante não fosse alcançado. Mediante tal situação, Santos (SANTOS, 2021) reforça a fala anterior quando diz que:

Existem muitas dificuldades que estão voltadas para a não utilização de práticas experimentais, como a carência do uso de laboratórios, aliados a falta de recursos e equipamentos. Contudo, é importante ressaltar que, muitos experimentos não dependem da utilização desses recursos, podendo ser feitos na sala de aula ou até mesmo em casa, utilizando instrumentos simples, o que pode ser uma alternativa interessante para romper com essas barreiras apresentadas por alguns docentes. (SANTOS, 2021, p. 13)

Vale salientar que como o âmbito educacional em si foi evoluindo com o tempo em escala global, foram aparecendo novas concepções pedagógicas, bem como, novas metodologias de ensino, que quando associadas às práticas em sala-de-aula mostraram ótimos resultados (LUZ, 2016). A experimentação quando relacionada as teorias do laboratório investigativo torna-se um forte auxiliador no processo de ensino-aprendizagem entre professor e aluno, pois, a partir dos seus graus de liberdade de ensino é capaz de nutrir toda uma autonomia do estudante, visto que, ele a partir de uma interação construtiva com seus colegas e com o professor desenvolverá planejamentos, solucionará problemas pertinentes ao experimento, e poderá extrair os dados de coletas do experimento e a partir dessa coleta de dados chegar a resolução de diferentes passos. (CARVALHO, et al., 1999)

Em contrapartida, Carvalho nos traz que apesar da maioria dos professores estarem cientes da importância da prática de experimentos, não é difícil encontrar algum estudante que se quer entrou num laboratório didático. Isso se dá por conta de muitos problemas, e grande maioria deles não está relacionada apenas com a utilização de metodologias, práticas alternativas, ou, com o público em que vai ser trabalhado o experimento; mas sim, pela organização dos professores (CARVALHO, et al., 1999).

Carvalho (1999) também discuti a ideia que “as atividades experimentais consomem um tempo considerável, já muito limitado nos currículos atuais, principalmente na rede pública, quando o professor conta com duas ou três aulas semanais”. Assim o professor precisa selecionar com cautela a experiência que será trabalhado nos contextos de laboratório investigativo, de modo que, deverá tratar alguns fenômenos menos profundamente, focando nas aulas de demonstração e

conduzindo e engajando os estudantes para que possam ser eficientes e utilizar menos tempo.

Além disso, (Idem et al., 1999) o material experimental possui papel fundamental, no qual, será selecionado para a atividade de modo a promover observações, aprendizados, e um certo “embaralhamento” (confusão) das ideias, afim de estimular a mente do estudante. Logo, aspectos como simplicidade ou complexidade dos materiais a serem utilizados no experimento devem ser ressaltados, pois, são extremamente importantes para que se consiga atingir um nível significativo de aprendizado a partir de tal experimento.

3. METODOLOGIA

O presente trabalho possui por características abordagens qualitativas descritivas. Essas abordagens segundo Uwe Flick (2009), nos trazem que a pesquisa qualitativa descritiva busca abordar a parte “de fora” do mundo, ou seja, descrever, compreender, e explicar os fenômenos sociais alinhados a aspectos da realidade.

E posteriormente, poder analisar experiências de indivíduos, grupos, bem como, suas interações, comunicações, atitudes e opiniões que estejam se desenvolvendo. Essa metodologia resgata o objetivo central da pesquisa que é analisar se as práticas experimentais adotadas em sala-de-aula pelos professores contribuem para um maior aprendizado do estudante dos conteúdos de Física do Ensino Médio.

3.1 CAMPO DE PESQUISA:

A instituição de ensino que participou da pesquisa foi uma escola pública estadual: Escola de Referência em Ensino Médio Comendador Manoel Caetano de Brito (EREM CMC Brito), localizada na cidade de Poção-PE. A referente instituição foi escolhida tanto por quesitos de acessibilidade, como também por quesitos de reconhecimento, pois, além de ofertar o Ensino Médio Integral que demanda um número maior de aulas por dia, é uma instituição totalmente adepta as novas concepções do Novo Ensino Médio, cabendo assim em suas composições curriculares a utilização de itinerários formativos (eletiva) e unidades curriculares (trilhas).

3.2 SUJEITOS DA PESQUISA

Para a realização dessa pesquisa foram selecionados três professores de Física que atuam na EREM, diante disso, foram realizadas observações de aulas e

aplicação de questionários através da plataforma Google Forms com os professores. Para fins totalmente acadêmicos, chamaremos os professores de: Professor “A”; Professor “B”, Professor “C”. Para cada um desses professores tiveram observações de aula, com práticas experimentais sendo aplicadas, ou não. A partir disso, temos abaixo uma tabela criada com o intuito de identificar melhor o tempo e grau de formação de cada um desses professores, para caber uma análise mais sucinta à frente. Logo:

