



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I – CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM FÍSICA**

LINDALVA IZIDRO DA SILVA

**ABORDAGEM EXPERIMENTAL NO ENSINO DE FÍSICA PARA DEFICIENTES
AUDITIVOS: O ESTADO DA ARTE EM ALGUNS PERIÓDICOS**

**CAMPINA GRANDE
2024**

LINDALVA IZIDRO DA SILVA

**ABORDAGEM EXPERIMENTAL NO ENSINO DE FÍSICA PARA DEFICIENTES
AUDITIVOS: O ESTADO DA ARTE EM ALGUNS PERIÓDICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) apresentado a Coordenação do Curso de Licenciatura Plena em Física da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de graduada em Licenciatura em Física.

Orientador: Prof. Dr. Alessandro Frederico da Silveira.

**CAMPINA GRANDE
2024**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S586a Silva, Lindalva Izidro da.

Abordagem experimental no ensino de física para deficientes auditivos [manuscrito] : O estado da arte em alguns periódicos / Lindalva Izidro da Silva. - 2024.

23 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Física) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2024.

"Orientação : Prof. Dr. Alessandro Frederico da Silveira, Coordenação do Curso de Física - CCT. "

1. Ensino de física. 2. Deficientes auditivos. 3. Abordagem experimental. 4. Ensino de ciências. I. Título

21. ed. CDD 530

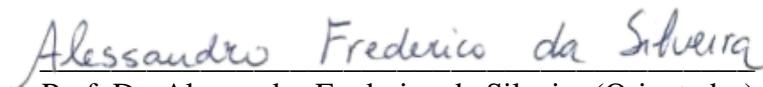
LINDALVA IZIDRO DA SILVA

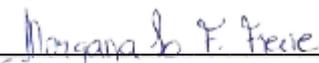
ABORDAGEM EXPERIMENTAL NO ENSINO DE FÍSICA PARA DEFICIENTES AUDITIVOS: O ESTADO DA ARTE EM ALGUNS PERIÓDICOS

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) apresentado a Coordenação do Curso de Licenciatura Plena em Física da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de graduada em Licenciatura em Física.

Aprovado em: 07/06/2024.

BANCA EXAMINADORA


Prof. Dr. Alessandro Frederico da Silveira (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)


Prof. Dra. Morgana Lúcia de Farias Freire
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)


Prof. Dra. Ruth Brito de Figueiredo Melo
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Ao meu pai, por sempre acreditar em mim, me dando forças para continuar novos ciclos, pela dedicação, companheirismo e amizade, DEDICO.

“Quem tem um porquê, enfrenta qualquer co-
mo.” **Friedrich Nietzsche**

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Resumo de marcos históricos	12
Quadro 2 – Periódico consultados.....	15
Quadro 3 – Periódicos adicionados com base no Oasisbr	15
Quadro 4 – Relação dos artigos selecionados com base no ensino de física/ciências para deficientes auditivos	16
Quadro 5 – Visão geral das práticas experimentais apresentadas nos artigos	18

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CTS-A	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
ECA	Estatuto da Criança e do Adolescente
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
INES	Instituto Nacional de Educação de Surdos
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LIBRAS	Língua Brasileira de Sinais
OASISBR	Portal Brasileiro de Publicações e Dados Científicos em Acesso Aberto
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	EDUCAÇÃO INCLUSIVA NA PERPECTIVA DOS DEFICIENTES AUDITIVOS: UM BREVE HISTÓRICO	10
2.1	O ensino de física no contexto escolar de estudantes surdos: o que apontam as pesquisas	12
2.1.1	<i>O experimento como abordagem de ensino de física: as diversas possibilidades.....</i>	13
3	METODOLOGIA	14
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	15
4.1	Seleção dos artigos.....	15
4.2	Análise dos artigos.....	16
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	18
	REFERÊNCIAS	19
	AGRADECIMENTOS	21

ABORDAGEM EXPERIMENTAL NO ENSINO DE FÍSICA PARA DEFICIENTES AUDITIVOS: O ESTADO DA ARTE EM ALGUNS PERIÓDICOS

EXPERIMENTAL APPROACH IN PHYSICS TEACHING FOR THE HEARING IMPAIRED: THE STATE OF THE ART IN SOME JOURNALS

Lindalva Izidro da Silva¹

RESUMO

Considerando que a ciência é um processo contínuo e inacabado, que se molda com o passar do tempo, o seu ensino, por sua vez, também necessita se adaptar a essa evolução, assumindo características próprias e levando em consideração fatores sociais e culturais para alcançar êxito. Além disso, no processo de ensino e aprendizagem, surgem as características individuais de cada estudante, como aqueles com deficiências, que precisam de práticas pensadas e estruturadas para a sua realidade. Assim, este trabalho busca analisar o estado atual do ensino de física para deficientes auditivos, levando em consideração uso das diferentes possibilidades da abordagem experimental. A pesquisa adota uma abordagem qualitativa, baseada em uma busca de artigos selecionados através de periódicos nos portais CAPES e OASISBR voltados ao ensino de física para deficientes auditivos, com foco na abordagem experimental. Os resultados contribuem para reflexões acerca de como a abordagem experimental vem sendo implementada nas práticas em sala de aula para este público, visto que temos um déficit quanto a trabalhos na área, excepcionalmente quando analisamos a abordagem utilizada e o recorte temporal designado.

Palavras-Chave: ensino de física; deficientes auditivos; abordagem experimental; ensino de ciências.

ABSTRACT

Considering that science is a continuous and unfinished process, which is shaped over time, its teaching, in turn, also needs to adapt to this evolution, assuming its own characteristics and taking into account social and cultural factors to achieve success. Furthermore, in the teaching and learning process, the individual characteristics of each student emerge, such as those with disabilities, who need practices designed and structured for their reality. Thus, this work seeks to analyze the current state of physics teaching for the hearing impaired, taking into account the use of the different possibilities of the experimental approach. The research adopts a qualitative approach, based on a search for articles selected through periodicals on the CAPES and OASISBR portals aimed at teaching physics for the hearing impaired, focusing on the experimental approach. The results contribute to reflections on how the experimental approach has been implemented in classroom practices for this audience, since we have a deficit in terms of work in the area, exceptionally when we analyze the approach used and the designated time frame.

