



**INSTITUTO
FEDERAL**
Piauí

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ-IFPI

COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

KARIELE MARIA SARAIVA DA SILVA

**ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS: UMA ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DE
EXPERIMENTO PARA O ENSINO DA PRIMEIRA LEI DE NEWTON**

PARNAÍBA

2025

KARIELE MARIA SARAIVA DA SILVA

**ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS: UMA ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DE
EXPERIMENTO PARA O ENSINO DA PRIMEIRA LEI DE NEWTON**

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 Parnaíba.

Orientador: Prof. Dr. Gelson Luiz Clemente Rodrigues

PARNAÍBA

2025

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

Silva, Karielle Maria Saraiva da

S586e Estratégia pedagógicas : uma análise da utilização de experimento para o ensino da primeira Lei Newton / Karielle Maria Saraiva da Silva. - 2025.
52 f.: il. color.

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

Orientador : Prof Dr. Gelson Luiz Clemente Rodrigues.

1. Ensino de física. 2. Metodologias ativas. 3. Primeira Lei de Newton. 4. Aprendizagem significativa. I. Título.

CDD - 530

Elaborado por Sindya Santos Melo CRB 3/1085

KARIELE MARIA SARAIVA DA SILVA

**ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS: UMA ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DE
EXPERIMENTO PARA O ENSINO DA PRIMEIRA LEI DE NEWTON**

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 Parnaíba.

Aprovada em: 15/01/2026

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Gelson Luiz Clemente Rodrigues (Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI) Campus Parnaíba

Prof. Me. Lucas Izidio de Sousa Sampaio
Instituto Federal do Piauí (IFPI) Campus Parnaíba

Prof. Me. Marcos Antonio Matos Souza
Instituto Federal do Piauí (IFPI) Campus Parnaíba

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela proteção, saúde, sabedoria e força, por sempre guiar meus passos nos momentos de dificuldades e desafios enfrentados ao longo de toda minha trajetória acadêmica, sei que sem sua presença nada disso seria possível.

Agradeço aos meus pais, Antônio Carlos e Maria de Fátima, que sempre me apoiaram e me deram forças para continuar, obrigada por acreditarem em mim e torcer junto comigo para a realização deste sonho, sem o apoio de vocês não teria suportado essa caminhada. Sei que vocês são os que mais vibram por cada conquista minha. Não é só uma realização minha, é de vocês também. Obrigada por tudo.

Agradeço ao meu tio Juscelino que contribuiu de forma significativa para mim chegar onde cheguei. As minhas irmãs, Karliane Saraiva e Kariene Saraiva, a minha Tia Eliane Saraiva, minha prima Eloah e aos meus cunhados José Vitor e Clauffer Tadeu, por sempre estarem ao meu lado, pela compreensão e apoio que me deram cada um do seu jeito, esse trabalho também é de vocês.

Meus agradecimentos a minha amiga Rafaela Alves, pelo apoio, incentivo, por todos os conselhos e palavras motivacionais. A todas as nossas risadas, e momentos de choro que compartilhamos durante toda essa jornada, obrigada por não me deixar desistir, só você sabe o quanto foi difícil chegar até aqui, sei que a vida leva as pessoas a tomar caminhos diferentes, mas saiba que esse TCC também é seu, pois ele carrega um pouco de tudo que passamos e aprendemos juntas. Obrigada por tudo e por tanto.

Em especial, aos meus amigos Érica Ribeiro e Humberto Mota, por toda ajuda, incentivo, paciência e “puxões de orelha”. Agradeço por cada palavra de motivação, por todas as nossas risadas que tornaram o caminho mais leve, pelos inúmeros conselhos e por todas as noites em claro que passamos juntos. Saibam que vocês sempre terão um lugar especial em meu coração. Esse trabalho também é de vocês, meus amigos das caminhadas. Obrigada por tanto.

Aos meus amigos que tive o privilégio de conhecer durante a graduação, especialmente aos meus companheiros de turma, Fernanda, Lia, Helton, Raynan, e Luciano, obrigada pelo apoio e pelas contribuições ao longo dessa jornada, desde

as horas de estudos e risadas compartilhadas, saibam que vocês fizeram a diferença.

Agradeço ao meu orientador, Gelson Rodrigues, por aceitar conduzir este trabalho, por sua atenção, compreensão e por suas valiosas contribuições. Obrigada por toda a paciência que teve comigo pois sei que dei um pouquinho de trabalho.

Agradeço a todos os professores do IFPI, em especial ao meu Coorientador Jeová Calisto, por ter aceitado contribuir para a realização deste trabalho, seus conselhos e contribuições foram de extrema importância para a finalização do mesmo.

Por fim, dedico também este trabalho a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a sua realização e finalização. A cada gesto de apoio, incentivo, compreensão e colaboração ao longo dessa trajetória, deixo registrado os meus mais sinceros agradecimentos. Muito obrigada.

Lembre-se de que as pessoas podem
tirar tudo de você, menos o seu
conhecimento.

