



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO
PERNAMBUCANO
COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM
CURSO LICENCIATURA EM FÍSICA**

ÁUREA MARIA MATIAS

**EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA: IMPLEMENTAÇÃO DE
ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DE FÍSICA NA ESCOLA DE REFERÊNCIA EM
ENSINO MÉDIO CARLOS PENA FILHO**

SALGUEIRO

2025

ÁUREA MARIA MATIAS

**EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA: IMPLEMENTAÇÃO DE
ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DE FÍSICA NA ESCOLA DE REFERÊNCIA EM
ENSINO MÉDIO CARLOS PENA FILHO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, campus Salgueiro, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciatura em Física.

Orientador(a): Prof. Samuel dos Santos Feitosa

SALGUEIRO

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M433 Matias, Áurea.

EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA: IMPLEMENTAÇÃO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DE FÍSICA NA ESCOLA DE REFERÊNCIA EM ENSINO MÉDIO CARLOS PENA FILHO / Áurea Matias. – Salgueiro, 2026.

40 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) -Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Salgueiro, 2026.

Orientação: Prof. Msc. Samuel Feitosa dos Santos.

Coorientação: Dr. Eriverton da Silva Rodrigues.

1. Física. 2. Ensino de física. 3. Atividades experimentais. 4. Laboratório. I.

Título.

CDD 530

Gerado automaticamente pelo sistema Geficat, mediante dados fornecidos pelo(a) autor(a)

ÁUREA MARIA MATIAS

**EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA: IMPLEMENTAÇÃO DE
ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DE FÍSICA NA ESCOLA DE
REFERÊNCIA EM ENSINO MÉDIO CARLOS PENA FILHO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do curso de
Licenciatura em Física do Instituto Federal
de Educação, Ciência e Tecnologia do
Sertão Pernambucano, campus Salgueiro,
como requisito parcial à obtenção do título
de Licenciatura em Física

Aprovado em: 17/12/2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Samuel dos Santos Feitosa Orientador(a)
IF Sertão PE – Campus Salgueiro

Prof. Eriverton da Silva Rodrigues Coorientador
IF Sertão PE – Campus Salgueiro

Prof. Wellington dos Santos Souza
IF Sertão PE – Campus Salgueiro

Prof. Herlane Martins Araújo

SALGUEIRO

2025

Dedico este trabalho a Deus, por me conceder força, saúde, sabedoria e a luz necessária para concluir esta etapa tão importante de minha vida.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Samuel dos Santos Feitosa, pela excelente orientação.

Aos professores participantes da banca examinadora Eriverton da Silva Rodrigues, Wellington dos Santos Souza e Herlane Martins Araújo pelo tempo, pelas valiosas colaborações e sugestões.

Aos colegas da turma, pelas reflexões, críticas e sugestões recebidas.

“Um cientista em seu laboratório não é apenas um técnico: ele também é uma criança diante de fenômenos naturais que o impressionam como um conto de fadas.”

-Marie Curie

RESUMO

É um desafio para o professor de Física do Ensino Médio planejar e executar aulas práticas como estratégia para o ensino de Física, principalmente se a infraestrutura da escola não apresenta as condições mínimas adequadas para que o profissional possa desenvolver as atividades. Educação continuada, ambiente cuidadosamente planejado para experimentação, instrumentos e equipamentos apropriados, juntamente com momentos para planejar ações que aprimorem a compreensão das diversas possibilidades e tendências dessas atividades no ensino de Física são elementos que podem apoiar os professores em suas aulas. Essa proposta foi motivada pela constatação de que, apesar da existência de um laboratório de física na escola, não estavam sendo realizadas aulas experimentais, por falta de instrumentos e falta de manutenção nos equipamentos, essa realidade motivou o desenvolvimento desse trabalho, com objetivo de revitalizar o laboratório e implementar atividades experimentais que contribuíssem como uma estratégia de aproximação entre teoria e prática. Diante dessa questão, este trabalho apresenta um relato de experiência com planejamento, criação, montagem e realização de experimentos no Laboratório de Física da Escola de Referência em Ensino Médio Carlos Pena Filho – EREMCPF. A ideia surgiu devido a parceria do IF Sertão-PE, campus Salgueiro e a Escola, dentro do contexto de atividades do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID e do Programa Institucional de Projeto e Bolsas de Extensão - PIBEX, no qual foram desenvolvidas atividades do Projeto de Extensão “EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA: Implementação de Atividades Experimentais de Física na EREM Carlos Pena Filho” submetido ao Edital 89-2022. As atividades foram realizadas por meio de metodologias que incentivaram a participação dos alunos nas aulas experimentais. De início, alguns desafios da realidade escolar dificultavam a condução de aulas práticas. Diante das considerações acima, este trabalho apresenta o contexto de superação da inexistência de atividades experimentais no laboratório de Física da EREMCPF. No entanto, este trabalho foi capaz de superar obstáculos e promover a realização de experimentos no ensino médio, além de procurar alternativas para reforçar o aprendizado dos profissionais e dos alunos na promoção das atividades educacionais.

Palavras-chave: Ensino de Física; Atividades experimentais; Laboratório .

ABSTRACT

It is a challenge for high school Physics teachers to plan and carry out practical classes as a strategy for teaching Physics, especially if the school's infrastructure does not provide the minimum adequate conditions for the professional to develop the activities. Technical assistance, continuing education, a carefully planned environment for experimentation, appropriate instruments and equipment, along with time to plan actions that enhance the understanding of the various possibilities and trends of these activities in Physics teaching, are elements that can support teachers in their classes. This proposal was motivated by the observation that, despite the existence of a physics laboratory at the school, experimental classes were not being conducted due to a lack of instruments and maintenance of the equipment. This reality motivated the development of this work, with the aim of revitalizing the laboratory and implementing experimental activities that would serve as strategy to bridge the gap between theory and practice. In view of this issue, this work presents an experience with the planning, creation, assembly, and execution of experiments in the Physics Laboratory of the Carlos Pena Filho High School Reference Center – EREMCPF. The idea arose due to the partnership with IF Sertão-PE, Salgueiro campus, and the School within the context of activities of the Institutional Program of Teaching Initiation Scholarships – PIBID and the Institutional Program of Extension Projects and Scholarships - PIBEX, in which activities of the Extension Project “EXPERIMENTATION IN PHYSICS TEACHING: Implementation of Experimental Physics Activities at EREM Carlos Pena Filho” were developed, submitted to public notice 89-2022. The activities were carried out through methodologies that encouraged student participation in experimental classes. Initially, some challenges of the school reality made conducting practical classes difficult. Given the above consideration, this work presents the context of overcoming the lack of experimental activities in the physics laboratory of EREMCPF. However, this work was able to overcome obstacles and promote the execution of experiments in high school, in addition to seeking alternatives to reinforce the learning of both professionals and students in the promotion of educational activities.

