



**INSTITUTO
FEDERAL**
Piauí

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

LUCAS DANIEL RIBEIRO GONÇALVES

**ANÁLISE DAS PRÁTICAS EXPERIMENTAIS NOS TCCs DE FÍSICA
DISPONÍVEIS NA BASE INSTITUCIONAL ACADÊMICA (BIA) DO IFPI**

ANGICAL DO PIAUÍ

2025

LUCAS DANIEL RIBEIRO GONÇALVES

ANÁLISE DAS PRÁTICAS EXPERIMENTAIS NOS TCCs DE FÍSICA DISPONÍVEIS
NA BASE INSTITUCIONAL ACADÊMICA (BIA) DO IFPI

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 do Piauí.

Orientador: Prof. Me. Juraci Pereira dos Santos.

ANGICAL DO PIAUÍ

2025

ANÁLISE DAS PRÁTICAS EXPERIMENTAIS NOS TCCs DE FÍSICA DISPONÍVEIS NA BASE INSTITUCIONAL ACADÊMICA (BIA) DO IFPI

Lucas Daniel Ribeiro Gonçalves¹
Juraci Pereira dos Santos²

RESUMO

Este estudo investiga a presença e a abordagem das práticas experimentais nos Trabalhos de Conclusão de Curso (TCCs) da Licenciatura em Física do Instituto Federal do Piauí (IFPI). O objetivo é analisar a quantidade e os tipos de TCCs que utilizam experimentação. Além disso, busca-se identificar as metodologias mais frequentes e os desafios enfrentados pelos alunos ao incluir experimentos. Para isso, foram analisados TCCs disponíveis na Base Institucional Acadêmica (BIA) do IFPI, no período de 2020 a 2024. A metodologia adotada incluiu revisão bibliográfica e análise textual dos TCCs. O software Iramuteq foi utilizado para identificar padrões linguísticos e temas recorrentes, permitindo uma análise mais sistemática dos textos. Os resultados indicam que, embora a experimentação seja reconhecida como essencial, sua implementação enfrenta obstáculos. Entre eles, destacam-se a falta de infraestrutura e o suporte institucional limitado. Conclui-se que há necessidade de maior incentivo à experimentação nos cursos de Licenciatura em Física do IFPI. Também é essencial ampliar os recursos e fortalecer a formação docente voltada para metodologias experimentais. O estudo contribui para o entendimento das práticas pedagógicas e sugere direções para futuras pesquisas sobre ensino experimental.

Palavras-chave: ensino de Física; Iramuteq; metodologias de ensino; práticas experimentais; Trabalhos de Conclusão de Curso (TCCs).

ABSTRACT

This study investigates the presence and approach of experimental practices in the Final Papers (Trabalhos de Conclusão de Curso - TCCs) of the Physics Undergraduate courses at the Instituto Federal do Piauí (IFPI). The objective is to analyze the number and types of TCCs that use experimentation, the most frequent methodologies and the challenges faced by students to include experiments. To this end, TCCs available in the IFPI Institutional Academic Database (BIA) from 2020 to 2024 were analyzed. The methodology adopted included a bibliographic review and textual analysis of the TCCs, using the Iramuteq software to identify linguistic patterns and recurring themes. The results indicate that, although experimentation is recognized as essential, its implementation faces obstacles such as lack of infrastructure and institutional support. Most of the works employ qualitative or quali-

¹ Graduando em Licenciatura em Física. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. caang.20191fa21@aluno.ifpi.edu.br.

² Professor das disciplinas Pedagógicas. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. juraci.pds@ifpi.edu.br.

quantitative approaches, highlighting low-cost experimentation as a viable alternative. The predominance of monographs in relation to scientific articles was also observed. The analysis by Descending Hierarchical Classification (CHD), carried out with Iramuteq, identified six thematic classes, evidencing experimentation as a facilitator of learning and its positive impact on student motivation. It is concluded that there is a need for greater institutional incentive for experimentation in the Physics Degree courses at IFPI, in addition to the expansion of resources and teacher training focused on experimental methodologies. The study contributes to the understanding of pedagogical practices and suggests directions for future research on experimental teaching.

Keywords: Physics teaching; Iramuteq; teaching methodologies; experimental practices; Final Papers (TCCs).

Data de aprovação: 11/03/2025

1 INTRODUÇÃO

A Física é uma ciência que busca descrever e compreender os fenômenos naturais, desde as interações fundamentais da matéria até o comportamento de sistemas complexos (Bassoli, 2014). Seu estudo oferece uma base teórica que se expande a partir da observação do mundo, impulsionando o desenvolvimento tecnológico e contribuindo para a evolução do conhecimento humano em diversas áreas (Moraes, 2020). No contexto educacional, o ensino de Física deve ir além da compreensão dos conceitos teóricos, promovendo o desenvolvimento de habilidades que permitam relacionar esses conceitos ao mundo real e ao cotidiano (Séré; Coelho; Nunes, 2003; Nascimento; Uibson, 2021). Este processo é essencial na formação de futuros professores, cuja função é tornar o conhecimento científico acessível e aplicável.

O curso de Licenciatura em Física oferecido pelo Instituto Federal do Piauí (IFPI), conforme seu Projeto Pedagógico de Curso (PPC), atualizado em 2024, busca integrar tanto o domínio dos conteúdos teóricos quanto o uso de metodologias que aproximem o aluno da realidade científica. É nesse contexto que surgem os Trabalhos de Conclusão de Curso (TCCs), que representam a conclusão da formação acadêmica do licenciando. O projeto de TCC oferece uma oportunidade para que o estudante aplique os conhecimentos adquiridos durante o curso, desenvolvendo um projeto que reflita sua capacidade de investigação e ensino (Instituto Federal do Piauí, 2024).

Diante disso, este estudo busca responder: como os cursos de Licenciatura em Física do IFPI abordam a inclusão de experimentos nos TCCs? Quantos e quais TCCs utilizam práticas experimentais? Quais são as metodologias mais frequentes nestes trabalhos? Quais desafios os alunos enfrentam ao incluir experimentos e que tipo de suporte institucional existe para viabilizar essas práticas? Estas questões são fundamentais para entender de que forma os licenciandos estão sendo preparados para incorporar a experimentação em sua futura atuação docente.

O objetivo principal desta pesquisa é analisar como os cursos de Licenciatura em Física do IFPI abordam a temática dos experimentos nos TCCs. Especificamente, pretende-se identificar quantos e quais trabalhos incluem experimentação, mapear as metodologias mais utilizadas e compreender os desafios enfrentados pelos alunos no desenvolvimento de experimentos.

Para alcançar esses objetivos, será realizada uma revisão bibliográfica, analisando os TCCs produzidos nos cursos de Licenciatura em Física do IFPI por meio da Base Acadêmica Institucional (BIA) do IFPI. Foram definidos critérios baseados na problemática para selecionar os trabalhos a serem analisados.

Os resultados desta pesquisa poderão contribuir para um melhor entendimento das práticas de ensino de Física no IFPI e oferecer auxílio para a elaboração de propostas de melhoria dos cursos de Licenciatura, visando fortalecer a formação de professores que valorizem a experimentação em suas aulas.

