



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUI
CAMPUS SÃO RAIMUNDO NONATO-PÍ
CURSO LICENCIATURA EM FÍSICA**

ANNE BEATRIZ PEREIRA DE SOUSA

**MEDINDO ACELERAÇÃO DA GRAVIDADE DA TERRA COM EXPERIMENTO DO
PÊNDULO SIMPLES ADAPTADO PARA ALUNOS DE BAIXA VISÃO**

SÃO RAIMUNDO NONATO-PÍ

2025

ANNE BEATRIZ PEREIRA DE SOUSA

MEDINDO ACELERAÇÃO DA GRAVIDADE DA TERRA COM EXPERIMENTO DO
PÊNDULO SIMPLES ADAPTADO PARA ALUNOS DE BAIXA VISÃO

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
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* São Raimundo Nonato.

Orientador: Profa. Me. Amaya de Oliveira Santos.

SÃO RAIMUNDO NONATO-PI

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Sousa, Anne Beatriz Pereira de

S725m Medindo aceleração da gravidade da terra com experimento do pêndulo simples adaptado para alunos de baixa visão / Anne Beatriz Pereira de Sousa. - 2025.
41 p.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus São Raimundo Nonato, 2025.

Orientadora : Profa Ma. Amaya de Oliveira Santos.

1. aprendizagem. 2. baixa visão. 3. pêndulo simples. 4. adaptado.
I. Título.

CDD - 530

Elaborado por Uliscley Silva Gomes CRB 15/938

ANNE BEATRIZ PEREIRA DE SOUSA

MEDINDO ACELERAÇÃO DA GRAVIDADE DA TERRA COM EXPERIMENTO DO
PÊNDULO SIMPLES ADAPTADO PARA ALUNOS DE BAIXA VISÃO

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
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* São Raimundo Nonato.

Aprovada em: 14/07/2025.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Amaya de Oliveira Santos (Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Guilherme Severino Mendes de Araújo
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Profa. Aline Simões dos Santos
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Dedico este trabalho aos meus pais.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por sempre estar ao meu lado e ter me segurado em momentos tão difíceis, por nunca ter deixado que desistisse dos meus sonhos, por ter colocado pessoas incríveis ao meu lado durante esses 4 anos de curso e sempre ter me levantado quando desanimei.

Agradeço imensamente a minha mãe, Marcélia e o meu pai, Raimundo Nonato, por terem feito até o impossível para eu conseguir chegar a esse momento, trabalharam arduamente todos os dias para me ver conquistar os meus sonhos, essa conquista é para vocês.

Agradeço a minha irmã, Bruna, as minhas primas, Nathália e Drielly, ao meu sobrinho e afilhado Henry a quem amo tanto, as minhas tias e aos meus avós, o seu carinho e atenção mesmo estando longe me deram coragem e impulso para seguir em frente. Um carinho especial aos meus amigos, Willian, Nathália, Lívia Mayla, Joan e Tiago, por todo carinho de sempre, nunca me abandonaram apesar da distância e rezaram para eu alcançar meus objetivos.

Agradeço aos meus amigos que foram fundamentais na minha caminhada, Adriano, Daniela, Kailane, Patrícia, Sara e Thailan, me proporcionaram muitos momentos especiais. Em especial a minha amiga, Cássia, por ter estado ao meu lado em momentos difíceis, ter dividido o peso e as dificuldades da graduação, ter me animado e deixado momentos leves e agradáveis, conheci pessoas incríveis ao lado dela que vou levar sempre em meu coração.

Agradeço ao meu namorado, Laudilino e a sua família por todo carinho e apoio que sempre doaram a mim e pelo incentivo a nunca desistir dos meus sonhos.

Agradeço a todos os professores do IFPI do *Campus* São Raimundo Nonato que contribuíram para o alcance desse resultado, em especial aos meus professores, Antônio Ribeiro, Guilherme Severino, Mauryleia Marques e Aline Simões, por serem referência em minha vida profissional e se dedicarem tanto a sua profissão.

“Consagre ao senhor tudo o que você faz,
e os seus planos serão bem-sucedidos”.

Provérbios 16:3

RESUMO

Como toda área da ciência, a Física não é diferente envolvendo cálculos, conceitos abstratos, práticas experimentais e outros. Esses aspectos da Física causam uma maior dificuldade para os alunos com problemas visuais. O pêndulo simples é um experimento, cujo seus conceitos físicos são relacionados à área da mecânica. Há uma ausência de materiais adaptados na área da mecânica para os alunos com baixa visão, que estimulem a participação e interação entre ambos. O experimento adaptado do pêndulo simples foi desenvolvido como uma proposta para o professor do Ensino Médio Regular a conseguir incluir e melhorar o desenvolvimento dos seus alunos durante a aula, a proposta auxilia na adaptação do ensino da Física para os alunos com deficiência visual, fazendo com que consiga participar do ensino de uma forma lúdica e acessível. O experimento tem como objetivo mostrar a eficácia da experimentação como uma metodologia de ensino, a importância da construção de materiais de baixo custo e com o auxílio do pêndulo calcular o período e a frequência das oscilações. Com a ajuda da experimentação os alunos conseguem fixar os conteúdos abordados e conseguir relacionar com os acontecimentos do seu cotidiano. O trabalho conta com um contexto histórico, desde a primeira observação do movimento oscilatório e a elaboração de uma sequência didática, uma ferramenta importante para o ensino e para os professores se nortearem na aplicação do experimento durante suas aulas.

Palavras-chave: aprendizagem; baixa visão; pêndulo simples; adaptado.

ABSTRACT

Like any field of science, Physics is no exception, involving calculations, abstract concepts, experimental practices, and other aspects. These aspects of Physics pose greater challenges for students with visual impairments. The simple pendulum is an experiment whose physical concepts are related to mechanics. There is a lack of adapted materials in mechanics for students with low vision that encourage participation and interaction between them. There is a lack of adapted materials in the area of mechanics for students with low vision that encourage participation and interaction between them. The adapted simple pendulum experiment was developed as a proposal for regular education teachers to include and improve their students' development during class. The proposal assists in adapting physics teaching for visually impaired students, enabling them to participate in teaching in a fun and accessible way. The experiment aims to demonstrate the effectiveness of experimentation as a teaching methodology, the importance of constructing low-cost materials, and the ability to calculate the period and frequency of oscillations. Through experimentation, students can retain the content covered and relate it to everyday events. The work provides a historical context, from the first observation of oscillatory motion to the development of a didactic sequence, an important teaching tool and a guide for teachers in applying the experiment in their classes.