Keywords: physics teaching; hearing impaired; experimental approach; science teaching.

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Física da Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, lindalvaizidro30@gmail.com;

1 INTRODUÇÃO

A compreensão da ciência vai mais além de estudos específicos para adquirir êxito em provas e processos seletivos, mas traz um desempenho importante em áreas da sociedade, como: tomada de decisões, progresso tecnológico e melhoria da qualidade de vida. Logo, o conhecimento da ciência é essencial para a evolução da sociedade, desde a compreensão básica do mundo natural até as complexas aplicações tecnológicas. O ensino de ciências naturais adota um papel crucial referente à ideia citada anteriormente, de modo que possibilita a formação de cidadãos que possam viver em harmonia perante o meio em que habitam.

Apesar disso, por mais que o ensino de ciências seja essencial para a formação de cidadãos, a forma que se dará é um fator relevante para o processo de ensino e aprendizagem, de modo que alguns modelos de ensino tradicional² no decorrer do tempo tiveram falhas detectadas de e não ocasionarão efeitos positivos desejados em sala de aula. Desse modo, para suprir essa necessidade foram desenvolvidas e implementadas alternativas para preencher as lacunas no ensino tradicional, no contexto do ensino de ciências, algumas abordagens têm sido exploradas, como a abordagem experimental, a abordagem CTS-A (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) e a abordagem histórico-investigativa, entre outras.

Diante do contexto de sala de aula, tem-se também os recursos como: materiais audiovisuais, dinâmicas e até mesmo jogos interativos, que são utilizados e trazem resultados positivos, sejam no processo de engajamento, quanto no processo de aprendizagem. Segundo Rodrigues (2015), a linguagem funciona como elemento indispensável para a constituição dos sujeitos, uma vez que todas as ações que desenvolvem em seu cotidiano nos mais diferentes contextos sociais, efetivam-se por meio da linguagem oral e/ou escrita, assim, pode-se notar a importância da comunicação em sala de aula, em que a oralidade é crucial para a aprendizagem dos estudantes e para o desenvolvimento das habilidades de ensino dos professores.

Na sala de aula, é comum encontrar professores com inúmeras dificuldades em se reinventar, para tornar a aula dinâmica e contextualizada. Esse fato ocorre devido a vários fatores e se intensifica quando se deparam com a presença de estudantes que apresentam alguma deficiência. Tomando a ideia da oralidade como peça fundamental para o ensino, ensinar torna-se um processo ainda mais desafiador quando lidamos com pessoas com deficiência auditiva/surdas³, que possuem como língua materna a Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS. No Brasil, segundo dados do IBGE (2010), cerca de 5,10% da população total possuem alguma deficiência auditiva, onde levando em consideração os alunos da educação básica, 0,13017% possuem alguma deficiência relacionada à surdez e fazem parte tanto em classes comuns⁴, quanto em classes exclusivas⁵ para a educação especial (INEP, 2023).

Apesar da capacidade desses indivíduos em aprender qualquer conteúdo direcionado, os mesmos enfrentam dificuldades de inclusão no meio escolar, e principalmente condições específicas para o processo de ensino e aprendizagem. No ensino de física, surge a preocupação de oferecer uma atenção especial para com esses indivíduos, isso não se refere à segregação, mas de modo que por eles possuírem características próprias, surge a necessidade de adaptação de práticas para atender às suas características particulares, tanto no processo de ensino, quanto nos métodos de avaliação. Neste sentido, a fim de refletirmos sobre esse tema, surge a seguinte inquietação: “Qual o tipo de abordagem experimental vem sendo utilizada no ensino de física para deficientes auditivos nos artigos?”

² Como ensino tradicional, adota-se a ideia do professor como detentor do conhecimento, este sendo caracterizado como verdade absoluta.

³ Considera-se pessoa surda aquela que, por ter perda auditiva, compreende e interage com o mundo por meio de experiências visuais.

⁴ Classes comuns reúnem estudantes com e sem deficiência.

⁵ Classes exclusivas para deficientes, há pessoas de três perfis: surdos; com deficiência auditiva; e surdo cegos.

Com base nisso, nosso trabalho tem como objetivo fazer um levantamento bibliográfico acerca de trabalhos na área de ensino de física voltados para deficientes auditivos/surdos, para analisar o tipo de abordagem experimental utilizada. Para o levantamento do estado de arte realizamos uma pesquisa em periódicos dos últimos quadriênios Capes e no Portal Brasileiro de Publicações e Dados Científicos em Acesso Aberto (Oasisbr), utilizamos como filtro as seguintes palavras: “deficientes auditivos”; “ensino de ciências”; “ensino de física”, considerando um recorte temporal de dez anos.

Para isso, apresentamos três tópicos principais: (1) um referencial teórico, onde são apresentadas considerações sobre o ensino de física para deficientes auditivos; alternativas da utilização da abordagem experimental, embasadas na legislação e estudos de diversos teóricos, tais como Moura (2000), Araújo e Abib (2003), Oliveira (2010), Conde (2011), Gomes (2018), entre outros; (2) a metodologia, em que descrevemos a natureza da pesquisa e seu percurso metodológico e (3) os resultados obtidos, em que descrevemos acerca do estado da arte seguidos de discussões sobre os resultados alcançados.

2 EDUCAÇÃO INCLUSIVA NA PERSPECTIVA DOS DEFICIENTES AUDITIVOS: UM BREVE HISTÓRICO

Para que possamos compreender o cenário atual a respeito de uma educação inclusiva na perspectiva dos deficientes auditivos, faz-se necessário conhecer o percurso até o mesmo, logo, temos a ideia de que pessoas que possuíam alguma deficiência viviam em dois extremos: ou eram tratadas como monstros, ao qual ofereciam algum risco a sociedade, ou que eram pessoas inofensivas, incapazes de contribuir para com a sociedade, seja no desenvolvimento social ou econômico. Diante disso, esse percurso traz consigo muitas dificuldades, incompreensões, estereótipos e desafios.