Keywords: Physics Teaching; Experimental activities; Laboratory.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Diapasão	25
Figura 2 - Pêndulo de Newton.....	25
Figura 3 - Pêndulo ressonante	26
Figura 4 - Maquete de energia eólica	26
Figura 5 - Motor elétrico com ímã	27
Figura 6 - Gerador de energia mecânica	27
Figura 7 - Motor a vapor	28

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
PIBEX	Programa Institucional de Projeto e Bolsas de Extensão
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
EREMCPF	Escola de referência em ensino médio Carlos Pena Filho

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÒRICA	18
3	PROCEDIMENTO METODOLÒGICO	23
3.1	<i>ATIVIDADES EXPERIMENTAIS EXPOSITIVAS COM DEMONSTRAÇÕES FECHADAS</i>	29.
3.2	<i>ATIVIDADE EXPERIMENTAIS COM DEMONSTRAÇÕES / OBSERVAÇÕES ABERTAS</i>	32
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	34
5	CONCLUSÃO	37
	REFERÊNCIAS	39

1 INTRODUÇÃO

O curso de Licenciatura Plena em Física ofertado pelo IF Sertão-PE campus Salgueiro, tem como compromisso a formação de professores aptos a refletir e buscar soluções para problemas comuns da realidade do ensino de Física nas escolas públicas do Sertão Central.

Programas e projetos como PIBID e PIBEX oferecem oportunidades para que os estudantes do curso de Licenciatura Plena em Física possam discutir e vivenciar a realidade da educação básica em escolas locais, por meio de ações e trabalhos desenvolvidos pela parceria do IF Sertão-PE com as instituições locais. Dentro desse contexto, surgiu a oportunidade de trabalhar a temática da experimentação no ensino de Física, por meio de uma parceria dos projetos citados acima, junto a Escola de Referência em Ensino Médio Carlos Pena Filho - EREMCPF.

As atividades práticas e experimentais desempenham um papel fundamental no processo de ensino, especialmente por sua capacidade de conectar o conhecimento acadêmico ao cotidiano. Tais atividades, planejadas de forma adequada, incentivam a participação ativa dos estudantes, ao estimulá-los a explorar e interagir com materiais e fenômenos, promovendo um ambiente de aprendizado mais dinâmico. Ao proporcionar a esses estudantes a oportunidade de manipular instrumentos e equipamentos na investigação de fenômenos, o protagonismo deles no processo de construção e consolidação do conhecimento é reforçado, fortalecendo a compreensão e o envolvimento com o conteúdo. Assim, os laboratórios de Ciências têm sido considerados como um importante espaço para o desenvolvimento de aulas experimentais e essencial pelo fato de proporcionar observação e estimular o interesse dos alunos, conforme destacam Gomes, Santos, Pinheiro, Souza, (2015).

Oliveira (2010) elenca elementos que as atividades práticas em laboratórios de ciências podem contribuir na prática como o desenvolvimento de habilidades em manipulação de equipamentos, investigação, cooperação, comunicação e questionamentos. Além disso, promovem competências cognitivas essenciais, como pensamento crítico, análise e síntese, e contribuem para uma maior compreensão da natureza da ciência, seus métodos e sua inter-relação com a tecnologia. Esses

espaços também incentivam atitudes como curiosidade, perseverança, responsabilidade e colaboração, podendo, inclusive, despertar o gosto em compreender fenômenos científicos.

Dessa forma, as atividades práticas e experimentais oferecem um ambiente propício para que os estudantes explorem, se envolvam e aprofundem seus conhecimentos de maneira ativa, com base no protagonismo e na construção do conhecimento. A escola, portanto, tem o compromisso de promover a autonomia do indivíduo, garantindo que ele participe ativamente da construção do seu aprendizado. Isso envolve a capacidade de defender e fundamentar suas ideias, respeitando as opiniões divergentes, o que é essencial para o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo.

A compreensão de fenômenos cotidianos e sua conexão com o conhecimento científico é uma competência fundamental para a formação de cidadãos conscientes. No ensino de Física, por exemplo, diversas metodologias têm sido propostas ao longo dos anos para melhorar a compreensão dos alunos. Entre elas, destaca-se o uso de atividades experimentais, que possibilitam uma abordagem mais concreta e próxima da realidade do estudante. Essas atividades, no entanto, exigem um planejamento cuidadoso, que considere desde o uso de novas tecnologias até a integração com o cotidiano dos estudantes. Nesse contexto,

...O ensino de Física é carente de melhoria tanto nos recursos quanto na metodologia, por isso os professores precisam possibilitar aulas e atividades variadas para que o aluno tenha mais de uma possibilidade para aprender. As aulas práticas e experimentais e estratégias aproximadas da realidade do aluno são boas alternativas no processo ensino-aprendizagem.

O ensino de Física é tempo cheio de vida, realidade e cotidianidade, porém, o grande problema é a forma como se ensina, são as artes de fazer. A maneira como ele vem sendo feito: mecânico, baseado apenas na lousa e piloto, piloto e lousa, quando na verdade a Física é memória e perspectivas sociais. Comparada a outras áreas de conhecimento, é a que está muito mais próxima da vida das pessoas. FERREIRA, FIGUEIREDO 2019 P. 5.

Araújo e Abib (2003) dividem as atividades experimentais em duas classificações: atividades de demonstração/observação fechadas e atividades de demonstração/observação abertas. Segundo os autores, a primeira é um exemplo de atividades experimentais frequentemente utilizadas para validar leis físicas ou estudar o comportamento de sistemas. Embora apresentem limitações devido à sua natureza controlada, elas podem ser altamente eficazes quando bem conduzidas, permitindo

aos estudantes desenvolver habilidades importantes, como a capacidade de reflexão, generalização e trabalho em equipe. Além disso, proporcionam uma introdução ao tratamento estatístico de dados e incentivam questionamentos sobre os limites de validade dos modelos físicos. Por outro lado, as atividades de demonstração/observação abertas oferecem um maior potencial investigativo. Quando bem estruturadas, essas atividades permitem que os estudantes assumam um papel mais ativo, manipulando equipamentos, questionando, elaborando hipóteses e discutindo os resultados. Essa abordagem favorece o desenvolvimento cognitivo dos alunos, incentivando-os a refletir profundamente sobre os conceitos físicos e a entender os processos contidos, ao invés de apenas memorizar fórmulas e procedimentos.

Percebe-se que a participação ativa do aluno é, portanto, um dos pilares do aprendizado em ciências, especialmente nas atividades experimentais, que devem ser planejadas para promover o protagonismo do aluno. Entretanto, entre outras questões existe a falta de físicos educadores, falta de laboratório de ciências, bem como sua não utilização, ausência de professores capacitados para utilizar os equipamentos e instrumentos, inexistência de material, entre outros problemas relacionados ao ensino de Física experimental (SANTOS et al., 2016). Esses fatores exigem que os professores de Física planejem cuidadosamente suas atividades, considerando a realidade do contexto em que atuam. A utilização de atividades experimentais, como estratégia de ensino, tem se mostrado uma das formas mais eficazes de superar esses desafios e proporcionar uma aprendizagem mais rica e envolvente, favorecendo a construção do conhecimento de forma mais significativa e consistente.

Segundo Moreira (2021), estudar física não deve ser visto como uma mera repetição de fórmulas para resolver problemas, mas como um processo de compreensão profunda dos conceitos e teorias. No entanto, o ensino de Física enfrenta desafios significativos, como a dificuldade de assimilação dos conceitos e a escassez de recursos pedagógicos. Como consequência, as aulas acabam se tornando entediantes e pouco interativas, o que prejudica o envolvimento dos alunos no aprendizado.

Assim a proposta central deste trabalho consiste na revitalização do laboratório de física da EREMCPF e na implementação sistemática de atividades experimentais como estratégias metodológica para fortalecer o processo de ensino. Para isso, foram realizadas ações de diagnóstico da realidade escolar, manutenção de equipamentos, construção de experimentos de baixo custo e desenvolvimento de aulas experimentais demonstrativas e investigativas, buscando promover maior participação dos estudantes e aproximar os conteúdos teóricos da prática científica.

