



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS ANGICAL
CURSO LICENCIATURA EM FÍSICA

FRANCISCA RAYRES SILVA BARBOSA

ALGUNS DESAFIOS NO ENSINO DE FÍSICA

ANGICAL DO PIAUÍ – PI
2025

FRANCISCA RAYRES SILVA BARBOSA

ALGUNS DESAFIOS NO ENSINO DE FÍSICA

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Angical.

Orientador: Prof. Dr. José Cardoso Batista.

ANGICAL DO PIAUÍ – PI

2025

ALGUNS DESAFIOS NO ENSINO DE FÍSICA

Francisca Rayres Silva Barbosa¹
José Cardoso Batista²

RESUMO

Este estudo, de caráter bibliográfico, visa discutir desafios e propor soluções que possam auxiliar na promoção de um ensino de Física mais eficiente e estimulante. Na educação básica, a ausência de infraestrutura apropriada e o desinteresse dos estudantes são os principais desafios. A falta de laboratórios e ferramentas tecnológicas restringe a execução de experimentos, fundamentais para o entendimento dos princípios físicos. Muitas escolas públicas carecem de recursos pedagógicos, forçando os docentes a utilizar métodos convencionais, como aulas expositivas, que favorece um aprendizado relevante. Ademais, o desinteresse dos estudantes, ligado à desvinculação dos temas e à ausência de contextualização, é uma questão frequente. Para enfrentar esses desafios, têm surgido sugestões como a utilização de simuladores virtuais, experimentos de baixo custo e metodologias ativas. Vários estudos evidenciaram que as atividades práticas potencializam o envolvimento e a performance dos alunos.

Palavras-chave: aprendizado; desinteresse; infraestrutura; tecnologias.

ABSTRACT

This bibliographic study aims to discuss challenges and propose solutions that can help promote more efficient and stimulating Physics teaching. In basic education, the lack of appropriate infrastructure and student disinterest are the main challenges. The lack of laboratories and technological tools restricts the execution of experiments, which are fundamental for understanding physical principles. Many public schools lack pedagogical resources, forcing teachers to use conventional methods, such as lectures, which favor relevant learning. In addition, student disinterest, linked to the disconnection from the topics and the lack of contextualization, is a frequent issue. To address these challenges, suggestions have emerged such as the use of virtual simulators, low-cost experiments and active methodologies. Several studies have shown that practical activities enhance student engagement and performance.

Keywords: learning; disinterest; infrastructure; technologies.

Data de aprovação: 27/05/2025

¹ Graduanda em Licenciatura em Física. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. Email: caang.20191fa09@aluno.ifpi.edu.br.

² Professor Doutor. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. Email: jose.cardoso@ifpi.edu.br

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Física além de analisar e descrever diversos fenômenos da natureza, ajuda a desenvolver habilidades cognitivas que servirão para se

elaborar estruturas que desempenham o raciocínio lógico em quem a estuda. Por exemplo, essas habilidades são adquiridas em resoluções de problemas e nas interpretações de dados estatísticos, conforme discutido na revista do Professor de Física (2022), que enfatiza a importância dessas competências para a formação dos estudantes. Assim, o processo de ensino e aprendizagem de Física é também fundamental para a formação de cidadão crítico, capaz de compreender fenômenos naturais e suas aplicações tecnológicas. Características essas, que segundo Gomes (2022), são cruciais no desenvolvimento de habilidades analíticas na preparação dos estudantes para o desafio do mundo moderno.

Entretanto, para alcançar os desafios, a disciplina de Física tem enfrentado diversos entraves. Um deles, é que pelo fato da Física ser composta de muitos elementos abstratos, os professores necessitam da utilização de metodologias que tornem os conteúdos palpáveis.

Este trabalho buscou descrever e discutir, dois desafios comumente encontrados pelos professores de Física da Educação Básica, que são eles: infraestrutura inadequada para práticas experimentais e falta de interesse dos alunos. Após investigações bibliográficas, identificamos esses dois objetos da presente pesquisa como sendo elementos de vários estudos anteriores por diversos pesquisadores nos últimos anos. Assim, além de apresentarmos o momento atual como se encontram esses desafios, fazemos análises de propostas de alguns pesquisadores que já fizeram estudos de casos que tratam desses temas para saná-los ou minimizá-los.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nos últimos anos os professores de Física enfrentaram diversas dificuldades, abrangendo desde problemas estruturais nas instituições até questões relacionadas à formação docente. De acordo com Gatti (2009), existe uma defasagem entre o estudo teórico e a prática na formação de professores.