A educação de surdos teve um pontapé inicial por volta de 1880, na Itália, num Congresso Internacional de Educação dos Surdos (Congresso de Milão), em que um grupo de educadores se reuniram para discutir como se daria o processo de ensino para pessoas surdas. Entre as pautas, foram abordadas possibilidades, como: o uso da língua de sinais, falada ou mista. No entanto, diante dos resultados, o oralismo prevaleceu como intermediário na forma de educar e trouxe consigo a restrição do uso de sinais para a comunicação, já que a língua de sinais era descrita como um retrocesso na evolução da linguagem. Tal justificativa se daria pelo fato da priorização da fala para a contribuição de melhorias e uma melhor adaptação ao ambiente e desenvolvimento de outras aptidões, assim como explicitado por Gomes (2018, p.16):

A língua de sinais era, no passado (até a década de 70), considerada como sendo nociva ao desenvolvimento da fala, da leitura labial e do raciocínio. Em virtude disso, houve uma opção pelo oralismo puro, tendo vigorado durante muitos anos, com punições àqueles alunos que se utilizassem de gestos para se comunicarem (Gomes, 2018, p.16).

Mas, no contexto do Brasil, por mais que fosse comum a contratação de estudantes surdos formados para suprir as necessidades de educação para semelhantes, a educação para surdos inicia-se em setembro de 1856 com a criação do Collégio Nacional para Surdos-Mudos, que foi criado por iniciativa do professor surdo francês Eduard Huet. Atualmente, o colégio possui mais de 166 anos de história e recebe o nome de Instituto Nacional de Educação de Surdos – INES e é reconhecido como:

[...] centro de referência nacional na área da surdez, exercendo os papéis de subsidiar a formulação de políticas públicas e de apoiar a sua implementação pelas esferas subnacionais de Governo. Como instituto de educação, atende estudantes desde a Educação Infantil até o Ensino Superior, além de apoiar a pesquisa de novas metodologias para serem aplicadas no ensino da pessoa surda e atender a comunidade e os alunos nas áreas de fonoaudiologia, psicologia e assistência social (INES, 2021).

Por se tratar da única instituição apta existente e em funcionamento destinada a esse público, recebendo estudantes tanto do exterior, quanto do Brasil, a mesma foi se tornando referência na educação, profissionalização e socialização de sujeitos surdos. No entanto, tinha-se o oralismo a frente do processo de ensino, que tornou-se problemático, pois por mais que o colégio possuísse alunos de nacionalidades distintas, ambos deveriam aprender a Língua Francesa, fato que desencadeou uma perda temporária de força do INES, Moura (2000; Gomes, 2018, p.17). Atualmente, o INES segue com uma proposta de educação bilingue assegurando uma educação de qualidade a esses cidadãos que demandam políticas de ensino que contemplem sua singularidade linguística.

Passados quase 50 anos, no Brasil, com a Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990, que dispõe do Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA, temos o Art. 54 tratou de assegurar a criança e o adolescente atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino. Deve-se dizer que, uma discussão já estava sendo trabalhada e com a promulgação dessa lei, tornou-se mais efetiva diante da Declaração de Salamanca, em que demanda que os Estados assegurem a educação para pessoas com deficiências como parte integrante do sistema educacional, em que todos sejam educados juntos e de maneira igualitária.

[...] todas as crianças independentemente de suas condições físicas, intelectuais, sociais, emocionais, lingüísticas ou outras. Aquelas deveriam incluir crianças deficientes e super-dotadas, crianças de rua e que trabalham, crianças de origem remota ou de população nômade, crianças pertencentes a minorias lingüísticas, étnicas ou culturais, e crianças de outros grupos desvantajados ou marginalizados (DECLARAÇÃO DE SALAMANCA, 1994, p. 3).

Neste mesmo contexto, outros marcos históricos fizeram parte, como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB (Lei nº 9.394, 1996), que determina que os sistemas de ensino assegurem aos educandos com necessidades especiais um ensino que atenda às suas necessidades, além de profissionais com especialização adequada.

Diante dessas leis que começam assegurar direitos para uma inclusão, principalmente dispostos na área da educação independente de suas necessidades especiais, temos a promulgação de novas leis, como o reconhecimento da Língua Brasileira de Sinais - Libras, através da Lei Federal nº 10.436, em 2002. A mesma aprova a Libras como meio legal de comunicação e expressão, mas não substituirá a modalidade escrita da língua portuguesa, fortalecendo ainda mais a proposta de inclusão destacada na Declaração de Salamanca.

Embora, neste momento, a Libras estivesse oficialmente reconhecida, ainda persistiam diversas lacunas a serem preenchidas. Por mais que o reconhecimento formal tenha representado um avanço significativo, ainda era preciso garantir a implementação mais abrangente da Libras em outros contextos. Diante disso, surge o Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005, com a ideia da implementação da Libras como disciplina curricular obrigatória nos cursos de formação de professores e profissionais da educação para o exercício do magistério, e disciplina optativa nos demais cursos de nível superior e educação profissional. Com este decreto, temos um compromisso com a igualdade de oportunidades, inclusão e respeito à diversidade linguística, promovendo uma sociedade mais justa e acessível para todos, de modo que surge uma qualificação para o exercício de funções. Conforme discutido anteriormente, o

Quadro 1 apresenta um resumo dos marcos apresentados, fornecendo uma visão geral, clara e concisa de suas características:

Quadro 1 - Resumo de marcos históricos.

Ano	Fato/Lei/Decreto	Características
1880	Conferência Internacional	Oralismo como forma de educar e trouxe consigo a restrição do uso de sinais para a comunicação.
1856	Criação do Collégio Nacional para Surdos-Mudos	Marco inicial, centro de referência nacional na área da surdez.
1990	Lei nº 8.069	Assegurar a criança e ao adolescente atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino.
1996	Lei nº 9.394	Sistemas de ensino assegurarão aos educandos com necessidades especiais um ensino que atenda às suas necessidades.
2002	Lei Federal nº 10.436	Libras como meio legal de comunicação e expressão.
2005	Decreto nº 5.626	Implementação da Libras como disciplina curricular obrigatória nos cursos de formação de professores e profissionais de ensino.

Fonte: Elaborada pela autora, 2024.