- Albert Einstein

RESUMO

O ensino de Física no Ensino Médio enfrenta desafios significativos, especialmente no que se refere à dificuldade de compreensão dos conteúdos e à baixa motivação dos estudantes. Diante desse contexto, torna-se fundamental a adoção de metodologias ativas que promovam um processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico e significativo. Entre essas metodologias, destaca-se a experimentação, por possibilitar ao aluno a vivência prática dos fenômenos físicos, favorecendo a compreensão teórica e o desenvolvimento de habilidades como observação, análise e trabalho em equipe. Nesse sentido, este trabalho propõe o desenvolvimento e a aplicação de um experimento de baixo custo para o estudo da Primeira Lei de Newton, aplicado a uma turma do segundo ano do Ensino Médio de uma escola pública. O objetivo é investigar de que forma a atividade experimental contribui para a aprendizagem conceitual e para o despertar do interesse dos estudantes pela Física, promovendo uma articulação mais efetiva entre teoria e prática. A metodologia adotada envolveu a aplicação de três questionários: um diagnóstico (pré-teste), um após a aula expositiva tradicional e o outro após a aula experimental, com o objetivo de analisar o desempenho conceitual e a percepção dos alunos. Os resultados indicaram uma evolução significativa na compreensão do conteúdo após a utilização da atividade experimental, evidenciando uma percepção mais positiva em relação à aprendizagem de Física, e também, de que a experimentação de baixo custo constitui uma estratégia pedagógica eficaz, contribuindo para a aprendizagem e para o aumento do interesse dos estudantes pela disciplina.

Palavras-chave: Ensino de Física; Metodologias Ativas; Experimentação; Aprendizagem Significativa; Primeira Lei de Newton.

ABSTRACT

The teaching of Physics in High School faces significant challenges, especially regarding the difficulty in understanding the content and the low motivation of students. Given this context, the adoption of active methodologies that promote a more dynamic and meaningful teaching-learning process becomes fundamental. Among these methodologies, experimentation stands out, as it allows students to experience physical phenomena in practice, promoting theoretical understanding and the development of skills such as observation, analysis, and teamwork. In this sense, this work proposes the development and application of a low-cost experiment for the study of Newton's First Law, applied to a second-year high school class in a public school. The objective is to investigate how experimental activity contributes to conceptual learning and to sparking students' interest in Physics, promoting a more effective connection between theory and practice. The methodology adopted involved the application of three questionnaires: a diagnostic one (pre-test), one after the traditional lecture, and another after the experimental class, with the aim of analyzing the students' conceptual performance and perception. The results indicated a significant improvement in content comprehension after using the experimental activity, demonstrating a more positive perception of physics learning, and also showing that low-cost experimentation constitutes an effective pedagogical strategy, contributing to learning and increasing students' interest in the subject.

Keywords: Physics teaching; Active methodologies; Experimentation; Meaningful learning; Newton's first law.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Demonstração da Primeira Lei de Newton.....	24
Figura 2. Demonstração da segunda Lei de Newton.....	27
Figura 3. Demonstração da Terceira Lei de Newton.....	29
Figura 4. Exemplo sobre a Primeira Lei de Newton.....	33
Figura 5. segunda etapa.....	35
Figura 6: Colagem do E.V.A.....	36
Figura 7: Fixação dos canudos debaixo do carrinho.....	36
Figura 8: Colagem do E.V.A branco.....	36
Figura 9: Fixação das rodas do Ônibus.....	37
Figura 10. Ônibus montado.....	37
Figura 11. Demonstração da Primeira Lei de Newton, com os bonequinhos dentro do ônibus.....	38
Figura 12. Explicação teórica.....	53
Figura 13. Entrega dos questionários.....	53
Figura 14. Explicação do Experimento.....	54
Figura 15. Alunos explicando para os colegas como o experimento funcionava.....	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 01. Materiais necessários.....	30
Tabela 2. Evolução do desempenho dos alunos.....	41

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Análise do pré-teste.....	36
Gráfico 2. Pós-aula tradicional.....	37
Gráfico 3. Pós-experimento.....	38

LISTA DE SÍMBOLOS

Σ – Somatório

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	16
2.1 ENSINO DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO E AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM.....	16
2.2 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE AUSUBEL.....	18
2.3 AS LEIS DE NEWTON.....	21
2.3.1 PRIMEIRA LEI DE NEWTON.....	22
2.3.2 SEGUNDA LEI DE NEWTON.....	25
2.3.3 TERCEIRA LEI DE NEWTON.....	26
3 METODOLOGIA.....	29
3.1 MONTAGEM DO PRODUTO EDUCACIONAL.....	31
4 RESULTADOS.....	37
4.1 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO (PRÉ-TESTE).....	37
4.2 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO APÓS A AULA EXPOSITIVA TRADICIONAL..	39
4.3 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO APÓS A APLICAÇÃO DO EXPERIMENTO (PÓS-TESTE).....	40
4.4 ANÁLISE QUALITATIVA DAS QUESTÕES DISCURSIVAS.....	41
4.5 ANÁLISE INTEGRADA DOS RESULTADOS.....	42
5 CONCLUSÃO.....	44
REFERÊNCIAS.....	45
ANEXO.....	48
APÊNDICE.....	51

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o ensino de Física no Ensino Médio tem sido amplamente discutido, sobretudo em função das dificuldades enfrentadas pelos estudantes na compreensão dos conteúdos e da consequente desmotivação em relação à disciplina. A Física desempenha papel fundamental na formação científica, pois possibilita a compreensão das leis que regem os fenômenos naturais e contribui para o desenvolvimento do raciocínio lógico e da capacidade de resolução de problemas (NASCIMENTO, 2023).