Keywords: learning; low vision; simple pendulum; adapted.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Galileu Galilei (1564-1642).....	22
Figura 2 - Pêndulo simples.	23
Figura 3 - Movimento oscilatório	24
Figura 4 - Entrada do <i>Campus</i> São Raimundo Nonato.....	26
Figura 5 - Pêndulo simples.	27
Figura 6 - Gancho com rosca	28
Figura 7 - Barbante neon.....	28
Figura 8 - Massa do experimento	28
Figura 9 - LED dentro da esfera.	29
Figura 10 - LED azul de alto brilho	29
Figura 11 - Suporte para a bateria	29
Figura 12 - Bateria.....	29
Figura 13 - Régua no experimento	30
Figura 14 - Pêndulo simples adaptado	31
Figura 15 - Mostra do IFPI	32
Figura 16 - Mostra do IFPI	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição das medidas na construção da base 2025.....	28
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MEC	Ministério da Educação
SI	Sistema Internacional de Unidades
IFPI	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí

LISTA DE SÍMBOLOS

% Porcentagem

Δ Delta

θ Teta

π Pí

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2. REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1 A deficiência visual na Educação	18
2.2 A experimentação no Ensino de Física	20
2.3 A origem do Pêndulo Simples	22
2.4 Estudo do Pêndulo Simples	23
2.5 A importância da Sequência Didática.....	25
3 METODOLOGIA	26
3.1 Construção do experimento do Pêndulo Simples adaptado	27
a) A base do pêndulo.	27
b) A corda do pêndulo.	28
c) A massa do pêndulo.....	29
d) Construção da régua.....	30
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	31
4.1 I MOSTRA de FÍSICA do IFPI São Raimundo Nonato.....	31
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
REFERÊNCIA	36
APÊNDICE A – SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	39

1 INTRODUÇÃO

Conforme Dias et. al (2007), a cegueira é a perda das funções elementares da visão, o ser humano fica incapaz de perceber as cores, os tamanhos, a distância, a forma de um objeto e outras coisas. Quando ocorre desde o nascimento é chamado de cegueira congênita ou se ocorrer depois por causas orgânicas ou por acidentes é conhecido como cegueira adquirida. Nas pessoas cegas, os sentidos do tato, paladar, olfato e audição são desenvolvidos de forma complementar, pois esses sentidos são recorridos de forma frequente para guardar as informações na memória.

A baixa visão também conhecida por visão subnormal, é complexa para ser definida, pois depende das funções visuais de cada ser humano. Essas funções abrangem desde a percepção da luz a redução da acuidade. (Dias et al., 2007, p.17)

Em pessoas albinas ocorre a falta de pigmentação nos olhos que impede e limita a capacidade visual, no nistagmo, o movimento rápido dos olhos que reduz a acuidade visual e cansaço durante a leitura. A baixa visão reduz as informações fornecidas pelo ambiente, ou seja, a pessoa que possui, enxerga os lugares, objetos de uma forma reduzida.

De acordo com Brasil (1996), os alunos da educação especial podem ser matriculados principalmente na rede regular de ensino, nos níveis, etapas e modalidades da educação, com o objetivo de promover o princípio de inclusão na educação. Mas para os alunos deficientes adquirirem uma aprendizagem, requer uma dedicação do professor.

A experimentação é uma metodologia de ensino que está sendo muito eficaz para a absorção de conteúdo dos discentes, ela vem se aprimorando ao longo o tempo e já ocupou um grande espaço como metodologia de ensino satisfatória, a mesma relaciona conceitos de conteúdos com práticas experimentais, assim o estudante pode participar da aula de uma forma mais prática e fixar melhor o conteúdo abordado.

Um dos conceitos físicos que aborda o pêndulo simples é a oscilação, assunto este que pode ser visto cotidianamente, por isso a experimentação auxilia os discentes a conseguirem relacionar as práticas escolares com os exemplos do dia a dia. A mesma contribui para a identificação, pois sabemos que a área da Física é

temida por todos.

Um aluno inserido no ensino médio com baixa visão necessita de algumas adaptações para poder participar integralmente da aula como os demais, por isso o docente deve articular estratégias para que isso aconteça. A experiência é uma metodologia que pode contribuir para que ele tenha resultados, porém, além de desenvolver o material o professor deve conhecer as necessidades do aluno e trabalhar em cima delas, ele deve ser adaptado suprimindo as necessidades desse discente.

O experimento adaptado do pêndulo simples foi desenvolvido para auxiliar na adaptação do ensino da física para os alunos com deficiência visual, para que eles possam participar do ensino de uma forma lúdica e acessível. Para Moreira (2015), unir a prática ao ensino de física é importante para despertar o interesse dos alunos para a aprendizagem da ciência. Com a ajuda da experimentação os alunos conseguem fixar os conteúdos abordados e conseguir relacionar com os acontecimentos do seu cotidiano.

Esse trabalho tem os seguintes objetivos compreender a importância do experimento do pêndulo simples e na inclusão de pessoas com baixa visão no ensino de física; identificar e calcular o período de oscilações que ocorre no experimento do pêndulo simples e entender a importância da construção de experimentos de baixo custo para o ensino de física;

Esse Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) está composto por quatro seções, que descrevem detalhadamente toda a estrutura e desenvolvimento elaborado para a construção desse trabalho científico. Cada seção aborda minuciosamente cada etapa trabalhada para a construção e aprimoramento do todo.

A primeira seção aborda a evolução da inclusão na educação, ela aborda desde os primórdios, quando a inclusão deu os primeiros passos para se inserir na rede de ensino e os desafios que os professores enfrentam pela ausência de preparação durante sua formação. Além de apresentar os benefícios de utilizar os materiais ilustrativos para a aprendizagem dos alunos e também trata o contexto histórico do material desenvolvido, a primeira criação de um modelo de pêndulo.

Em seguida, explana os conceitos e exemplos dos assuntos físicos relacionados ao pêndulo simples, suas equações que contribuem para a compreensão e comprovação dos conceitos abordados. A sequência didática é abordada para

contribuir na aprendizagem dos alunos e auxiliar o professor a planejar suas estratégias e organizações para alcançar seus objetivos em sala de aula.

A segunda etapa refere-se a metodologia, ao tipo de pesquisa que foi realizada e o local onde ocorreu, a construção e exposição de todos os materiais utilizados para a elaboração do experimento, tornando os materiais e adaptações mais acessíveis de custo. Mostra a exposição e demonstração do experimento que ocorreu na I Mostra de Física do *Campus* São Raimundo Nonato, onde ele foi demonstrado e expôs os resultados obtidos neste evento.