2.1 O ensino de física no contexto escolar de alunos surdos: o que apontam as pesquisas

Por mais que muitos paradigmas tenham sido erradicados com o surgimento de leis, decretos e fatos ao decorrer dos tempos, ainda surgem questões que exigem uma abordagem educacional especial para facilitar o processo de ensino e aprendizagem. Desse modo, pesquisas realizadas por Santana e Sofiato (2018), Picanço; Andrade Neto; Geller (2021) e Sonogo (2022) fornecem dados que comprovam um avanço do ensino inclusivo, já que a inclusão de pessoas com deficiência está cada vez mais presente no cenário da educação brasileira, mas quando o enfoque é o ensino de física aliado a surdez, esses dados sofrem uma queda vertiginosa.

Apesar disso, mesmo diante desta queda, o ensino de física está sendo desenvolvido utilizando de uma variedade de abordagens e recursos que são empregados para garantir que os alunos tenham acesso a uma educação e traz consigo a ruptura de um padrão educativo. Como expressado por Picanço (2021), que através de uma análise desenvolvidas na área no período de 1987 até 2019, apresenta que o ensino de física está sendo realizado “desde a utilização de experimentos simples à criação e à implementação de aparatos experimentais mais sofisticados, até a criação de sinais específicos para a tradução de conceitos físicos para Libras” (p. 10).

Muitos recursos implementados se concentram na ideia de explorar o sensorial e o simbólico, desde as características visuais de experimentos, simuladores, vídeos ou softwares como recursos didáticos no ensino de física para surdos, sendo esses recursos as principais metodologias utilizadas (Picanço, 2021). Desse modo, trabalhos na área, especificamente com relação à produção de material didático, existe a presença do pensar as particularidades dos indivíduos, desde o simbólico até o sensorial. Para Picanço (2021) ao optarem pelo simbólico

ou o sensorial podem ocasionar obstáculos, defendendo, então, a utilização de três níveis de representação no processo de ensino e aprendizagem de um aluno surdo, sendo eles: o simbólico, o sensorial e o modelo físico. Para que possa ser contemplado esses três níveis, mediante um conteúdo de física, o simbólico pode ser representado através do uso da Libras, o sensorial pela manipulação dos sentidos e o modelo físico através de representações gráficas.

2.1.1 O experimento como abordagem de ensino de Física: as diversas possibilidades

Quando se discute o processo de ensino e aprendizagem da física, é comum deparar-se com perspectivas que destacam a dificuldade na disciplina, chegando até mesmo a sugerir que seja inteiramente resumida a uma modelagem matemática. No entanto, a física traz a ideia de compreensão de um mundo natural, além do desenvolvimento de habilidades aplicáveis em diversas áreas da vida, tanto no âmbito social quanto no profissional. Assim, para o entendimento da física no ensino básico pode-se utilizar de fenômenos mediante a teoria, todavia, vale ressaltar que de acordo com a aquisição desta teoria, essa modelagem matemática vai se tornando essencial para uma sustentação da base teórica.

Na literatura, a utilização de experimentos para o ensino de física adota inúmeras possibilidades, seja para o entendimento e construção de conceitos, verificações de leis físicas, ou estímulo ao pensamento científico e investigativo. Diante de um contexto atual, fatores como a desmotivação, falta de interesse e distrações tecnológicas podem impactar significativamente o engajamento dos estudantes. A utilização de experimentos no ensino de física ganha destaque trazendo recursos que possam auxiliar a reverter esse quadro. Para isso a experimental deve estar contextualizada para resultar em uma aprendizagem eficiente, como expressado nos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs, 1997, em que os recursos didáticos e as abordagens devem estar diretamente ligados aos assuntos de forma adequada, para completar e colaborar com a aula.

A utilização da prática experimental traz inúmeras possibilidades e proporciona um ambiente de aprendizado dinâmico e interativo, estimulando o desenvolvimento do pensamento crítico, da criatividade e da habilidade de resolução de problemas. Desse modo, a utilização de atividades experimentais em sala de aula pode ser desenvolvida de diversas formas dependendo do contexto educacional, dos recursos disponíveis e dos objetivos de aprendizagem, podem ser através de demonstrações pelo professor, laboratórios práticos e virtuais, kits educacionais, simulações computacionais, entre outros.

As aplicações em sala de aula são caracterizadas mediante três tipos de abordagens, classificadas por Araújo e Abib (2003), como:

I. Demonstração:

São atividades que envolvem a apresentação prática de conceitos e fenômenos para os estudantes, e são projetadas de modo a permitir que observem, experimentem e compreendam princípios científicos, as quais podem ser desenvolvidas por meio de dois procedimentos metodológicos: demonstrações abertas e demonstrações fechadas.

As demonstrações fechadas se concentram principalmente na exibição de um fenômeno físico específico, com o professor desempenhando um papel central, enquanto as de demonstração aberta incluem outros elementos, proporcionando uma maior abertura e flexibilidade para discussões que podem aprofundar os aspectos conceituais e práticos relacionados aos equipamentos.

II. Verificação:

São atividades desenvolvidas para validar leis e fenômenos físicos, até mesmo para avaliar limites de leis de modo que os estudantes já direcionam os resultados pois já conhe-

cem as devidas explicações fenomenológicas. Ao mesmo tempo que serve para entendimento sobre os tópicos abordados, podem ser utilizadas como ferramentas motivacionais, em que envolve os estudantes no processo de ensino e aprendizagem proporcionando a aplicação de conhecimentos de maneira prática tornando um ensino próximo da realidade, capacitando os alunos a conectar teoria e prática, o que pode aumentar sua motivação e melhorar sua compreensão (Araújo e Abib, 2003); Oliveira, 2010).

III. Investigação:

Permite que os estudantes ocupem uma posição mais ativa no processo de construção do conhecimento, o professor passa a desempenhar o papel de mediador ou facilitador. Nessa dinâmica, o professor orienta e apoia os estudantes enquanto eles exploram e internalizam conceitos, promovendo uma abordagem mais dinâmica e colaborativa na sala de aula. Assim como relatado por Gil-Perez et al. (2005), os estudantes são desafiados a projetar e identificar algo interessante a ser resolvido. Nesta abordagem, os estudantes são incentivados a explorar o problema de maneira mais aberta e criativa. Isso significa que não há uma rota pré-determinada para chegar à solução, e estes são encorajados a experimentar, testar hipóteses e iterar em suas abordagens. O processo de investigação não apenas desenvolve habilidades de resolução de problemas e pensamento crítico, mas também promove a autonomia do indivíduo e a capacidade de lidar com situações complexas e desafiadoras de forma independente.