Segundo Oliveira (2023, p. 15), “no que se diz respeito ao ensino de Física a nível médio é notório que os alunos sentem dificuldades, pois os mesmos geralmente não possuem uma boa base matemática e juntamente com a falta de compreensão acerca dos conteúdos, isto ocasiona desinteresse e desmotivação”. Esse quadro evidencia a necessidade de novas metodologias pedagógicas que tornem o ensino mais atrativo e facilitador na obtenção dos conteúdos. Estudos recentes também apontam que, apesar do maior acesso a recursos digitais, persistem lacunas conceituais que exigem intervenções pedagógicas ativas (MAZZOLA, 2023; MUÑOZ ÁLVAREZ, 2025).

Diante do exposto, existem outras estratégias pedagógicas que podem ser utilizadas no ensino-aprendizagem de física. Destacam-se os recursos audiovisuais como vídeos, simulações e jogos didáticos que complementam as explicações em sala e promovem interações mais dinâmicas e estimulantes, tornando a aprendizagem mais significativa. No entanto, a eficácia desses recursos depende do planejamento e do nível de complexidade dos conteúdos, uma vez que nem todo vídeo ou recurso multimídia resulta, automaticamente, em uma aprendizagem mais efetiva. Assim, a seleção e a integração desses materiais ao trabalho docente devem ser realizados de maneira intencionais e orientadas por objetivos pedagógicos claramente definidos (STANEVICIENE et al., 2025).

Nesse contexto, metodologias ativas, como o uso de recursos audiovisuais, jogos didáticos, simulações computacionais e, especialmente, a experimentação, têm se mostrado alternativas eficazes para aproximar a teoria da prática. Entre essas estratégias, a experimentação destaca-se por permitir ao aluno vivenciar concretamente os fenômenos físicos, favorecendo a compreensão conceitual, o

desenvolvimento do pensamento crítico e a participação ativa no processo de aprendizagem (LOPES; CALDEIRA, 2019).

A utilização de experimentos de baixo custo apresenta-se como uma solução viável para escolas públicas que enfrentam limitações estruturais, possibilitando a realização de atividades práticas mesmo na ausência de laboratórios equipados. Além disso, essa abordagem contribui para a aprendizagem significativa, ao relacionar novos conhecimentos aos saberes prévios dos estudantes, conforme proposto por Ausubel (2003).

Diante disso, o objetivo deste trabalho é desenvolver e aplicar um experimento de baixo custo para o ensino da Primeira Lei de Newton, em uma turma do segundo ano do Ensino Médio de uma escola pública, investigando como a experimentação pode contribuir para a compreensão do princípio da inércia e para o aumento do interesse dos alunos pela disciplina de Física.

Este trabalho está organizado da seguinte forma: no Capítulo 2 é apresentada a fundamentação teórica, abordando o ensino de Física no Ensino Médio, as dificuldades de aprendizagem, a teoria da aprendizagem significativa e as Leis de Newton, com ênfase na Primeira Lei. No Capítulo 3 descreve-se a metodologia da pesquisa, detalhando os instrumentos utilizados, o experimento desenvolvido e os procedimentos de análise. O Capítulo 4 apresenta os resultados esperados e, por fim, no Capítulo 5 são expostas as considerações finais do estudo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção apresentaremos as principais ideias que fundamentam este trabalho. Inicialmente, no ensino de Física no ensino médio e as dificuldades no ensino aprendizagem de Física, será discutido o papel da disciplina de Física na formação dos estudantes, destacando a sua relevância para a compreensão dos conceitos e analisará os principais obstáculos enfrentados por professores e alunos em aulas tradicionais, ressaltando como o uso de experimentos podem facilitar o ensino-aprendizagem. Em sequência, a aprendizagem significativa de Ausubel enfatiza a importância de relacionar novas formas de aprendizagem significativa. Por fim, sobre as Leis de Newton, que será destacada a importância desses conceitos e suas aplicações em situações cotidianas, com ênfase na Primeira Lei de Newton.

2.1 ENSINO DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO E AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM

O ensino de Física no Ensino Médio desempenha papel fundamental na formação científica dos estudantes, pois possibilita a compreensão dos fenômenos naturais e o desenvolvimento de habilidades como o raciocínio lógico, a investigação e a resolução de problemas. No entanto, apesar de sua relevância, a disciplina ainda é percebida por muitos alunos como excessivamente abstrata, difícil e distante da realidade cotidiana, o que contribui para a desmotivação e para as dificuldades de aprendizagem (CRUZ & STACHESKI, 2021; MAZZOLA, 2023).

Diversos fatores explicam esse cenário. Entre eles, destacam-se a fragilidade da base matemática dos estudantes, a predominância de metodologias tradicionais centradas na exposição teórica e na resolução mecânica de exercícios, bem como a falta de contextualização dos conteúdos com situações do cotidiano. Segundo Santos et al. (2013), quando o ensino de Física se restringe à memorização de fórmulas e definições, sem promover a investigação e a reflexão, o aluno tende a não compreender o significado dos conceitos, o que compromete sua aprendizagem.

Bonadiman (2005) apud Santos et al. (2013) aponta que o desinteresse dos estudantes pela Física também está relacionado às condições de trabalho docente, à fragmentação curricular e ao excesso de formalismo matemático, que muitas vezes dificulta a construção de uma visão integrada do conhecimento. Soma-se a

isso a carência de professores com formação específica na área, realidade ainda presente em muitas escolas públicas, o que pode resultar no uso de metodologias pouco diversificadas e desatualizadas (LOPES; CALDEIRA, 2019).