Tabela 1: Formações dos Professores e Turmas Observadas

PROFESSOR (A):	PROFESSOR (B):	PROFESSOR (C):
Formado em Licenciatura Plena em Física no Instituto Federal de Ciências e Tecnologias de Pernambuco (IFPE) – Campus Pesqueira. Duração: 4 Anos Modalidade: Presencial Término: 2017	Formado em Licenciatura Plena em Física no Instituto Federal de Ciências e Tecnologias de Pernambuco (IFPE) – Campus Pesqueira. Duração: 4 Anos Modalidade: Presencial Término: 2019	Formado em Engenharia da Computação pelo Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) – Recife. Duração: 5 Anos Modalidade: Presencial Término: 2006
Pós-graduado em Ensino de Física pelo Centro Universitário UNIFAEEL Duração: 6 Meses Modalidade: Ensino à Distância Término: 2019	Pós-graduando em Ensino das Ciências pelo Instituto Federal de Ciências e Tecnologias de Pernambuco (IFPE) – Campus Pesqueira Duração: 1 Ano Modalidade: Ensino Presencial	Pós-graduado em Ensino de Matemática pelo Centro Universitário Leonardo da Vinci (Uniasselvi) Duração: 6 Meses Modalidade: Ensino à Distância Término:
Turmas em que as aulas foram observadas: <ul style="list-style-type: none"> Itinerário Formativo (Eletiva) no 2º Ano “A”; Itinerário Formativo (Eletiva) no 2º Ano “C”. 	Turmas em que as aulas foram observadas: <ul style="list-style-type: none"> Física Experimental nas turmas dos 3º Anos “B” e “C”; Itinerário Formativo (Eletiva) no 1º Ano “B”. 	Turmas em que as aulas foram observadas: <ul style="list-style-type: none"> Física nas turmas do 1º Ano “A”; 1º Ano “E”; 3º Ano “B”.

Fonte: Próprio Autor

3.3 INSTRUMENTO DE COLETAS DE DADOS

Afim de analisar o que os Professores (A, B e C) entendiam sobre a importância da utilização das práticas experimentais nas aulas de Física, foi desenvolvido um questionário com o intuito de obter dados e informações sobre como os professores encaravam a temática da experimentação no dia-a-dia para suas aulas de Física.

3.3.1 APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS COM OS PROFESSORES

Para a aplicação de questionários, escolhemos trabalhar com perguntas abertas, onde não objetivamos a criação de um roteiro pré-estabelecido, mas sim, assemelhamos a uma conversa, ou, bate-papo, com o intuito de que essas questões abertas

fossem aplicadas sem causar nos professores escolhidos qualquer tipo de pressão (MANZINI, 1990/1991).

Diante disso, podemos salientar que é importante que as perguntas sejam abertas, pois, isso irá estimular o professor, que poderá responder de forma livre, e não apenas nos formatos de sim, ou não. Sendo mais subjetiva que a estruturada, esse modelo de estrutura de avaliação pode alcançar respostas totalmente diferentes de um entrevistado para o outro, podendo talvez dificultar na comparação, porém, o conteúdo extraído pelos entrevistados torna-se mais profundo. A seguir temos uma tabela que nos traz o questionário elaborado para entrevistar os professores citados:

Tabela 2: Questionário para entrevista dos Professores de Física

Pergunta 01:	Você trabalha com experimentação nas suas aulas de Física? Se sim, há quanto tempo?
Pergunta 02:	Nas suas concepções o estudante aprende mais com a realização de experimento?
Pergunta 03:	Você reconhece a importância do uso de práticas experimentais no Ensino da Física?
Pergunta 04:	Para você o uso de experimentos contribui para a inclusão do estudante em sala de aula?
Pergunta 05:	Quais os procedimentos que você professor utiliza para avaliar a atividade experimental?
Pergunta 06:	Que tipo de materiais você usa frequentemente para realizar as práticas experimentais?

Fonte: Próprio Autor

3.3.2 OBSERVAÇÃO DAS AULAS

Para fins de pesquisa foram realizadas algumas observações de algumas aulas, no qual, haviam experimentos em algumas aulas, e em outras não. Fizeram parte da pesquisa três professores, denominados: Professor A, B e C. Para cada professor foram observadas seis aulas de modo aleatório, isso se deu por conta dos horários dos professores e por conta da dinâmica do Ensino Médio Integral.

As observações tiveram início no mês de Setembro de 2023, onde, foram observadas de início as aulas do Professor A na turma do 2º Ano “A”, com a Eletiva Práticas no Laboratório do Ensino da Física. Nesta eletiva, foram observadas quatro aulas, sendo duas aulas observadas a cada dia. A partir das mesmas foi possível observar a realização de duas práticas experimentais, foram elas: A Fonte de Heron, ou, Fonte Infinita, e o Termômetro Caseiro. Em seguida, foram analisadas mais duas aulas de Eletiva no 2º Ano “C”, a Eletiva observada foi Robótica com Arduíno e nestas

aulas foi possível observar a realização de mais um experimento, que envolvia a montagem de robózinhas.

Posteriormente, tivemos mais observações, só que dessa vez para as aulas do Professor B, onde, foi possível observar as seguintes práticas experimentais: nas primeiras duas aulas, no 3º Ano “B”, com a componente de Física Experimental foi possível observar Pressão Sobre uma Coluna de Líquido; adiante, tiveram também as práticas de experimento no 3º Ano “C” com o experimento Microscópio Caseiro com Laser. Além das experimentações na componente de Física Experimental para o Professor B, houve também uma experimentação em duas aulas da Eletiva Física Moderna na turma do 1º Ano “B”, onde foi possível visualizar o experimento sobre Pêndulo Simples. Por último, foram observadas seis aulas de Física do Professor C, essas aulas foram ministradas nas seguintes turmas: 1º Ano “A”, 1º Ano “E”, e 3º Ano “B”.