A terceira etapa aborda a análise das adaptações realizadas no experimento, os resultados esperados com a sua aplicação durante uma aula de Física e o desenvolvimento para encontrar o valor de oscilações e o cálculo da gravidade da terra. Não foi possível realizar a aplicação do material, pois as alunas matriculadas no local onde houve a pesquisa não aceitaram participar da atividade. Foi perceptível a resistência em relação à prática e a dificuldade em aceitar a deficiência, o que dificultou a realização da aplicação.

A quarta e última seção discute a conclusão final da pesquisa, onde se reflete sobre as estratégias articuladas durante o trabalho, os objetivos a serem alcançados com a pesquisa e a reflexão sobre o material ser essencial para a contribuição de todos os alunos e propor estratégias para incluir os discentes, como um todo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção discorre sobre o embasamento teórico da pesquisa, as abordagens realizadas para a construção do trabalho. No qual de início evidencia a evolução de pessoas deficientes matriculadas na escola regular, a importância e relevância para a utilização de experimentos no ensino de Física e contribuições para a aprendizagem dos discentes. Bem como a história do primeiro relógio de pêndulo criado, o conteúdo físico que envolve o experimento e seus exemplos no cotidiano e a elaboração e contribuições na utilização de uma sequência didática.

2.1 A deficiência visual na Educação

Em 1988, no Brasil depois da constituição da promulgação cidadã e o começo da criação dos conselhos de direitos, ocasionou um impulso significativo na representação política e na implementação de ações para que visam equiparar as oportunidades de inclusão para todos os alunos. Depois da carta de Salamandra (1994) e a Declaração Mundial para Todos (1990), as políticas públicas começaram a mudar e influenciar a educação inclusiva.

Em 2004 o Ministério Público Federal publicou o documento O Acesso de Alunos com Deficiência às Escolas e Classes Comuns da Rede Regular, com o intuito de divulgar os benefícios da educação inclusiva para todos os alunos, deficientes ou não. No entanto, foi a partir de 2008 com a publicação da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, e em 2009, com a Diretrizes dos Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, que a educação inclusiva recebeu mais atenção nos debates políticos e acadêmicos. Com isso, houve um aumento na taxa de alunos deficientes nas escolas públicas de ensino.

Segundo Dubet (2004), é complicado definir uma escola justa, pois há muitos obstáculos que a impedem. A escola é para todos e as oportunidades são igualitárias, esses argumentos foram estabelecidos por vários países. Entretanto, encontram-se grandes dificuldades para a implementação desses termos.

De acordo com a pesquisa realizada por Rebelo (2016), com base nos microdados do INEP, as matrículas em escolas e classes especiais diminuíram 46% e nas escolas comuns aumentaram 128,3% nos anos de 2007 a 2014. As inscrições no Atendimento Educacional Especializado (AEE) avançaram 136,50%. A quantidade

maior de alunos matriculados com deficiência auditiva, baixa visão, cegueira, surdez e a deficiência física. Conforme Mendes, et al, (2016); Pletsch, et al, (2017), os alunos que possuem a deficiência intelectual abrangem cerca de 70% do público alvo da Educação Especial.

Em conformidade com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), os dados do Censo de 2010 nos mostram que existem 582 mil pessoas cegas e 6 milhões com aspectos de baixa visão, a maior concentração se encontra nas regiões norte e nordeste do Brasil. Há uma porcentagem de 18,8% de 0 a 14 anos que provavelmente está concluindo o ensino fundamental e ingressando no médio, mas essa população encontra um empecilho em adquirir um ensino que atenda suas necessidades.

No decreto nº 6.949 Brasil (2010), todo estudante tem direito à educação, mas para ocorrer de fato a educação para todos, deve haver modificação nas práticas em sala de aula e na formação de professores. Para promover a educação inclusiva, as políticas públicas dispõem para os alunos inseridos no ensino regular uma sala que disponibiliza recursos especiais e serve de apoio pedagógico para seu desenvolvimento e aprimoramento dos saberes.

Um aluno que possua algum tipo de deficiência cognitiva, física, temporária, sensorial ou de outros tipos, as aulas necessitam de uma adaptação, uma mudança de metodologia e utilização de aparatos especializados para que esse aluno possa alcançar os mesmos objetivos dos demais alunos em sala de aula e superar suas limitações.(MEC, 1994, p. 22).

O ensino da Física é tradicional envolvendo fórmulas e símbolos, é fundamental haver uma mudança de estratégia que envolve teorias do cotidiano para que o aluno possa absorver com maior facilidade.

Para se obter um ensino inclusivo, é necessário que haja adaptações no currículo. Como Heredero (2010), às adaptações curriculares é o primeiro passo para uma educação inclusiva, uma abordagem mais didática contribuiria para a aprendizagem e inclusão de todos os alunos.

Segundo Pacheco (2008), alguns alunos precisam seguir caminhos diferentes uns dos outros, para que todos cheguem ao sucesso educativo, ou seja, um professor pode utilizar metodologias diferentes para que um aluno adquira conhecimento.

Em concordância Vaz et al, (2012), quando se fala em aprendizagem de

alunos com deficiência visual, está vinculada a recursos adaptados a sua necessidade, pois a utilização deles é fundamental para compreender conceitos. O desafio da inclusão é fazer com que os alunos deficientes também adquiram sucesso na sua aprendizagem, por isso o professor com o auxílio dos recursos adaptados, deve utilizar metodologias para que todos os alunos alcancem a conquista educacional.

Ainda há muitos obstáculos em relação à aprendizagem e desenvolvimentos de alunos com deficiência visual no ambiente escolar. Segundo Pires et al, (2014), existe uma carência na formação inicial e continuada dos professores em relação ao ensino de alunos com insuficiência visual. A autora comenta sobre haver poucos materiais didáticos adaptados disponíveis para pessoas com deficiência visual relativo ao ensino de física e química.

2.2 A experimentação no Ensino de Física

A disciplina de Física é uma área que exige muita concentração e dedicação, com suas fórmulas, cálculos e teorias, mas ela não é apenas isso, temos experimentos, histórias e podemos visualizá-la no dia a dia. Para que um aluno desenvolva melhor a aprendizagem é necessário que a teoria venha acompanhada da prática.

Com a utilização de experimentos durante as aulas, essa ferramenta auxilia na aprendizagem. Poder visualizar na prática o fenômeno físico acontecendo instiga a participação dos alunos e ajuda a assimilar as teorias e fórmulas envolvidas, ocasionando no reconhecimento em seu cotidiano. (Reis, 2013, p.40).

O autor aborda que ao desfrutar da experimentação, isso pode possibilitar o engajamento, a troca de diálogo entre os professores e alunos, sendo uma metodologia muito próspera para o processo de aprendizagem no ensino da Física.