Além disso, a falta de infraestrutura adequada e de materiais didáticos acessíveis limita a realização de atividades práticas, reforçando a adoção de aulas predominantemente expositivas. Oliveira e Silva (2016) ressaltam que esse modelo tradicional tende a tornar as aulas cansativas e pouco atrativas, reduzindo as oportunidades de participação ativa dos alunos e dificultando o desenvolvimento da criatividade e do pensamento crítico.

Diante desse contexto, torna-se evidente a necessidade de repensar as práticas pedagógicas adotadas no ensino de Física. As mudanças sociais e tecnológicas atuais exigem que o processo de ensino-aprendizagem vá além da simples transmissão de conteúdos, valorizando metodologias que promovam a autonomia e o protagonismo dos estudantes (ALMEIDA et al., 2016; DAHER, 2017).

Conforme destacam os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, o ensino de Física deve estimular a investigação, a observação e a compreensão dos fenômenos naturais, contribuindo para a formação de uma cultura científica (BRASIL, 2000).

Nesse sentido, metodologias alternativas, como o uso de jogos didáticos, simulações computacionais e recursos digitais, têm ganhado espaço no ensino de Física por favorecerem maior interação e engajamento dos alunos. Jogos educativos, por exemplo, contribuem para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da organização e do trabalho em equipe, além de aumentarem a motivação para aprender (FELBER et al., 2018). As simulações computacionais, por sua vez, permitem a visualização controlada de fenômenos físicos, auxiliando na compreensão de conceitos abstratos e complexos (WESENDONK & TERRAZZAN, 2016).

Entretanto, entre as diversas metodologias ativas, a experimentação destaca-se como uma das estratégias mais eficazes no ensino de Física. Por meio das atividades experimentais, os alunos podem observar e analisar fenômenos físicos de forma concreta, relacionando a teoria com situações reais. Rodrigues e Castilho (2012) afirmam que a aprendizagem em Física torna-se mais significativa quando há interação entre o conteúdo teórico e a experiência prática, despertando o interesse e a curiosidade dos estudantes.

A utilização de experimentos de baixo custo apresenta-se como uma alternativa viável para escolas com recursos limitados, permitindo a realização de aulas práticas mesmo na ausência de laboratórios equipados. Além de favorecer a compreensão conceitual, a experimentação contribui para o desenvolvimento de habilidades científicas, como a observação, a análise de dados e o trabalho colaborativo, aspectos essenciais para a formação crítica dos alunos (MESQUITA & SOUZA, 2022).

Portanto, as dificuldades no ensino e na aprendizagem de Física estão diretamente relacionadas às metodologias adotadas em sala de aula. Quando o professor utiliza estratégias que valorizam a experimentação e a contextualização dos conteúdos, cria-se um ambiente mais dinâmico e significativo, capaz de despertar o interesse dos alunos e promover uma aprendizagem mais efetiva. Dessa forma, o ensino de Física deixa de ser visto como um conjunto de conceitos abstratos e passa a ser compreendido como uma ciência presente no cotidiano, justificando a proposta deste trabalho, que utiliza a experimentação como estratégia pedagógica para o ensino da Primeira Lei de Newton. Essas dificuldades justificam a necessidade do uso da experimentação como estratégia pedagógica, foco deste trabalho.

2.2 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE AUSUBEL

O ensino de física, de maneira geral, é ensinado de forma padronizada nas escolas, onde os professores utilizam métodos tradicionais, na qual só usam o livro didático, a lousa e pincéis para apresentar o conteúdo que está sendo trabalhado (MEDEIROS et al. 2023).

Ausubel (2003, p. 08), aponta que os métodos de ensino tradicionalmente utilizados, como memorização e repetição, não são tão eficazes. Ainda para ele, “a aprendizagem significativa constitui apenas a primeira fase de um processo de assimilação mais vasto e inclusivo, que também consiste na própria fase sequencial natural e inevitável da retenção e do esquecimento”.

Deste modo, aulas nas quais os professores só repassam os conteúdos para os estudantes e eles absorvem passivamente a matéria, está aos poucos sendo substituídas por métodos para com que os alunos possam desempenhar um papel ativo e participativo para a construção do seu conhecimento (NASCIMENTO,

2023).

Para Cruz & Stacheski (2021), a física é uma matéria bastante prática, pois os discentes conseguem interagir e manusear os materiais, que serve como ferramenta no processo de ensino aprendizagem dos assuntos.

Com isso, entra em contexto o uso de experimentos em sala de aula. Dessa forma, as aulas práticas possibilitam a aplicação de conceitos teóricos, a observação dos fenômenos físicos com a realização de experimentos, assim, os estudantes podem entender como a física se aplica no seu dia a dia, tornando o aprendizado mais concreto e duradouro. Além disso, permitindo uma interação maior com os alunos, assim, podendo incentivar a cooperação e o trabalho em equipe, também podendo explorar a criatividade e a imaginação na elaboração e execução dos experimentos, tornando as aulas mais dinâmicas e participativas (BENFÍCA; PRATES, 2020; ALVES; STACHAKA, 2005).