Porém, as aulas do referente professor não tiveram a aplicação de procedimentos experimentais. Sendo assim, nas aulas desse professor ocorreram apenas introduções às Leis e Teorias da Física, onde, nos 1ºs Anos eles estavam finalizando os estudos sobre a Cinemática, e se introduzindo na Dinâmica dos Corpos com as Leis de Newton. Já na turma do 3º Ano, o Professor C estava trabalhando conteúdos pertinentes às Leis e Teorias do Eletromagnetismo de Maxwell e Nikola Tesla. Diante disso, as observações aconteceram nos meses de setembro, outubro e novembro. No qual, iniciaram com o Professor A no mês de setembro, e posteriormente, com o Professor B no mês de outubro; e finalizando as observações no mês de novembro com o Professor C.

Tais observações tornam-se importantes, pois, a partir delas poderíamos pelo marco teórico da pesquisa alinhado às observações analisar se os professores faziam uso de experimentos, e se a partir destas realizações eles conseguiam chegar ao aprendizado dos estudantes, ou então, se apenas pelos métodos tradicionais era possível que alcançassem um retorno dos estudantes.

4. ANÁLISE DE DADOS

A vigente pesquisa teve por intuito demonstrar os impactos que a utilização de práticas experimentais tinham nas aulas de Física, bem como, avaliar perante observações se o estudante compreenderia melhor as Leis da Física quando

associadas ao experimento utilizado em sala-de-aula. Em se tratando de observações de aulas segundo Nodari & Almeida (NODARI; ALMEIDA, 2012), entende-se que o processo de observação além de ser uma prática pedagógica de grande importância e de necessidade, é um modo de verificarmos as crenças ao qual os professores em formação têm acerca do processo de ensino-aprendizagem, contrastando-as com de professores que possuem experiências a mais.

Diante disso, é pela observação segundo Nodari & Almeida (NODARI; ALMEIDA, 2012) alinhadas a diferentes aspectos de ensino e aprendizagem que passa a ocorrer uma interação entre o professor entrevistado e o aplicador, já que este entra em contato com um universo de distintos papéis designados pelo professor, e na sua relação com a sala-de-aula, passando a dividir ideias, propor/receber questionamentos, dúvidas e sugestões, que visem elevar os dados de uma pesquisa adiante. Ou seja, as observações das aulas tiveram papel norteador para a criação e aplicação do questionário.

4.1 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS

Com a finalidade de identificar o entendimento dos professores acerca do tema experimentação, foi elaborado um questionário, que era composto por seis questões abertas, no qual, os professores poderiam responder com respostas diretas como sim, não, e quando confortáveis justificá-las. Salientamos que o questionário foi aplicado apenas depois do período de observações das aulas pelo uma plataforma online de formulários conhecida como Google Forms. Abaixo temos as questões aplicadas, e as respostas dos professores para cada uma das questões:

Tabela 3: Resolução dos Professores às perguntas dos questionários

	Professor A	Professor B	Professor C
Resposta Questão 01:	Sim, há 4 anos.	Sim, 3 anos.	Sim, 6 anos.
Resposta Questão 02:	Sim, pois o fenômeno se torna visual e não apenas conceitual.	Depende do interesse do aluno, os experimentos podem despertar a curiosidade a respeito do fenômeno a ser estudado, mas não garante o aprendizado.	Sim.
Resposta Questão 03:	Sim.	Sim, é de fundamental importância a prática experimental, visto que, o aluno sai do campo da	Sim, serve para tornar lúdico o assunto que é visto de forma abstrata. Sendo possível o aluno

		imaginação e entra no campo da prática.	interagir durante a atividade experimental.
Resposta Questão 04:	Sim, a experimentação abrange todos os alunos de modo que apesar de algumas limitações conseguem compreender o conteúdo estudado.	Sim.	Nem sempre.
Resposta Questão 05:	Participação engajamento e entendimento do fenômeno após o experimento.	Relatório experimental, também os questionamentos durante a realização dos experimentos.	Diário de bordo: descrição dos materiais utilizados, procedimentos de montagem, questionário avaliativo e conclusão.
Resposta Questão 06:	Materiais de baixo custo e recicláveis.	Recicláveis e de baixo custo.	Materiais de baixo custo.

Fonte: Próprio Autor

Com base no questionário aplicado, e nas respostas acima, organizamos da seguinte maneira: Na primeira questão, quando foi perguntado se os professores trabalhavam com experimentos e a quanto tempo utilizavam em suas aulas... Todos os professores entrevistados já trabalham com experimentação em suas aulas de Física, tendo em média nas respostas de 3 à 6 anos de realização de práticas experimentais.

Posteriormente, na segunda questão, foi perguntado se nas concepções dos professores entrevistados os estudantes aprendiam mais com a realização de experimentos...Contudo, nas resoluções para essa questão houve uma certa divergência de ideias, no qual, os Professores A e C concordaram nas suas respostas, de modo a transparecer que os estudantes aprendem mais com a aplicação dos experimentos, pois, o fenômeno passa a sair das suas ligações apenas com teorias e passa a se tornar algo visual.

