

PRÁTICAS EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE FÍSICA: UMA ANÁLISE EM ESCOLAS PÚBLICAS DE IMPERATRIZ (MA)

Kemuel Matos Moura da Silva ¹

Mauro Bogéa Pereira ²

RESUMO

A experimentação no ensino de Física desempenha um papel fundamental na compreensão dos conceitos teóricos. No entanto, a falta de recursos e de infraestrutura na maioria das escolas públicas do Maranhão dificulta a realização de experimentos práticos. Nesse contexto, o uso de experimentos virtuais com materiais recicláveis surge como uma alternativa viável e eficaz em muitos lugares do Brasil, como mostram Araújo et al. (2020) e Silva e Santos (2019). Entender como esses recursos têm sido utilizados nas escolas públicas de ensino médio e sua eficácia no ensino e na aprendizagem é um passo importante. Essa compreensão ajuda as universidades a intervirem com ações de extensão que visam a preparar melhor os atuais e futuros professores para tornar o processo de aprendizagem mais interessante e significativo. Este estudo avaliou o uso de práticas experimentais no ensino de mecânica, eletricidade e óptica em cinco escolas públicas estaduais da cidade de Imperatriz, Maranhão. Foi utilizada uma abordagem mista combinando métodos qualitativos e quantitativos por meio de questionários presenciais, conforme descrito por Creswell (2014) e Flick (2018). Além disso, analisamos quais as principais limitações enfrentadas pelos professores para a realização dessas atividades e como a formação do docente está ou não associada ao uso desse recurso de ensino. Os dados coletados mostram que o uso de experimentos ainda é muito limitado, principalmente devido à baixa disponibilidade de recursos tecnológicos e à falta de treinamento dos professores no uso desses experimentos e plataformas. Quando usados, experimentos virtuais e de baixo custo despertam maior interesse entre os alunos e proporcionam um aprendizado mais eficaz. Além disso, essa abordagem permitiu que os alunos vissem a física de forma positiva, abandonando as percepções negativas.

Palavras-chave: Criança e aprendizado em Física, experimento de baixo custo, virtual laboratório

¹ Graduando do Curso de Lic. Física da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL, **KEMUEL MATOS MOURA DA SILVA**

² Orientador Doutor em Física pela Universidade Federal do Maranhão (2015). Docente do Centro de Ciências Exatas, Naturais e Tecnológicas – CCENT da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL, **Mauro Bogea Pereira - UEMASUL**



INTRODUÇÃO

O ensino de Física enfrenta diversos obstáculos, especialmente a realização de experimentos em sala de aula. Moreira (2020) aponta que o ensino de Física tem sido dominado pela cultura da testagem, em que alunos memorizam fórmulas e respostas para provas, em detrimento de uma compreensão significativa dos conceitos físicos.

Uma das estratégias para superar essas dificuldades é a utilização de experimentos de baixo custo, que tornam o aprendizado mais acessível. No entanto, mesmo com o uso de métodos alternativos, ainda persistem limitações significativas que impactam a qualidade do ensino. Segundo Moreira (2020), embora seja comum distinguir entre Física Teórica e Experimental, ambas são complementares e fundamentais para a aprendizagem. No entanto, o ensino da Física costuma ser conduzido de forma expositiva, sem atividades experimentais, o que compromete essa integração essencial entre teoria e prática. Diante desse cenário, este trabalho tem como objetivo investigar os principais desafios enfrentados pelos professores de Física da cidade de Imperatriz, no estado do Maranhão, buscando compreender as barreiras que dificultam a aplicação de práticas experimentais e metodologias inovadoras no contexto escolar.

“No entanto, muitas vezes é desafiador fornecer recursos adequados e acessíveis para as aulas, especialmente quando se trata de materiais experimentais e equipamentos específicos. Existe uma dificuldade em conseguir recursos mais sofisticados, seja por questões financeiras ou por ser um mercado ainda muito limitado. No entanto, uma abordagem pode ser usada: o uso de materiais de baixo custo. Esses materiais são acessíveis, fáceis de encontrar e muitas vezes podem ser obtidos a partir de materiais recicláveis ou disponíveis no cotidiano dos alunos.” (Alvez & Medeiros, 2023, p. 01)

A realização de experimentos em laboratório exige recursos que, muitas vezes, não estão disponíveis nas escolas. Diante dessa limitação, surgem alternativas como os laboratórios virtuais e de baixo custo, que representam possibilidades viáveis para o ensino de física além das metodologias ativas já utilizadas. No entanto, essas alternativas também apresentam novos desafios. Por isso, é necessário refletir sobre a capacidade dos docentes em aplicar essas ferramentas de forma eficaz, considerando sua formação, domínio tecnológico e acesso aos recursos disponíveis.