Em sua obra "Professores do Brasil: impasses e desafios", Gatti (2009) destaca que a formação de professores muitas vezes se concentra em aspectos teóricos, deixando de lado a preparação prática necessária para o exercício da profissão

Quanto à falta de estrutura nas escolas, Freitas (2010) apresentou dados que indicam que grande parte dos professores de Física em escolas públicas brasileiras trabalham sem utilizar laboratórios, seja por falta desses espaços ou por não dispor de materiais adequados para desenvolver suas atividades experimentais. Outro fator que se apresenta como dificuldade enfrentada pelo processo de ensino e aprendizagem de Física, conforme apontado por Oliveira (2013), está relacionado à sobrecarga de conteúdos no currículo dessa disciplina. Além disso, o professor também pode contribuir para a rejeição dos alunos, devido as metodologias empregadas, a formação insuficiente (Barroso; Rubini; Silva, 2013).

A falta de relevância de conteúdos também é apontada como um obstáculo no processo de ensino e aprendizagem de Física (Souza, 2015). O pesquisador argumenta que muitos estudantes não percebem a relevância dessa disciplina para o cotidiano.

O excesso de abstração é outro elemento que causa desmotivação nos estudantes. Paulo e Mendonça (2016) afirmam que o desenvolvimento de conteúdos por meio de aulas expositivas e resolução de exercícios tende a desmotivar os alunos e criar uma percepção de que a Física é uma disciplina abstrata e distante de sua realidade.

Outros problemas, que contribuem na dificuldade do processo de ensino e aprendizagem é a ausência de laboratórios de ciências e a indisponibilidade de recursos tecnológicos. De acordo com Silva *et al.* (2018), a Física é uma disciplina exploratória que necessita de uma prática investigativa, descritiva e exploratória dos comportamentos da natureza. Limitá-la a um ensino totalmente teórico desvincula de uma aprendizagem experimental na qual provocaria a interação do aluno em se aprofundar nessa disciplina. As atividades em formatos experimentais possuem um papel muito importante no processo de ensino-aprendizagem para o ensino de Física, servindo como meio para implementar alguns objetivos pedagógicos (Oliveira; Gobara; Carvalho, 2022).

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa foi desenvolvida com natureza bibliográfica para fins de levantamento das principais dificuldades enfrentadas pelos professores de Física nos últimos anos. Duas dificuldades específicas são apresentadas e discutidas com base em fundamentações que se faz uso de referências notáveis no meio científico. A pesquisa bibliográfica é adequada para sintetizar o conhecimento existente sobre um tema específico, permitindo uma compreensão ampla e fundamentada das problemáticas em questão (Marconi; Lakatos, 2017).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seguir apresentamos e discutimos os dois objetos investigados nesta pesquisa. Iniciamos no tópico 4.1 descrevendo o que encontramos na literatura a respeito das infraestruturas das escolas associadas a laboratórios de Física e em seguida, no tópico 4.2; tratamos da falta de interesse dos alunos.

4.1 INFRAESTRUTURA DE LABORATÓRIO

A falta de infraestrutura nas escolas públicas é um dos maiores problemas encontrados no processo de ensino e aprendizagem de Física. Pois, de acordo com os trabalhos publicados por Freitas (2010) e a pela Revista Educação (2017), a maioria das instituições carece de laboratórios de ciências adequados e materiais didáticos que possibilitem a realização de experimentos práticos. Sem esses recursos, os professores recorrem a metodologias tradicionais, como aulas expositivas e resolução de exercícios, que, segundo Paulo e Mendonça (2016), não favorecem uma aprendizagem significativa, pois estas metodologias tradicionais tratam os conteúdos abstratos e distantes da realidade dos alunos. Adicionalmente, a falta de laboratórios ou a existência destes com possibilidades de usos limitados, a carga horária reduzida da disciplina de Física é outro fator que limita ainda mais a implementação de práticas experimentais. Segundo Lima

(2017), o tempo disponível para as aulas de Física geralmente não é suficiente para conciliar a abordagem teórica com atividades práticas, o que impede que os estudantes desenvolvam habilidades investigativas e compreendam os conceitos de forma mais concreta.