Já o Professor B, nos trouxe que os experimentos podem despertar a curiosidade do estudante acerca do fenômeno a ser estudado, mas eles não garantem o aprendizado do aluno, pois, para que o aluno aprendesse dependia exclusivamente do interesse do estudante. Analisando as respostas da segunda questão, temos que, as respostas do Professor A e C vão de encontro ao que Ximenes (XIMENES, 2016), Giordan (GIORDAN,1999), e Labarú (LABARÙ, 2008) afirmam, pois, ambos nos trazem que as práticas experimentais quando utilizadas tornam-se eventos memoráveis em sala-de-aula, sendo capaz de romper paradigmas acerca de

dificuldades enfrentadas no ensino-aprendizagem de Física, no qual, o estudante permanece sua atenção voltada para o aprendizado da teoria e ao seu uso na interação com a realidade, ou seja, a visualização do fenômeno através do experimento. Já para a resposta do Professor B, temos que ela vai de encontro com o que Luiz afirma (LUIZ, 2018), trazendo que um entrave que poderia surgir entre as dificuldades existentes na aplicação de experimentos, seria que com a realização de experimentos em sala de aula, o estudante não aprendesse a teoria destacada.

Em seguida, foi perguntado para os professores na terceira questão se eles reconheciam a importância do uso de práticas experimentais no Ensino da Física... Na resolução desta pergunta os três reconheceram a importância do uso de experimentos, destacando sua importância fundamental, ludicidade do processo, a saída do campo da imaginação ao campo da prática, e principalmente a possibilidade de interação durante uma atividade experimental.

Tais resoluções dialogam com que Ximenes (XIMENES, 2016) afirma, pois, ele nos traz através de suas palavras a importância da utilização da experimentação, quando diz que ela é capaz de formar estudantes autônomos e críticos, de modo que possam desenvolver suas habilidades e métodos próprios de investigação, podendo assim, analisar e observar como os fenômenos físicos acontecem, tirando suas conclusões e se consolidando como sujeitos investigativos. Adiante na quarta questão, tivemos a questão que retratava se para o professor o uso de experimentos contribui para a inclusão do estudante em sala-de-aula...

Nas resoluções os Professores A e B, concordaram de certa forma, ao salientar que o uso de experimento contribui sim para a inclusão do estudante em sala, pois, a experimentação pode abranger todos os alunos, e mesmo com suas limitações podem compreender o conteúdo estudado. Já o Professor C, nos traz que nem sempre essa inclusão irá ocorrer. Dialogando com as resoluções acima, e correlacionando com o que Seré (SERÉ, 2003) temos que a realização de experimentos possui também alguns desafios a serem apresentados, sendo que, a inclusão de todos os estudantes em sala-de-aula seriam um desses fatores difíceis de se conseguir, contudo, não impossível. Para que tal inclusão educacional aconteça deve se investir mais em laboratórios e em materiais, de modo que a aplicação de experimentos possa assim expandir mais e mais o espaço do estudante.

Em seguida, a quinta questão trata de questionar qual procedimento que o professor utiliza para avaliar a atividade experimental... Para esta pergunta tivemos três resoluções diferentes, pois, enquanto o Professor A visa analisar a participação, engajamento, e entendimento do fenômeno; o Professor B pede um relatório experimental para os estudantes, e realiza questionamentos durante a aplicação do experimento; o Professor C pretendia avaliar por meio de um diário de bordo, pedindo a descrição dos materiais utilizados, procedimentos de montagem, e questionário avaliativo. Observou-se que embora as respostas dessa pergunta fossem diferentes, todas elas tinham características semelhantes, pois, utilizavam dos conceitos das práticas do laboratório investigativo de ensino.

Essas práticas citadas anteriormente, condiz com o que Carvalho (CARVALHO, et al., 1999) afirma, quando nos traz que a experimentação quando associada as teorias do laboratório investigativo tornam-se um forte auxiliador para o processo de ensino-aprendizagem. De modo que, diante dos seus graus de liberdade de ensino pode ser nutrido uma autonomia do aluno, interagindo de maneira construtiva com seus colegas e com o professor desenvolverá planejamentos, solucionará problemas pertinentes ao experimento, e poderá extrair os dados de coletas. Logo após, temos a sexta questão que pergunta aos professores sobre o tipo de material que eles utilizam para a aplicação dos experimentos.

A partir de tal questão, todos os Professores entrevistados relatam que utilizavam materiais recicláveis e de baixo-custo. Tal panorama encontrado nestas resoluções dialoga com o que Santos (SANTOS, 2021) nos traz, pois, embora as dificuldades para a realização das práticas experimentais por conta de falta de salas de laboratório, de recursos, e de materiais para a composição dos procedimentos experimentais, muitos experimentos podem ser realizados em qualquer ambiente com a utilização de instrumentos simples, conhecidos como materiais de baixo custo, e/ou recicláveis. Esses materiais são equipamentos em que os estudantes podem encontrar em seus cotidianos com maior facilidade, e por serem acessíveis, recicláveis e fáceis de encontrar, possuem boa funcionalidade para a realização de experimentos. Alguns exemplos, podemos citar: garrafas-pets, frascos de remédios (limpos), canudos, tampas de garrafa, e entre outros.