A vista disso, selecionar um experimento com base na motivação do estudante é considerado importante, pois isso pode despertar o interesse do aluno em estudar física. A verdade é que o experimento vai muito além de apenas motivar o estudante, ele:

Capacita-os na resolução de problemas e nas técnicas e metodologias da pesquisa científica, para facilitar a compreensão de conceitos, desenvolver habilidades manipulativas, trabalhar coletiva e cooperativamente, estabelecer conflitos cognitivos entre a observação e as concepções prévias dos alunos, compreender o desenvolvimento da ciência, inclusive entendendo o papel do erro e da não linearidade em sua construção, compreender a limitação e o caráter não definitivo do conhecimento científico, estabelecer os limites da aplicação e da validade de uma teoria, incorporar conceitos da matemática, compreender a tecnologia atual atribuindo significado às fórmulas, conceitos e leis, entre outros (Neves et al., 2019, p. 259).

A experimentação é considerada uma ferramenta capaz de expandir os limites da sala de aula, auxiliando em questões que envolvem sua vida profissional e cidadã. Assim, na sua vida profissional a experimentação é essencial para o desenvolvimento de pesquisas e criação de novas tecnologias e na sua vida cidadã, ela pode ajudar a compreender e tomar decisões sobre questões importantes (THOMAZ, 2000 apud SOUZA & FEISTEL, 2019).

Neves et al. (2019); Carvalho & Ramos (2019), indagam determinados motivos para explicar a causa da pouca utilização dos experimentos em sala de aula. Um desses motivos é a falta de espaço adequado para sua realização, a falta

de tempo, a falta de recursos financeiros, a falta de habilidade em explicá-los, ou a formação precária dos educadores em realizar os experimentos.

Para Rosito (2003), ele considera possível a realização da experimentação fora ou dentro de sala de aula, manuseando materiais de baixo custo, assim, contribuindo para o senso de criatividade dos alunos, possibilitando uma interação direta, com isso os tornando protagonistas de seu próprio conhecimento.

Salvadego (2008), argumenta que para a realização das atividades experimentais, elas podem ser feitas em sala de aula, a qualquer momento, podendo ser adaptadas de acordo com o tempo disponível, utilizando materiais simples, sendo importante que as atividades sejam planejadas e executadas.

Ao experimentar, o professor modifica sua prática de ensino, deixando de ser um transmissor de conhecimento e se tornando um mediador, um estimulador, para que o aluno alcance o conhecimento desejado, a vista disso, a utilização da experimentação em salas de aula, tendo uma abordagem investigativa tem um papel fundamental na formação de alunos críticos, questionadores e participativos, os envolvendo com a prática e compreendendo como a ciência é importante (MORAES & SILVA, 2014).

Segundo Pires (2016), a experimentação é um investimento de tempo, e não perda dele, pois melhora as notas diminui a necessidade de recuperações, resultando em economia de tempo em aplicações.

Em relação a isso, o autor destaca que a economia de tempo:

Se daria pela diminuição de revisões ou interrupções na correção de exercícios teóricos para sanar dúvidas. Até mesmo os exercícios de fixação para treinar o aluno mecanicamente (em outras palavras, fazê-lo decorar os passos da resolução) poderiam ser reduzidos. Se isto for uma verdade, então, o tempo gasto com as aulas práticas deixam de ser perda para ser investimento (Pires, 2016, p. 25)

Dessa forma, as aulas práticas são essenciais para um ensino efetivo e completo da disciplina de física, proporcionando uma experiência concreta e significativa para os alunos. Por isso, é importante que os professores continuamente estejam buscando novas formas de incluir atividades experimentais em suas aulas, adaptando-as às necessidades e realidade de seus alunos, para que possam motivá-los e tornar o processo de aprendizagem mais eficaz e interessante.

Portanto, o experimento proposto neste trabalho foi planejado através da

Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, buscando relacionar o conteúdo da Primeira Lei de Newton com situações do cotidiano dos alunos. Ao manipular o experimento e observar o fenômeno da inércia, os estudantes podem ancorar o novo conhecimento em suas concepções prévias, favorecendo uma aprendizagem mais significativa, duradoura e contextualizada.

2.3 AS LEIS DE NEWTON

A formulação das Leis do Movimento por Isaac Newton no século XVII marcou um dos maiores avanços da história da Ciência. Com a publicação da obra *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*, em 1687, Newton estabeleceu os fundamentos da Mecânica Clássica, descrevendo de forma quantitativa as causas do movimento e do repouso dos corpos. Essas leis formaram a base para o entendimento da natureza física, sendo aplicadas desde o movimento de um carrinho em um plano inclinado até o movimento dos astros no espaço sideral (PEREIRA, 2022).

Antes de Newton, a concepção de movimento estava fortemente vinculada à filosofia aristotélica, que afirmava que “um corpo somente permanece em movimento enquanto uma força atua sobre ele”. Essa ideia foi posteriormente reformulada por Galileu Galilei, que demonstrou experimentalmente que o movimento tende a continuar indefinidamente na ausência de forças externas, sendo esta a base para o conceito de inércia. Newton expandiu essas ideias, unificando o estudo das forças e do movimento em um conjunto coerente de princípios universais (BARROS, 2022).