Diante dessas considerações, torna-se crucial focalizar as ações naquelas que lhe parecem mais coerentes mediante o contexto vivenciado, isso inclui considerar os conhecimentos a serem desenvolvidos, as características da turma, os recursos, o tempo e os espaços disponíveis para a realização das atividades experimentais, de modo a reduzir a ineficácia do ensino e aprendizagem, que muitas vezes o modo como são planejadas e desenvolvidas afeta diretamente, assim como expressado por (Barberá; Valdés, 1996; Gil Pérez et al., 1999) que apresenta a mesma como insuficiente para suprir as necessidades expostas para uma aprendizagem, já que está presente como alternativa de recurso didático para a construção de conhecimento, o que a torna em muitas das vezes ineficaz para a construção do ensino-aprendizagem devido ao modo como são planejadas e desenvolvidas.

3 METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho foi dada com uma abordagem qualitativa em que etapas foram levadas em consideração para o desenvolvimento deste trabalho, algumas etapas foram desenvolvidas de modo simultâneo. No entanto, é possível dividir o desenvolvimento da pesquisa em 3 blocos principais, sendo eles: levantamento bibliográfico, coleta de dados, e análise de trabalhos e discussão.

O levantamento bibliográfico, envolve uma revisão inicial da literatura sobre ensino de física para deficientes auditivos e abordagens experimentais, onde foram reunidas informações importantes, teorias e abordagens anteriores que possam favorecer discussões e entendimento sobre o uso (ou ausência) da prática experimental e lacunas existentes nessa área, além de dar embasamento sólido para o desenvolvimento deste trabalho.

Para esta pesquisa foram investigados apenas artigos científicos em revistas, e para a coleta de trabalhos foram adotados um recorte temporal de 10 anos, em específico entre 2013 e 2023, e um leque de revistas na área de educação inclusiva e ensino de física. Após elegermos as revistas, palavras-chave foram definidas, a fim de direcionar a pesquisa bibliográfica em duas fases, num primeiro momento foram utilizadas as palavras: Deficientes auditivos; Ensino de ciências; Ensino de física; em que obteve-se a partir desse levantamento um arsenal de trabalhos na área de ensino de física, voltados ao público em questão; num segundo momento, após o levantamento de trabalhos foi utilizado um novo filtro, a fim de selecionar entre

esses trabalhos, quais fizeram uso da abordagem experimental, em que pôde-se obter um diagnóstico sobre os tipos de abordagens experimentais usadas.

Para a seleção dos periódicos, foram adotados os critérios de classificação de Qualis A1, A2 e B1, referentes ao quadriênio 2013-2016 e 2017-2020⁶. No Quadro 2 apresenta a lista dos periódicos consultados, assim como o Qualis⁷ CAPES relativo à área de avaliação ensino:

Quadro 2 - Periódicos consultados.

Título	Qualis
Revista Brasileira de Educação Especial (Impressa/Online)	A1
Revista Educação Especial (UFSM -Online)	A2
Diálogos e Perspectivas em Educação Especial	B1
Caderno Brasileiro De Ensino De Física	A1
Caderno Brasileiro de Ensino De Física (Online/Impresso)	A1
Revista Brasileira de Ensino De Física (Online/Impresso)	A1
Revista Brasileira de Ensino De Física (Online)	A1

Fonte: Elaborada pela autora, 2024.

Após a seleção das revistas de acordo com os títulos periódicos CAPES foram levadas em consideração as palavras-chave com o intuito de filtrar esses artigos, além de utilizar o intervalo de tempo de 10 anos (2013-2023). Em sequência, após essa filtragem os artigos restantes foram selecionados através da barra de rolagem, com o intuito de eliminar artigos falsos positivos⁸.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Seleção dos artigos

Foram selecionados sete periódicos, levando em consideração o formato impresso ou online mediante a plataforma sucupira, alguns foram descartados por não trazer artigos que correspondessem a nossa intenção de pesquisa, principalmente quando trabalhado com periódicos voltados a educação especial. Mediante essa falta de retorno, foi utilizado o Oasisbr, para ampliar a pesquisa em revistas que não estão presentes nos quadriênios, mais que trouxeram resultados. As novas revistas inseridas estão listadas na Quadro 3, assim como as que resultaram em alguns dados mediante a consulta dos periódicos do Quadro 2. Neste momento, iremos utilizar de um código para cada periódico de modo a facilitar o desenvolvimento da apresentação dos resultados:

Quadro 3 - Periódicos adicionados com base no Oasisbr.

Código do Periódico	Título
P01	Diálogos e Perspectivas em Educação Especial
P02	Caderno Brasileiro De Ensino De Física
P03	Revista Brasileira De Ensino De Física
P04	Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia

⁶ Foram escolhidos esses dois quadriênios por serem os últimos disponibilizado oficialmente na Plataforma Sucupira no momento em que a pesquisa foi realizada.

⁷ A Qualis apresentada no Quadro 2 é a mais atual, de modo que algumas revistas que antes eram classificação A2, neste quadriênio tornaram-se A1.

⁸ Refere-se a trabalhos que não seguem a linha de pesquisa em si, mas que trabalhavam com a ideia do ensino de educação física, matemática, artigos voltados a estado de arte etc.

P05	Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade
P06	Revista valores
P07	Investigação em ensino de ciências

Fonte: Elaborada pela autora, 2024.

Após o uso das palavras-chave em todos os 7 periódicos listados no Quadro 3, deu-se a seleção dos artigos, no entanto, vale ressaltar que em alguns momentos fez-se necessário utilizar da barra de rolagem para descartar falsos positivos. O Quadro 4 relaciona os artigos que abordam o ensino de física/ciências para deficientes auditivos, com os respectivos autores, ano de publicação e código de identificação dos periódicos.

Quadro 4 - Relação dos artigos selecionados com base no ensino de física/ciências para deficientes auditivos.