4.2 ANÁLISE DAS AULAS OBSERVADAS

A análise das aulas deu-se por intermédio da observação de 18 aulas para 3 Professores, sendo 6 aulas para cada professor. Como falado anteriormente, as observações iniciaram-se no mês de setembro com as aulas do Professor A, nas turmas de Itinerário Formativo no 2º Ano “A” e “C”. Nas aulas observadas do Professor A, inferimos que o referente professor possui extremas habilidades e familiaridades com a aplicação de experimentos. De modo que, o professor organizava bem a sala de aula, os materiais, e todas as vezes em que iria aplicar uma experimentação em sala preocupava-se em utilizar materiais acessíveis, para que todos os estudantes pudessem participar de todos os procedimentos experimentais com maior possibilidade possível.

Posteriormente, iniciou a primeira prática de observação na turma do 2º Ano “C”, nas aulas da Eletiva Robótica com Arduíno. O Professor explicou antes de realizar as montagens como funcionava uma placa de Arduíno, e onde ela se localizava no robô, bem como, as características que envolviam energia, dissipação, voltagem, e amperagem. Em seguida, o Professor utilizou o quadro para poucas anotações, porém, ele não utilizou-o de maneira demasiada. Adiante, ele separou os quites de montagens em bandejas para os grupos que os estudantes formaram, introduzindo a eles algumas revistas, e montando com eles diferentes tipos de robôs, e posteriormente, programando-os e os colocando para se movimentar.

Observou-se nessas primeiras aulas a participação assídua dos estudantes e também do Professor para que todos os procedimentos dessem certo, além disso, percebeu-se que os estudantes estavam satisfeitos com àquela aula, e que, de fato, estavam interagindo uns com os outros, e estavam entendendo as Teorias da Física que centralizavam àquele experimento e que também eram representadas por eles. Ou seja, havia um aprendizado sendo construído em torno daquela realização de experimento. Na segunda prática experimental na turma do 2º Ano “A”, eletiva Prática e Laboratório do Ensino de Física, o Professor pediu previamente para que os estudantes levassem os materiais para a realização da Fonte de Heron, os materiais constituíam-se em: garrafas de plástico de detergentes de cinco litros, álcool, corante e mangueiras que o professor levou. Para essa prática experimental os estudantes foram divididos em grupos, e o material foi separado para cada grupo; para essa prática experimental mesmo sendo um experimento bem complexo, notamos que o

Professor conseguiu explicar bem o que introduziu no quadro, e explicou bem o passo-a-passo para os estudantes, e ministrou bem a realização da prática experimental.

Porém, foi possível analisarmos que pelo nível de complexidade do experimento alguns estudantes ficaram perdidos e dispersos na sala-de-aula, de modo a preferirem ficar iniciando conversas alheias, do que focar na experimentação, ou seja, alguns alunos ficaram meio que desinteressados. Contudo, ao decorrer da aula o Professor a partir de um bom “jogo de cintura” conseguiu retomar a atenção dos estudantes e juntos foram realizando todos os procedimentos experimentais cabíveis, e por fim conseguiram concluir. Contudo, quando o Professor foi explicar a Teoria da Hidrostática presente no quadro, e da alteração de Pressão presente no experimento, mediante isso alguns estudantes ficaram sem entender um pouco, como cada coisa havia chegado àquelas demonstrações, porém foi finalizado. A última experimentação do Professor A foi realizada na mesma turma, e com a mesma eletiva, porém, em outro dia. O experimento dessa vez tratou-se de um termômetro caseiro.

Esse termômetro caseiro tratava de evidenciar os fenômenos da temperatura e suas escalas termométricas na Física, e continha nos seus materiais para a realização: frasquinhos de remédio, canudos de plástico, cola durepoxi, álcool, e corante. Dos equipamentos acima, o Professor levou para as turmas apenas o álcool, e alguns corantes. Para a realização do seguinte experimento o Professor dividiu novamente a turma em grupos, e juntamente com todos os grupos, foi organizando os materiais, e dando início a experimentação, pedindo obviamente que os estudantes fossem realizando os mesmos procedimentos. Diferente da outra experimentação os estudantes estavam mais ativos, interessados, e participativos na aula. Provavelmente pois o conteúdo/fenômeno que ocorria naquele experimento fosse algo que tivesse mais haver com aspectos reais e já conhecidos pelos estudantes.

A medida que o Professor iria demonstrando como acontecia cada procedimento para os estudantes, eles também iriam realizando, de uma maneira muito proveitosa. E por fim, foi iniciado uma representação no quadro, com escalas termométricas, onde o Professor mostrou como isso era representado por Leis e Teorias, alguns estudantes começaram a se distrair quando o experimento foi representado a partir de fórmula. A partir disso, inferimos que quando exposto Leis e Teorias no quadro os estudantes não se interessam muito, porém, quando representadas a partir do

experimento eles se interessam mais, tornando-se assim um fator importante, em detrimento do aprendizado.

Adiante, tiveram as aulas do Professor B, no qual, aconteceram no mês de Outubro. Nas primeiras aulas o Professor B foi para a turma do 3º Ano “B”, para as aulas de Física Experimental, e passou o experimento pressão sobre uma coluna líquida. Para realização de experimento o Professor B levou os materiais que seriam necessários para a utilização do mesmo, que era apenas uma garrafa pet de dois litros, e água para encher a garrafa. O experimento serviu para demonstrar o fenômeno físico da Pressão Atmosférica que agiria sobre a água presente numa garrafa-pet com furinhos do lado da garrafa, demonstrando que quando a garrafa estivesse fechada com a tampa não agiria pressão sobre ela, mas quando tirasse a tampa ela iria vazar com maior facilidade pela influência gravitacional.