Segundo Batista et al. (2009), para o uso dessa metodologia é importante a presença do professor na orientação das atividades experimentais, pois a partir dela o aluno irá analisar e questionar os resultados. O professor é a peça fundamental na orientação e demonstração das atividades, além de incentivar a curiosidade dos alunos para descobrir os conceitos por trás da prática, assim fortalecendo o

aprendizado. De acordo com Silva (2010), o uso dessa metodologia no século XX serviu-se como um recurso de aprendizagem promissora, pois instiga o interesse do aluno pelo conteúdo e comprova os conceitos e práticas.

A experimentação não precisa estar sempre relacionada com a sofisticação, é possível realizar práticas utilizando materiais da própria escola. Os experimentos de baixo custo são quando seus materiais podem ser encontrados facilmente em mercados, podem ser reutilizados e substituir com o mesmo conhecimento do experimento utilizado em laboratórios.

De acordo com Camargo (2011), existem outras formas para adaptar uma aula, sendo possível utilizar materiais de baixo custo para a elaboração de experimentos que auxiliem na aprendizagem, objetos como tampas de garrafa, tinta, corda e material colorido. Fazer uso de uma linguagem mais informal, também pode colaborar no desenvolvimento dos alunos e ser de melhor compreensão.

O importante para a realização de uma prática experimental em sala de aula em que permite a manipulação dos materiais realizada pelos alunos ou pelo professor, é essencial que haja uma organização, discussão e uma reflexão entre os alunos para que possam analisar e interpretar as realizações ocorridas na prática. (Hernandes, 2002, p.3).

Entretanto, não é necessário que as práticas ocorram em laboratórios nem utilizem experimentos sofisticados. Quando os materiais são de fácil acesso, os alunos podem desenvolver as práticas em casa sem a necessidade da presença do professor.

As atividades podem ser desenvolvidas fora do ambiente de laboratório, como no pátio da escola ou na própria sala de aula. Não há obstáculos para trabalhar com os experimentos de baixo custo, por isso foram criados, com o objetivo de estar ao alcance dos professores e dos alunos. O manuseio dos alunos com os materiais é importante para melhorar suas habilidades manuais e ter cuidado em relação ao experimento construído.

De acordo com Freitas e Furtado (2005), para existir ciência é necessário que se pratique ciência, a Física é uma área da ciência e sua base deve ser apoiada nas práticas experimentais. Por isso, é indispensável que na sua aprendizagem se utilize a experimentação. A mesma, é capaz de desenvolver sua capacidade de raciocínio, deixando para trás o conceito de que a Física é complexa.

A experimentação é uma peça importante para o ensino de ciências e pode ser utilizada como uma estratégia de ensino visando a elaboração de problemas reais que aceitem a contextualização e o incentivo ao questionamento de investigação. (Guimarães, 2009, p.198).

No ensino tradicional os alunos são apenas ouvintes e dificilmente participam de práticas experimentais, que podem trazê-los para o seu cotidiano.

Segundo a teoria de Ausubel (1999), na aplicação de um experimento os conhecimentos prévios dos alunos devem ser levados em consideração, pois o conhecimento científico vai ser desenvolvido através dos trabalhos relacionados aos conceitos culturais, históricos e sociais. Utilizando esses métodos os alunos vão aprender de uma forma interativa e vão desenvolver a capacidade de raciocínio sem a necessidade de decorar fórmulas e conceitos que são repassados em sala de aula.

2.3 A origem do Pêndulo Simples

Conforme (Paul Strathern; tradução: Geordane), no ano de 1583, na Itália, enquanto ouvia um sermão na catedral de Pisa, Galileu Galilei observava o vai e vem de uma lâmpada pendurada por um longo fio preso ao teto. Ele percebeu que o tempo de oscilação não depende da amplitude (ângulo), o tempo para cada oscilação era o mesmo. Na Figura 1 mostra a imagem do físico.

Figura 1 - Galileu Galilei (1564-1642).



Fonte: Wikipédia (2025).

Logo ao chegar em casa, Galileu construiu um pêndulo utilizando um pedaço de corda e um chumbo. Depois, ele reproduziu o experimento utilizando outros materiais, cordas de tamanhos distintos e pesos diferenciados. Após essas experiências, elaborou um pêndulo que poderia ser usado para medir os batimentos

de pacientes, mas ao mostrar para o departamento de médicos de uma universidade, eles roubaram a sua ideia. Esse material era conhecido por *pulsilogium*.

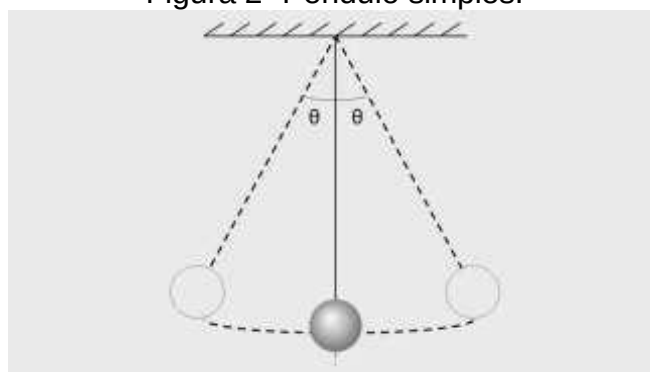
De acordo Grigorevich (1988), em uma carta ao almirante Reael, Galileu propôs construir um relógio de pêndulo. Em 1641 ele começou a trabalhar na fabricação, mas morreu no ano seguinte e não conseguiu terminar. O físico Christiaan Huygens foi o sucessor científico de Galileu. Em uma carta no ano de 1657 Huygens escreveu: "Durante esses dias, eu descobri uma nova maneira de fazer relógios, com os quais o tempo pode ser medido tão precisamente que não há pouca esperança de poder usá-lo para medir longitude, mesmo que isso seja feito no mar." A construção do primeiro relógio de pêndulo foi realizada pelo relojoeiro de Haia Salomão Coster.

2.4 Estudo do Pêndulo Simples

A mecânica é uma área da Física, nela se estuda os movimentos e o repouso dos corpos, assim como as forças que interagem neles. Alguns deles podem ser visualizados no nosso dia a dia, por exemplo o vai e vem de um balanço, o movimento de uma mola, uma agulha na máquina de costura. Todos os movimentos em comum, oscilam em torno de uma posição de equilíbrio.

Segundo Halliday; Resnick, (2016), o pêndulo simples é constituído por um objeto de massa m , que é pendurado a um fio fixo, que não pode ser estendido (inextensível)". A massa do pêndulo é desprezível, o comprimento do fio é L . O objeto de massa m é livre para oscilar, movimentar-se da esquerda para direita repetidamente (Figura 1).