Diante das considerações acima, este trabalho apresenta o contexto de superação da inexistência de atividades experimentais no laboratório de Física da EREMCPF e apresenta uma reflexão sobre como as atividades experimentais no laboratório de física contribuíram para a aprendizagem no ensino médio da Escola Carlos Pena Filho.

2 Fundamentação Teórica

Existem vários desafios que impactam o sistema educacional brasileiro, especialmente no ensino de Física. Pires de Oliveira e Basso (2012), descrevem que Richard Feynman, físico norte-americano, ainda na década de 50 percebeu que o ensino de ciências no Brasil seria baseado na memorização e descrição de respostas corretas, pouco preocupada com o significado e compreensão dos fenômenos. Essa questão já seria suficiente para entendermos que as metodologias de ensino devem ser adaptadas para promover um aprendizado mais eficaz, que estimule a compreensão e o questionamento dos estudantes, levando-os ao conhecimento.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - PCNEM sugerem um ensino contextualizado com as vivências do cotidiano, de forma que as matérias se conectam para desenvolver competências e habilidades que favoreçam o raciocínio, compreensão e posicionamento crítico diante dos fenômenos naturais e sociais vivenciados. No caso do ensino de Física, o PCNEM defende uma reflexão sobre o que ensinar, esse documento afirma:

É preciso rediscutir qual física ensinar para possibilitar uma melhor compreensão do mundo e uma formação para a cidadania mais adequada. Sabemos todos que, para tanto, não existem soluções simples ou únicas, nem receitas prontas que garantam o sucesso. Essa é a questão a ser enfrentada pelos educadores de cada escola, de cada realidade social, procurando corresponder aos desejos e esperanças de todos os participantes do processo educativo. Brasil, 1999, p. 23.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelece que é fundamental o desenvolvimento de práticas investigativas por meio da experimentação no ensino de ciências no Ensino Médio, tendo em vista que ações dessa natureza aproximam os estudantes do fazer científico. No entanto, é necessário planejar metodologias de ensino que permitam a participação ativa do discente, possibilitando de como se produzem os saberes científicos. Dessa forma, a experimentação deve estar relacionada a temas relevantes do cotidiano para que o ensino se conecte mais diretamente com a realidade dos estudantes, favorecendo a compreensão de fenômenos e possibilitando intervenções concretas no mundo.

Sabe-se que esse desafio de proporcionar atividades que favoreçam o aprendizado e desenvolvam as habilidades e competências estabelecidas na

legislação educativa nacional vai além das questões e condições que envolvem o papel do professor em sala de aula. No entanto, mesmo diante de tantos outros desafios, cabe ao docente pensar estratégias e propostas de ensino que vá além da simples transmissão de conteúdo, destacando a importância de capacitar os estudantes para pensar criticamente sobre os fenômenos naturais e sociais, a fim de formar cidadãos conscientes e preparados para atuar de forma transformadora na sociedade. Nesse sentido, conforme destaca Moreira (2021), o ensino de física não deve se reduzir a aplicação mecânica de fórmulas, mas deve priorizar a compreensão conceitual e o desenvolvimento do pensamento crítico. Dessa forma, torna-se fundamental que o professor atue de maneira reflexiva, considerando a realidade em que está inserido e propondo metodologias que contribuam efetivamente para a aprendizagem.

No contexto da Física, o uso de laboratórios como método de ensino é uma estratégia valiosa, pois facilita a conexão entre teoria e prática. Heidemann, Araujo, Veit (2015) descrevem metodologias com ênfase em modelagens científicas para aulas de física experimental com graduandos. Os autores trabalham momentos pedagógicos, iniciando a experiência com leituras de textos, antes mesmo da atividade experimental. Além disso, discutem que a experimentação precisa superar as abordagens tradicionais que oferecem roteiros prontos que causam uma dissociação teoria-prática, ou uma interpretação ingênua (não crítica) dos fenômenos investigados. Dessa forma afirmam:

É fundamental que o delineamento das atividades experimentais seja acompanhado de reflexões sobre os motivos pelos quais elas podem auxiliar os estudantes a alcançarem os objetivos de aprendizagem estabelecidos. Além disso, é necessário ainda que a experimentação seja fundamentada em referenciais epistemológicos bem estabelecidos, de modo que as atividades não favoreçam a construção de concepções epistemológicas ingênuas por parte dos estudantes. Heidemann, Araujo, Veit, 2015, p. 1504-13

Desde as décadas finais do século passado discute-se a viabilidade para utilização de materiais de baixo custo no ensino de Física. Santos, Piassi e Ferreira (2004), discorrem uma seção sobre a importância de laboratórios de baixo custo, argumentando em defesa deste tipo de equipamentos para que os estudantes tenham mais envolvimento com as atividades. Neste trabalho eles iniciam a seção apresentando a visão de outros trabalhos mais antigos do final do século passado que já defendiam essa ideia.

Ferreira (1979), Violin (1979), e muitos outros autores nas últimas décadas propõem que o professor busque alternativas à ausência de laboratórios bem equipados através da utilização de material de baixo custo ou de custo algum. A utilização destes materiais, em geral, permite que se realizem experimentos físicos sem a necessidade de ambientes especiais (laboratórios). Além disso, os fenômenos não ficam escondidos pela “caixa-preta” de equipamentos que o estudante não sabe exatamente como funciona. É interessante frisar que a utilização de materiais de baixo custo, para nós, é uma opção didática, em concordância com o que dizia Ribeiro (1955) há cinquenta anos e que, lamentavelmente até hoje ainda parece ser uma ideia revolucionária. SANTOS, PIASSI, FERREIRA, 2004, p. 7

Com uma visão crítica a respeito da defesa de autores que defendem o uso de experimentos de baixo custo como alternativa à falta de equipamentos nas escolas, Moreira (1991), destaca que mesmo em países de primeiro mundo essa é uma alternativa que os professores recorrem para trabalhar a criatividade. No entanto, o autor critica a falta de materiais adequados nas escolas, tendo em vista que uma boa educação requer investimentos. De acordo com ele, essa deve ser uma ação complementar ao potencial uso da experimentação em aulas de ciências, sendo de longe a solução definitiva para que atividades dessa natureza possam contribuir com um melhor ensino. O autor afirma que:

Cabe ressaltar que a alternativa de material de baixo custo é uma solução adotada inclusive em países desenvolvidos que a utilizam, como complemento o incentivo à criatividade, sem abrir mão de equipamentos modernos e sofisticados quando necessário. Já entre nós, o conformismo, ou fatalismo, terceiro mundista fez com que muitos de nossos professores entendessem que baixo custo é sinônimo de custo nenhum, chegando inclusive a montar “laboratório de sucata”. Ora, nossos alunos merecem muito mais do que uma ciência de sucata. Ao apoiar apenas pelo laboratório de sucata, desistindo de lutar por verdadeiros equipamentos de ensino, o que está se fazendo é sucatear o ensino de Ciência em nossas escolas. Moreira, 1991, p. 100

As visões apresentadas acima levantam questões controversas, mas que também se complementam no sentido da defesa de que atividades práticas são essenciais para a aprendizagem, pois permitem que os alunos se envolvam diretamente com os fenômenos estudados, o que facilita a compreensão dos conceitos e a construção do conhecimento científico. Blosser (1988) defende o laboratório como uma ferramenta essencial no ensino de Ciências.