Nessas aulas o Professor B realizou as práticas e os estudantes apenas observaram, desde o início, até o fim. Para analisar se os estudantes estavam entendendo o Professor ficava fazendo questionamentos, sobre: porquê que água estava vazando mais... Se a gravidade deveria ser considerada nesse problema... Posteriormente, temos que o Professor introduziu bem a experimentação, e explicou bem o que ilustrou no quadro, porém, os estudantes só se interessaram mais quando envolvia a experimentação, e quando o Professor questionava os estudantes sobre o que acontecia no experimento.

Para procedimentos avaliativos o Professor B pediu para os estudantes elaborarem relatório experimental. Para a realização do experimento sobre microscópio caseiro a laser no 3º Ano “C” tivemos a mesma componente de Física Experimental, foram utilizados para os procedimentos: água da escola, laser, seringa de hospital esterilizada(limpa), e um fixador para segurar a seringa. Para a realização foi colocada água dentro da seringa, no qual, a partir de uma gotícula com a luz do laser verde projetada foi possível ver os micro-organismos que circulavam na água, chamados: lactobacilos. Nestas aulas foi possível observar um grande aumento no interesse/satisfação dos estudantes por conta de não copiarem nenhum conteúdo, e apenas visualizarem a prática experimental do Professor B.

O experimento foi bem realizado, desde do seu início até a fase de demonstração, e o estudantes observaram e interagiram bastante sobre as teorias de óptica que permeavam àquele experimento. Na última prática experimental, o Professor B foi

para a turma do 1º Ano “B” para as aulas da Eletiva de Física Moderna. O professor introduziu em sala-de-aula o experimento de pêndulo simples demonstrando como acontecia o fenômeno da gravidade, a massa de um objeto, e como isso se relacionava com as Leis de Newton, e formavam um movimento parecido com um relógio, podendo calcular o período daquele movimento. Para a prática experimental nessa turma novamente o Professor levou o seu material, e os estudantes não participaram diretamente apenas observaram, porém, mesmo observando eles prestaram bastante atenção, e se mostraram muito interessados com o que estavam.

Por último, tiveram as aulas do Professor C, o referente Professor não aplicou experimento nas suas aulas, não se sabe ao certo o motivo dele não aplicar experimentação em suas aulas de Física. O Professor C nas aulas do 1º Ano “A” passou o conteúdo sobre Leis de Newton de modo escrito no quadro, em seguida, ele explicou o conteúdo aos estudantes, e depois passou uma atividade. No mesmo formato foi na turma do 1º Ano “E”, só que em outro dia de aula.

Observamos que mesmo nas aulas de diferentes turmas as reações foram basicamente semelhantes, pois, víamos um descontentamento dos estudantes só de saber de início que as aulas seriam de Física, segundo, os estudantes estavam em sua grande maioria insatisfeitos por estarem copiando demais tantas Leis e Teorias, e questionavam ao Professor porque que ele não trazia alguma atividade diferenciada para que eles pudessem visualizar melhor as Leis de Newton, pois, não estavam entendendo o que ele queria dizer.

Depois, foi observado as aulas no 3º Ano “B” de Física, nestas aulas foi basicamente o reflexo das aulas passadas, porque o Professor C, embora até explicasse bem o conteúdo que dessa vez era de Campo Magnético, ele não conseguia controlar os estudantes que pareciam totalmente insatisfeitos, cansados, e desinteressados em entender o funcionamento daquele fenômeno. Percebemos que o referente Professor não quis aplicar experimentos. Sendo assim, diante dos referenciais teóricos adotados conciliados ao que analisamos em sala de aula, inferimos que as práticas experimentais quando utilizadas proporcionaram maior participação nas aulas por parte dos estudantes, assim como, demonstraram mais interesse e afinco acerca dos fenômenos físicos trabalhados e explanados a partir de procedimentos experimentais. E que, o Professor que não utilizara de práticas experimentais em suas aulas, tinha por concepção achar que apenas a utilização de

exercícios e fórmulas associadas aos fenômenos dava para alcançar o aprendizado do estudante.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa tinha por objetivo central identificar a partir de observações e da aplicação de um questionário se as práticas experimentais utilizadas pelos professores citados na pesquisa contribuíam para a aprendizagem e inclusão dos estudantes do Ensino Médio da EREM. Diante do panorama apresentado, temos que os resultados alcançados foram extremamente satisfatórios. Pois, foi possível vermos que o uso do experimento em sala-de-aula pode sim ser uma boa contribuição para o Professor de Física no decorrer de sua jornada docente, e que além disso, pode ser um grande incentivo para àqueles estudantes que não conseguem compreender as Leis da Física somente por uso de Teorias, pois, na realização de um experimento ele estará analisando visualmente como aquilo acontece, ele poderá participar, questionar, e dependendo da metodologia que o professor esteja utilizando ele poderá até ministrar um experimento também.

Logo, foi possível notarmos que os estudantes ao participar das aulas práticas com a utilização de experimentos viam a Física com outros olhares, pois, era perceptível que eles encaravam àquilo como uma atividade prazerosa. Já para os Professores, pode ser encarado como uma alternativa, ou, algo que facilita a transição de aprendizagem de uma Lei ou Teoria para que se consiga um retorno satisfatório dos estudantes.