2 PRÁTICAS EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE FÍSICA

O ensino de Física é fundamental para a educação, pois estimula o desenvolvimento do questionamento lógico, da compreensão dos fenômenos do mundo físico e das habilidades para solucionar problemas que surgem no dia a dia. A Física, como ciência exata, oferece aos estudantes uma base de conhecimento que pode ser aplicada tanto em contextos acadêmicos quanto práticos. O ensino de Física deve transcender o domínio dos conteúdos, estimulando a participação ativa dos alunos em atividades que promovam a aplicação desses conceitos em situações reais, aprimorando, assim, suas habilidades de análise e aplicação (Moreira, 2021).

Além disso, o ensino de Física na educação básica é fundamental para formar futuros professores capazes de exercer uma função transformadora. O desafio de ensinar Física envolve mais do que o domínio dos conteúdos, exigindo do docente a

capacidade de adaptar estes conteúdos a contextos pedagógicos que façam sentido para os alunos (Frota; Xerez; Parente, 2020). Esta adaptação é particularmente importante quando se considera a necessidade de vincular o aprendizado teórico ao prático, principalmente em cursos de Licenciatura.

As práticas experimentais constituem um pilar fundamental para a construção do conhecimento científico em Física. Elas permitem que os alunos vivenciem os fenômenos estudados, adquiram habilidades investigativas e compreendam, de forma mais perceptível, os conceitos teóricos discutidos em sala de aula (Silva *et al.*, 2020). O processo de experimentação ajuda os alunos a visualizarem a utilidade da Física, tornando o aprendizado mais atrativo e envolvente.

Entretanto, a inclusão de práticas experimentais no ensino de Física enfrenta obstáculos significativos, principalmente em instituições com recursos limitados e tempo restrito para a carga horária. Em muitos casos, as práticas são subestimadas, sendo reduzidas a um papel complementar ou, até mesmo, excluídas do currículo (Carvalho, 2023). Esta situação é ainda mais problemática em cursos de Licenciatura, nos quais os alunos, muitas vezes, não têm a oportunidade de desenvolver totalmente suas habilidades experimentais.

Em cursos de formação de professores, a ausência de práticas experimentais limita a capacidade dos futuros professores de implementar estas atividades em suas próprias salas de aula, impactando a qualidade do ensino de Física (Marques; Orengo, 2021). A experimentação deve ser um pilar fundamental, possibilitando que os futuros professores compreendam não apenas a teoria, mas também como implementá-la de forma prática e acessível aos seus futuros alunos.

3 LICENCIATURAS DE FÍSICA NO IFPI

Os cursos de Licenciatura em Física do IFPI, embora sigam um Projeto Pedagógico de Curso (PPC) atualizado no ano de 2024, apresentam uma carência na demonstração das pesquisas que evidenciam as práticas experimentais. Apesar da ênfase do PPC no desenvolvimento de competências pedagógicas e na relação da Física com o cotidiano, não fica evidente a quantidade de TCCs cuja metodologia baseia-se no uso de práticas experimentais. Esta realidade é incoerente com a importância atribuída à experimentação no ensino de Física, tornando questionável a formação oferecida aos futuros professores no que diz respeito ao uso de

metodologias experimentais (Wesendonk; Terrazzan, 2020).

Os alunos deparam-se com obstáculos ao tentar incluir experimentos em seus TCCs, como a falta de equipamentos adequados, o tempo limitado e o apoio insuficiente da instituição. Conforme observado na BIA do IFPI, muitos estudantes enfatizam a dificuldade em realizar experimentos devido à falta de laboratórios bem equipados e à falta de orientação direcionada para a elaboração de atividades experimentais no contexto de seus trabalhos conclusivos (Sousa, 2023; Santos, 2023).

Essa lacuna na formação pode impactar diretamente a prática docente dos futuros professores, uma vez que a experimentação é um elemento essencial para a construção do conhecimento científico e para o desenvolvimento dos estudantes.

4 CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa de revisão bibliográfica com abordagem qualitativa, voltada para a análise das práticas experimentais no ensino de Física nas licenciaturas do IFPI. Para a coleta e organização dos dados, foi elaborada uma planilha com as informações extraídas da Base Institucional Acadêmica (BIA), a qual reúne TCCs defendidos nos cursos de Licenciatura em Física do IFPI. A pesquisa abrange os TCCs produzidos no período de 2020 a 2024, possibilitando uma análise recente sobre a utilização de práticas experimentais no ensino de Física.

O processo de seleção dos TCCs foi realizado a partir da busca de trabalhos relacionados aos termos "práticas experimentais" e "ensino de Física". Os dados foram organizados em uma planilha contendo as seguintes variáveis: título do trabalho, nome do(s) autor(es), ano de publicação, link para acesso ao documento, resumo, palavras-chave e um campo indicando se o trabalho foi aceito na análise da pesquisa. A seleção final considerou critérios de relevância para o tema, excluindo trabalhos que não tratassem especificamente da utilização de experimentos no ensino de Física.

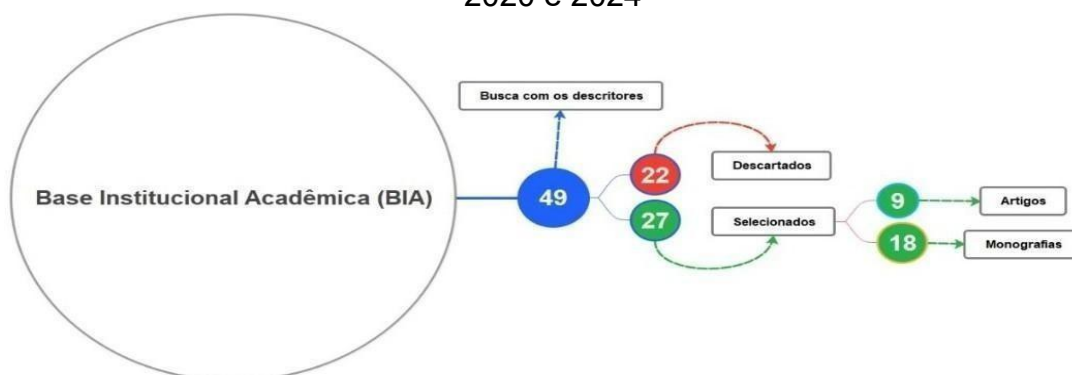
Os critérios de inclusão exigiam que os trabalhos mencionassem explicitamente práticas experimentais no ensino de Física, o que foi identificado por meio de termos-chave nos títulos e resumos. Por outro lado, foram estabelecidos critérios de exclusão para garantir a precisão da análise. Foram descartados

trabalhos que abordavam temáticas muito gerais ou exclusivamente teóricas, bem como aqueles voltados para áreas distintas da prática experimental, como políticas educacionais ou desenvolvimento de materiais didáticos sem vínculo com experimentação. Além disso, também foram excluídos os TCCs pertencentes a cursos superiores que não fossem a Licenciatura em Física do IFPI, como bacharelados, tecnólogos e programas de pós-graduação, mesmo que relacionados à Física. Trabalhos desenvolvidos na modalidade a distância também não foram considerados.