Um recurso que poderia complementar as atividades práticas de laboratórios, ou pelo menos “remediar” a carência de laboratórios, seria o emprego de atividades virtuais. Porém, a falta de acesso a tecnologias de informações como computadores, por exemplo, é outro obstáculo encontrado pelo ensino não só de Física como em outras ciências (Figura 1) (Silva, 2023). Oliveira (2013) argumenta que o uso de simuladores virtuais, vídeos interativos e softwares educacionais poderia minimizar a carência de laboratórios físicos, tornando a aprendizagem mais dinâmica e acessível.

Figura 1 – Laboratório de Física sem infraestruturas necessárias.



Fonte: Educação Criativa (2020).

No entanto, a baixa disponibilidade desses recursos nas escolas públicas e a falta de capacitação dos docentes para utilizá-los são fatores que comprometem suas aplicações. Moreira (2014) destaca ainda a importância das atividades experimentais como facilitadoras desse tipo de aprendizagem, pois elas oferecem aos alunos oportunidades concretas para conectar a teoria à prática, promovendo uma compreensão mais profunda dos conceitos físicos.

O emprego de atividades práticas implica em ampliar ao aluno a liberdade e a responsabilidade de participar de sua própria aprendizagem tendo em vista seu crescimento pessoal integro e consistente. Nesse contexto, a inclusão de

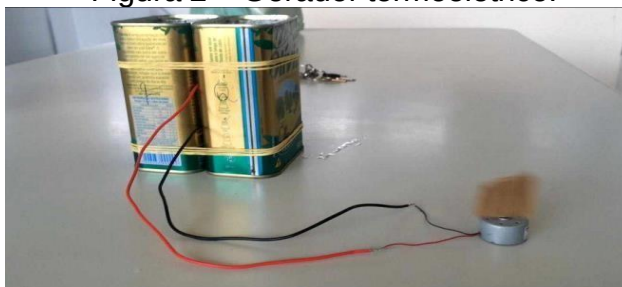
atividades práticas nas aulas de Física, expressa uma estratégia considerável para aquisição de um processo significativo de aprendizagem (Melo, 2018).

Santos (2005), faz uma consideração sobre o ensino de Física e as aulas experimentais, onde afirma que o ensino de Ciências por meio da experimentação é quase uma necessidade, mas que pode ter o sentido da construção científica afetado, se não relacionar experimentação, construção de teorias e realidade socioeconômica e se não se estabelecer a relação entre teoria e experimentação.

Práticas experimentais que fazem uso de materiais reciclados ou acessíveis são outros recursos empregados no ensino de Física que suprem a falta de infraestruturas nas escolas, como o desenvolvimento de protótipo de braço mecânico com seringas interligadas a mangueiras de silicone e papelões, bem como demonstrar a existência da tensão superficial na água mediante a utilização de um recipiente com água, pimenta do reino moída e detergente (Valadares, 2001).

Um exemplo prático, são os graduandos de Física da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), que construíram um gerador termoelétrico para demonstrar o efeito Peltier, observado em 1834 por Jean Charles Athanase Peltier (Figura 2). O equipamento de cunho didático experimental foi desenvolvido com materiais simples e de baixo custo, como latas reutilizadas e fios comuns e aplicado em algumas escolas do município. Do ponto de vista físico, ao aplicar um gradiente de temperatura em elétrons ou espaços vazios em um metal para distinguir o lado quente do frio, uma corrente elétrica é gerada, que foi induzida termicamente. Como resultado, produz-se energia elétrica. Então, observou-se que o efeito mencionado foi claramente percebido e se mostrou eficiente ao atender às expectativas dos estudantes (Santos, 2017).

Figura 2 – Gerador termoelétrico.

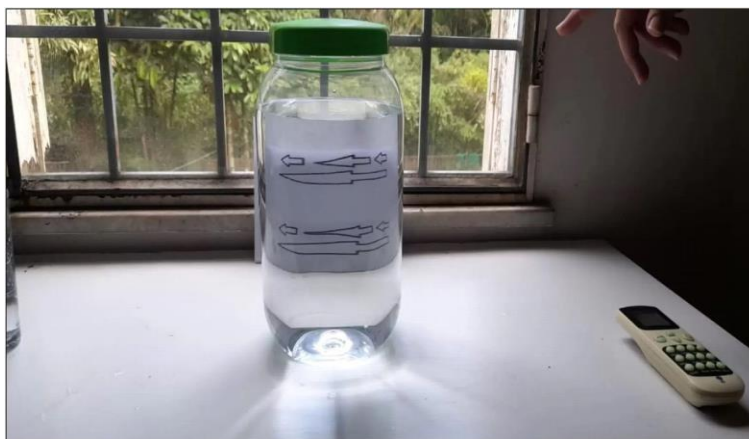


Fonte: Santos (2017).

