



AS MÚLTIPLAS VISÕES DO ENSINO NO LABORATÓRIO DIDÁTICO DE FÍSICA I

Welton Douglas Gomes ¹

Ruth Brito de Figueiredo Melo ²

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo relatar as experiências vivenciadas no componente acadêmico, Laboratório didático de física I, a partir de diversas óticas, desde discente, monitor e como futuro docente no ensino de física. Foram observadas as particularidades e percalços que são encontrados no decorrer da aplicação do conhecimento utilizando a metodologia experimental, na disseminação da ciência aplicada em conceitos da física, contidos no cotidiano dos estudantes, e como o conhecimento obtido, pode ajudar na construção do saber dos discentes. Considerou-se a experiência como monitor, desde o planejamento dos experimentos a serem abordados, como a relação dos conceitos e fenômenos que estão presentes nesses experimentos, e os recursos oferecidos, a construção de experimentos com materiais de baixo custo bem como inserindo o uso das TIC (Tecnologias de informação e comunicação) no desenvolvimento das atividades com o uso de simuladores. Hohenfeld (2008); Medeiros e Medeiros (2002) são referências para este trabalho, trazendo a conclusão que só é possível realizar a docência de modo didático através do uso de laboratório, com planejamento e pesquisa, seja ela de conteúdos e novas aplicações como de materiais que possibilitem a construção de um vasto aparato experimental de baixo custo.

Palavras-chave: Planejamento, Didática, Laboratório, Metodologia, Experimentos.

INTRODUÇÃO

O ensino científico é fundamental para o desenvolvimento de habilidades críticas e pensamento lógico em estudantes. O planejamento adequado, a didática eficaz, o ambiente de laboratório seguro e uma metodologia bem estabelecida, são componentes importantes para o sucesso em experimentos educacionais.

Quando estamos tratando de temas relacionados a física, surgem diversas dúvidas impostas pelo senso comum, relacionadas a alguns conceitos, mesmo tratando-se de algo presente no cotidiano dos estudantes, os mesmos realizam deduções equivocadas dos fenômenos, em que, por muitas vezes, confrontados pela base teórica, seus pré-conceitos a determinados fatos científicos, estão entranhados na sua concepção dos eventos analisados.

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em física da Universidade Estadual da Paraíba - UFPB, welton.gomes@aluno.uepb.edu.br.

² Doutora em Engenharia de Processos (UFCG), Mestre em Ensino de Física e Licenciada em Física (UEPB). Professora do Departamento de Física do Centro de Ciências e Tecnologia da UEPB/CAMPUS I, ruthmelo@servidor.uepb.edu.br.



Para a alteração deste quadro, o uso do laboratório torna-se primordial para que possamos de maneira simples, demonstrar que fenômenos naturais relacionados a física, podem ser reproduzidos e analisados ao alcance de todos. Com demonstrações a partir de experimentos bem elaborados e comumente construídos através de aparatos e materiais de fácil acesso aos estudantes do ensino médio, em particular aos de escola pública.

Para isso o discente em licenciatura em física precisa ter a capacidade de planejar uma aula em que o conhecimento deve ser abordado a partir da ótica e dos procedimentos experimentais de fácil compreensão e com uso de materiais de baixo custo, para a elaboração de suas aulas experimentais, como também a importância do uso das TIC, a exemplo das simulações, uma vez que a geração atual se encontra totalmente imersa nas novas tecnologias.

Dessa forma, esta pesquisa torna-se relevante, por observamos a importância do uso das atividades experimentais, desde o início da graduação em física, seja com o uso do experimento convencional, baseado em materiais alternativos ou se utilizando das TIC. Através do programa de monitoria é possível rever alguns conceitos que estavam de forma subliminar, fazendo com que o discente possa observar como a prática laboratorial pode contribuir na construção do conhecimento e na análise aprofundada dos conceitos e fenômenos físicos de forma investigativa.

METODOLOGIA

A pesquisa foi aplicada na componente curricular de Laboratório didático para o ensino de Física I da Universidade Estadual da Paraíba no turno diurno, em dois semestres subsequentes. No semestre 2022.2 participaram 10 alunos, e no semestre 2023.2, 8 alunos. Dessa forma, a presente pesquisa trata-se de um relato de experiência do aluno monitor desta componente.