Figura 2- Pêndulo simples.



Fonte: Toda Matéria, (2025).

Segundo Hewitt (2015), ao suspender uma pedra presa em uma corda ou um recipiente com areia fina presa a uma corda que pode balançar de um lado para outro, esses materiais podem ser considerados um pêndulo simples, pois realizam oscilações repetidas. O pêndulo tem um movimento para lá e para cá regularmente,

por isso por alguns tempos foram utilizados para controlar o movimento da maioria dos relógios.

Um pêndulo com uma corda de comprimento maior, ele oscila com um período mais longo do que um pêndulo com um comprimento menor, ou seja, ele se move para lá e para cá com uma menor frequência. Conforme Kazuhito; Fuke (2016), quando o pêndulo oscila em intervalo de tempo iguais, o período é constante. O período (T) é o intervalo de tempo para que ocorra uma oscilação completa, no Sistema Internacional (SI) sua unidade de medida é os segundos (s). A frequência (f) é o número de oscilações completas (n), por Δt a unidade do tempo $f=n/\Delta t$, sua unidade de medida no SI é o hertz (hz). O período e a frequência são grandezas inversamente proporcionais do movimento oscilatório,

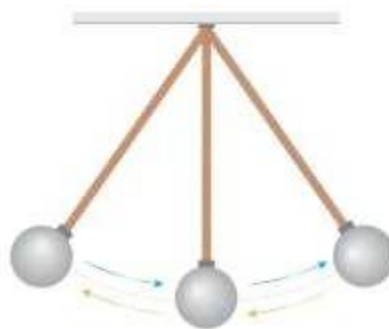
$$T = \frac{\Delta t}{n}; f = \frac{n}{\Delta t} \rightarrow \frac{1}{f} = \frac{\Delta t}{n}$$

Como podemos perceber, o inverso de f é igual ao T , portanto, para $n=1$, $\Delta t = T$:

$$T = \frac{1}{f} \quad (1)$$

Segundo Kazuhito; Fuke (2016), o pêndulo oscila quando seu fio é esticado afastando-se do ponto de equilíbrio, ao fio ser abandonado de uma determinada altitude ele oscila em torno da posição de equilíbrio, realizando um movimento periódico e simétrico em relação ao ponto de equilíbrio. Na figura 3 ilustra o movimento.

Figura 3 - Movimento oscilatório.



Fonte: Brasil Escola (2025).

A amplitude do movimento é o ângulo θ formado entre o ponto de equilíbrio e uma das extremidades. Para determinar o período T das oscilações do pêndulo simples é utilizada a equação (2). Essas equações são válidas apenas para pequenas

oscilações.

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \quad (2)$$

2.5 A importância da Sequência Didática

Segundo Zabala (1998), a sequência didática é composta por um conjunto de organização, estratégias e articulações para que se alcance os objetivos de aprendizagem desejados, tanto pelos docentes quanto pelos discentes. O autor não distingue a sequência didática de uma sequência de atividades, ele indica alguns parâmetros para sua elaboração e avaliação, como o planejamento, a aplicação e a avaliação são as três sugestões de fase para intervenção reflexiva. Para o autor é necessária uma comunicação entre aluno e professor, pois para se alcançar os objetivos da aprendizagem é de suma importância que haja um diálogo, saber a função de todos para o desenvolvimento das atividades e a disposição dos conteúdos.

A produção da sequência didática é construída através de algumas fases, é necessário que se tenha um tema, planeje os conteúdos para a articulação dos objetivos que serão alcançados e na articulação da sequência de atividades atentando para o material didático que será utilizado na aula, o cronograma e a avaliação dos resultados. (Oliveira, 2013, p.40).

A citada tem que ser completa e organizada de acordo com os conteúdos que serão trabalhados e juntamente aos estudantes para que consigam desenvolver as propostas estabelecidas.

Para Dolz; Noverraz; Schneuwly (2003), a sequência didática auxilia o discente na elaboração e desenvolvimento do planejamento de atividades em sala de aula, por isso é de grande contribuição para se alcançar o objetivo desejado. A mesma tem a finalidade de nortear o professor para trabalhar exercícios do cotidiano, com dinâmica, compromisso e objetivo para se adquirir a aprendizagem.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa refere-se a uma revisão bibliográfica que teve o intuito de analisar a quantidade de alunos matriculados no *campus* de São Raimundo Nonato com deficiência visual, foram encontradas duas alunas regularmente matriculadas no 1º ano do ensino. Houve uma pesquisa e investigação sobre a baixa visão na educação e as estratégias e experimentos adaptados para incluí-la na educação. O material não pode ser aplicado, às alunas se recusaram a participar da atividade, por isso esse trabalho se trata de uma proposta para o ensino.

Segundo Andrade (2010), para que haja uma pesquisa é fundamental que aconteça uma revisão sobre o tema que será desenvolvido, por isso a revisão bibliográfica é o primeiro passo inicial para se desenvolver um trabalho científico. Para que todos os trabalhos sejam desenvolvidos é crucial que se realize uma pesquisa bibliográfica.

Esse estudo, refere-se a uma abordagem qualitativa que busca explorar uma proposta de experimentação no ensino de Física para alunos com deficiência visual matriculados na rede de ensino regular, para ajudar professores a incluírem esses estudantes.

A pesquisa ocorreu no Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Piauí *Campus* São Raimundo Nonato, localizado na cidade de São Raimundo Nonato na rodovia BR 020. O *Campus* oferta o Ensino Médio Integrado a Cursos Técnicos e Subsequentes, às Graduações na forma presencial de Tecnologia em Gastronomia e Tecnologia em Sistema para Internet e os cursos de Licenciatura em Física e Matemática. A estrutura do IFPI contém diferentes setores, banheiros, quadra de esportes, laboratórios de informática, química, física, biologia e gastronomia.

Figura 4 - Entrada do *Campus* São Raimundo Nonato.



Fonte: Elaborado pelo autor, (2025).

3.1 Construção do experimento do Pêndulo Simples adaptado

a) A base do Pêndulo

Para a realização da construção da base do experimento, foi produzida em uma marcenaria com madeira de MDF (Medium Density Fiberboard) branca, pois dá mais contraste ao material. Suas medidas da madeira de suporte, a de apoio e a de base, na tabela 1 estão mostrando as medidas. Na figura 5 abaixo mostra sua base. Tem um gancho com rosca preso ao MDF de cima para que a corda fosse presa a ele.