A adoção desses critérios foi essencial para garantir a construção de um corpus fiel ao objetivo do estudo, evidenciando com precisão as práticas experimentais no contexto das licenciaturas em Física.

Conforme mostrado na Figura 1, o fluxograma mostra um total de 49 TCCs, sendo que 22 foram descartados e 27 selecionados, compreendendo 9 artigos e 18 monografias.

Figura 1 - Número de TCCs identificados durante a pesquisa na BIA do IFPI entre 2020 e 2024



Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

Após a seleção inicial, os TCCs foram classificados entre artigos e monografias, utilizando uma análise textual e estrutural dos trabalhos. O fluxograma apresentado na Figura 1 ilustra o processo de seleção dos TCCs na BIA do IFPI, entre 2020 e 2024. O fluxograma mostra o número total de trabalhos encontrados inicialmente, que foi 49, dos quais 22 foram descartados e 27 selecionados para análise.

A partir da seleção dos 27 TCCs, os trabalhos foram classificados em dois tipos: 9 artigos e 18 monografias. Este processo de categorização permitiu compreender as diferenças nas abordagens metodológicas e estruturais dos TCCs.

O conjunto final de dados foi revisado para garantir a consistência das informações e serviu como referência para a etapa seguinte da análise.

Tabela 1 - Apresentação dos TCCs de 2020 a 2024, após o processo de refinamento

Nº	Tipo	Título	Autor	Campus
1	Artigo	Ensino de ciências para alunos autistas: Um olhar para os métodos e materiais de ensino em uma perspectiva inclusiva	Nascimento (2024)	Piripiri
2	Artigo	Laboratório PhET: utilização de simulação experimental em circuitos elétricos	Araujo (2023)	Angical
3	Artigo	O uso do PhET em aulas de Física	Silva, V. (2023)	Angical
4	Artigo	Proposta de uma sequência didática para o estudo das ondas eletromagnéticas em uma turma de nono ano do Ensino Fundamental	Silva, G. (2023)	Angical
5	Artigo	Experimentação no ensino de Física - dilatação térmica	Oliveira (2023)	Corrente
6	Artigo	Física no ensino fundamental: as contribuições da experimentação simples e prática para a compreensão dos conceitos físicos no 9º ano	Santos (2023)	Angical
7	Artigo	Avaliação do ensino-aprendizagem na disciplina de física através da experimentação e lista de exercícios: vivências no programa de residência pedagógica	Sousa, Lima, Macêdo (2022)	Picos
8	Artigo	As contribuições dos experimentos pulmão artificial e balança de garrafa pet para o processo de ensino e aprendizagem de ciências: relato de experiência	Silva, R. M. (2022)	Teresina Central
9	Artigo	O ensino do conteúdo campo magnético para os alunos do 3º ano do Ensino Médio	Nascimento (2021)	Angical
10	Monografia	Ensino sobre os aspectos físicos da óptica do olho humano	Santos, E. (2024)	São Raimundo Nonato
11	Monografia	Produto educacional: uma atividade destinada ao ensino do Movimento Retilíneo Uniforme (MRU)	Duarte (2024)	Parnaíba
12	Monografia	Introdução ao ensino de óptica através da experiência com câmera escura: uma abordagem significativa para alunos do Ensino Médio	Santos, C. (2024)	São Raimundo Nonato
13	Monografia	O uso do Tubo de Rubens como proposta didática para o ensino de oscilações e ondas sonoras	Gonçalves (2023)	Picos
14	Monografia	Discutindo os conceitos de óptica geométrica e natureza ondulatória da luz para alunos do ensino médio, através de prática experimental utilizando materiais alternativos	Santana (2023)	São Raimundo Nonato
15	Monografia	Grafeno no Ensino Médio: uma proposta didática para o ensino de nanomateriais utilizando modelos 3D	Silva, E. (2023)	Parnaíba

16	Monografia	Uma proposta de sequência didática para o ensino de eletromagnetismo no Ensino Médio	Silva, O. (2023)	Parnaíba
17	Monografia	Estudo de termodinâmica no Ensino Médio: confrontando o método teórico com o experimental utilizando materiais alternativos	Ribeiro (2023)	São Raimundo Nonato
18	Monografia	Explorando o eletromagnetismo: experimento guindaste eletromagnético e sua relevância na compreensão do campo magnético	Fernandes (2023)	São Raimundo Nonato
19	Monografia	Atividades experimentais como recurso facilitador no processo de ensino-aprendizagem dos conceitos de óptica geométrica	Ferreira (2023)	Parnaíba
20	Monografia	Leis de Newton e quantidade de movimento linear (momento linear)	Souza (2024)	São Raimundo Nonato
21	Monografia	As contribuições de experimentos para a aprendizagem significativa de termologia no Ensino Médio	Fonseca (2023)	Teresina Central
22	Monografia	Oficinas didáticas pedagógicas de Física: confecção de experimentos de baixo custo na Escola José Mendes Vasconcelos	Cardoso (2023)	Parnaíba
23	Monografia	O uso da prática experimental no ensino da dilatação térmica dos sólidos como ferramenta metodológica	Torres, L. (2022)	São Raimundo Nonato
24	Monografia	Velocidade do som em um gás: um experimento utilizando Arduino	Vieira (2022)	Parnaíba
25	Monografia	Uso do software tracker para estudo e ensino da cinemática no contexto no mini cânion na cidade de Paquetá-Pi	Silva (2022)	Picos
26	Monografia	Materiais de baixo custo para experimentação nas aulas de Física	Nascimento (2022)	São Raimundo Nonato
27	Monografia	A aplicação de uma sequência didática utilizando um experimento de baixo custo sobre o movimento retilíneo uniforme	Torres, J. (2022)	São Raimundo Nonato

Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

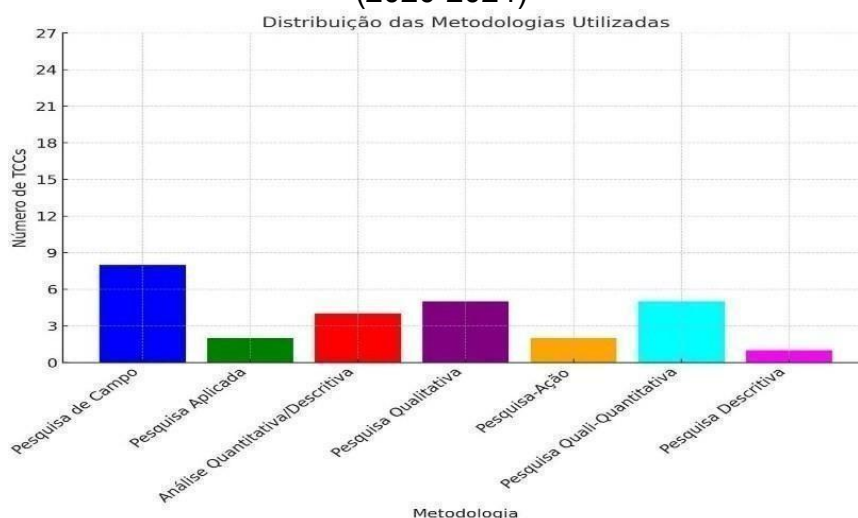
A Tabela 1 apresenta a relação de TCCs das Licenciaturas em Física do IFPI, organizados por número de identificação, ano de defesa, tipo de trabalho (artigo ou monografia), título, autor e campus de origem. A seleção dos TCCs foi feita com o objetivo de analisar a abordagem das práticas experimentais no ensino de Física dentro dos cursos de licenciatura da instituição. Inicialmente, acreditava-se que os campi do IFPI poderiam preferir trabalhar com artigos, devido à sua estrutura mais curta e objetiva.