Borges (2002) sugere diferentes formas de organizar atividades experimentais podem expandir as possibilidades de aprendizagem e torná-las mais dinâmicas. Este autor destaca a importância de criar atividades bem estruturadas, que possibilitem aos alunos não apenas realizar medidas, mas também compreender o método científico e

os processos de investigação que envolvem a construção do conhecimento. Isso envolve preparar os alunos para enfrentar situações-problema de forma criativa e colaborativa, estimulando a resolução de desafios com base no conhecimento adquirido.

Os autores Sér e, Coelho e Nuneset (2003) destacam a possibilidade de o discente associar o estudo teórico e abstrato com aplica o prática por meio das atividades experimentais, desde que a a o pedagógica seja planejada e executada de forma a proporcionar investiga o do fen meno, manipula o de situa es que possibilitem posicionamento crítico e tomada de decisões.

Graças às atividades experimentais, o aluno   incitado a não permanecer no mundo dos conceitos e no mundo das linguagens, tendo a oportunidade de relacionar esses dois mundos com o mundo empírico. Compreende-se, então, como as atividades experimentais são enriquecedoras para o aluno, uma vez que elas d o um verdadeiro sentido ao mundo abstrato e formal das linguagens. Elas permitem o controle do meio ambiente, a autonomia face aos objetos técnicos, ensinam as técnicas de investiga o, possibilitam um olhar crítico sobre os resultados. Assim, o aluno   preparado para poder tomar decisões na investiga o e na discussão dos resultados. O aluno s  conseguirá questionar o mundo, manipular os modelos e desenvolver os métodos se ele mesmo entrar nessa dinâmica de decisão, de escolha, de inter-rela o entre a teoria e o experimento. S R E; COELHO; NUNESSET, 2003, P 39

Os autores citados ainda apresentam reflexões sobre os diferentes enfoques das atividades experimentais no ensino de ciências. A partir de abordagens diferentes para tratar do estudo da lei de Snell-Descartes, uma mais demonstrativa e outra na qual o estudante reflete sobre o fen meno já a partir da montagem e manipula o de instrumentos e equipamentos, os autores afirmam que:

...pode-se atribuir papéis diferentes   experiência demonstrativa em sala de aula e ao experimento feito em laboratório. Mostrou-se a grande riqueza das abordagens que podem ser adotadas no decorrer de atividades experimentais. Pode-se assim dizer que por meio de atividades experimentais o aluno consegue mais facilmente ser ator na constru o da ciência, já que a experiência demonstrativa seria mais propícia para um enfoque dos resultados de uma ciência acabada. Para participar na constru o da ciência, o aluno deve apropriar-se de técnicas, "abordagens" e métodos. Ele deve também ter a possibilidade de debater a valida o do experimento e dos resultados experimentais. S R E; COELHO; NUNESSET, 2003, p. 40

Em uma pesquisa sobre a experimenta o no ensino de Física, Araújo e Abib (2003) analisam trabalhos publicados em três revistas científicas de ensino brasileiras entre os anos de 1992 e 2001. Na pesquisa os autores destacaram em cada trabalho

aspectos metodológicos relacionados a ênfase matemática empregada, o grau de direcionamento das atividades, o uso de novas tecnologias e a relação com o cotidiano. Na análise do grau de direcionamento das atividades, eles apresentam a modalidade de experimentação com ênfase no emprego da demonstração/observação.

Ainda na discussão apresentada por Araújo e Abib (2003), as atividades de demonstração/observação podem ser desenvolvidas por meio de dois procedimentos metodológicos: Demonstrações Fechadas e Demonstrações/Observações Abertas.

Nesse sentido, enquanto as demonstrações fechadas se caracterizam principalmente pela simples ilustração de um determinado fenômeno físico, sendo uma atividade centrada no professor que a realiza, as atividades de demonstração/observação aberta incorporam outros elementos, apresentando uma maior abertura e flexibilidade para discussões que podem permitir um aprofundamento nos aspectos conceituais e práticos relacionados com os equipamentos, a possibilidade de se levantar hipóteses e o incentivo à reflexão crítica, de modo que a demonstração consistiria em um ponto de partida para a discussão sobre os fenômenos abordados, com possibilidade de exploração mais profunda do tema estudado. Araújo e Abib, 2003, p. 181

Os autores ainda destacam que as atividades de experimentação com demonstração/observação aberta apresentam características inerentes a metodologias de ensino de natureza investigativa, na qual os estudantes possam escolher caminhos durante a realização da atividade experimental e o professor atue como mediador e facilitador da aprendizagem.

Gouveia (2017) aponta que as atividades experimentais são cruciais para o letramento científico dos alunos, pois promovem a participação ativa e facilitam a compreensão do mundo.

Portanto, o ensino de Física não deve se limitar à abordagem teórica, mas sim incluir o uso constante de metodologias práticas, como atividades experimentais em laboratórios, que contribuam para um aprendizado e para o desenvolvimento de habilidades importantes para a formação dos alunos. Para que isso seja possível, é necessário investir na infraestrutura das escolas, formar professores para a utilização eficaz desses espaços e, principalmente, garantir que os alunos tenham acesso a experiências que os conectem com o conhecimento de maneira concreta e estimulante. Nesse sentido, as discussões apresentadas nesta fundamentação

dialogam diretamente com a realidade observada na (EREMCPF), onde se constatou a inexistência de atividades experimentais sistematizadas e a necessidade de reorganização e revitalização do laboratório de Física. Diante dessas condições, o desenvolvimento desse trabalho buscou não apenas implementar atividades experimentais, mas também refletir sobre as possibilidades de implementar as atividades experimentais de acordo com as condições estruturais da escola e a disponibilidade de materiais.

3 Procedimento Metodológico

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa de abordagem qualitativa, pois busca compreender e analisar o processo de implementação de atividades experimentais no ensino de Física da (EREMCPF). A investigação foi desenvolvida por meio de observações da realidade escolar, acompanhamento de aulas, diálogo com professores e estudantes e análise das atividades experimentais realizadas no laboratório da escola.

O presente trabalho teve como público-alvo os estudantes regularmente matriculados nos 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio da (EREMCPF), localizada no município de Salgueiro-Pernambuco. As ações foram desenvolvidas no decorrer do ano de 2023. As atividades experimentais envolveram turmas dos três anos do Ensino Médio, contemplando tanto ações de caráter demonstrativo quanto atividades de natureza investigativa. A escolha do público considerou a organização curricular da disciplina de física na instituição, bem como a necessidade de implantação e fortalecimento de práticas experimentais na escola.

A primeira ação do trabalho foi uma visita à (EREMCPF) com o objetivo de conhecer os profissionais, o laboratório e a dinâmica de funcionamento do espaço e ações pedagógicas. O momento foi oportuno para dialogar com a gestão e professores de Física, refletindo sobre a realidade do ensino de Física na instituição. Nessa conversa inicial ficou evidente a inexistência de atividades experimentais dessa disciplina durante o ano letivo de 2023. Os profissionais ficaram ansiosos com a possibilidade de mudança dessa realidade a partir do projeto apresentado.

Em um segundo momento, foi realizado um acompanhamento das aulas de Física, o que possibilitou uma reflexão para o planejamento das atividades que viriam

a ser desenvolvidas. Este momento propiciou um entendimento mais profundo da realidade local, oportunidade para conhecer os discentes e o método de trabalho dos docentes.