Tabela 1 - Distribuição das medidas na construção da base

MDF	Comprimento (cm)	Largura (cm)
Suporte	20	3,8
Apoio	72	3,8
Base	20	27

Fonte: Elaborado pelo autor, (2025).

Figura 5 - Pêndulo simples.



Fonte: Elaborado pelo autor, (2025).

b) A corda do Pêndulo

Para que a corda fique presa ao pêndulo foi necessário utilizar um gancho com rosca para enroscar na madeira, como se pode ver na figura 6 abaixo. A corda foi produzida utilizando dois fios de barbante neon que foram enrolados um no outro. Na figura 7 está a foto do material.

Figura 6 - Gancho com rosca.



Fonte: Amoedo, (2025).

Figura 7 - Barbante neon.



Fonte: Crocheteiras, (2025).

c) A massa do Pêndulo

Para fazer a massa do pêndulo, utilizamos uma bola de acrílico transparente com diâmetro de 8 cm de largura. Como mostra a Figura 8. No centro da massa do pêndulo foi necessário utilizar uma esfera do desodorante roll on, ela foi serrada para separar as duas partes e lixada para colocar um LED azul de alto brilho dentro, para adaptar e ajudar as pessoas com deficiência visual a enxergar melhor.

Figura 8 - Massa do experimento.



Fonte: Elaborado pelo autor, (2025).

As duas pernas do LED foram soldadas nas duas pontas raspadas do fio de cobre, com espessura de 0,3 mm e adicionado o LED a bola de roll-on e colado com cola quente, mas as duas pontas do fio de cobre para fora, os fios foram isolados com uma fita branca ao redor. Na Figura 9, mostra o processo e na Figura 10 o LED utilizado.

Figura 9 - LED dentro da esfera.



Fonte: Elaborado pelo autor, (2025).

Figura 10 - LED azul de alto brilho.



Fonte: Elaborado pelo autor, (2025).

O suporte foi criado com um pedaço de plástico duro de uma embalagem de fita dupla face, ele foi cortado e moldado até o tamanho exato para encaixar a bateria e colado na bola de acrílico com a cola quente. Para que fosse possível a passagem livremente do fio de cobre pela bola, a mesma foi serrada para retirar o seu suporte de encaixe e retirado um pedaço de sua superfície em cima. Após a construção do suporte, os fios foram presos a ele, os pólos positivo e negativo do LED foram presos um em cada lado do suporte para conectar com os pólos da bateria e ser possível o LED acender. Foi utilizado cola quente para colar o suporte que foi retirado da bola de acrílico e a corda de barbante neon segurar a massa do experimento. A figura 11 mostra o mesmo construído e na figura 12 o tipo de bateria utilizado.

Figura 11 - Suporte para a bateria.



Fonte: Elaborado pelo autor, (2025).

Figura 12 - Bateria.



Fonte: Elaborado pelo autor, (2025).

d) Construção da régua.

Para a construção da régua foi utilizado o papelão, ele foi cortado em 37 cm. A marcação dos centímetros foi marcada por pequenos pedaços de papelão, as marcações foram pintadas com tinta amarela e o fundo com a tinta marrom, assim como mostrado na figura 13.

Figura 13 - Régua no experimento.



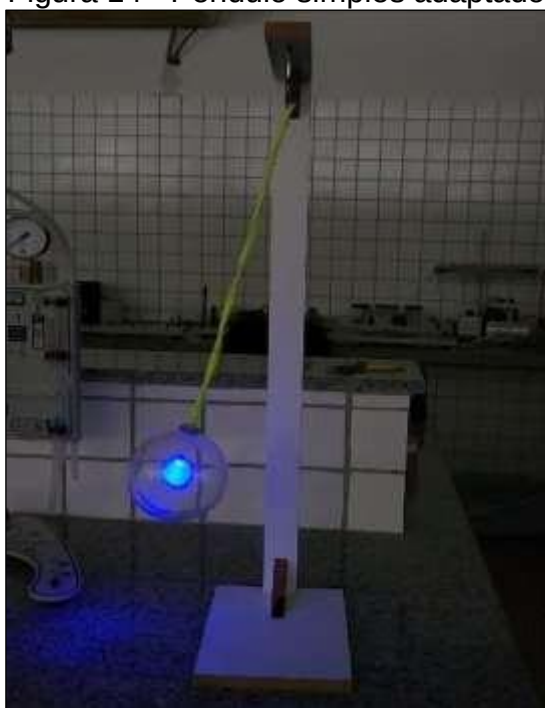
Fonte: Elaborado pelo autor, (2025).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Depois do experimento ser construído, na figura 14 mostra ele oscilando no escuro onde o MDF consegue se destacar pela sua cor branca, a corda do pêndulo pela sua cor neon chamativa e a massa com seu LED brilhante adicionado ao centro da bola de roll on fosca, que centralizou a sua luz em um ponto específico dentro da bola de acrílico.

Durante a construção do pêndulo simples houve dificuldade para adaptá-lo, pois sua massa requer uma técnica e conhecimento mais abrangente sobre a experimentação, pois apenas estudar sobre a baixa visão não era necessário sem os conhecimentos físicos e técnicos que foram envolvidos a adaptação da massa e do suporte para que o LED pudesse acender. Na adaptação, alguns materiais foram de fácil acesso, porém a construção da madeira requer uma dificuldade maior por ser difícil de manusear, mas para que a adaptação aconteça requer uma dedicação e esforço fundamental da parte do professor.

Figura 14 - Pêndulo simples adaptado.



Fonte: Elaborado pelo autor, (2025).

3.2 I MOSTRA de FÍSICA do IFPI São Raimundo Nonato

No *Campus* de São Raimundo Nonato ocorreu a I MOSTRA de FÍSICA do

IFPI, onde os alunos do módulo VIII do curso de Licenciatura em Física mostraram seus projetos de defesa de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), o evento foi aberto para o público do *Campus*, onde se encontrou alunos de licenciatura e do ensino médio. O experimento do pêndulo foi mostrado neste evento, como pode ser observado na Figura 15.

Na mostra foi possível interagir com os alunos do curso superior, todos videntes, explicar e demonstrar na prática os conceitos de período e frequência, envolver o experimento com a fórmula do período e o mesmo só é possível para pequenas amplitudes de aproximadamente $\theta \simeq 10^\circ$. Foram lançadas perguntas, como se o comprimento da corda variar o tamanho, interfere no seu período e frequência? Se for adicionado um peso a massa, o seu período e frequência alteraria? Na figura 16, mostra isso.