No entanto, a tabela mostra que a maioria dos trabalhos apresentados foram monografias, evidenciando uma preferência institucional por este formato. Esta predominância sugere que os cursos de licenciatura em Física do IFPI adotam as monografias como principal modelo de produção acadêmica. Além disso, a distinção

entre artigos e monografias possibilita uma análise comparativa entre os diferentes formatos acadêmicos e suas contribuições para o ensino de Física, especialmente no que diz respeito à experimentação como recurso metodológico.

A Figura 2 apresenta a distribuição das metodologias experimentais mais comuns nos TCCs analisados.

Figura 2 - Distribuição das Metodologias Experimentais nos TCCs de Física do IFPI (2020-2024)



Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

O gráfico apresentado (Figura 2) ilustra a distribuição das metodologias experimentais mais comuns nos TCCs de Licenciatura em Física do IFPI, analisados no período de 2020 a 2024.

A Pesquisa de Campo foi a metodologia mais empregada, aparecendo em 8 trabalhos (29,6%). Isto indica que uma parte significativa dos estudos optou por observar diretamente o ambiente escolar e as práticas pedagógicas, permitindo uma compreensão mais detalhada sobre como os alunos interagem com diferentes estratégias de ensino.

A Pesquisa Qualitativa também teve grande representatividade, sendo utilizada em cinco trabalhos (18,5%). Da mesma forma, a Pesquisa Quali-Quantitativa foi aplicada em cinco trabalhos (18,5%), demonstrando uma tendência crescente de combinar abordagens qualitativas e quantitativas para avaliar de maneira mais ampla o impacto das metodologias educacionais.

A Análise Quantitativa/Descritiva foi empregada em quatro estudos (14,8%), destacando-se pela avaliação de dados numéricos. Por sua vez, a Pesquisa

Descritiva, identificada em um estudo (3,7%), teve como objetivo caracterizar fenômenos educacionais sem intervenção direta, oferecendo uma base consistente para futuras análises.

As Metodologias focadas em intervenções e aplicações práticas, como a Pesquisa Aplicada e a Pesquisa-Ação, foram menos recorrentes, sendo identificadas em dois trabalhos cada (7,4%). Isto sugere que a maior parte dos estudos priorizou a análise e a compreensão dos processos educacionais, em vez da aplicação direta de novas práticas pedagógicas.

O gráfico, revela, portanto, uma clara preferência por metodologias que envolvem a observação direta em campo e a combinação de abordagens qualitativas e quantitativas. O equilíbrio entre esses métodos sugere que os pesquisadores estão buscando compreender os desafios do ensino de Física de maneira ampla, utilizando diferentes formas de análise para avaliar a eficácia das estratégias educacionais empregadas.

Em seguida, foi utilizado o software Iramuteq (Interface de R para Análises Multidimensionais de Textos e Questionários), uma ferramenta que permite realizar diferentes tipos de análises estatísticas e textuais em grandes volumes de dados (Camargo; Justo, 2013).

Dentre as análises oferecidas pelo software, destacam-se: a análise de similitude, que identifica conexões entre palavras e conceitos nos textos; a análise de Classificação Hierárquica Descendente (CHD), que agrupa os termos em categorias temáticas; e a nuvem de palavras, que representa visualmente a frequência dos termos mais recorrentes. A utilização desse software permite uma investigação mais aprofundada dos resumos dos TCCs, visando identificar padrões linguísticos, relações entre conceitos e tendências nos estudos analisados.

Dentre as análises a serem utilizadas, destaca-se a Nuvem de Palavras, que consiste em uma representação visual dos termos mais frequentes nos textos, na qual o tamanho de cada palavra é proporcional à sua repetição (Camargo; Justo, 2013). Esta técnica possibilita uma visão geral dos conceitos mais abordados nos trabalhos analisados, auxiliando na identificação de temas centrais e palavras-chave relevantes para a pesquisa.

Além disso, será aplicada a CHD, um método que organiza os dados em classes de palavras e frases que possuem maior proximidade semântica. De acordo com Camargo e Justo (2013, p. 516), a CHD divide os textos analisados em grupos

temáticos distintos, levando em consideração a concorrência dos termos, ou seja, a frequência com que determinadas palavras aparecem juntas nos resumos dos TCCs. Este tipo de análise permite identificar diferentes categorias de abordagem sobre as práticas experimentais no ensino de Física, fornecendo uma base para compreender quais temas são mais comuns entre os trabalhos estudados.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O corpus constituído para as análises escolhidas revelou informações quantitativas importantes sobre o corpus estudado. No total, foram processados 27 textos, que resultaram em 157 segmentos textuais. O número de formas identificadas foi de 1.410, com 5.761 ocorrências e 1.034 lemas. Entre as palavras identificadas, 936 foram consideradas ativas, enquanto 89 foram suplementares. Além disso, 279 palavras apareceram com frequência igual ou superior a 3, indicando um conjunto representativo de termos recorrentes. O corpus foi classificado em 6 classes, com 75,16% dos segmentos sendo categorizados, o que demonstra uma boa consistência na segmentação temática.

5.1 Nuvem de palavras

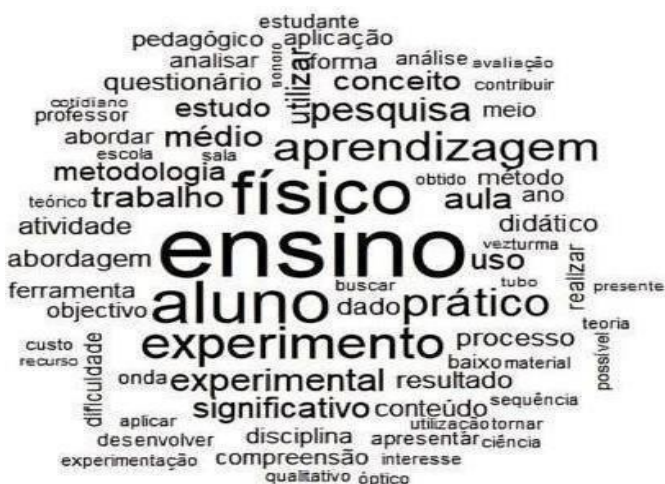
No sentido de compreender os principais temas e padrões presentes no corpus analisado, foram aplicadas técnicas de análise textual utilizando o software Iramuteq. Este tipo de ferramenta facilita a organização e interpretação dos dados da pesquisa. “O uso softwares específicos para análise de dados textuais tem sido cada vez mais presente em estudos na área de Ciências Humanas e Sociais, especialmente naqueles estudos em que o corpus a ser analisado é bastante volumoso” (Chartier; Meunier, 2011; Lahlou, 2012; Nascimento; Menandro, 2006).