De acordo com Cardoso (2022), as três leis newtonianas são o alicerce da Física Clássica e sua compreensão é essencial para a formação científica. O autor destaca que a aplicabilidade dessas leis extrapola o campo acadêmico, estando presente nas tecnologias modernas, como motores, veículos, foguetes e sistemas automatizados. Dessa forma, o ensino das Leis de Newton deve aliar a teoria à prática experimental, utilizando recursos didáticos como robótica educacional, experimentos de baixo custo e simuladores computacionais, a fim de promover a aprendizagem significativa.

As três Leis de Newton formam o núcleo da Mecânica Clássica e representam um marco no pensamento científico. Conforme demonstram os estudos de Lima (2015), Xavier (2017), Pereira (2022), Cardoso (2022), Matos (2021) e Barros

(2022), a eficácia no ensino desses conceitos está diretamente relacionada à adoção de metodologias ativas e recursos experimentais que aproximam a teoria da prática.

Nas seções seguintes, cada uma das três leis é analisada sob a perspectiva teórica e pedagógica, apresentando sua formulação, implicações físicas e abordagens metodológicas no ensino da Física.

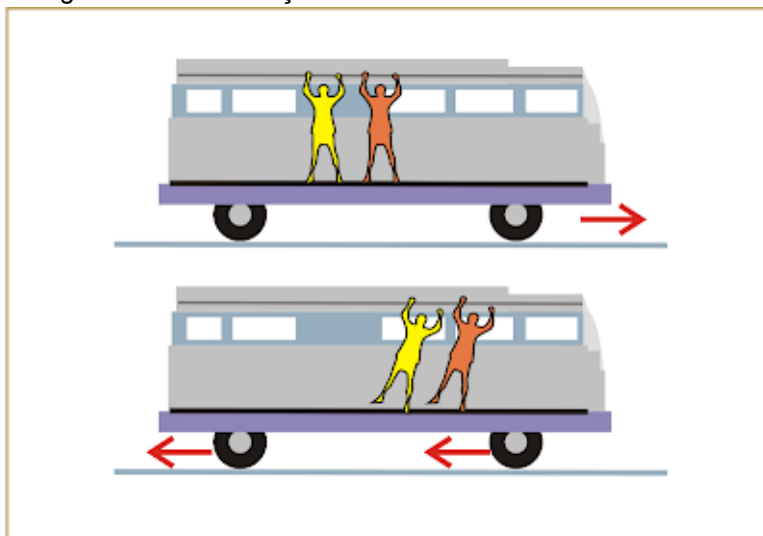
2.3.1 PRIMEIRA LEI DE NEWTON

A Primeira Lei de Newton ou Lei da Inércia estabelece que “todo corpo permanece em seu estado de repouso ou de movimento retilíneo uniforme, a menos que forças externas atuem sobre ele”. Essa definição rompeu com o paradigma aristotélico e introduziu uma visão revolucionária sobre o movimento.

“A inércia é a tendência que um corpo possui de manter o seu estado de movimento ou de repouso até que uma força externa atue sobre ele, modificando esse estado.” (BARROS, 2022, p. 18).

Lima (2015) ressalta que a inércia pode ser observada facilmente em fenômenos do cotidiano, como ao frear um automóvel: o corpo do passageiro tende a continuar em movimento devido à ausência de uma força contrária imediata. Esse tipo de exemplo prático é essencial no processo de ensino, pois permite ao aluno visualizar a aplicação das leis no mundo real. Como demonstrado abaixo na Figura 1.

Figura 1. Demonstração da Primeira Lei de Newton



Fonte:

https://blogger.googleusercontent.com/img/b/R29vZ2xl/AVvXsEgflGxgukbQmb6UvTrTZDupxgG-PjRg5URYUeeL3xgma8jA-XWPI0Se0k_m1c4umAtaNNQJxYl60YcCJhOLfKwqy5fEGIRF8M31NpyiWpS-gLMR2cQRh-p06wpNNrQQBVZEafOjq7Ja_VM/s400/onbis1.PNG

No contexto educacional, a compreensão da Lei da Inércia é frequentemente dificultada por concepções alternativas, oriundas da visão intuitiva de que o movimento depende de uma força permanente. Para superar essa dificuldade, autores como Lima (2015) e Xavier (2017) defendem o uso da experimentação de baixo custo como estratégia eficaz de ensino, pois ela possibilita que o aluno observe diretamente os fenômenos físicos, utilizando materiais simples e de fácil acesso.

Segundo Xavier (2017), o ensino da Primeira Lei de Newton ganha eficiência quando mediado por experimentos de baixo custo. Em sua pesquisa, a autora desenvolveu atividades utilizando materiais simples, como bolas, rampas e superfícies lisas, demonstrando que o comportamento de um corpo em movimento tende à manutenção de seu estado inicial quando as forças externas (como o atrito) são reduzidas. Tais experimentos possibilitam uma aprendizagem mais ativa e participativa, em que o estudante é protagonista de sua construção de conhecimento.

A construção de experimentos com materiais recicláveis e de baixo custo estimula a curiosidade e a aprendizagem significativa, permitindo que o aluno associe o conteúdo teórico com o fenômeno observado. Nesse sentido, atividades como o deslizamento de uma esfera sobre uma superfície lisa, o uso de carrinhos de rolimã ou tampas de garrafa e o movimento de blocos sobre superfícies enceradas são recursos didáticos acessíveis e eficazes para ilustrar o princípio da inércia (LIMA, 2015, p. 28).