Diante do que analisamos podemos também perceber que quando um professor sente-se confiante apenas em utilizar de procedimentos tradicionais para o decorrer de suas aulas, é porque ele confia que aquela didática de aula será suficiente para chegar ao aprendizado real do estudante, só que, o estudante não consegue desenvolver hábitos de ser pesquisador e observador com tais metodologias como citado anteriormente. Sendo assim, o método experimental serve como alternativa para o Ensino de Física no Ensino Médio, podendo ser algo que proporcione quebras de paradigmas e barreiras, e principalmente algo que, desperte a curiosidade dos estudantes e que instigue o interesse. Entretanto, foi possível identificarmos também que há alguns desafios na realização de práticas experimentais, porque embora a prática experimental seja algo de grande auxílio, ela nem sempre poderá ajudar o

professor a alcançar um retorno no aprendizado do estudante quando aplicada de qualquer modo, é necessário algumas composições para que a realização de um experimento dê certo.

Pois, quando avaliamos as aulas dos Professores A e B, foi visto que mesmo eles levando alguns materiais e pedindo para alguns estudantes levarem o restante de casa, a falta de material didático é um grande desafio para se realizar experimento nas aulas de Física. Por isso, que no questionário todos os Professores responderam que se fossem realizar um experimento optavam por utilizar materiais de baixo-custo e recicláveis. Além da falta de material didático, o fator de não se ter uma sala própria sala (Laboratório de Física) é um dos grandes problemas em não se realizar muitos experimentos nas escolas, porque, a sala-de-aula, embora seja utilizada para isso, ela é muito pequena e com um número grande de estudantes se torna impossível de oportunizar todos os estudantes a realizar os procedimentos do experimento.

E diminuindo o número de participação teremos que mudar a metodologia do experimento, tornando-o apenas algo para ser mais observado, e nem todo estudante consegue aprender assim, como foi mostrado numa prática do Professor B. Outro entrave a ser destacado são professores que possuem dificuldade na formação, e na hora de aplicar um experimento não imaginam como funciona, não sabem quais procedimentos adotar, e nem como direcionar os estudantes a fazer. Isso se dá por às vezes em sua formação o professor não tenha tido matérias que o auxiliasse nessa vertente, ou, pouco costume com as práticas experimentais, e um dos desafios mais comuns que ainda encontramos nos dias de hoje são professores de outras áreas que lecionam Física, ou seja, na área do repasse de Leis e Teorias consegue desenvolver a aula, contudo, na hora de representar um fenômeno físico a partir de uma experimentação não consegue.

E isso foi o que analisamos nas aulas do Professor C, pois, por ser formado em Engenharia da Computação e Pós Graduado em Ensino de Matemática, ele não utiliza de experimentos em suas aulas, mesmo reconhecendo a importância da experimentação como vimos a partir da resolução do questionário, ocasionando assim as práticas tradicionalista no Ensino de Física que desencadeiam uma certa pressão nas aulas de Física pelos estudantes, pois, não conseguem entender o conteúdo e não querem participar das coisas, se desinteressando das aulas que envolvam a disciplina.

Assim, conclui-se que as práticas experimentais estão aí e servem para auxiliar o Professor de Física a demonstrar como se desencadeia um fenômeno, e introduzir isso as Leis da Física. E que uma boa alternativa para utilizarmos as práticas experimentais trata-se do uso de materiais de baixo-custo e materiais recicláveis. Visto que, a falta de material didático e a falta de um Laboratório de Física são entraves, com uso de materiais desse tipo podemos realizar um experimento a qualquer horário e em qualquer lugar.

Referências

ARAÚJO, M. S. T. de; ABIB, M. L.V. dos S. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. In: Revista Brasileira de Ensino de Física. Vol.25 no. 2, São Paulo, 2003.

BIZZO, N. Ciências: fácil ou difícil? São Paulo: Ática, 2000.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)**, 1998.

CARVALHO, A.M. P. Et al. Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 1998.

CARVALHO, A.M.P.; GIL-PÉREZ, D. Formação de professores de ciências. São Paulo: Cortez, 1999-2000.

[Cavalcante 2013] M. A. Cavalcante, R. Peçanha e A. C. Teixeira, Ondas estacionárias em cordas e determinação da densidade linear de um fio. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 35, 2013.

CHAVES, Jossuele Maria Fagundes. **ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DEMONSTRATIVAS NO ENSINO DE FÍSICA: PANORAMA A PARTIR DE EVENTOS DA ÁREA**. Orientador: Sandra Hunsche. 2014. 17 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Licenciatura em Exatas) - Universidade Federal do Sul, Campus de Caçapava do Sul, 2014. Disponível em: <https://dspace.unipampa.edu.br/jspui/bitstream/rii/1028/1/Atividades%20experimentais%20demonstrativas%20no%20ensino%20de%20f%C3%ADsica%20panorama%20a%20partir%20de%20eventos%20da%20%C3%A1rea.pdf>. Acesso em: 31 out. 2023.

FILHO, Everson da Silva Braga. **ENSINO DE FÍSICA: UMA APRENDIZAGEM INOVADORA E MAIS SIGNIFICATIVA**. Orientador: Dr. Francisco Aparecido Pinto Osório. 2022. 89 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduado em Licenciatura Plena em Física) - Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia - GO, 2022. Disponível em: <https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/bitstream/123456789/4146/1/Ensino%20de%20f%C3%ADsica%20uma%20aprendizagem%20inovadora%20e%20mais%20significativa%20-%20Everson%20Braga.pdf>. Acesso em: 3 nov. 2023.