- Será que a escola tem estrutura?



- O professor tem tempo para preparar as aulas?
- O professor que está lecionando a matéria de física, qual será a sua formação?

Todas essas perguntas contribuíram para analisar e compreender as dificuldades enfrentadas no ensino de Física na cidade de Imperatriz. O estudo contou com a participação de oito escolas, cujos professores colaboraram ativamente, compartilhando suas experiências e desafios. Essa contribuição foi essencial para revelar a realidade local e compor um panorama mais amplo sobre as condições de ensino, os recursos disponíveis e as estratégias adotadas pelos docentes diante dos obstáculos enfrentados.



Imagem 1. Mapa da Imperatriz marcando as escolas visitadas. Autor. 2025

METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido por meio de uma abordagem quali-quantitativa, combinando pesquisa de campo e pesquisa bibliográfica. Conforme recomendado por Flick, que defende a combinação de métodos para compensar limitações (Flick, 2013, p. 25 - 27 ; p. 177 - 181). A pesquisa de campo consistiu na aplicação de um questionário para docentes, realizada presencialmente.

A coleta de dados ocorreu de forma direta, permitindo uma interação mais próxima com os participantes. O instrumento utilizado foi um questionário com perguntas abertas e fechadas (Flick, 2013, p. 23; p. 107). elaborado com base nos objetivos da pesquisa. Além das respostas escritas, há também conversas informais com os professores.

A escolha pela pesquisa de campo se justifica pela necessidade de compreender o ambiente escolar e captar as experiências dos profissionais envolvidos (FLICK, 2013,



O estudo teve como objetivo investigar os desafios enfrentados pelos professores de Física em Imperatriz, buscando entender as barreiras que dificultam a aplicação de práticas experimentais e metodologias inovadoras.

- A pesquisa de campo foi realizada em escolas públicas estaduais da cidade de Imperatriz, Maranhão
- Amostra: O estudo avaliou o uso de experimentos virtuais e de baixo custo no ensino de mecânica, eletricidade e óptica
- O projeto contou com a participação de oito escolas, das quais cinco estavam localizadas no centro ou em áreas próximas, e três em regiões mais afastadas
- O foco da coleta de dados foi nos docentes de Física

- A coleta de dados ocorreu de forma direta e presencial, permitindo uma interação próxima com os participantes
- Instrumento Principal: Foi aplicado um questionário para docentes, intitulado "Levantamento sobre Práticas de Ensino e Infraestrutura para o Ensino de Física"
- Estrutura do Questionário: O questionário foi elaborado com base nos objetivos da pesquisa e continha 14 perguntas, abrangendo tanto questões abertas quanto fechadas (objetivas e subjetivas) conforme as diretrizes para questionários de pesquisa

- Formação e tempo de atuação dos professores
- Turnos de trabalho e horas semanais dedicadas à preparação de aulas



- Metodologias utilizadas e conhecimento sobre TICs
- Conhecimento e frequência de uso da plataforma de experimentos virtuais PhET e os principais empecilhos para o seu uso
- Disponibilidade de laboratório de informática e acesso à internet de qualidade na sala de aula
- Existência e uso de laboratório de física ou de ciências, e fatores que impedem o uso, se for o caso
- Adicionalmente: Além das respostas escritas do questionário, foram incluídas conversas informais com os professores para captar melhor suas experiências e vivências
- A escolha pela pesquisa de campo se justifica pela necessidade de compreender o ambiente escolar e valorizar as vivências e opiniões dos profissionais

4. Análise dos Dados:

- Os dados coletados foram subsequentemente organizados e submetidos à análise interpretativa.
- A análise dos dados mistos buscou não apenas quantificar as respostas, mas também interpretar os significados e as dificuldades relatadas.
- A complexidade da realidade de Imperatriz foi um fator considerado na análise, reforçando a necessidade de evitar generalizações e considerar o contexto social específico de cada instituição.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Imperatriz é uma cidade de grande porte, e compreender sua realidade educacional exige uma abordagem cuidadosa. Para analisar de forma significativa o ensino de Física na rede pública é essencial conhecer os professores pessoalmente e entender as dificuldades que enfrentam no cotidiano escolar.