Através da geração da nuvem de palavras e da CHD, foi possível identificar os termos mais recorrentes e sua organização em categorias que refletem aspectos centrais do ensino experimental na Física. A nuvem de palavras destaca conceitos-chave relacionados ao processo de ensino e aprendizagem, enquanto a CHD estrutura o conteúdo em classes que evidenciam diferentes perspectivas e desafios do ensino prático. A seguir, serão apresentados os resultados dessa análise, acompanhados de uma discussão sobre suas implicações para a prática

educacional.

A nuvem de palavras destaca termos como “ensino”, “aluno”, “experimento”, “aprendizagem”, “físico”, “pesquisa” e “prático”, sugerindo uma forte relação entre ensino e a prática experimental. A ênfase na palavra “ensino” indica que a temática principal do corpus analisado está relacionada a metodologias educacionais. Já o termo “experimento” reforça a ideia de que há um foco na aplicação de atividades práticas para promover o aprendizado. Além disso, palavras como “pesquisa”, “metodologia” e “conceito” mostram que o ensino analisado baseia-se em estudos e métodos bem definidos. A Figura 3 apresenta a nuvem de palavras obtida a partir da análise dos TCCs.

Figura 3 - Nuvem de palavras gerada pelo IRAMUTEQ a partir dos TCCs da Licenciatura em Física do IFPI



Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

Na nuvem de palavras obtida (Figura 3), observa-se que os termos “ensino”, “aluno”, “físico”, “aprendizagem” e “experimento” aparecem com maior frequência. Isto sugere que os TCCs analisados enfatizam a importância do ensino de Física de maneira experimental, destacando o entusiasmo e a participação ativa do aluno no processo de aprendizagem, conforme (Santos, 2023, p. 15) afirma:

A prática do experimento na sala de aula despertou um grande fascínio nos alunos devido, principalmente, a ausência desse tipo de prática na escola, assim, como na grande maioria das escolas públicas. Na execução das atividades experimentais eram perceptíveis a empolgação, curiosidade e a participação dos alunos, o uso dos experimentos como método de ensino estimula e desenvolve a criatividade, dando liberdade para questionamentos, fazendo com que o estudante identifique melhor os conceitos físicos no seu dia a dia. Por isso, a importância de atividades experimentais serem inseridas no ensino de física nos anos finais do ensino fundamental, pois desperta o interesse do aluno pela ciência, o interesse

pela pesquisa, além de desenvolver um pensamento mais crítico.

5.2 Classificação Hierárquica Descendente (CHD)

Em relação à CHD, a estruturação dos dados em classes permitiu uma melhor compreensão das abordagens adotadas pelos trabalhos analisados. As classes identificadas indicam diferentes focos de investigação dentro do tema das práticas experimentais no ensino de Física. Algumas categorias enfatizam a aplicação de metodologias específicas, enquanto outras discutem a importância do ensino experimental para a aprendizagem significativa. A segmentação dos *clusters* evidencia padrões discursivos que reforçam a relevância das atividades experimentais no contexto educacional, que aponta a experimentação como um elemento essencial para a compreensão dos conceitos físicos.

A Figura 4 mostra a divisão do corpus em seis classes distintas, destacadas por cores diferentes. Cada classe agrupa termos que possuem maior relação entre si, permitindo identificar os principais temas abordados no conjunto de textos analisados.

Figura 4 - CHD gerada pelo Iramuteq



Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

Nota: As classes são representadas por cores distintas e organizam os termos mais relevantes do corpus em grupos temático.

A Classe 4 (ciano) concentra palavras associadas aos resultados e à metodologia empregada, enquanto a Classe 3 (verde) enfatiza a realização de experimentos e discussões qualitativas. Já a Classe 5 (azul) aborda a relação entre ciência, tecnologia e ensino, enquanto a Classe 1 (vermelho) foca na transição entre métodos tradicionais e práticas mais ativas. A Classe 2 (cinza) evidencia desafios como custos e processos envolvidos na aplicação de experimentos e, por fim, a Classe 6 (rosa) está associada a conceitos específicos da Física, como velocidade, ondas e sistemas sonoros.

A Classe 4, intitulada “Efeitos e benefícios das metodologias no aprendizado”, abrange palavras como “resultado”, “satisfatório”, “teoria” e “metodologia”, evidenciando que a abordagem experimental do ensino de Física resulta em ganhos positivos para os estudantes, tanto na compreensão teórica quanto na aplicação prática dos conceitos. Nesse sentido, Santos, E. (2024, p. 18) afirma em sua pesquisa que,

[...] a utilização de práticas experimentais no ensino de Física é eficaz para promover uma aprendizagem significativa, reforçando a importância de metodologias que integrem teoria e prática, contribuindo para um ensino mais dinâmico e relevante. Essas seções juntas evidenciam a viabilidade e a eficácia das práticas experimentais no ensino de Física, destacando a relevância de abordagens pedagógicas que favoreçam a interação dos alunos com os fenômenos naturais.

Na Classe 3, “Abordagens metodológicas”, são enfatizados termos como “realizar”, “qualitativo”, “discussão” e “identificar”, sugerindo que a realização de experimentos é acompanhada por um processo de reflexão e análise qualitativa dos resultados obtidos, conforme afirma Santos, C. (2024, p. 47):

[...] os resultados sugerem que a incorporação de metodologias práticas no currículo de Física pode não apenas melhorar a compreensão dos alunos sobre a óptica, mas também aumentar seu interesse e motivação em relação à disciplina como um todo.

A Classe 5, “Ferramentas didáticas”, inclui palavras como “ciência”, “contribuição”, “tecnologia” e “facilitador”, indicando que o ensino experimental é influenciado por inovações tecnológicas e pelo uso de ferramentas interdisciplinares, como a Matemática, para auxiliar no aprendizado da Física. Nesse sentido, Fonseca (2023, p. 35) reafirma que,

[...] tendo em vista que no sistema educacional grande parte dos alunos costumam relacionar a Física a algo abstrato, em decorrência das aulas serem majoritariamente tradicionais, os experimentos surgem como uma

excelente alternativa de deixar a aula mais interessante, dinâmica e propícia a gerar aprendizagem efetiva.

Essa relação entre tecnologia e ensino de Física evidencia a importância de metodologias modernas para tornar o aprendizado mais dinâmico e acessível, como destaca Araujo (2023, p. 13),

[...] os experimentos referentes a circuitos elétricos podem ser visualizados mediante vídeos, porém a abordagem do laboratório PhET permite que o aluno não apenas visualize, mas realize o próprio experimento observando a possibilidade de alteração de parâmetros no decorrer da montagem, isso facilita a assimilação e a compreensão das teorias envolvidas no fenômeno.