Na etapa seguinte foi realizado um levantamento dos equipamentos disponíveis no laboratório da escola, constatando que a maioria estavam sem funcionar, alguns quebrados e outros precisando de reparos. Após todo esse acompanhamento e análise inicial, ocorreu uma reunião com professores e a gestão da escola, na qual foi definido os dias e horários para início das atividades experimentais. Em colaboração com os professores, realizou-se um planejamento das atividades práticas a serem realizadas dentro do contexto dos conteúdos abordados na ementa das disciplinas.

Em um momento seguinte ocorreu a etapa do planejamento da manutenção, limpeza e reparos em equipamentos e instrumentos do laboratório. Paralelo a essa atividade de revitalização do laboratório também já ocorria o planejamento de atividade experimental que poderiam ser realizadas dentro da organização de conteúdo das disciplinas. Dando sequência às atividades, iniciou-se a etapa de manutenção dos equipamentos e instrumentos presentes no laboratório. Entre eles, destacam-se:

- Diapasão: utilizado para explicar o conteúdo de ondas sonoras, com base nos princípios físicos de ressonância e vibração.
- Pêndulo de Newton: demonstra a conservação da quantidade de movimento e da energia mecânica nas colisões.
- Pêndulo ressonante: ilustra o fenômeno da ressonância.

Figura 01: Diapasão



Fonte autor

Figura 02: Pêndulo de Newton



Fonte autor

Figura 03: Pêndulo ressonante



Fonte autor

Após a conclusão da manutenção dos equipamentos que eram possíveis ser consertados e disponibilizados para exposição no laboratório, além do processo contínuo de organização desse espaço, iniciou-se a etapa de construção de alguns experimentos com materiais de baixo custo. Todo esse material ficou exposto e disponível para uso na instituição.

O primeiro instrumento construído foi uma maquete de energia eólica, utilizada para estudar os conceitos e fenômenos da eletricidade envolvidos no processo de geração de energia elétrica a partir de uma fonte renovável. Para a maquete desenvolvida, foram utilizados materiais como um motor de aparelho eletrônico, papelão, tesoura, cola, tinta, uma tábua de madeira, um LED, palitos de picolé,

cartolina e fios. Para iniciar a montagem desse experimento foi necessário fazer uma casinha de papelão em seguida pintar, com os palitos de picolé foi feito um suporte para o cata-vento, com a cartolina foram construídas as hélices e colada no motor de aparelho eletrônico, em seguida os fios foram conectados no motor e no led, pôr fim a casinha e o cata-vento foram colados na tábua e o led foi colado na casinha. Para fazer a maquete funcionar basta colocar na frente de um ventilador com velocidade máxima.

Figura 04: maquete de energia eólica



Fonte autor

Além disso, foi construído um motor elétrico com ímã, que ajuda os alunos a estudar e entender a Lei de Faraday, demonstrando o funcionamento básico de um motor elétrico. Para esse experimento, foram utilizados uma pilha de 1,5V, dois cliques de papel, um metro de fio de cobre, um pedaço de papelão, cola e um ímã pequeno. Com os fios de cobre foi feita uma bobina com 15 voltas e as pontas da bobina desencapadas, com o papelão foi feito um suporte para o experimento, com os cliques foram construído um suporte para segurar a bobina, em seguida a bobina foi colocada nos cliques logo depois os fios foram conectados na bobina e na pilha, por fim foram colados os cliques, a pilha e o ímã no suporte de papelão como mostra na figura 05. Para fazer o experimento funcionar basta conectar os fios da bobina um no positivo e outro no negativo da pilha.

Figura 05: motor elétrico com ímã



Fonte autor

Também desenvolvemos um gerador de energia mecânica, no qual os alunos podem observar a transformação de energia mecânica em energia elétrica. Os materiais utilizados para este gerador incluíram uma caixa de papelão, um motor de aparelho eletrônico, uma liga elástica, cola, tinta, uma tábua de madeira, dois CDs, um parafuso, um bastão de ferro pequeno e tesoura. Para a montagem desse experimento foi necessário fazer uma casinha utilizando uma caixa de papelão em seguida pintada com as tintas, depois foi colada na tabua a casinha e o motor de aparelho eletrônico, logo em seguida foi recortado o papelão no formato de cd e colado entre os dois cds em seguida foi colado o bastão de ferro nos cds, depois foram conectados os fios no motor e no led, o led foi colado na casinha e com o parafuso foi encaixado os cds na tábua por fim foi colocada a liga elástica entre o motor e os cds. Como pode ser visto na figura 06. Para fazer esse experimento funcionar basta girar o bastão de ferro no sentido anti-horário.

Figura 06: gerador de energia mecânica



Fonte autor

Outro experimento adicional foi o motor a vapor, que demonstra fenômenos da termodinâmica e como o vapor pode realizar trabalho. Para a construção deste experimento, foram utilizadas duas latinhas de refrigerante, quatro pregos, uma tábua de madeira, dois cliques de papel, cola, tesoura, uma seringa, álcool e fogo. O procedimento desse experimento foi o seguinte, com a seringa foi feito um furo na latinha de refrigerante e retirado todo o seu líquido, em seguida a outra latinha foi recortada fazendo uma hélice, com a parte de baixo da latinha foi feito um copo, com os cliques foram feito um suporte para a hélice, em seguida foram fixados os pregos na tábua de madeira colocando a latinha em cima dos pregos, por fim os cliques e o copo foram colados na tábua. como podemos ver na figura 7. Para fazer o experimento funcionar basta colocar um pouco de água dentro da latinha com a ajuda da seringa e colocar álcool no copo e em seguida colocar fogo no álcool.

Figura 07: motor a vapor



Fonte autor

A última etapa dos trabalhos realizados na escola foi destinada ao planejamento e realização das atividades didáticas tendo como foco a experimentação no ensino de Física. Essas ações ocorreram em momentos distintos: primeiro sendo utilizados os experimentos construídos com materiais de baixo custo, a partir de atividades experimentais desenvolvidas de forma mais expositiva na apresentação e contextualização de conceitos e fenômenos; em um segundo momento foi desenvolvido uma aula experimental do tipo investigativa, utilizando o material revitalizado do laboratório, colocando os estudantes diante de uma atividade experimental na qual eles tiveram oportunidade de manusear os materiais e eram

questionados sobre os fenômenos envolvidos na experiência.

Após todas as ações iniciais de análise da realidade escolar, pesquisa e planejamento de ações para construção e organização de aparatos experimentais realizados nos primeiros meses do trabalho, chegou o momento de iniciar as atividades didáticas com uso da experimentação. Essa etapa ficou dividida em duas seções que serão descritas e explicadas a seguir.

3.1 Atividades experimentais expositivas com demonstrações fechadas

A implementação das atividades experimentais junto aos estudantes foi iniciada por meio de visitas orientadas ao laboratório da escola. Nessa fase inicial, as turmas, acompanhadas pelo professor, tiveram um primeiro contato com a estrutura, onde foram apresentados os equipamentos que haviam passado por manutenção e os de baixo custo que foram construídos para as aulas. As visitas incluíram a explicação dos conceitos e fenômenos físicos fundamentais para o funcionamento dos experimentos, em um formato predominantemente expositivo. Essa abordagem inicial, portanto, se enquadra no que Araújo e Abib (2003) identificam e criticam como atividades experimentais com demonstrações fechadas, uma vez que os alunos assumiram um papel essencialmente observacional, seguindo uma sequência predeterminada pela demonstração do professor, com o objetivo principal de ilustrar e confirmar teorias previamente estudadas.