4.2 DESINTERESSES E DIFICULDADES DOS ALUNOS

O desinteresse dos estudantes pela disciplina de Física se destaca como um dos principais desafios. Souza (2015) ressalta que muitos alunos veem a disciplina como excessivamente abstrata, difícil e desconectada de suas realidades cotidianas. Isso faz com que muitos percam a motivação para aprendê-la. Segundo Oliveira (2013), a ênfase excessiva em fórmulas matemáticas, sem a devida contextualização, torna o aprendizado mecânico e pouco atrativo. Para mitigar esse problema, diversos autores sugerem a adoção de metodologias ativas, como o uso de experimentos simples, jogos educativos e projetos interdisciplinares (Figura 3) (Carvalho; Gil-Pérez, 2012).

Figura 3 – Experimento sobre o princípio da reversibilidade dos raios de luz.



Fonte: Nunes et al. (2025).

Além disso, a falta de representatividade e exemplos práticos aplicados ao cotidiano dos estudantes contribui para o desinteresse. Lima (2017) propõe que os professores relacionem os conceitos físicos com temas atuais, como energias renováveis, tecnologia e fenômenos naturais, para tornar o aprendizado mais significativo. Corroborando com Silva *et al.* (2020), em uma pesquisa acerca da motivação e desempenho em Física, analisaram os resultados de provas de alunos do ensino médio e os correlacionaram com questionários sobre o interesse e a motivação pela matéria (Figura 4). Logo, revelou que estudantes com notas mais baixas geralmente expressavam menos interesse, enquanto os de maiores notas mostravam maior envolvimento. O estudo indicou que a ausência de contextualização dos temas e a abordagem excessivamente teórico eram fatores que levavam ao desinteresse.

Figura 4 – Provas dos alunos em Física.

PI de Física IV (08/06/2015)

Nome: Jonathan de Oliveira Moraes

Um feixe de luz passa do meio 1 para o meio 2, este último uma placa espessa de material cujo índice de refração é n_2 (figura abaixo). (a) Mostre que o feixe emergindo no meio 1 do outro lado está paralelo ao feixe incidente. (b) E se a espessura da placa for dobrada? A distância de desvio d também dobra?

Handwritten notes and diagrams: $\frac{1}{s} = \frac{1}{f} - \frac{1}{s'}$, $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$, $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$, $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$. Diagrams show light rays passing through a parallel plate and a lens.

2) A distância do objeto para uma lente convergente é 5,00 vezes a distância focal. (a) Determine a localização da imagem. Expresse a resposta como uma fração da distância focal. (b) Encontre a ampliação da imagem e indique se ela (c) está em pé invertida e se (d) é real ou virtual.

3) Um avião que se encontra a uma distância de 10 km de um transmissor de rádio recebe um sinal com uma intensidade de $10 \mu\text{W/m}^2$. Determine a amplitude (a) do campo elétrico e (b) do campo magnético associado ao sinal na posição do avião. (c) Se o transmissor irradia uniformemente ao longo de um hemisfério, qual é a potência da transmissão?

4) Na disposição das duas fendas na figura abaixo, $d = 0,150 \text{ mm}$, $L = 140 \text{ cm}$, $\lambda = 643 \text{ nm}$ e $y = 1,80 \text{ cm}$. (a) Qual a diferença de caminho δ para os raios das duas fendas que chegam a P. (b) Expresse essa diferença de caminho em termos de λ . (c) P corresponde a um máximo, a um mínimo ou a uma condição intermediária? Forneça evidências para sua resposta.

Handwritten notes and diagrams: $\frac{1}{s} = \frac{1}{f} - \frac{1}{s'}$, $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$. Diagrams show light rays passing through a double-slit interference setup.

5) Um espelho côncavo tem o raio de curvatura de 60 cm. Calcular a posição da imagem e a ampliação de um objeto colocado em frente do espelho e dele distando (a) 90 cm e (b) 20 cm. (c) Fazer a construção geométrica para ter, em cada caso, a imagem correspondente.