A Classe 1, “Tornando a Física mais acessível”, destaca a importância de facilitar a compreensão dos conceitos físicos, promovendo metodologias que tornem o aprendizado mais eficiente. Palavras como “tornar”, “conceito”, “tradicional”, “facilitar”, “compreender”, “destacar” e “método” indicam uma preocupação com a transmissão do conhecimento de forma clara e estruturada, conforme pode ser observado no relato abaixo:

Acerca do uso dos experimentos pulmão artificial e balança de garrafa PET para o processo de ensino e aprendizagem de ciências houve acolhimento por parte dos alunos. Sendo que alegaram facilidade em entender o conteúdo em conjunto com a prática dentro das vantagens mencionadas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação (2013) sobre a prática pedagógica intencional (Silva, R. M., 2022, p. 11).

A Classe 2 (cinza), “Experimentos de baixo custo”, está voltada para a experimentação acessível dentro do ensino de Física, permitindo que os alunos compreendam fenômenos por meio de práticas viáveis e de baixo custo. Termos como “baixo”, “disciplina”, “custo”, “projeto”, “verificar”, “experimentar”, “físico”, “processa”, “aluno” e “escola” sugerem a importância de desenvolver estratégias didáticas que possibilitem a aplicação dos conteúdos científicos sem a necessidade de grandes investimentos.

Nesse contexto, Torres (2022) enfatiza que a realização de atividades experimentais a partir de fenômenos cotidianos dos alunos demonstra que atividades práticas são fundamentais para a construção do conhecimento teórico. A autora ilustra esta ideia com experimentos relacionados à dilatação térmica dos sólidos, aproximando os conceitos científicos de situações vivenciadas no dia a dia,

[...] a realização das atividades experimentais tinha por finalidade, partindo de fenômenos relacionados ao dia a dia dos alunos, mostrar que atividades práticas constituem-se de ferramentas metodológicas de fundamental

importância quando o objetivo final é a busca por resultados teóricos significativos no ensino-aprendizado. Desta forma, foram apresentados para as turmas experimentos relacionados ao fenômeno de dilatação térmica dos sólidos, experimentos estes que mais se aproximavam de aplicações facilmente vivenciadas pelos alunos. Como exemplos podem citar as torres de transmissão, onde os seus cabos podem sofrer o processo de contração em dias de baixa temperatura, por outro lado, em dias quentes podem vir a ficarem arqueados devido ao fenômeno de dilatação térmica; ao tentar abrir um vidro que tem tampa metálica, mergulha-se a tampa em água quente para que esta venha dilatar-se de maneira a facilitar sua remoção, entre outros (Torres, 2022, p. 33).

Já Vieira (2022) ressalta a importância de aparatos de baixo custo, como tecnologias livres, para viabilizar experimentos em áreas da Física que exigem equipamentos caros. Ambos os autores enfatizam que a experimentação acessível democratiza o ensino, permitindo a aplicação prática dos conceitos físicos mesmo em escolas com recursos limitados.

[...] contudo, um estudo experimental desse tema demanda equipamentos como geradores de frequências e osciloscópios que são caros e, em geral, não estão disponíveis na maioria dos laboratórios didáticos. Nesse sentido, o desenvolvimento de aparatos de baixo custo, baseados em tecnologias livres como o Arduino que permitam este tipo de estudo se mostra uma poderosa ferramenta para pesquisa e ensino na área de acústica (Vieira, 2022, p. 63).

A Classe 6, “Aplicação e análise de fenômenos físicos”, enfatiza a observação, a medição e a análise de fenômenos físicos. Palavras como “sonoro”, “som”, “tubo”, “velocidade”, “onda”, “sistema”, “pi”, “objeto”, “gás”, “medir” e “desenvolver” mostram um foco em áreas como acústica, propagação de ondas e análise quantitativa de fenômenos naturais. Desse modo, Gonçalves (2023, p. 34) ressalta que,

[...] o Tubo de Rubens é um aparato experimental usado para empregar em atividades experimentais demonstrativas a serem desenvolvidas em sala de aula. Podendo fazer uso desse para demonstrar os conceitos de acústica. Esse experimento uni aspectos quantitativos (experimentais) e qualitativos (teóricos), sendo que ambos possuem papéis estratégicos importantes para o sucesso da aplicação. Desta forma, o trabalho dá suporte ao professor para que este combine aula expositiva com experimentação, o que permite mostrar a aplicação prática da teoria.

Esta classe destaca a importância da aplicação prática dos conhecimentos científicos, permitindo que os alunos realizem medições e compreendam os princípios físicos na prática.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo analisou a presença e a abordagem das práticas experimentais nos TCCs dos cursos de Licenciatura em Física do IFPI. A partir da revisão bibliográfica e da análise dos TCCs disponíveis na BIA do IFPI entre os anos de 2020 e 2024, foi possível identificar as tendências, os desafios e as metodologias mais recorrentes no desenvolvimento de atividades experimentais no ensino de Física.

Os resultados evidenciaram que, embora a experimentação seja amplamente reconhecida como um recurso metodológico fundamental para a compreensão dos conceitos físicos, sua aplicação nos TCCs ainda enfrenta desafios. A análise revelou que a maioria dos trabalhos analisados optou por metodologias qualitativas ou quali-quantitativas, priorizando abordagens descritivas e exploratórias. A pesquisa experimental, embora presente, não é predominante, o que reforça a necessidade de maior incentivo à prática experimental nos cursos de licenciatura.

A CHD destacou seis classes temáticas que reforçam a importância das práticas experimentais como um facilitador do aprendizado. A experimentação foi associada à motivação dos alunos, ao desenvolvimento de habilidades investigativas e à possibilidade de aplicação de conceitos teóricos em contextos práticos.

Além disso, verificou-se que o uso de experimentos de baixo custo apresenta-se como uma alternativa viável para contornar essas limitações. Trabalhos que utilizaram materiais acessíveis e metodologias inovadoras demonstraram que é possível integrar a experimentação ao ensino de Física, mesmo em condições restritivas. Isto sugere que a formação docente pode ser aprimorada com o incentivo ao desenvolvimento de práticas pedagógicas que valorizem a experimentação de forma acessível e eficaz.

Diante desses achados, este estudo aponta a importância de fortalecer a presença das práticas experimentais nos TCCs das licenciaturas em Física do IFPI. Para isso, sugere-se que a instituição busque ampliar os recursos disponíveis para experimentação, incentive a formação docente voltada para o uso de atividades práticas e estimule pesquisas que explorem metodologias experimentais no ensino de Física.

A necessidade de uma revisão curricular nos cursos de Licenciatura em Física do IFPI é clara, com o objetivo de integrar mais a experimentação nos TCCs. A revisão pode incluir a ampliação de recursos e a adoção de metodologias mais inovadoras, assegurando que os futuros docentes estejam adequadamente

preparados para aplicar o ensino experimental em suas futuras salas de aula. A formação docente deve focar no desenvolvimento de habilidades para utilizar materiais de baixo custo e aplicar abordagens experimentais em contextos diversos, tornando a experimentação acessível a todos os alunos.