Era notável a empolgação de alguns estudantes por ter a oportunidade de frequentar o laboratório da escola durante uma aula de Física, tendo em vista que isso não era comum. No entanto, ressalta-se que essa atividade não estabeleceu um nível de envolvimento da turma como protagonistas do processo de aprendizagem, nem propiciou um aprofundamento dos temas estudados, pois a apresentação do conteúdo ocorreu de forma a apresentar informações mais superficiais. Não foram planejadas sequências de ensino com etapas planejadas para uma apropriação progressiva de conhecimentos. Mas vale ressaltar que esse tipo de ação propiciou a contextualização de conceitos e fenômenos de forma lúdica e prática, provocando a curiosidade de alguns estudantes sobre a relação do conhecimento teórico com aplicação práticas do conhecimento científico.

Ao receber turmas do 1º, 2º e 3º anos nessas atividades experimentais iniciais foi

possível trabalhar alguns dos conceitos descritos a seguir:

- **Maquete de Energia Eólica:** Os alunos tiveram uma compreensão significativa do conceito de energia renovável, evidenciada pela capacidade de explicar como o vento pode ser convertido em eletricidade. A interação prática permitiu visualizar os fenômenos físicos envolvidos de maneira mais concreta. Com a maquete de energia eólica foi trabalhado a questão conceitual da transformação de energia, sendo possível observar a energia elétrica gerada a partir da energia cinética das hélices. Então a força do vento faz as hélices girarem em uma certa velocidade que aciona o gerador que converte a energia mecânica em energia elétrica por meio da indução eletromagnética.
- **Motor Elétrico com Ímã:** Neste experimento, os alunos observaram diretamente a aplicação da Lei de Faraday. A construção do motor simples aprimorou a compreensão dos princípios de eletricidade e magnetismo. A maioria dos alunos relatou uma maior clareza no conceito após a experiência prática. A construção do motor simples ajudou os alunos a compreender como os motores de aparelhos como ventiladores e liquidificadores funcionam na prática.
- **Gerador de Energia:** Os estudantes testemunharam a transformação da energia mecânica em elétrica. As discussões em grupo pós-experimento mostraram que eles conseguiram associar a prática aos conteúdos teóricos. Os alunos discutiram as diferenças entre geradores que utilizam fontes renováveis e não renováveis de energia, enfatizando a importância da sustentabilidade.
- **Motor a Vapor:** Este experimento facilitou a compreensão dos princípios da termodinâmica. Os alunos conseguiram relacionar como o vapor pode gerar trabalho mecânico, refletindo sobre aplicações práticas em tecnologia e indústria. Os alunos traçaram um paralelo entre o experimento com motor a vapor e o impacto dessa tecnologia na Revolução Industrial, além de discutir sua evolução até os trens modernos.

Essas atividades experimentais iniciais foram as primeiras demonstrações dessa natureza nas aulas de física. Elas ocorreram de forma tímida, com a participação de

poucos estudantes, mas surgiram alguns questionamentos por parte dos discentes, sendo possível contextualizar conceitos e fenômenos que puderam ser demonstrados de forma prática e um pouco menos abstrata do que geralmente ocorriam em aulas teóricas em sala de aula.

Durante as atividades experimentais expositivas com demonstrações fechadas, houve uma participação dos estudantes, pois eles questionavam os experimentos mostrando interesse nos fenômenos que estavam acontecendo nos experimentos, algumas perguntas foram feitas, como por exemplo no gerador de energia, os estudantes questionaram: como um simples movimento pode gerar energia elétrica? Como essa geração de energia acontece? No motor elétrico com ímã os alunos fizeram as seguintes perguntas: - porque quando tira o ímã a bobina não gira? Como é gerado o campo magnético?

Após as aulas expositivas iniciais, ocorreram outras ações dessa natureza em turmas específicas. Atendendo a um pedido do professor, foi planejado para as turmas do 2º Ano uma atividade experimental sobre o conteúdo de calorimetria, estudando a capacidade térmica e calor específico de materiais com uso do calorímetro. Logo em seguida, iniciou-se a análise dos calorímetros do laboratório e percebeu-se a falta de alguns equipamentos; a falta de termômetros inviabilizou a realização da atividade experimental.

Em nova reunião de planejamento com o professor, optou-se por construir um experimento de baixo custo sobre pressão atmosférica, que foi realizado com os estudantes das turmas. Esse experimento foi construído com uma latinha de alumínio, um pedaço de arame, fogo e uma bacia com água. A aula sobre pressão atmosférica foi ministrada em sala de aula, em colaboração com o professor.

Em outro momento, foi realizado um experimento para trabalhar com as linhas de campo magnético para os alunos do 3º ano 'C', utilizando materiais simples como Bombril queimado e um pequeno ímã.

Essas aulas práticas se mostraram eficazes para aumentar a motivação dos alunos. O envolvimento dos estudantes nas atividades experimentais, em sua maioria realizadas a partir da construção de experimentos de baixo custo, contribui para uma aprendizagem e para a visualização da aplicabilidade dos conceitos teóricos em

situações reais, como visto em SANTOS, PIASSI, FERREIRA (2004).

A combinação da prática com os conteúdos teóricos, especialmente com a maquete de energia eólica e outros experimentos, promoveu uma integração eficaz entre o que é aprendido em sala de aula e o que é vivenciado no laboratório. Os alunos relataram que a visualização dos conceitos facilitou a retenção do conhecimento como discutido por SÉRÉ, COELHO, NUNES (2003); Gouveia (2017), além do incentivo a motivação citada por (Gomes; Santos; Pinheiro; Souza, 2015).

Os experimentos não só facilitaram a compreensão de conteúdo, mas também proporcionaram o desenvolvimento de habilidades científicas, como destacou. Como a observação, o registro e a análise de dados. Isso ampliou a capacidade dos alunos de pensar criticamente e refletir sobre o que aprenderam. Além das habilidades científicas, os alunos desenvolveram competências sociais importantes, como a capacidade de trabalhar em grupo e comunicar suas ideias de forma clara e organizada.

3.2 Atividades experimentais com demonstrações/observações abertas

Em diálogo com os professores para alinhar as atividades experimentais com os conteúdos abordados nas aulas, percebeu-se a necessidade de realizar aulas experimentais com os alunos do terceiro ano, que estavam estudando a Lei de Ohm. Foi pensado e planejado de forma estratégica como realizar essa ação. No processo de revitalização, organização e levantamento dos equipamentos existentes no laboratório, percebeu-se a existência de kit arduinos com placas protoboard, resistores, leds, multímetros e fontes de tensão e outros componentes eletrônicos que poderiam ser utilizados em experimentos dessa natureza. Então foram planejadas algumas ações com o intuito de realizar essa atividade, como explicar o que era cada componente e instrumento, além de como utilizá-los. Também foram elaborados roteiros para auxiliar os estudantes na montagem dos experimentos. As informações mais básicas precisaram ser ensinadas, tendo em vista que eram discentes do terceiro ano que nunca tinham realizado qualquer atividade experimental em laboratório.

Uma das etapas realizadas estava relacionada à elaboração de um relatório descrevendo a experiência da atividade experimental. Para a realização de tal atividade foi necessário explicar como escrever um relatório e disponibilizar um

modelo para ajudar na escrita, tendo em vista que esses estudantes relataram nunca ter escrito um trabalho dessa natureza.