6) Um bloco de gelo cúbico de 50 cm de lado é colocado sobre uma partícula de poeira no nível do chão. Encontre a localização da imagem da partícula quando vista de cima. O índice de refração do gelo é 1,309.

7) Na figura ao lado, um raio luminoso que estava se propagando inicialmente no ar incide em um material 2 com um índice de refração $n_2 = 1,5$. Abaixo do material 2 está o material 3, com um índice de refração n_3 . O raio incide na interface ar-material 2 com o ângulo de Brewster para essa interface e incide na interface material 2-material 3 com o ângulo de Brewster para essa interface. Qual o valor de n_3 ?

Handwritten notes and diagrams: $\frac{1}{s} = \frac{1}{f} - \frac{1}{s'}$, $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$. Diagrams show light rays passing through a double-slit interference setup and a Brewster angle setup.

Fonte: Sassá (2016).

Oliveira e Santos (2019) realizaram atividades práticas e experimentais com estudantes de Física do ensino médio, comparando os resultados com aqueles que adotavam o método convencional. Os resultados das avaliações serviram como um indicador de desempenho. Portanto, as turmas que se envolveram nas atividades práticas apresentaram um crescimento considerável nas notas e mostraram maior interesse pela matéria. Os autores chegaram à conclusão de que a experimentação e o contexto dos fenômenos físicos são fundamentais para estimular os estudantes.

Dessa forma, os resultados evidenciam que a ausência de infraestrutura apropriada, tais como laboratórios de Física e ferramentas tecnológicas, representa um dos maiores desafios para um ensino eficiente da matéria, como ressaltado por Freitas (2010) e Revista Educação (2017). A escassez de recursos pedagógicos e a carga horária reduzida restringem a execução de

experimentos, fortalecendo as metodologias convencionais que, de acordo com Paulo e Mendonça (2016), não fomentam um aprendizado relevante. Apesar disso, alternativas como a utilização de simuladores virtuais e experimentos com materiais baratos têm sido sugeridas para ultrapassar tais restrições.

No entanto, a falta de formação dos professores e o acesso limitado às tecnologias continuam sendo obstáculos. Ademais, o desinteresse dos estudantes, ligado ao excesso de teoria e à desconexão com a vida diária, pode ser atenuado através de metodologias ativas e contextualização dos conceitos físicos. Pesquisas como a realizada por Oliveira e Santos (2019) indicam que atividades práticas potencializam o envolvimento e a performance dos alunos, enfatizando a importância de combinar teoria e experimentação para um aprendizado mais eficaz e estimulante.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa de caráter bibliográfico, que permitiu compreender os desafios enfrentados no ensino de Física, dentre eles os obstáculos destacados foram a infraestrutura insuficiente para a realização de práticas experimentais e o desinteresse dos estudantes pela disciplina.

Para a superação dessas dificuldades o estudo aponta estratégias como o uso de experimentos com materiais acessíveis, a adoção de metodologias ativas como a utilização dos simuladores virtuais que favorecem a aprendizagem significativa que promovem engajamento dos estudantes com os conteúdos.

Conclui-se que diante desses desafios, a ausência de laboratórios adequados e recursos pedagógicos comprometem significativamente a execução de atividades experimentais capazes de despertar o interesse dos alunos e contribuir para a sua formação crítica e cidadã.

Além disso, este estudo foi de grande importância para minha formação como futura professora de Física, pois expandiu minha percepção dos desafios enfrentados no contexto educacional brasileiro, bem como, destacou a relevância da criatividade e da adaptação como competências fundamentais para o docente, que precisa estar pronto para atuar mesmo em situações desfavoráveis, estimulando o interesse dos estudantes e contribuindo para o desenvolvimento de sua formação crítica e cidadã.