Código do Periódico	Código do Artigo	Título	Autor (a)	Ano
P01	A01	Ensino de física e educação inclusiva: o ensino da primeira Lei de Newton	Sabrina Gomes Cozendey	2014
P04	A02	Elaboração e utilização de Sinais de Libras para os conceitos de Física: Aceleração, Massa e Força	Vargas, Jaqueline Santos	2015
P02	A03	Ensino de Física para surdos: um experimento mecânico e um eletrônico para o ensino de ondas sonoras	Deise Benn Pereira Vivas	2017
P05	A04	Jogo digital ACESSAEXATA “Ciências Exatas Interdisciplinar - integrando linguagens da ciência com a acessibilidade para surdos”	Farias, Wesley Alberto	2019
P03	A05	Proposta didático experimental para o ensino inclusivo de ondas no ensino médio	Silveira, Márcio Velloso da	2019
P06	A06	Divulgação científica e ensino de ciências numa perspectiva inclusiva por meio de histórias em quadrinhos e língua brasileira de sinais – Libras	Carvalho, Francinete Bandeira	2021
P07	A07	O jogo sistema solar em libras como método de ensino de física para alunos surdos	Daniel de Oliveira Santana, Airton dos Reis Pereira	2022

Fonte: Elaborada pela autora, 2024.

4.2 Análise dos artigos

Para a análise dos artigos, os mesmos foram divididos em bloco I: artigos que utilizavam de recursos, técnicas e produtos, como: audiovisuais, gamificação e outros; e bloco II: artigos que utilizavam da abordagem experimental (sendo este o foco principal do trabalho). De início, após leitura rápida, os artigos A01, A02, A04, A06 e A07 enquadraram-se no bloco I, e os artigos A03, A05 adentraram no bloco II.

O artigo A01 faz referência a um plano de aula, o qual utiliza do lúdico e traz a ideia de uma sala de aula regular com a presença de um aluno surdo, reforçando o saber pensar nas particularidades de cada indivíduo, levando em consideração a realidade do grupo ao qual está inserido. Já os artigos A02, A04, A06 e A07, trazem a ideia de produtos educacionais visando

suprir as dificuldades de possíveis situações deparadas pelo professor, dentre as propostas apresentadas destacam-se: o desenvolvimento de sinais de Libras para comunicação de conceitos físicos com alunos que possuem a deficiência auditiva (A02), jogo digital desenvolvidos pensando nas necessidades deste grupo (A04), jogos de tabuleiros (A07), ou até mesmo história em quadrinhos (A06). Sabendo que cada artigo tem a sua particularidade, todos eles compartilham de algo em comum, são voltados ao ensino de física para alunos sem e com deficiência auditiva.

No bloco II, em que temos os artigos que tratam da abordagem experimental temos o A03, que é uma proposta de material didático a ser implementado em sala de aula, e se insere no contexto de tecnologias assistivas⁹, pois busca o desenvolvimento de alternativas (materiais pedagógicos) para que o aluno surdo possa participar e atuar positivamente do processo de ensino e aprendizagem. Os autores abordaram o conteúdo de ondas sonoras, por meio de dois aparatos experimentais: uma versão mecânica com uso de materiais de baixo custo (cabaça, pele de tambor, elástico, mangueira e suporte de ferro) e uma versão eletrônica (utilizando-se plástico PVC, caixa retangular de madeira e componentes eletrônicos para montagem de circuito), com o intuito de permitir aos alunos surdos e ouvintes uma percepção visual das ondas sonoras, a partir da produção do som da voz humana. Na versão mecânica percebe-se que os autores propõem que essas representações visuais das ondas sonoras fossem percebidas por meio da vibração produzida no aparato, enquanto que na eletrônica eles propunham tal percepção visual por meio de representações das ondas sonoras através da transformação de energia, em que resultaria da transformação de energia mecânica em elétrica, e a elétrica em energia luminosa, sendo através dos leds que poderiam advir as possíveis interpretações, como: Quanto maior o brilho do led, maior está sendo a amplitude da onda mecânica da voz e maior pulsação representa maior conteúdos de harmônicos da voz. Com a análise da proposta, percebe-se que a abordagem experimental trazida pelos autores se enquadra na de verificação, a considerar que o professor irá ser responsável pela montagem do aparato experimental, irá se debruçar de conceitos físicos na execução da prática experimental mediante a participação dos alunos, para assegurar a teoria de leis físicas, assim como discutido por Araújo e Abib (2003), em que apresenta as atividades de verificação como alternativa de ilustrar conhecimentos advindos de uma teoria, para facilitar a compreensão de fenômenos pelos estudantes de modo dinâmico.

O artigo A05, também diz respeito a uma proposta pedagógica, agora com o uso do Arduíno, os autores propõem trabalhar o conteúdo ondas, tanto para deficientes visuais, quanto para surdos, no entanto iremos focar as ações voltadas aos alunos surdos. A proposta apresenta experimentos que trabalham com frequências visíveis e inaudíveis, em que as informações são geradas através de luz, por meio de alternâncias da luminosidade de leds. Com a análise da proposta, percebe-se que a abordagem experimental trazida pelos autores se enquadra na abordagem demonstrativa-aberta, a considerar que o professor irá utilizar do aparato experimental para a apresentação de conceitos físicos, onde o aluno poderá observar e analisar fenômenos tendo a possibilidade de discussões mediante conceitos e aparato experimental, o qual apresentado por Araújo e Abib (2003), em que o professor será responsável pela execução do aparato experimental e mantendo um papel central quanto a apresentação dos fenômenos que poderão ser observados. A seguir, apresentamos um quadro que traz uma visão geral da estruturação das práticas experimentais utilizadas nos artigos que compõem o bloco II:

⁹ São dispositivos, equipamentos, sistemas e serviços projetados para ajudar pessoas com deficiências a realizar tarefas que de outra forma seriam desafiadoras ou impossíveis de executar. Essas tecnologias são projetadas para melhorar a qualidade de vida, promover a independência e facilitar a inclusão social e profissional das pessoas com deficiência.

Quadro 5 - Visão geral das atividades experimentais apresentadas nos artigos.