FLICK, Uwe; Introdução à pesquisa qualitativa. 3ª edição. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GALIAZZI, et al; **Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências**. InCiência & Educação, v.7, n.2, p.249-263, 2001.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. Química nova na escola. Experimentação e Ensino de Ciências N° 10, p.43-49, 1999.

GRASSELLI, E. C.; GARDELLI, D. **O ensino da Física pela experimentação no ensinomédio: da teoria à prática**, 2014

GREGO, S. M. D. **Utilização de experimentos nas aulas de Física do ensino fundamental: uma análise de suas contribuições e preferências discentes**.2018.

IZQUIERDO, M.; SANMARTÍ, N e ESPINET, M. Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciências experimentales. Enseñanza de las Ciencias, v. 17, n. 1, p. 45-60, 1999.

LABURÚ, Carlos Eduardo. **Fundamentos para um experimento cativante**. In Cad. Bras. Ens. Fís., v. 23, n. 3: p. 382-404, dez. 2006.

LABARÚ, et al; Laboratório caseiro pára-raios: um experimento simples e de baixo custo para a eletrostática. In Cad. Bras. Ens. Fís., v. 25, n. 1: p. 168-182, abr. 2008

LIMA, F. D. A. **As Disciplinas de Física na Concepção dos Alunos do Ensino Médio na Rede Pública de Fortaleza/CE**. Universidade Estadual do Ceará, v. 1, p. 36, 2011.

LUZ, Dayane Antunes da. **ENSINO DE FÍSICA E A ESCOLA DO CAMPO: IMPORTÂNCIA DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS**. Orientador: Dra. Vivian Machado de Menezes. 2016. 83 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciando em Interdisciplinar em Educação no Campo) - Universidade Federal da Fronteira do Sul, Laranjeiras do Sul - PR, 2016. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/629>. Acesso em: 1 nov. 2023.

LUIZ, Rodrigo de Lima. **EXPERIMENTOS DE ELETROSTÁTICA COMO METODOLOGIA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**. Orientador: Agda Eunice de Souza Albas. 2018. 87 p. Dissertação de Mestrado (Mestrado Profissional em Ensino de Física) - Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2018. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/08ac59de-446a-47f0-a713-2d66284d7341/full>. Acesso em: 3 nov. 2023.

MELO, Marcos, Gervânio de Azedo. **A física no ensino fundamental utilizando o jogo educativo “viajando pelo universo”**. 2011.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F.; SALZANO, E F. (2006). Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. 2 ed. Centauro. São Paulo.

NODARI, Janice Inês; ALMEIDA, Mariza Riva de. REFLETINDO SOBRE A AGÊNCIA DOCENTE ATRAVÉS DA OBSERVAÇÃO DE AULAS. **Revista X**, Paraná, v. 2, p. 24-46, 2012. Disponível em: file:///C:/Users/PC/Downloads/REFLETINDO_SOBRE_A_AGENCIA_DOCENTE_A_TRAVES_DA_OBSE.pdf. Acesso em: 6 nov. 2023.

OLIVEIRA, Luiz Kildery de Melo. **O Ensino De Física numa perspectiva de inovação pedagógica**. 2011. 38 f. Monografia (Especialização) - Curso de Programa Especial de Formação Pedagógica de Docentes em Física, Faculdade Integrada da Grande Fortaleza – FGF, Fortaleza, 2011.

PRODANOV, Cleber Cristiano. Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico, 2. Ed. Novo Hamburgo: Editora Feevale, 2013.

QUIRINO, Welber Gianini; LAVARDA, Francisco Carlos. Comunicações: Projeto "Experimentos de física para o ensino médio com materiais do dia-a-dia". Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, v. 18, n. 1, p. 117-122, jan. 2001. ISSN 2175-7941. Disponível em <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6695/6162> Acesso em: 31 Out. 2023. doi:<http://dx.doi.org/10.5007/6695>.

SANTOS, Ivanilson de Jesus. **PRÁTICAS EXPERIMENTAIS: Contribuições no processo de ensino aprendizagem de Ciências e Biologia**. Orientador: Dr^a Ana Karla Araujo Montenegro. 2021. 81 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciando em Ciências Biológicas) - Centro Universitário AGES, Paripiranga, 2021. Disponível em: <https://repositorio-api.animaeducacao.com.br/server/api/core/bitstreams/1063d9cd-2323-4f91-9171-9523e7cdd7ff/content>. Acesso em: 1 nov. 2023.

SÉRÉ, M. G.; COELHO, S. M.; NUNES, A. D. O papel da experimentação no ensino da Física. In: Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 20, n. 1, abr. 2003.

SILVA, Otto H. M. da; REIS JR, Elival Martins dos. Atividades experimentais: uma estratégia para o ensino de física. Cadernos Intersaberes. Vol. 1, n.2, p.38-56. Jan./Jun. 2013.

XIMENES, Diego Moreira. **A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA EM ELETROESTÁTICA PARA 9º ANO**. Orientador: Franco de Salles Porto. 2016. 23 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciado do Curso em Ciências Naturais) - UnB Planaltina, Planaltina - DF, 2016. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/14205/1/2016_DiegoMoreiraXimenes_tcc.pdf. Acesso em: 30 out. 2023.