Esses experimentos favorecem a visualização do comportamento de corpos em movimento na ausência de forças externas perceptíveis, demonstrando que a tendência natural de um objeto é manter seu estado de movimento ou repouso, a menos que haja uma força resultante que o altere. Essa constatação prática ajuda o aluno a substituir a ideia equivocada de que o movimento “acaba por si só” pela compreensão de que a desaceleração ocorre devido a forças resistivas, como o atrito e a resistência do ar.

Cardoso (2022) destaca o uso da robótica educacional como alternativa eficaz no ensino das leis da dinâmica. Em suas atividades, estudantes construíram

robôs de sumô, que permaneciam em repouso até que uma força externa fosse aplicada.

Durante a aplicação prática da Primeira Lei de Newton com o uso da robótica, observou-se que os alunos compreenderam com mais clareza o conceito de inércia, ao perceberem que os robôs permaneciam imóveis até que uma força externa fosse aplicada. Essa constatação reforça a importância do uso de recursos experimentais para tornar o aprendizado mais significativo (Cardoso, 2022, p. 27).

Essa vivência experimental facilitou o entendimento do conceito de inércia e aumentou a motivação dos alunos.

Do ponto de vista pedagógico, Lima (2015) argumenta que o ensino da Primeira Lei exige estratégias que estimulem a experimentação e a observação empírica. Experimentos simples, como o deslizamento de um carrinho sobre uma superfície lisa, permitem aos estudantes verificar que o movimento persiste na ausência de forças resistivas. Essa abordagem facilita a superação de concepções alternativas ainda enraizadas no senso comum, como a ideia de que o movimento só ocorre enquanto há aplicação de força.

A utilização desses recursos experimentais é coerente com a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, pois permite que o novo conhecimento seja ancorado em conceitos já existentes na estrutura cognitiva do aluno. Ao observar fenômenos familiares e relacioná-los às leis físicas, o estudante constrói um entendimento mais sólido e duradouro sobre os princípios do movimento (Cardoso, 2022).

Além disso, a experimentação de baixo custo estimula o desenvolvimento de habilidades científicas, como a observação sistemática, a análise de dados e a interpretação de resultados, que são competências fundamentais para a formação do futuro professor de Física. Dessa forma, o ensino da Primeira Lei de Newton, aliado a práticas experimentais simples, transcende o aprendizado teórico, tornando-se um processo investigativo, criativo e reflexivo.

O uso de experimentos acessíveis representa uma alternativa metodológica de grande relevância no ensino de Física. Por meio dessas práticas, é possível demonstrar empiricamente o princípio da inércia, relacionando a teoria newtoniana com o cotidiano do estudante e favorecendo uma aprendizagem significativa, contextualizada e científica. Como conclui Lima (2015, p. 31), “quando o aluno vivencia o fenômeno físico por meio da experimentação, o aprendizado deixa de

ser mera memorização e passa a constituir-se em construção de conhecimento”.

Assim, a Primeira Lei de Newton não se limita a um enunciado teórico, mas consolida-se como um princípio observável e verificável, que pode ser compreendido de maneira profunda por meio de metodologias práticas, digitais e construtivistas usadas no campo educacional.

2.3.2 SEGUNDA LEI DE NEWTON

A Segunda Lei de Newton descreve a relação entre a força aplicada sobre um corpo e a variação de seu movimento, sendo formulada pela equação:

$$\sum \vec{F} = m\vec{a}, \quad \text{Eq. (1)}$$

onde $\sum \vec{F}$ representa a força resultante, m é a massa do corpo e $\vec{a}$ é a aceleração produzida. Essa lei define, de forma quantitativa, a causa do movimento, estabelecendo que a aceleração é diretamente proporcional à força resultante e inversamente proporcional à massa (MATOS, 2021). Como mostra a figura 2.

Figura 2. Demonstração da segunda Lei de Newton



Fonte: <https://arquivos.respondeai.com.br/seo/2023/c96e917b-cdc7-48c7-b6c6-0a1fbb16815b.webp>

Compreender essa relação é essencial para o estudo da Dinâmica, pois ela explica a resposta de um corpo a uma força aplicada (Barros, 2022). Em seu trabalho com o simulador *PhET*, observou-se que, ao variar a força aplicada sobre objetos de massas diferentes, a aceleração resultante muda proporcionalmente,

permitindo a visualização direta do conceito de proporcionalidade entre força e aceleração:

“Durante a aplicação das atividades com robótica educacional baseadas em Arduino, foi possível observar que a aceleração dos robôs variava de acordo com a intensidade da força de tração aplicada. Essa observação experimental reforçou, de maneira prática, o princípio fundamental da dinâmica proposto por Newton (Cardoso, 2022, p. 45).”

Atividades práticas envolvendo carrinhos, planos inclinados e sensores de movimento possibilitam a coleta de dados reais e a aplicação da fórmula newtoniana de forma empírica. Esse processo ajuda o aluno a compreender que o movimento não é apenas um fenômeno visível, mas uma relação matemática entre grandezas físicas (Lima, 2015).

Portanto, a Segunda Lei de Newton constitui o eixo central da dinâmica, sendo indispensável para a compreensão de diversos fenômenos físicos. A integração entre teoria e prática, mediada por recursos tecnológicos e experimentais, fortalece a aprendizagem e promove uma formação mais crítica e reflexiva do aluno de Física.