Para ambas as perguntas, foram resultados positivos pois conseguiram relacionar as perguntas com a fórmula do período e detectar que um peso adicionado a massa não interfere e a variação da sua corda interfere sim a sua oscilação, pois o seu comprimento faz parte da fórmula, além de ter sido perceptível em seu movimento que oscilava com uma frequência maior. Mas como o evento ocorreu durante o dia, foi possível apenas para pessoas sem deficiência visual, porém foi mostrado o vídeo do mesmo oscilando no escuro, as respostas foram positivas para a acessibilidade.

Figura 15 - Mostra do IFPI.



Fonte: Elaborado pelo autor, (2025).

Figura 16 - Mostra do IFPI.



Fonte: Elaborado pelo autor, (2025).

A aplicação realizada na I MOSTRA de FÍSICA do IFPI, as perguntas foram realizadas informalmente, mas foi notória a evolução e desenvolvimento dos alunos em relação aos conceitos físicos que envolvem o experimento.

Com o experimento do pêndulo simples adaptado, espera-se que auxilie os alunos que possuem baixa visão com os conceitos físicos abstratos de oscilação, período, frequência e juntos descobrir o valor da gravidade do local atual.

Com o aparelho celular é possível cronometrar o tempo de uma oscilação completa, que é chamado de período de uma oscilação, a frequência pode ser observada o número de oscilações realizadas em um intervalo de tempo. Desse modo pode adquirir as medidas por meio do experimento, sem a necessidade de utilizar as fórmulas.

Para encontrar a fórmula da aceleração gravitacional, é por intermédio da equação (2) do período, mostrada no referencial teórico. Os dois lados da igualdade foram elevados ao quadrado e resolvido ambas as potências, a raiz quadrada que estava dentro do parêntese foi cancelada, como mostra nas equações (3) e (4).

$$(T)^2 = (2\pi\sqrt{\frac{l}{g}})^2 \quad (3)$$

$$T^2 = 4\pi^2 \cdot \frac{l}{g} \quad (4)$$

Portanto, na equação (4) apenas foi isolado a gravidade de um lado da igualdade com a sua operação inversa e o período foi passado para o outro lado da igualdade da mesma forma e encontrado a equação (5) que serve para descobrir a aceleração gravitacional de um local.

$$g = 4\pi^2 \cdot \frac{l}{T^2} \quad (5)$$

Para calcular a aceleração da gravidade a partir da medida do período T e fixação do comprimento L da corda, $l = 1,0$ m. Primeiro começa com o valor do período T de oscilações, o valor da gravidade $g \approx 10m/s^2$ e $\pi = 3,14$.

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{1,0}{10}} \Rightarrow T = 1,98s.$$

Com o valor do período encontrado, basta fazer apenas a substituição na fórmula:

$$g = 4\pi^2 \cdot \frac{l}{T^2}$$

$$g = 4 \cdot (3,14)^2 \cdot \frac{1,0}{(1,8)^2}$$

$$g = 10,05 \frac{m}{s^2} \quad (6)$$

Com a utilização do material adaptado, após a realização e observação da prática espera-se que os alunos tenham um conhecimento mais aprofundado sobre conteúdos envolvidos, saiba relacionar com seu cotidiano e possa identificar os movimentos de uma forma clara. Ao introduzir o tema e aplicar o experimento torna possível a aprendizagem e fixação do conteúdo durante a aula.

Com o experimento do pêndulo simples adaptado, espera-se que os alunos com baixa visão sejam incluídos no ensino regular como os demais alunos, a disciplina de Física é abstrata, porém há a experimentação uma ferramenta eficaz na aprendizagem. Mas para esses alunos é necessária uma adaptação para que haja a inclusão na aprendizagem. Com isso, o pêndulo adaptado tem um contraste chamativo, a massa tem uma luz brilhante e a corda neon para representar as características do experimento e um aluno com baixa visão conseguir identificar.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta da experimentação não apenas auxilia um aluno com deficiência visual, mas também aquele que não possui. Ela estimula na aprendizagem do aluno e ajuda na fixação do conteúdo, por isso abrange todos os estudantes. A adaptação por outro lado, é crucial para um aluno deficiente, pois o inclui no ensino e assim como todos os demais adquire aprendizagem, que é um direito de todos.

A inclusão obteve uma evolução considerável na educação do Brasil, mas ainda há aspectos a serem melhorados. Os alunos deficientes ainda encontram muitos obstáculos na rede de ensino e os professores buscam fazer com que esses alunos interajam de forma igualitária, apesar de alguns não terem adquirido preparação para lidar com essas situações durante sua formação.

A sequência é uma metodologia importante no desenvolvimento do professor em sala de aula, ela guia os passos para uma metodologia mais rica em detalhes e melhora o desempenho dos alunos aproximando o seu cotidiano com os fenômenos físicos. A experimentação aproxima a nossa realidade a esses conceitos físicos, a mesma não necessita ser associada apenas a materiais sofisticados, podendo utilizar materiais recicláveis e de fácil acesso, porém a adaptação como foi mostrada requer um conhecimento técnico aprofundado na experimentação, tornando complexo, mas com dedicação e estudo é possível tornar uma aula dinâmica e acessível.

Esse tipo de pesquisa contribui para que os professores tenham ideias de como usar a adaptação em suas aulas, especialmente na disciplina de Física que há uma ausência ainda maior de materiais, mas ainda assim a adaptação é escassa no ensino. A mecânica é uma área abstrata e temida, pois exige um conhecimento associado ao cotidiano, assim como todos os conteúdos da Física e a experimentação deixa esses aspectos mais claros e visíveis.

REFERÊNCIA

- ASTH, Rafael. Pêndulo simples: período, energia potencial e força restauradora. **Toda Matéria**, [s.d.]. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/pendulo-simples/>. Acesso em: 21 jul. 2025
- ANDRADE, M. M. **Introdução à metodologia do trabalho científico**: elaboração de trabalhos na graduação. São Paulo, SP: Atlas, 2010.
- BATISTA, Michel Corci., FUSINATO, Polônia Altoé., BLINI, Ricardo Brugnole. **Reflexões sobre a importância da experimentação no ensino de Física**. Acta Scientiarum Human and Social Sciences, 2009.
- BRASIL. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Brasília, DF: Presidência da República, 1996.
- BRASIL. **Ministério da Educação (MEC)**, Política Nacional de Educação Especial, Brasília, MEC, 1994.
- BRASIL, Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009, 4ªed., Brasília, Secretária de Direitos Humanos, 2010. 100pp.
- CAMARGO, E. P. **Ensino de óptica para alunos cegos**: possibilidades. Curitiba, CRV, 2011.
- DE JESUS SOARES, Simaria. **Pesquisa científica**: uma abordagem sobre o método qualitativo. Revista Ciranda, v. 3, n. 1, p. 1-13, 2019.
- Dubet, F.; **O que é uma escola justa?**; Caderno de pesquisa, v.34, p.539-555, agosto de 2004.
- DICKMAN, Adriana Gomes; FERREIRA, Amauri Carlos. Ensino e aprendizagem de física a estudantes com deficiência visual: desafios e perspectivas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, n. 2, 2008.
- GINDIKIN, Semen Grigor'evich; SHUCHAT, Alan. **Tales of physicists and mathematicians**. Boston, MA: Birkhäuser, 1988.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2008.
- Guimarães, L. R. (2009). **Série professor em ação: atividades para aulas de ciências: ensino fundamental**, 6º ao 9º ano. 1.ed. – São Paulo: Nova Espiral.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WARLKER, J. **Fundamentos de Física**, Vol. 2: Gravitação, Ondas e Termodinâmica. 10ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.
- HEWITT, Paul. **Física Conceitual-12**. Bookman Editora, 2015.