Por fim, a pesquisa contribui para o entendimento das dinâmicas de ensino e aprendizagem no contexto das licenciaturas em Física e pode servir como base para futuras investigações sobre a importância das práticas experimentais na formação de professores. Além disso, estudos futuros podem aprofundar esta análise a partir de um recorte específico de um dos campi do IFPI, permitindo uma compreensão mais detalhada das metodologias experimentais adotadas nos TCCs de cada unidade. Esta abordagem pode facilitar a identificação de desafios e boas práticas locais, contribuindo para a melhoria contínua da formação docente na instituição.

REFERÊNCIAS

- ARAUJO, Érica Pereira de. **Laboratório Phet**: utilização de simulação experimental em circuitos elétricos. 2023. 18f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) – Instituto Federal do Piauí, Angical do Piauí, 2023. Disponível em: http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/3189/1/2023_tcc_eparaujo.pdf. Acesso em: 16 dez. 2024.
- BASSOLI, F. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções. **Ciência. Educ.**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 579-593, 2014.
- CAMARGO, Brígido Vizeu; JUSTO, Ana Maria. IRAMUTEQ: um software gratuito para análise de dados textuais. **Temas em psicologia**, [s. l.], v. 21, n. 2, p. 513-518, 2013.
- CARDOSO, Matheus Wykillson. **Oficinas didáticas pedagógicas de Física**: confecção de experimentos de baixo custo na escola José Mendes Vasconcelos. 2023. 56f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Física) – Instituto Federal do Piauí, Parnaíba, 2023. Disponível em: http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/1679/1/2023_tcc_mwcardoso.pdf. Acesso em: 16 dez. 2024.
- CARVALHO, Jeffeson Kelvin Lopes de. **Uma avaliação das principais dificuldades na aprendizagem de Física e a utilização de recursos didáticos como suporte na construção do conhecimento**. 2023. 37 f. Monografia (Graduação em Física Licenciatura) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2023.
- CHARTIER, Jean-François; MEUNIER, Jean-Guy. Text mining methods for social representation analysis in Large Corpora. **Papers on Social Representations**, [s. l.], v. 20, n. 37, p. 1-47, 2011.
- DUARTE, Elienário da Silva. **Produto educacional**: uma atividade destinada ao ensino do movimento retilíneo uniforme (MRU). 2024. 72 f. Trabalho de Conclusão

de Curso (Licenciatura em Física) – Instituto Federal do Piauí, Parnaíba, 2024. Disponível em: <http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/handle/123456789/2667>. Acesso em: 16 dez. 2024.

FERNANDES, Thiago Assis. **Explorando o eletromagnetismo: experimento guindaste eletromagnético e sua relevância na compreensão do campo magnético**. 2023. 54f. Monografia (Licenciatura em Física) – Instituto Federal do Piauí, São Raimundo Nonato, 2023. Disponível em: http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/3082/1/2023_tcc_tafernandes.pdf. Acesso em: 16 dez. 2024.

FERREIRA, Stefânia de Araujo. **Atividades experimentais como recurso facilitador no processo de ensino-aprendizagem dos conceitos de óptica geometria**. 2023. 50 f. TCC (Licenciatura em Física) - IFPI - Campus Parnaíba, Parnaíba, 2023. Disponível em: <http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/handle/123456789/1694> Acesso em: 16 dez. 2024.

FONSECA, Osmarina Alves da. **As contribuições de experimentos para a aprendizagem significativa de termologia no Ensino Médio**. 2023. 39f. Monografia (Licenciatura em Física) – Instituto Federal do Piauí, Teresina, 2023. Disponível em: http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/2650/1/2023_tcc_oafonseca.pdf. Acesso em: 16 dez. 2024.

FROTA, Joseany da Silva; XEREZ, Leonardo Mendes Pereira; PARENTE, Nória Nabuco. A motivação e desmotivação no processo de aprendizagem do Ensino de Física. **Brazilian Journal of Development**, São José dos Pinhais, v. 6, n. 8, p. 62802-62816, 2020.

GONÇALVES, Antônio Amadeus Mendes. **O uso do tubo de Rubens como proposta didática para o ensino de oscilações e ondas sonoras**. 2023. 51f. Monografia (Licenciatura em Física) – Instituto Federal do Piauí, Picos, 2023. Disponível em: <http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/handle/123456789/2932>. Acesso em: 16 dez. 2024.

INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ. **Base Institucional Acadêmica (BIA)**. Teresina: IFPI, 2024. Disponível em: <http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/community-list>. Acesso em: 15 set. 2024.

INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Física**. Teresina: IFPI, 2016. Disponível em: <https://www.ifpi.edu.br/cursos/documentos-dos-cursos/ppc/ppc-fis-tsa.pdf>. Acesso em: 15 set. 2024.

LAHLOU, S. Text mining methods: An answer to Chartier and Meunier. **Papers on Social Representations**, 20(38), 1-7, 2012.

MARQUES, Nelson Luiz Reyes; ORENGO, Gilberto. Contribuições das disciplinas experimentais da licenciatura em Física para a formação dos saberes docente.

Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática, [s. l.], v. 4, n. 1, 2021.

MORAES, Kaluti Rossi de Martini. **Uma investigação exploratória sobre as implicações das experiências de primeiro semestre de curso na decisão de evadir ou persistir dos estudantes de licenciatura em física da UFRGS**. 2020. 235f. Dissertação (Mestre em Física) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.

MOREIRA, Marco Antonio. Desafios no ensino da Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 43, p. e20200451, 2021.

NASCIMENTO, Adriano Roberto Afonso do; MENANDRO, Paulo Rogério Meira. Análise lexical e análise de conteúdo: Uma proposta de utilização conjugada. **Estudos e Pesquisas em Psicologia**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 2, p. 72-88, 2006.

NASCIMENTO, Camila Souza; UIBSON, José. Uso de experimentos no ensino de física: uma revisão sistemática da literatura. *In*: COLÓQUIO INTERNACIONAL EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE, 15., 2021, São Cristóvão. **Anais...** São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe (UFS), 2021.

NASCIMENTO, Flavia Soares. **Materiais de baixo custo para experimentação nas aulas de Física**. 2022. 77f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) – Instituto Federal do Piauí, São Raimundo Nonato, 2022. Disponível em: http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/1763/1/2022_tcc_fsnascimento.pdf. Acesso em: 16 dez. 2024.

NASCIMENTO, Jéssica da Silva. **Ensino de ciências para alunos autistas: um olhar para os métodos e materiais de ensino em uma perspectiva inclusiva**. 2024. 26f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) – Instituto Federal do Piauí, Piripiri, 2024. Disponível em: http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/3828/1/2024_tcc_jsnascimento.pdf. Acesso em: 16 dez. 2024.

NASCIMENTO, Tarciz Reis Vieira do. **O ensino do conteúdo campo magnético para os alunos do 3º ano do ensino médio**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) – Instituto Federal do Piauí, Angical do Piauí, 2021. Disponível em: http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/3165/2/2021_tcc_trvnascimento.pdf. Acesso em: 16 dez. 2024.