Essa primeira aula experimental ocorreu com as turmas do terceiro ano do ensino médio, abordando o tema "A Lei de Ohm, ohmímetro e circuitos resistivos". O experimento foi realizado em grupos, e para cada equipe foi entregue um multímetro e cinco resistores de diferentes resistências. Além da explicação detalhada e acompanhamento de todas as atividades de cada grupo, sanando dúvidas e realizando questionamentos, foi disponibilizado um roteiro experimental que detalhou o passo a passo para a realização do experimento. Neste roteiro, disponibilizou-se uma tabela de cores de resistores para auxiliar na medição da resistência, além de uma estrutura de relatório experimental para ajudar os discentes a elaborar seus relatórios. Os estudantes mediram a resistência de diferentes resistores e montaram um circuito com cinco resistores para calcular a resistência total do circuito. Nessas aulas, os alunos puderam ver na prática como usar o multímetro, aprendendo a relacionar um circuito teórico com um circuito prático na placa protoboard, entendendo sobre a função de cada componente no circuito e como se medir a resistência equivalente dos resistores em série e paralelo.

Essas aulas foram realizadas separadamente nas turmas do 3º ano 'A', 'B' e 'C'. Para essa primeira aula experimental, participaram 20 alunos da turma do 3º ano 'A', 8 alunos da turma do 3º ano 'B' e 15 alunos da turma do 3º ano 'C'.

Na sequência, houve continuidade de aulas experimentais agora ampliando o conteúdo estudado, abordando unidades de medidas envolvidas no estudo dos circuitos elétricos, tipos de correntes elétricas, valores de tensões e resistência no circuito, além de medidas da corrente elétrica. Durante a apresentação da atividade foi explicado como seria a dinâmica investigativa em grupo e colocado alguns questionamentos para investigação dos fenômenos estudados. Depois disso o professor atuou como mediador das discussões e busca de soluções por parte dos discentes, evitando respostas prontas diante dos questionamentos e dúvidas dos estudantes.

Foi entregue a cada estudante um roteiro experimental para auxiliar os alunos na montagem do experimento, no qual constava um questionário para busca de respostas. Nesse segundo momento da aula experimental, participaram 24 alunos da

turma do 3° ano 'A', 10 alunos da turma do 3° ano 'B' e 16 alunos da turma do 3° ano 'C'.

No andamento da atividade os estudantes precisaram demonstrar conhecimento sobre "Lei de Ohm, circuito elétrico, corrente, tensão e resistência", onde os alunos aprenderam na prática a ligar um LED na protoboard, utilizando uma fonte de tensão e resistores. A aula foi realizada em grupos, e a cada grupo foi disponibilizada uma protoboard, um LED, uma fonte de tensão, um resistor, quatro jumpers e dois cabos jacaré. Além da explicação de como realizar o experimento, foi disponibilizado também o roteiro experimental mostrando passo a passo como proceder. Durante o experimento, os estudantes responderam um questionário com 5 questões sobre os resultados obtidos.

Por fim, devido a disponibilidade de tempo, apenas alguns alunos foram ouvidos sobre as experiências dessas aulas experimentais no laboratório, e receberam os relatórios e questionários corrigidos, com as respectivas notas. Essa etapa também funcionou como uma forma de avaliar a intervenção realizada na escola.

O tópico seguinte apresenta os resultados de todo o trabalho desenvolvido nas etapas descritas acima. Durante a execução do projeto de extensão e das atividades do PIBID, ocorreram visitas constantes à escola, participando de reuniões com a gestão e professores, visitas ao espaço do laboratório e pesquisas para desenvolver todo o trabalho prático de manutenção de equipamentos e planejamento das atividades didáticas.

4 Resultados e discussões

Os momentos iniciais de visitas à escola, nos quais ocorreram reuniões com os gestores e professores, além de visitas ao espaço do laboratório e acompanhamento das aulas de Física no ensino médio, foi importante para fazer um diagnóstico prévio da dinâmica da escola. Aquele convívio inicial foi oportuno para compreender melhor a realidade escolar se afirmando, propiciando reflexões para entender os desafios de iniciar uma nova dinâmica de ensino mesmo em um cenário tão desafiador.

Durante essas observações também foi possível perceber que o laboratório de Física da escola possuía equipamentos que poderiam ser utilizados nas aulas experimentais, mas que muitas vezes não eram explorados com frequência. Dessa forma, o desenvolvimento das atividades experimentais contribuiu para incentivar o uso desse espaço, proporcionando aos estudantes maior contato com práticas experimentais e aproximando a teoria da prática no ensino de Física.

Durante o desenvolvimento do trabalho também foi realizada a verificação e restauração de alguns equipamentos do laboratório de Física que não estavam sendo utilizados. Alguns materiais passaram por pequenos reparos e reorganização, permitindo que fossem novamente utilizados nas atividades experimentais. Além disso, também foram montados experimentos de baixo custo utilizando materiais simples e acessíveis, mostrando que é possível realizar aulas práticas mesmo em escolas com poucos recursos. Essas ações contribuíram para melhorar o uso do laboratório e proporcionar aos estudantes maior contato com atividades experimentais.

A análise dos dados foi realizada de forma qualitativa, a partir dos relatos dos alunos, das respostas aos questionários e da análise dos relatórios produzidos durante as atividades. A partir dessas informações foi possível verificar como os estudantes perceberam as aulas experimentais e de que forma essas atividades contribuíram para a compreensão dos conteúdos trabalhados.

Através dos relatos dos alunos e da análise dos relatórios e questionários, foi possível verificar se as atividades experimentais contribuíram para a compreensão dos conteúdos teóricos, para o engajamento e motivação dos estudantes, bem como para o desenvolvimento de habilidades científicas e sociais. Observou-se que, além do aprendizado conceitual, os estudantes puderam praticar a observação, o registro e a análise de dados, trabalhando de forma colaborativa e refletindo sobre os resultados obtidos. Os relatos e relatórios permitiram identificar tanto os aspectos positivos da intervenção quanto as dificuldades enfrentadas pelos alunos, principalmente relacionadas ao manuseio de equipamentos e à elaboração de relatórios, indicando necessidades de instrução complementar em futuras atividades.

As opiniões dos alunos mostram que a prática foi um ponto central para o

aprendizado. Alguns depoimentos coletados incluem:

- *"As aulas experimentais foram muito legais. Com elas, tive mais interesse em aprender o conteúdo" (Aluno 10).*
- *"Gostei muito das aulas. Aprendi não só na teoria, mas também na prática" (Aluno 3).*
- *"Aprendi o conteúdo de forma mais fácil e divertida" (Aluno 7).*
- *"Gostei muito de montar os circuitos" (Aluno 4).*
- *"Com essas aulas, aprendi muito sobre eletricidade, e os experimentos me ajudaram a compreender os conceitos envolvidos" (Aluno 9).*

Os alunos também relataram dificuldades, principalmente relacionadas ao manuseio de equipamentos e à elaboração de relatórios. Alguns exemplos incluem:

- *"Senti dificuldade porque não conhecia o multímetro e a fonte de tensão, e tinha medo de levar um choque, e não consegui fazer o relatório" (Aluno 5).*
- *"Tive dificuldade em usar o multímetro, montar o circuito e em fazer o relatório, pois nunca tinha feito um antes" (Aluno 12).*
- *"Estava com medo de choque e não consegui fazer o relatório" (Aluno 7).*
- *" não consegui fazer o relatório, pois nunca tinha feito um" (Aluno 1).*
- *"Minha maior dificuldade foi o relatório, pois nunca tinha feito um" (Aluno 9).*

A dificuldade em usar o multímetro foi mencionada por vários, indicando a necessidade de mais instrução sobre o manuseio de equipamentos. Outra dificuldade encontrada foi na escrita do relatório, pois muitos também nunca haviam feito.