Cód. do Artigo	Materiais Utilizados		Papel do Aluno	Papel do Professor
A03	<u>Mecânico</u> - 1 cabaça - 1 pele de tambor - Elástico - Mangueira sanfonada - Cola de silicone - Suporte de ferro	<u>Eletrônico</u> - Plástico PVC - Caixa retangular de madeira - Circuito integrado (LM3915) - Componentes eletrônicos	O aluno possui papel ativo na execução do experimento, em especial quanto a verificação do fenômeno apresentado, pois neste processo o aluno apenas verifica por meio da visualização o que o outro colega executa.	O professor irá fornecer orientações, explicações e suporte durante todo o processo experimental, ajudando os alunos a compreenderem os fenômenos observados e a tirarem conclusões significativas, fazendo uma interligação entre teoria e prática.
A05	- <i>Protoboard</i> - Placa Arduino - Componentes eletrônicos		Deverão observar analisar e compreender fenômeno físicos apresentados pelo professor.	Responsável pelo desenvolvimento do aparato experimental, desempenhando um papel central quanto a exibição de fenômenos físicos específicos.

Fonte: Elaborada pela autora, 2024.

Deste modo, tanto no bloco I, quanto no bloco II, fica visível a importância da utilização de recursos no processo de ensino e aprendizagem para deficientes auditivos, sejam eles os que usa da leitura labial trazendo uma melhor compreensão da fala do professor e comunicação através da Libras e o tato, em que muitos conceitos físicos podem ser explorados através de experimentos táteis. O sentido da visão deve ser utilizado como ferramenta para a captura de informação e irá compensar a deficiência auditiva, em que pode trazer resultados através da utilização de materiais educativos que exploram aspectos visuais durante o processo de comunicação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de física para deficientes auditivos está sendo abordado, através de produzidos produtos educacionais para suprir a demanda de alunos com este tipo de deficiência.

Deve-se dizer que ainda se tem lacunas quanto se faz uma comparação entre os artigos referente aos estudantes sem deficiência e os com deficiência quanto ao uso da abordagem experimental investigativa. Por isso, que tal fato nos condiciona a seguinte pergunta: Por qual motivo a abordagem experimental investigativa não vem sendo implementada nessas salas de aula “inclusiva”? Dentre os artigos encontrados nas revistas, apenas dois tratam de propostas de uso da abordagem experimental, se enquadrando nas abordagens de verificação e demonstração.

Desse modo, produzir materiais didáticos pensando nas características intrínsecas de cada indivíduo é essencial, fato que se observou com relação aos artigos quando referentes ao ensino de física para deficientes auditivos. E indo mais além, manipular esses produtos que já se tem disponíveis trará uma experiência e reflexões sobre a prática em si. Seguindo uma ló-

gica, teríamos a passagem de um acervo com defasagem, para um acervo com trabalhos eficazes e que estão além do mundo ideal, ou seja, presente no mundo real.

Gostaríamos de destacar que nos artigos que utilizaram da abordagem demonstrativa e da abordagem de verificação, muito está presente a utilização da tecnologia, como por exemplo a utilização de Arduino, evidenciando uma crescente integração entre ciência e tecnologia em contextos experimentais mediante ensino de física.

Apesar do potencial da tecnologia para enriquecer a experiência de aprendizado, é importante reconhecer a necessidade de adaptações e suportes específicos (principalmente quando trabalhamos com alunos que apresentam uma determinada deficiência), de modo que apresenta desafios e limitações, questões relacionadas à acessibilidade, custo e familiaridade com os dispositivos podem representar obstáculos significativos para alguns alunos. Portanto, pretendemos em futuras pesquisas concentrar em abordar essas questões e desenvolver estratégias para tornar a tecnologia mais acessível e inclusiva, além de trazer a abordagem experimental investigativa, de modo a tornar “todos os alunos”, personagens ativos no processo de construção de seu conhecimento.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Mauro Sérgio Teixeira de; ABIB, Maria Lúcia Vital dos Santos. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, São Paulo, v. 25, n. 2, p.176-194, jun. 2003. Disponível em: <https://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1184188393171_95545275_8927/Atividades%20Experimentais.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC, 1997.

COZENDEY, S. G.; COSTA, M. da P. R. da; PESSANHA, M. C. R. Ensino de física e educação inclusiva: o ensino da primeira Lei de Newton. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, Araraquara, v. 8, n. 2, p. 323–337, 2014. Disponível em: <<https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/5929>>. Acesso em: 24 mar. 2024.

CARVALHO, Francinete Bandeira; DE ARAUJO, Cleusa Suzana Oliveira; GONÇALVES, Carolina Brandão. Divulgação científica e ensino de ciências numa perspectiva inclusiva por meio de histórias em quadrinhos e língua brasileira de sinais-libras. *Revista Valore*, v. 6, p. 706-720, 2021. Disponível em: <<https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/843>>. Acesso em: 24 mar. 2024.

DE FARIAS, Wesley Alberto. Jogo digital AcesaExata “Ciências Exatas Interdisciplinar-integrando linguagens da ciência com a acessibilidade para surdos”. *RELACult-Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade*, v. 5, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.23899/relacult.v5i4.1377>>. Acesso em: 12 fev. 2024.

DE OLIVEIRA, Jane Raquel Silva. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente/Contributions and approaches of the experimental activities in the science teaching: Gathering elements for the educational practice. *Acta Scientiae*, v. 12, n. 1, p. 139-153, 2010.

_____. Decreto Nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei no 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=9961-decreto-5626-2005-secadi&Itemid=30192>. Acesso em: 28 jan. 2024.

GOMES, Mariana Rubira. O ensino de ondas sonoras para alunos com deficiência auditiva utilizando um kit experimental sensitivo e uma sequência didática. 2018.

INES. Instituto Nacional de Educação de Surdos. **Conheça o INES**. Ministério da Educação, 2021. Disponível em: < <https://www.gov.br/ines/pt-br/acesso-a-informacao-1/institucional/conheca-o-ines> >. Acesso em: 28 jan. 2024.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Ministério da Educação, 2023. Disponível em: < <https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/censo-escolar/confira-o-panorama-dos-surdos-na-educacao-brasileira> >. Acesso em: 20 fev. 2024.

_____. Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990. Estatuto da Criança e do Adolescente, 1990. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei8069_02.pdf >. Acesso em: 28 jan. 2024.

_____. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, 1996. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2024.

_____. Lei Federal nº 10.436, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências, 2002. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/lei10436.pdf>>. Acesso em: 28 jan. 2024.