OLIVEIRA, Jadson Damião Pereira de. **Experimentação no ensino de Física - dilatação térmica**. 2023. 24f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) – Instituto Federal do Piauí, Corrente, 2023. Disponível em: http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/2005/1/2023_tcc_jdoliveira.pdf. Acesso em: 16 dez. 2024.

RIBEIRO, Marcus Jônathas dos Santos. **Estudo de termodinâmica no ensino médio: confrontando o método teórico com o experimental utilizando materiais alternativos**. 2023. 43f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) – Instituto Federal do Piauí, São Raimundo Nonato, 2023. Disponível em: http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/2736/1/2023_tcc_mjsribeiro.pdf.

pdf. Acesso em: 16 dez. 2024.

SANTANA, Poliana Alves de. **Discutindo os conceitos de óptica geométrica e natureza ondulatória da luz para alunos do Ensino Médio, através de prática experimental utilizando materiais alternativos**. 2023. 50f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) – Instituto Federal do Piauí, São Raimundo Nonato, 2023. Disponível em: http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/2341/1/2023_tcc_pasantana.pdf. Acesso em: 16 dez. 2024.

SANTOS, Camila de Lima. **Introdução ao ensino de óptica através da experiência com câmera escura**: uma abordagem significativa para alunos do ensino médio. 2024. 55f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) – Instituto Federal do Piauí, 2024. Disponível em: http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/3750/1/2024_tcc_clsantos.pdf. Acesso em: 16 dez. 2024.

SANTOS, Edimagno Gameleira dos. **Ensino sobre os aspectos físicos da óptica do olho humano**. 2024. 61f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) – Instituto Federal do Piauí, São Raimundo Nonato, 2024. Disponível em: http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/3639/1/2024_tcc_egsantos.pdf. Acesso em: 16 dez. 2024.

SANTOS, Lorrann Willian Soares dos. **Física no ensino fundamental: as contribuições da experimentação simples e prática para a compreensão dos conceitos físicos no 9º ano**. Orientador: Francilio Vieira Aguiar. 2023. 17 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Angical, Angical do Piauí, 2023.

SÉRÉ, Marie-Geneviève; COELHO, Suzana Maria; NUNES, Antônio Dias. O papel da experimentação no ensino da física. **Caderno brasileiro de ensino de Física**, Florianópolis, v. 20, n. 1, p. 30-42, 2003.

SILVA, Ewerton Nascimento. **Grafeno no ensino médio**: uma proposta didática para o ensino de nanomateriais utilizando modelos 3D. 2023. 43f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) – Instituto Federal do Piauí, Parnaíba, 2023. Disponível em: http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/1665/1/2023_tcc_ensilva.pdf. Acesso em: 16 dez. 2024.

SILVA, Gerusalém da Conceição. **Proposta de uma sequência didática para o estudo das ondas eletromagnéticas em uma turma de nono ano do ensino fundamental**. 2023. 24f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) – Instituto Federal do Piauí, Angical do Piauí, 2023. Disponível em: http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/3190/1/2023_tcc_gcsilva.pdf. Acesso em: 16 dez. 2024.

SILVA, José Nonailton Alves *et al.* A experimentação como ferramenta motivacional no ensino de física. **Brazilian Journal of Development**, São José dos Pinhais, v. 6, n. 12, p. 102473-102485, 2020.

SILVA, Ociel Ferreira da. **Uma proposta de sequência didática para o ensino de eletromagnetismo no Ensino Médio**. 2023. 59f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) – Instituto Federal do Piauí, Parnaíba, 2023. Disponível em: http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/1687/1/2023_tcc_ofsilva.pdf. Acesso em: 16 dez. 2024.

SILVA, Raila Leal. **Uso do software Tracker para estudo e ensino da cinemática**

no contexto do mini cânion na cidade de Paquetá-PI. 2022. 63f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) – Instituto Federal do Piauí, Picos, 2022. Disponível em: http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/1037/1/2022_tcc_rlsilva.pdf. Acesso em: 16 dez. 2024.

SILVA, Ricardo de Moura. **As contribuições dos experimentos pulmão artificial e balança de garrafa pet para o processo de ensino e aprendizagem de Ciências:** relato de experiência. 2022. 14f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) – Instituto Federal do Piauí, Teresina, 2022. Disponível em: http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/1898/2/2022_tcc_rmsilva.PDF. Acesso em: 16 dez. 2024.

SILVA, Vitor Gustavo Leal. **O uso do Phet em aulas de Física.** 2023. 17f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) – Instituto Federal do Piauí, Angical, 2023. Disponível em: http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/3198/1/2023_tcc_vglsilva.pdf. Acesso em: 16 dez. 2024.

SOUSA, Flávio José de Carvalho; LIMA, Ítalo Marcos de; MACÊDO, Haroldo Reis Alves de. **Avaliação do ensino-aprendizagem na disciplina de Física através da experimentação e lista de exercícios:** vivências no programa de residência pedagógica. 2022. 17f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) – Instituto Federal do Piauí, Picos, 2022. Disponível em: http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/1052/1/2022_tcc_fjcsousa.pdf. Acesso em: 16 dez. 2024.

SOUSA, Tayse Gabriela Brito. **As contribuições do uso da experimentação em física como estratégia de ensino do Princípio da Inércia.** Orientadora: Francisca Lidiane de Sousa Lima. 2023. 23 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Angical do Piauí, 2023.

SOUZA, Dilmara dos Santos. **Leis de Newton e quantidade de movimento linear (momento linear).** 2024. 42f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) – Instituto Federal do Piauí, São Raimundo Nonato, 2024. Disponível em: http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/3854/3/2024_tcc_dssouza.pdf. Acesso em: 16 dez. 2024.

TORRES, Jaciária Ferreira. **A aplicação de uma sequência didática utilizando um experimento de baixo custo sobre o movimento retilíneo uniforme.** 2022. 61f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) – Instituto Federal do Piauí, 2022. Disponível em:

http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/1764/1/2022_tcc_jftorres.pdf.
Acesso em: 16 dez. 2024.

TORRES, Luana de Almeida. **O uso da prática experimental no ensino da dilatação térmica dos sólidos como ferramenta metodológica**. 2022. 48f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) – Instituto Federal do Piauí, São Raimundo Nonato, 2022. Disponível em: http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/1573/1/2022_tcc_latorres.pdf. Acesso em: 16 dez. 2024.

VIEIRA, Renan Ferreira. **Velocidade do som em um gás: um experimento utilizando Arduino**. 2022. 75f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) – Instituto Federal do Piauí, Parnaíba, 2022. Disponível em: http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/981/1/2022_tcc_rfvieira.pdf. Acesso em: 16 dez. 2024.

WESENDONK, Fernanda Sauzem; TERRAZZAN, Eduardo Adolfo. Condições acadêmico-profissionais para a utilização de experimentações por professores de Física do Ensino Médio. **Revista ENCITEC**, 2020, vol. 10, no 1, p. 39-55.