Através desses experimentos foi notado que as atividades envolvendo o manuseio de equipamentos pelos estudantes, escolha de componentes para montar o circuito, entender e como as medidas poderiam variar de acordo com a configuração do circuito, contribuíram para aprofundar os estudos e ofereceram mais possibilidades de aprendizagem do que as atividades apenas demonstrativas. Além disso, a realização dessas atividades contribuiu para incentivar o uso do laboratório de Física da escola, mostrando que esse espaço pode ser utilizado como um recurso importante para o ensino da disciplina. Dessa forma, as atividades experimentais não apenas contribuíram para a aprendizagem dos estudantes, mas também ajudaram a valorizar o uso do laboratório dentro da escola.

Nesse sentido, percebeu-se que progressivamente foi possível aprofundar o processo investigativo por meio da experimentação tendo assim um resultado satisfatório, pois de acordo com Araújo e Abib (2003) as atividades experimentais de demonstrações/observações abertas, podem oferecer maior flexibilidade e incentivar a participação ativa dos estudantes, podendo levantar hipóteses, discutir os resultados e aprofundar sua compreensão dos conceitos, o que favorece o desenvolvimento do pensamento crítico.

5 CONCLUSÃO

Conclui-se este trabalho com uma breve reflexão sobre a importância de programas como o PIBID e o PIBEX para a formação docente. Graças a essas iniciativas, foi possível estabelecer um contato mais aprofundado com a realidade da educação básica, dedicando tempo à reflexão sobre sua complexidade em uma escola pública de ensino médio. O momento inicial de diálogo com professores e gestores, assim como a observação da dinâmica das aulas, mostrou-se fundamental, uma vez que a realidade escolar se apresenta como desafiadora. Diante disso, o tempo para refletir e buscar estratégias que superem obstáculos e apontem novos caminhos torna-se essencial para o êxito da empreitada.

Após essa fase de imersão e compreensão do contexto escolar, a revitalização do laboratório de Física da Escola de Referência em Ensino Médio Carlos Pena Filho trouxe novos ares e estímulos para a realização efetiva de atividades experimentais.

A iniciativa de diversificar as aulas com experimentos gerou um nítido aumento no interesse dos alunos. Essa mudança não apenas melhorou a infraestrutura do laboratório, como também promoveu um engajamento mais significativo dos estudantes nas aulas de Física. Com experimentos de baixo custo, os alunos puderam vivenciar conceitos teóricos na prática, tornando as aulas mais dinâmicas e atrativas. Além disso, atividades em grupo incentivaram a colaboração e o desenvolvimento de habilidades críticas, essenciais para a formação acadêmica e profissional dos estudantes.

Isso ficou evidente quando muitos demonstraram curiosidade renovada e maior disposição para participar. O laboratório transformou-se em um espaço onde a ciência

ganha vida, despertando interesse por outras áreas do conhecimento e contribuindo para a formação de cidadãos mais críticos e participativos. Essa iniciativa representa um passo importante não apenas para o ensino de Física, mas para o fortalecimento da educação como um todo, refletindo o compromisso da escola com uma formação de qualidade.

Apesar dos resultados positivos, alguns desafios emergiram, como a disponibilidade limitada de materiais e o tempo restrito para a realização das atividades. No entanto, tais dificuldades permitem aprofundar o debate sobre as possibilidades e os limites de soluções criativas — como experimentos de baixo custo e simuladores online — que viabilizem a prática experimental para professores e estudantes, conforme discutido, sob perspectivas por vezes divergentes, nos trabalhos de Santos, Piassi e Ferreira (2004) e Moreira (1991).

Além das contribuições observadas no ambiente escolar, a realização deste trabalho teve impacto direto na minha formação acadêmica e profissional. A participação nas atividades permitiu vivenciar, de maneira concreta, o cotidiano da escola pública e compreender melhor os desafios envolvidos no ensino de Física. A experiência de planejar e desenvolver atividades experimentais, bem como o contato com estudantes, professores e gestores. Esse processo favoreceu uma reflexão sobre a importância de estratégias didáticas que tornem o ensino mais significativo. Dessa forma, o trabalho contribuiu para o amadurecimento profissional e para a construção de uma postura docente mais consciente, reflexiva e comprometida com a realidade da educação básica.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, M. S.; ABIB, M. L. V. S.** Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 25, n. 2, p. 176-194, 2003.
- BLOSSER, P. E.** “O papel do laboratório no ensino de ciências” (traduzido por **MOREIRA, M. A.**). *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v. 5, n. 2, p. 74-78, 1988.
- BORGES, A. T.** Novos rumos para o laboratório de Ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 19, n. 3, p. 291-313, dez. 2002.
- BRASIL.** Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2018.
- BRASIL.** Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio*. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999. Disponível em: <https://portal.mec.gov.br>. Acesso em: dez. 2024.
- FERREIRA, Á. C.; FIGUEIREDO, L. G.** Cotidiano e memória didática como estratégia no ensino de física. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 12, n. 4, p. 256-271, out. 2019.
- GOMES, E. B.; SANTOS, T. N.; PINHEIRO, A. C. A. S.; SOUZA, J. H. S.** Laboratório de ciências e física: ferramenta de ensino nas escolas de ensino médio no município de Parintins/AM. *Revista Realize*, v. 1, n. 4, p. 2316-1086, 2015.
- GOUVEIA, R. V. S.** As atividades práticas e experimentais no ensino de Ciências da Natureza no Ensino Médio em uma escola estadual do Amazonas. *Dissertação (Mestrado em Gestão e Avaliação da Educação Pública)*. Universidade Federal de Juiz de Fora, 2017.
- HEIDEMANN, A.; ARAUJO, V.; VEIT, H.** Atividades experimentais com enfoque no processo de modelagem científica: uma alternativa para a ressignificação das aulas de laboratório em cursos de graduação em física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 38, n. 1, p. 1504-1513, 2016.

MOREIRA, M. A. “O ensino experimental e a questão do equipamento de baixo custo”. In: *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 13, p. 97-103, Porto Alegre, 1991.

MOREIRA, M. A. Desafios no ensino da física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 43, supl. 1, artigo e20200451, out. 2021.

OLIVEIRA, J. R. S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. *Acta Scientiae*, v. 12, n. 1, jan./jun. 2010.

PEREIRA, M. V.; MOREIRA, M. C. A. Atividades prático-experimentais no ensino de Física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 34, n. 1, p. 265-277, abr. 2017.

PIRES DE OLIVEIRA, R.; BASSO, R. M. Feynman, a linguística e a curiosidade, revisitado. *Revista Matranga*, v. 19, n. 30, p. 13-40, jan./jul. 2012.

SANTOS, E. I.; PIASSI, L. P. C.; FERREIRA, N. C. Atividades experimentais de baixo custo como estratégia de construção da autonomia de professores de física: uma experiência em formação continuada. *IX Nacional de Pesquisa em Ensino de Física*, 2004.

SANTOS, et al. Formação de professores e o não uso do laboratório de física: um estudo de caso. *C&D - Revista Eletrônica da Fainor*, v. 9, n. 2, p. 220-238, 2016.

SÉRE, M. G.; COELHO, S. M.; NUNES, A. D. O papel da experimentação no ensino da física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 20, n. 1, p. 30-42, abr. 2003.