HEREDERO, Eladio Sebastian. **A escola inclusiva e estratégias para fazer frente a ela: as adaptações curriculares**. Acta Scientiarum Education, Maringá, v. 32, n. 2, p. 193-208, jul./dez. 2010.

HERNANDES, Claudio Luiz. **Atividades Experimentais no ensino da Física Moderna e a prática pedagógica de professores**. Santa Maria/BRA: Programa de INEP. Resumo Técnico - **Censo Escolar 2010**. Brasília, 2010.

Pós-Graduação em Educação, Centro de Educação, Universidade 41 Federal de Santa Maria. (Dissertação de Mestrado), 2002.

KAZUHITO, Y.; FUKE, L. F. **Física para o Ensino Médio**, Vol. 2: Termologia, Óptica e Ondulatória. 4ª ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

LIMA, F. J., LIMA, R. A. F., e SILVA, J. A. (2000). **A preeminência da visão**: crença, filosofia, ciência e o cego. Arquivos Brasileiros de Psicologia, 2(52), 51-61.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. 2ª edição. Rio de Janeiro: E.P.U., 2014.

MOREIRA, M.L.B. **Experimentos de baixo custo no ensino de mecânica para o ensino médio**. 2015. 67 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) – Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Garanhuns, 2015.

NEPOMUCENO, Taiana Aparecida Ribeiro; ZANDER, Leiza Daniele. **Uma análise dos recursos didáticos táteis adaptadas ao ensino de ciências a alunos com deficiência visual inseridas no ensino fundamental**. Benjamin Constant, v. 58, 2015.

Nozu, Siems, Kassar; **Políticas e Práticas em Educação Especial e Inclusão Escolar**; Íthala Ltda: 2021; EBOOK.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis: Vozes, 2013.

PIRES, R. F. M.; RAPOSO, P. N.; MÓL, G. S. **Adaptação de um livro didático de Química para alunos com deficiência visual**. 2014.

Pacheco, J. A. **Notas sobre Diversificação/Diferenciação Curricular em Portugal**. Revista Intermeio. Programa de Pós-Graduação em Educação, pp. 178-187. 2008.

REIS, Elival Martins., SILVA, Otto H M. **Atividades experimentais**: uma estratégia para o ensino da Física. Cadernos Intersaberes, vol. 1, n.2, p.38-56, 2013.

RISSINO, Jonathan Miranda; GONZALEZ, Luciana Pereira. **Estratégias metodológicas para a inclusão de alunos deficientes visuais no Ensino de Física**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, v. 5, n. 11, p. 10, 2020.

SCHNEUWLY, B.; DOLZ, J. e colaboradores. **Gêneros orais e escritos da escola**. Tradução de Roxane Rojo e Glaís Sales Cordeiro. Campinas: Mercado de Letras, 2004.

SILVA, Maurício Nogueira Maciel., FILHO, João Bernardes da Rocha. **O papel atual da experimentação no ensino de Física**. XI Salão de Iniciação Científica – PUCR, 2010.

STRATHERN, Paul; GEORDANE, MARIA HELENA. **Galileu e o sistema solar em 90 minutos**. Zahar, 1999.

UGALDE, Maria Cecília Pereira; ROWEDER, Charlys. **Sequência didática**: uma proposta metodológica de ensino-aprendizagem. Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico, v. 6, 2020.

VAZ, J. M. C. et al. **Material didático para ensino de Biologia**: possibilidades de inclusão. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 1-24, 2012.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa como ensinar**. Tradução: Ernani F. da F. Rosa. Reimpressão 2010. Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICE A – SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Professora: Anne Beatriz Pereira de Sousa

Disciplina: Física

Tema: Pêndulo simples

Título: A utilização do pêndulo simples adaptado para promover a inclusão e desenvolvimento para que todos os alunos possam progredir.

Objetivo geral: Reconhecer os movimentos de oscilações no nosso cotidiano que envolva o pêndulo simples e conhecer os conceitos físicos envolvidos no mesmo.

Público alvo: Estudantes do 2º ano do ensino médio.

Duração da aula: 1 aula de 1 hora.

Justificativa: Este material contribuirá para a realização de uma melhor metodologia de ensino sobre o pêndulo simples em sala de aula, onde todos os alunos podem aprender de forma inclusiva.

Objetivo específico:

- Reconhecer o movimento de oscilações no cotidiano, assim como o seu contexto histórico para ser desenvolvido;
- Demonstrar o experimento e abordar os conceitos de período e frequência do movimento oscilatório;
- Realizar um diálogo entre os alunos sobre o comprimento da corda e a massa do experimento;
- Apresentar a resolução de exemplos utilizando a fórmula do período do pêndulo para pequenas oscilações ($\theta \simeq 10^\circ$);
- Utilizar uma dinâmica para descobrir o período e a frequência das oscilações utilizando o experimento.

Sequência didática para aplicação da aula

Etapas	Descrição da atividade	Duração
Introdução ao assunto	Diálogo com os alunos sobre o reconhecimento das oscilações no cotidiano e ter conhecimento sobre as primeiras aparições do movimento oscilatório.	15 minutos
Realização do experimento	Conceituar e diferenciar a frequência e o período das oscilações.	10 minutos
Atividade 1	Indagar perguntas aos estudantes sobre a possível alteração nas oscilações, relacionada a variação do comprimento da corda e a massa do experimento.	10 minutos
Demonstração de exemplos	Praticar a resolução de um exemplo, utilizando a fórmula do período do pêndulo para ($\theta \approx 10^\circ$).	10 minutos
Atividade 2	Propor aos alunos cronometrar o tempo de n oscilações e em um intervalo de tempo ocorre certa quantidade de oscilações.	15 minutos

Fonte: Elaborada pelo autor. (2025)