A pesquisa de campo envolveu a aplicação de questionários e conversas informais com professores de oito escolas, com o objetivo de captar a realidade e as dificuldades enfrentadas no cotidiano escolar. Os resultados levantados podem ser analisados em três eixos principais:



I. Respostas e Percepções dos Professores;

O levantamento do perfil dos docentes de Física na rede pública de Imperatriz-MA revelou desafios significativos relacionados à sua formação e ao seu conhecimento de recursos inovadores.

A formação não específica é um obstáculo proeminente: dos oito professores entrevistados, apenas dois possuem formação específica em Física. Os demais são licenciados em áreas como Matemática, Biologia ou Ciências Naturais. Embora 7 dos docentes tenham 15 anos ou mais de experiência na educação e tenham afirmado saber o que são Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), o uso delas nas aulas não foi relatado na pergunta sobre o uso de metodologias ativas no ensino. Todos destacaram no momento da aplicação do questionário que o preparo pedagógico para o uso de ferramentas específicas é muito pequeno ou inexistente.

Sobre o desenvolvimento das atividades experimentais em sala de aula, a baixa carga horária semanal destinada para planejamento das atividades e a redução das horas-aula disponíveis para a disciplina de Física são fatores que dificultam a aplicação regular de experimentos. Entretanto, quatro professores afirmaram desenvolver atividades experimentais com seus alunos e um docente afirmou fazer uso, pelo menos duas vezes ao ano, da plataforma de experimentos virtuais PhET.

Apesar das limitações, as percepções dos professores sobre o valor da experimentação são positivas. Os relatos dos professores indicam que, quando utilizados, os experimentos no ensino de física demonstraram potencial para despertar um maior interesse dos alunos e proporcionar uma aprendizagem mais eficaz. Essa abordagem permitiu que os alunos enxergassem a Física de forma positiva, abandonando visões negativas anteriores sobre a disciplina.

Observa-se que a reduzida utilização de experimentos em sala de aula pode estar associada à ausência de formação superior em Física entre os docentes. Apenas dois professores informaram possuir formação específica na área, o que pode impactar diretamente a segurança e o domínio necessários para o desenvolvimento de atividades experimentais. Esse resultado está em consonância com os achados de Rodrigues et al. (2024), que identificaram a formação docente como um dos principais fatores que influenciam as práticas experimentais no ensino de ciências. De modo semelhante, Carli et al. (2023) destacam que programas de formação continuada contribuem



significativamente para o aumento da utilização e da qualidade das atividades experimentais em aulas de Física.

II. Limitações Estruturais e Carência de Recursos

A carência de recursos e infraestrutura tecnológica é a principal barreira estrutural que dificulta o uso de experimentos no ensino médio de Imperatriz. O uso limitado de experimentos virtuais e de baixo custo deve-se, em grande parte, à baixa disponibilidade de recursos tecnológicos.

- Laboratórios de Informática: Apenas três dos oito docentes entrevistados confirmaram que a escola conta com um laboratório de informática.
- Acesso à Internet: Mesmo onde há internet, a qualidade da conexão é instável ou insuficiente para atividades mais complexas, sendo um empecilho principal para o uso de simulações virtuais como a PhET.
- Laboratórios de Ciências/Física: Somente duas das oito escolas pesquisadas possuem um laboratório de ciências ou física. Mesmo nesses casos, há relatos de que o espaço não é utilizado de forma efetiva.
- Impedimentos: Os principais fatores que impedem o uso dos laboratórios, quando existentes, são a falta de estrutura ou manutenção dos equipamentos, e o desinteresse dos alunos. Embora os livros didáticos tragam sugestões de atividades experimentais, a aplicação em sala de aula é dificultada pela falta de infraestrutura adequada e a ausência de suporte.

III. Papel da Universidade como Agente Transformador por Meio da Extensão

Diante das barreiras estruturais e formativas, o estudo ressalta o potencial das propostas extensionistas de intervenção e a importância de soluções adaptadas à realidade local.

- Experimentos de Baixo Custo como Solução Viável: Os experimentos de baixo custo são vistos como uma opção viável para contornar a falta de infraestrutura, pois utilizam materiais baratos ou reaproveitados e não exigem laboratórios completos ou softwares caros.



- Iniciativas Locais: A oferta de uma disciplina eletiva voltada especificamente para a prática de experimentos de baixo custo demonstrou ser uma iniciativa bem-sucedida, ampliando o tempo dedicado e despertando maior interesse dos estudantes.
- Colaboração com a UEMASUL: O conhecimento sobre as atividades de extensão dos estudantes de Física da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL) despertou o interesse dos professores entrevistados. Eles manifestaram-se abertos a receber universitários para conduzir aulas experimentais com materiais de baixo custo.