OLIVEIRA, Luiza Maria Borges et al. Cartilha do Censo 2010: pessoas com deficiência. **Brasília: Sdh-pr/snpd**, p. 17, 2012.

PICANÇO, Lucas Teixeira; ANDRADE NETO, Agostinho Serrano de; GELLER, Marlise. O Ensino de Física para Surdos: o estado da arte da pesquisa em educação. *Revista Brasileira de Educação Especial*, v. 27, p. e0123, 2021. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/1980-54702021v27e0123>>. Acesso em: 28 jan. 2024.

RODRIGUES, Linduarte Pereira; DE OLIVEIRA DANTAS, Maria Aparecida Calado. Gêneros orais e ensino: entre o dito e o prescrito. *Linha D'Água*, v. 28, n. 2, p. 137-153, 2015. Disponível em: < <https://doi.org/10.11606/issn.2236-4242.v28i2p137-153>>. Acesso em: 28 jan. 2024.

DE OLIVEIRA SANTANA, Danniell; DOS REIS PEREIRA, Airton. O jogo sistema solar em libras como método de ensino de física para alunos surdos. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 27, n. 2, p. 158-175, 2022. Disponível em: < <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2022v27n2p158>>. Acesso em: 24 mar. 2024.

SILVEIRA, Márcio Velloso da; BARTHEM, Ricardo Borges; SANTOS, Antonio Carlos dos. Proposta didático experimental para o ensino inclusivo de ondas no ensino médio. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 41, p. e20180084, 2018. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2018-0084>>. Acesso em: 24 mar. 2024.

UNESCO. Declaração de Salamanca sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais, 1994. UNESCO, 1994. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>>. Acesso em: 28 jan. 2024.

VARGAS, Jaqueline Santos; GOBARA, Shirley Takeco. Elaboração e utilização de Sinais de Libras para os conceitos de Física: Aceleração, Massa e Força. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, v. 8, n. 2, 2015. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/2983>>. Acesso em: 24 mar. 2024.

VIVAS, Deise Benn Pereira; TEIXEIRA, Elder Sales; CRUZ, Juan Alberto Leyva. Ensino de Física para surdos: um experimento mecânico e um eletrônico para o ensino de ondas sonoras. Caderno Brasileiro de Ensino de física, v. 34, n. 1, p. 197-215, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.5007/2175-7941.2017v34n1p197>>. Acesso em: 24 mar. 2024.

AGRADECIMENTOS

À Deus, que me permitiu estar de pé neste momento... Sua graça e misericórdia são como um abraço reconfortante em meio às adversidades. Que eu possa sempre honrar sua presença em minha vida, reconhecendo sua grandeza e amor incondicional.

Aos meus pais, que são a base que me fortalece, e responsáveis por uma busca constante da melhor versão de mim, vocês fazem parte dessa conquista. Em especial, ao meu pai, a maior referência de homem e humildade, que torcia e torce em silêncio por mim, observando de longe o meu cansaço quando o deixava dormindo e, ao retornar, o encontrava a dormir. AMO-TE!

Ao Cassiano (In Memoriam), que me segurou quando dei meus “primeiros passos” na universidade e mostrou-me que podemos enfrentar os mais difíceis obstáculos com um sorriso no rosto. Sua presença e apoio foram luzes em meus momentos de incerteza, e sua lembrança continua a inspirar-me a cada dia.

Ao Douglas Soares, que sempre acreditou no meu potencial, mostrando-me que sou capaz e cuidando de mim com todo carinho e dedicação. Sua confiança em mim foi como um impulso constante, encorajando-me a superar desafios e a alcançar novos horizontes. Sua presença e apoio incansável são tesouros que guardarei para sempre em meu coração, és parte integrante do meu eu.

Ao David Cordeiro, que me apoiou no momento em que mais fraquejei, que todas minhas forças estavam esgotadas e me mostrou que apesar de tudo, tinha que continuar, pois sempre há esperança, mesmo nos momentos mais sombrios.

Lucas Fernandes e Junior, simplesmente obrigada! Por existirem, pelas águas tomadas para hidratar, pelos momentos de descontração, pela vida social compartilhada, por aceitarem minhas loucuras repentinas e por tornarem este percurso mais leve.

Aos amigos, Viviane, Kaique, Welton, Anderson Tertuliano, Wllysses, a galera da dipirona de 1g e Cris CABARE’S, minha gratidão por fazerem parte desta etapa da minha vida, por aguentarem minhas queixas e rirem comigo das desgraças alcançadas, desde o esquecimento do número 1 até a energia negativada. Vocês são mais que amigos, são companheiros de jornada, compartilhando risos e lágrimas, tornando cada desafio mais suportável e cada vitória mais significativa.

Agradeço ao professor Walter Souza, por ter me proporcionado o primeiro contato com a física e desencadeado em mim o interesse por essa disciplina fascinante. Seu comprometimento e entusiasmo pelo ensino deixaram uma marca duradoura em minha jornada acadêmica.

A equipe docente, que de alguma forma participou desta formação. Eliangela, Ana Roberta, Maria Ângela, Marlon Tardelly, Jean Spinelly, Samira, vocês são pessoas que de alguma forma marcaram minha vida, contribuindo efetivamente em meu percurso acadêmico. Em especial à professora Tâmara, que indiretamente mostrou-me que a realidade, por mais difícil que seja, torna-se mais fácil de superar quando aceitamos.

Minha gratidão ao orientador e membros da banca: Alessandro Frederico da Silveira, Morgana Ligia de Farias e Ruth Brito de Figueiredo Melo, vocês são marcas registradas em minha vida, além de inúmeras contribuições na formação e conclusão deste trabalho.

À minha amiga mel, você foi a minha dopamina nas noites em claro e dias de pura exaustão.

Aos demais, seja pela contribuição positiva ou negativa, vocês me fizeram chegar à etapa final mais forte do que antes, e, acima de tudo, sabendo lidar com as adversidades existentes. Cada interação, seja ela desafiadora ou inspiradora, moldou meu percurso de uma maneira única, tornando-me mais resiliente e preparada para os desafios futuros. Agradeço a todos que cruzaram meu caminho durante essa jornada, pois cada experiência contribuiu para o meu crescimento pessoal e acadêmico.