REFERÊNCIAS

- BARROSO, Marta F; RUBINI, Gustavo; SILVA, Tatiana da. Dificuldades na aprendizagem de Física sob a ótica dos resultados do Enem. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 40, p. e4402, 2016.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. **Ensino de Física e as Reformas Curriculares no Brasil**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2012.
- FREITAS, Daniela. Condições de Trabalho e Ensino de Física nas Escolas Públicas do Brasil. **Revista de Educação Pública**, v. 8, n. 2, p. 48-59, 2010.
- GATTI, B. A. Professores do Brasil: impasses e desafios. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 2009.
- GOMES, João Silva. **Ensino de Física e Formação Cidadã: Desafios e Perspectivas**. 1. ed. São Paulo: Editora Educacional, 2022.
- LIMA, Ricardo. O Ensino de Física e a Realidade dos Alunos: Desafios e Oportunidades. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 34, n. 4, p. 67-82, 2017.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- MELO, Charliane Maria de Souza. **Metodologias alternativas no ensino de Física**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Parnaíba, 2018.
- MOREIRA, Marco Antônio. A. Didática no Ensino de Física: Concepções e Práticas no Brasil. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 28, n. 1, p. 1-15, 2014.
- NUNES, Edvam de Oliveira *et. al.* A utilização de experimentos de baixo custo no processo ensino-aprendizagem de ciências no Programa de Extensão Escola Humanizada – Universidade do Estado do Amazonas (UEA). **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano. 10, Ed. 01, Vol. 03, p. 36-58. 2025.
- OLIVEIRA, Jonas de Paula; GOBARA, Shirley Takeco; CARVALHO, Fernando Pereira Teixeira. Aula Experimental de Física: um foco na aprendizagem de competências e habilidades previstas na matriz de referência curricular do Enem. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 39, n. 1, p. 109-132, 2022.

OLIVEIRA, Maria Fernanda; SANTOS, Pedro Henrique. **Metodologias Ativas no Ensino de Física: Impacto no Desempenho e no Interesse dos Alunos.** Educação em Ciências, v. 15, n. 2, p. 45-60, 2019.

OLIVEIRA, Paulo Henrique. Desafios do Ensino de Física nas Escolas Públicas: Uma Abordagem Crítica. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 16, n. 3, p. 75-88, 2013.

PAULO, Gustavo Lima; MENDONÇA, Carla Dias. Ensino de Física: Dificuldades e Estratégias em Escolas Públicas. **Caderno de Educação**, v. 15, n. 1, p. 92-104, 2016.

REVISTA DO PROFESSOR DE FÍSICA. **Ensino de Física: possibilidades e perspectivas associadas ao uso de tecnologias digitais e experimentação.** Brasília, v. 6, n. 2, p. 1-117, 2022. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rpf/issue/view/2506>. Acesso em: 04 mar. 2025.

REVISTA EDUCAÇÃO. **Escassez de laboratórios de ciências nas escolas brasileiras limita interesse dos alunos pela física.** 8 maio 2017. Disponível em: <https://revistaeducacao.com.br/2017/05/08/escassez-de-laboratorios-de-ciencias-nas-escolas-brasileiras-limita-interesse-dos-alunos-pela-fisica/>. Acesso em: 04 mar. 2025.

SANTOS, Carlos Siqueira dos. **Ensino de ciências: abordagem histórico- crítica.** Campinas: Autores Associados, 2005.

SANTOS, Pedro Vieira Souza. **Elaboração de Projetos Práticos como Suporte ao Processos de Ensino-Aprendizagem de Física.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Edição 03. Ano 02, Vol. 01. p. 253-264, 2017. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/fisica/ensino-aprendizagem-de-fisica>. Acesso em: 04 mar. 2025.

SILVA, Claudia Rosane Moreira da. **Investigando o uso de laboratórios virtuais no ensino de química: potencialidades e percepções de professores do ensino médio.** 2023. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Ceará, 2023.

SILVA, João Carlos *et al.* **Motivação e Desempenho no Ensino de Física: Uma Análise Correlacional.** Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 42, n. 3, p. 1-10, 2020.

SILVA, Paulo Oliveira *et al.* Os desafios no ensino e aprendizagem da física no ensino médio. **Rev Cient Fac Educ e Meio Ambiente** [Internet]. 2018;9(2):829-834. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.31072/rcf.v9i2.593>. Acesso em: 04 mar. 2025.

SOUZA, Ricardo Ferreira. Motivação e Aprendizagem no Ensino de Física: Um Estudo em Escolas Públicas Brasileiras. **Educação em Revista**, v. 31, n. 2, p. 37-50, 2015.

VALADARES, Eduardo Costa. Propostas de Experimentos de Baixo Custo Centradas no Aluno e na Comunidade. **Química Nova na Escola**, 13, 38-40, 2001.