A integração de atividades práticas, potencializada por colaborações institucionais (como a parceria com a UEMASUL), representa um caminho eficaz para superar as limitações do ensino de Física em Imperatriz e promover a aprendizagem significativa. O uso de experimentos virtuais e de baixo custo, quando utilizados, demonstrou ser uma alternativa eficaz para contornar a cultura da testagem, que, segundo Moreira (2020), domina o ensino de Física.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados coletados indicam que o uso de experimentos de baixo custo e de experimentos virtuais é ainda muito pequeno. As principais barreiras para a adoção dessas metodologias são a baixa disponibilidade de recursos tecnológicos, como a falta de infraestrutura adequada (laboratórios de informática, internet estável e projetores), e a pouca formação dos professores entrevistados no uso de plataformas e experimentos virtuais. Além disso, a carência de laboratórios tradicionais e a formação não específica de muitos docentes em Física também limitam as práticas experimentais na região de Imperatriz.

Apesar dos desafios de infraestrutura e formação, o estudo reforça o valor da experimentação quando os experimentos de baixo custo e experimentos virtuais são efetivamente utilizados, eles despertam um maior interesse dos alunos, uma variável fundamental para a aprendizagem significativa, que frequentemente é o maior desafio no ensino de Física e permite que os alunos enxerguem a Física de forma positiva, abandonando visões negativas anteriores. O uso desses métodos alternativos se mostra uma opção viável para contornar a falta de infraestrutura, já que utilizam materiais



baratos ou reaproveitados.

A investigação sugere que a superação desses obstáculos exige soluções adaptadas ao contexto social e estrutural de cada escola. A oferta de disciplinas eletivas focadas na prática de experimentos de baixo custo demonstrou ser uma iniciativa positiva para ampliar o engajamento dos estudantes. Outro ponto promissor é a abertura de colaborações institucionais com a universidade local (UEMASUL), onde os professores se mostraram interessados em receber o apoio de alunos de Física para conduzir aulas experimentais com materiais de baixo custo.

Em síntese, o impacto do uso de experimentos de baixo custo transcende a mera atividade prática, representando uma mudança necessária na abordagem pedagógica da Física em Imperatriz, especialmente quando aliada a colaborações institucionais

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL), pelo apoio e à comunidade escolar da cidade de Imperatriz pelo espaço e tempo cedido para a implementação da atividade.



REFERÊNCIAS

ALVES, Luís Victor Silva; MEDEIROS, Laiana da Silva. O uso de materiais de baixo custo no ensino da física: uma alternativa para a recomposição e compreensão do ensino de física na EEMTI Luíza Távora. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 9., 2023, Campina Grande. Anais do Congresso Nacional de Educação (CONEDU). Campina Grande: Realize Editora, 2023. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2023/TRABALHO_COMPLETO_E_V185_MD1_ID12806_TB2994_17112023094234.pdf. Acesso em: 23 set. 2025.

CARLI, Marta; LEONARDI, A. M.; GABELLI, L.; LIPPIELLO, S.; LISSANDRON, G.; PANTANO, O. *Innovating physics teaching through teachers' learning communities and action research*. Il Nuovo Cimento C, v. 46, 2023, p. 209. DOI:10.1393/ncc/i2023-23209-4.

FRANÇA, Gustavo Henrique de; LOPEZ, Johnny Vilcarromero. Experimento de baixo custo para o ensino de física óptica: o caso da Lei de Malus. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 44, e20210423, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/jnQJPYWLYx389qDKGsdFVJb/?lang=pt>. Acesso em: 23 set. 2025.

FLICK, Uwe. Introdução à metodologia da pesquisa: um guia para iniciantes. Tradução de Magda Lopes. Revisão técnica de Dirceu da Silva. Porto Alegre: Penso, 2013. 256 p. Acesso em: 23 set. 2025.

MOREIRA, Marco Antonio. Desafios no ensino da física. Revista Brasileira de Ensino de Física, São Paulo, v. 43, n. suppl. 1, e20200451, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/Kk4vXvqj8pz5Yj8pJYk9JkS/>. Acesso em: 20 out. 2025.

RODRIGUES, Ana Valente; OLIVEIRA, Diana; BEM-HAJA, P. *Experimental science teaching practices: what factors influence them?* Revista Brasileira de Educação, v. 29, 2024.