Como já observada a compatibilidade ao ensino de Física, do uso das TIC e das atividades experimentais convencionais como também baseadas na utilização de atividades de baixo custo, foram analisadas e acompanhadas a utilização de experimentos e atividades utilizando as diversas abordagens experimentais no ensino de física na componente, de acordo com a ementa da mesma. Foram realizadas medidas, formatação de gráficos, avaliações diversas, demonstrações, modelos, animações, gif's, vídeos, softwares de simulação em experimentos diversos, construção de experimentos alternativos, com a obtenção de resultados para cada uma das turmas observadas.



REFERENCIAL TEÓRICO

No Brasil, a prática experimental não é uma atividade presente em todos os cursos de Ciências. Tanto para o Ensino Fundamental como no Ensino Médio, os cursos estão estruturados a dar uma maior ênfase a solução algébrica de problemas já padronizados do tipo “lápiz e papel” e ao subterfúgio da memorização de equações, regras, fatos, e ou, princípios, (SANTOS; DICKMAN, 2019).

As atividades experimentais são em muitas vezes aplicadas em modo demonstrativo, em que o estudante não tem contato com o experimento, muito menos conhece quais aspectos físicos estão atrelados ao mesmo. Os laboratórios das escolas, em sua grande maioria, não estão equipados com tais aparatos, e os que tem o professor encontra dificuldade de utilizar, uma vez que não teve capacitação (SANTOS; DICKMAN, 2019).

Na construção do saber pedagógico o professor de física irá se deparar com situações que lhe farão direcionar esforços para sanar possíveis ausências de experimentos que lhe possibilitem variar a metodologia aplicada no aprendizado, e para isso, o mesmo terá que planejar suas aulas. Sabemos, que a prática docente é algo bem mais complexo. O planejamento é algo de fundamental importância para a utilização e execução de qualquer experimento. Isso inclui a escolha do tema, a definição clara dos objetivos, a seleção de materiais e equipamentos necessários, a definição de procedimentos claros e avaliação de possíveis riscos.

Além disso, é importante considerar o tempo disponível e os recursos financeiros para o experimento, enquanto a didática é fundamental para o ensino eficaz de conceitos científicos. Isso inclui uma apresentação clara e concisa dos conceitos, a utilização de exemplos e analogias para ajudar na compreensão, e promoção da participação ativa dos estudantes. É importante considerar o nível de compreensão prévia dos estudantes e o ensino adaptado para atender às suas necessidades.

Em relação aos experimentos virtuais os professores acabam não desenvolvendo os conhecimentos dos mesmos para uma possível aula com o uso das TIC (MEDEIROS; MEDEIROS, 2002). Os poucos professores que tem acesso a ambos os laboratórios, convencional e virtual, ainda encontram as dificuldades oferecidas (HOHENFELD, 2008), pela precariedade dos insumos, como a exemplo de experimentos convencionais danificados, e ou, com a ausência de partes que compõem o mesmo, impossibilitando o uso do equipamento com excelência.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em torno dessas atividades, o docente necessita planejar a aula para que no uso do experimento sejam coletados todos os dados para trabalhar determinado conteúdo, preocupando-se com eventual desvio padrão na coleta, na interpretação dos dados, limitação teórica, tendo em vista que o discente por vezes está estudando paralelamente a componente de laboratório didático ao componente curricular de física geral I, e que pode ainda não ter domínio sobre aquele fenômeno abordado em determinado experimento, então para isto, são necessários elencar os diversos aspectos envolvidos na construção do conhecimento.

Dessa forma, buscou-se interpretar gradativamente, a cada experimento abordado, quais as habilidades os mesmos buscavam obter e quais seriam as competências a serem alcançadas na realização das atividades experimentais. Ao final dos períodos letivos foram destinadas há alguns discentes as seguintes indagações:

- Qual o experimento mais marcante que você trabalhou?
- Dentre os experimentos trabalhados, qual se pode dizer o mais importante para o estudo da física?
- A melhor forma de compreensão dos fenômenos se dá estudando com o experimento convencional ou com a simulação?
- Entre experimento convencional pronto, o experimento construído através de materiais de baixo custo e os simuladores em qual você aprendeu mais?
- Qual tipo de experimentos citados anteriormente você adotaria com maior frequência em suas aulas?
- Qual a importância dos roteiros pré definidos no desenvolvimento das atividades?
- Qual maior conhecimento adquirido por você, e que pode ser aplicada na sua prática pedagógica?

Após a coleta das respostas, passamos a observar a correlação existente nas respostas, em vista de termos um número resumido de estudantes questionados, apesar de que o objetivo principal do questionário era responder a última pergunta elencada. Dentre as respostas a que mais se aproximou do objetivo real da componente curricular foi dada por umas das alunas do período 2023,1, pois em análise mais aprofundada, descobrimos estar em um período mais adiantado do curso, tendo a mesma cursado os componentes relacionados as físicas I, II, III e



IV, ou seja, estava quase concluindo o curso. Algumas das respostas obtidas à última pergunta supracitada, foram:

- “Aprendi a construir meus próprios experimentos”;
- “Conheci novos experimentos”;
- “Conheci novos simuladores”;
- “Consegui entender o que estudei em física I”;
- “Agora compreendo o que estou vendo em física geral I”;
- “Sei como usar alguns experimentos quando for dar aula”;

A partir dessas respostas supracitadas, foi realizado um panorama da componente curricular, já que o objetivo da mesma é que possamos nos capacitar a trabalhar a metodologia experimental voltada ao conteúdo do 9º ano do ensino fundamental II e ao 1º ano do ensino médio, não apenas conhecendo os experimentos convencionais e simuladores, mas aprendendo a construir nossos próprios roteiros para os experimentos utilizados, para que posteriormente possamos aplicar em nossa prática.

A forma de lidar com essa metodologia experimental também se torna de suma importância na distribuição das atividades de ensino, uma vez que a didática aplicada deve ter o intuito de alcançar a totalidade dos discentes, para que os mesmos detenham a competência de poder utilizar os métodos em suas salas de aula com seus futuros estudantes, ou seja, a partir do experimento, poder se utilizar de muitas formas de abordagens metodológicas vistas, não apenas a experimental, como também a abordagem histórica, abordagem CTSA, uso das TIC entre outras.

Pode se observar que mesmo em um simples questionário, com questões inerentes ao cotidiano dos discentes, e mesmo ainda estando envoltos as atividades avaliativas corriqueiras a quaisquer componentes curricular, que comumente as respostas obtidas, deveriam sofrer uma análise mais apurada, como a exemplo de filtros por período em que o discente se encontrava, acesso à informação extra-acadêmica, nível de compreensão de mundo deste indivíduo, índice de cooperação nas atividades em grupo, troca de experiência entre os pares. Pois todos esses fatores influenciam em como cada indivíduo absorve a ideia de aprender para ensinar e como ele se relaciona com essa nova habilidade e desenvolve a competência necessária para a atuação docente.

Portanto a metodologia é fundamental para garantir que os experimentos sejam realizados de forma consistente e rigorosa. Isso inclui os procedimentos, a avaliação cuidadosa dos resultados e comunicação clara dos resultados. Além disso, é importante garantir que sejam controladas cuidadosamente e que as fontes de erro sejam identificadas e avaliadas. Em resumo,



o planejamento, a didática, o ambiente de laboratório e a metodologia são componentes críticos para a compreensão em experimentos científicos.

Ao considerar cuidadosamente cada um destes componentes, os experimentos podem ser realizados de forma segura, rigorosa e eficaz, contribuindo com atividades práticas realizadas com o objetivo de testar hipóteses que podem, ou não, confirmar teorias. Os experimentos são fundamentais para o avanço da ciência e para a compreensão de conceitos complexos, e podem ser realizados em diferentes contextos, incluindo laboratórios ou mesmo em campo, com ou sem o uso de modelos matemáticos ou computacionais.

Em resumo, os experimentos científicos são uma parte fundamental da ciência, pois fornecem a base para a compreensão do mundo e o avanço do conhecimento. A metodologia de ensino é o conjunto de técnicas, estratégias e abordagens utilizadas pelo professor para conduzir as aulas e alcançar os objetivos educacionais. Ela se baseia em princípios pedagógicos e teorias de aprendizagem para guiar o professor na escolha de atividades, recursos e estratégias de avaliação.

A metodologia de ensino pode incluir a utilização de diferentes estratégias, tais como aulas expositivas, discussões em grupo, trabalhos em equipe, atividades práticas, entre outras. Também pode envolver o uso de recursos tecnológicos, como apresentações em slides, vídeos, simulações, entre outros. O objetivo da metodologia de ensino é tornar o processo de aprendizagem mais eficaz e significativo para os estudantes. Isso é alcançado através da escolha de estratégias que sejam apropriadas para o conteúdo e para as necessidades dos estudantes, e que permitam a interação e a construção do conhecimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da experiência obtida nos períodos 2022.2 e 2023.1, a percepção de práxis docente tomou um novo rumo, haja vista que, mesmo se tratando da mesma componente curricular, a bagagem intelectual que cada turma trás é imensuravelmente distinta, pois além do conhecimento empírico sobre determinado fenômeno também existem questões de oportunidade e de discrepância entre períodos cursados pelos discentes.

Também ficou bem observado que o planejamento deve sempre fazer parte dessa prática, pois através dele, poderemos analisar quais experimentos deveremos abordar em sequência, quais os possíveis roteiros podem ser construídos para determinado atividade, qual experimento estará disponível para estudo, haja vista que muitas vezes os experimentos são compartilhados com outros laboratórios, como também para os experimentos virtuais, obter um conhecimento sobre o simulador a ser abordado em sala.

Ao iniciar a experiência de monitoria não esperava deparar-me com tantos detalhes relacionados a prática docente, convicto que apenas iria encontrar a aplicação de experimentos já conhecidos no período cursado e que não encontraria obstáculos na interpretação dos roteiros experimentais oferecidos aos novos discentes.

Todos os acontecimentos ocorridos durante o exercício da monitoria se apresentaram como alicerce pedagógico, desde o planejamento do experimento, a didática aplicada, a metodologia impar para cada ferramenta, seja convencional, alternativa ou virtual e a sensibilidade em reconhecer as possíveis limitações de cada indivíduo, torna o monitor um ser consciente capaz de refletir suas atitudes não apenas como profissional mais a exercitar também, aspectos de cunho pessoal, necessários a todos aquele que, trabalham diretamente com o público.

Com a experiência da monitoria fica explícito que, o planejamento para cada aula é tão importante quanto a sua aplicação, diante das particularidades dos experimentos. Em muitos casos, foi possível compreender o que o estudante de laboratório também busca confirmar o fenômeno físico naquele experimento em que o mesmo se debruça, não levando em conta tratar-se de um ambiente controlado e que as coletas de dados realizadas ali, contêm uma série de anuências e erros e que o real motivo da prática laboratorial didática, não é em caráter afirmativo ou com intuito de encontrar possíveis anomalias.

AGRADECIMENTOS

A Deus por me dar suporte em todos os infortúnios ocorridos nesse período de tempo, dando-me direção e graça para entender que tudo faz parte da construção de um ser humano melhor.

Ruth Brito de Figueiredo Melo, docente da componente curricular de laboratório didático para o ensino de física, que foi a preceptora da experiência de monitoria, a qual com o espírito colaborativo direcionou-me em cada atividade realizada no exercício da monitoria, dando total suporte sempre que solicitada, sendo ela uma das incentivadoras deste trabalho, tornando-se assim co-autora do mesmo.

Agradecer também a Thiago Silva Araújo, técnico do laboratório de física da UEPB, que sempre se dispôs a mostra-me com antecedência todos os experimentos a serem abordados na componente curricular, muitas vezes investindo tempo e seus conhecimentos dos fenômenos, sendo que o mesmo é Licenciado em física, enriquecendo assim a minha experiência.



REFERÊNCIAS

ALVES FILHO, J. P. Regras da transposição didática aplicadas ao laboratório didático **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**: Florianópolis, v. 17, n.2, p.174-188, ago. 2002.

HOHENFELD, Dielson Pereira. As tecnologias de informação e comunicação nas aulas de física do ensino médio: uma questão na formação do professor. 2008. 108 f. **Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Ensino**, Filosofia e História das Ciências, Instituto de Física da Universidade Federal da Bahia e da Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2008.

MEDEIROS, Alexandre; MEDEIROS, Cleide Farias: Possibilidades e limitações das simulações computacionais no ensino da Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. V. 24, nº 2; p.77 – 86, Jun/2002.

PÉREZ, Daniel Gil; CARRASCOSA, Jaime; VALDÉS, Pablo. *Papel de la actividad experimental en la educación científica*. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 23, n. 2, p.157-181, ago. 2006.

SANTOS, J. C. dos., & DICKMAN, A. G. (2019). Experimentos reais e virtuais: proposta para o ensino de eletricidade no nível médio. **Revista Brasileira De Ensino De Física**, 41(1). <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2018-0161>.