2.3.3 TERCEIRA LEI DE NEWTON

A Terceira Lei de Newton, ou Lei da Ação e Reação, afirma que “a toda ação corresponde uma reação de mesma intensidade, mesma direção e sentido oposto”. Essa relação é expressa matematicamente por:

$$\vec{F}_{a \rightarrow b} = - \vec{F}_{b \rightarrow a}, \quad \text{Eq. (2)}$$

onde cada força atua em corpos distintos, o que impede que se anulem mutuamente (MATOS, 2021).

Segundo Xavier (2017), a compreensão dessa lei é essencial para explicar fenômenos do cotidiano, como o salto de um atleta, o voo de um foguete ou o simples ato de caminhar. Quando o indivíduo empurra o chão para trás, o solo reage com uma força igual e oposta, impulsionando-o para frente. A abordagem desses exemplos concretos facilita o entendimento do princípio e torna o conteúdo mais acessível aos estudantes. Como mostra a Figura 3.

Figura 3. Demonstração da Terceira Lei de Newton



Fonte:

<https://media.brainly.com.br/image/rs:fill/w:1080/q:75/plain/https://pt-static.z-dn.net/files/d47/7d34cf28b96c477eddd626e8305034ad.jpg>

Para complementar a importância do uso de instrumentos, sejam eles digitais ou físicos, em sua pesquisa, Cardoso (2022) utilizou robôs de sumô para demonstrar o princípio da ação e reação. Quando dois robôs colidem, ambos exercem forças de igual magnitude e sentido oposto. Essa experiência prática evidencia o conceito de interação e motiva o aluno a compreender a Física como uma ciência viva e experimental.

Barros (2022) reforça que o uso de simuladores computacionais permite a visualização das forças atuantes entre corpos e o comportamento resultante dessas interações. Essa abordagem possibilita a superação de concepções errôneas, como a ideia de que apenas um dos corpos “exerce força”.

De acordo com Pereira (2022), a experimentação digital e física favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico, enquanto a teoria de Ausubel fornece base para compreender como novas informações se integram ao conhecimento prévio do aluno. Isso demonstra a importância de metodologias que envolvam o estudante ativamente, promovendo uma aprendizagem significativa.

A Terceira Lei de Newton, portanto, encerra o conjunto de princípios fundamentais da dinâmica, consolidando o entendimento de que as forças sempre atuam em pares. Seu ensino, quando pautado em estratégias práticas, investigativas e tecnológicas, possibilita ao aluno perceber a Física como parte integrante da realidade.

Diante das discussões apresentadas na fundamentação teórica, que evidenciam as dificuldades no ensino e na aprendizagem de Física no Ensino Médio e a relevância da experimentação como estratégia pedagógica capaz de promover uma aprendizagem mais significativa, foi elaborada a proposta metodológica deste trabalho. Fundamentada nos pressupostos da aprendizagem significativa de Ausubel e na utilização de experimentos de baixo custo, a metodologia adotada busca investigar como a aplicação de uma atividade experimental voltada à Primeira Lei de Newton pode contribuir para a compreensão conceitual dos estudantes e para o aumento do interesse pela disciplina de Física. No capítulo seguinte, descrevem-se os procedimentos metodológicos utilizados, os instrumentos de coleta de dados e as etapas de aplicação do produto educacional.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa possui caráter qualitativo e quantitativo, tendo como objetivo avaliar o nível de compreensão dos estudantes do Ensino Médio em relação ao conteúdo que aborda a Primeira Lei de Newton. Nesse sentido, a abordagem qualitativa busca compreender, por meio da observação e da análise das respostas dos alunos, como eles interpretam e assimilam os conceitos apresentados.

A pesquisa qualitativa preocupa-se, portanto, com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais. As características da pesquisa qualitativa são: objetificação do fenômeno; hierarquização das ações de descrever, compreender, explicar; precisão das relações entre o global e o local em determinado fenômeno; observância das diferenças entre o mundo social e o mundo natural; respeito ao caráter interativo entre os objetivos buscados pelos investigadores, suas orientações teóricas e seus dados empíricos; busca de resultados os mais fidedignos possíveis; oposição ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 31 e 32).

Para atingir o objetivo proposto, serão aplicados três questionários. O primeiro, denominado pré-teste (Anexo A), é composto por perguntas que investigam se os alunos possuem conhecimento prévio acerca da Primeira Lei de Newton, bem como suas percepções sobre a disciplina de Física.

O segundo questionário (Anexo B) será aplicado após uma aula expositiva tradicional, utilizando recursos como quadro branco e pincel, contendo questões objetivas de múltipla escolha. Este instrumento tem como finalidade avaliar se, por meio desse método, os discentes conseguiram compreender os conceitos e os fenômenos relacionados à Primeira Lei de Newton.

Na sequência, será aplicado o terceiro questionário, correspondente ao pós-teste (Anexo C), que ocorrerá após uma aula fundamentada na aprendizagem significativa, na qual os estudantes participarão ativamente manuseando um experimento prático. Este recurso tem como objetivo facilitar a visualização e a compreensão dos conceitos abordados, permitindo que os alunos identifiquem e compreendam fenômenos presentes em seu cotidiano. Essa abordagem visa não apenas promover uma compreensão mais aprofundada, mas também estimular maior interesse e engajamento dos discentes no processo de ensino-aprendizagem.

O questionário do pré-teste (Anexo A) tem como objetivo avaliar os conhecimentos prévios dos alunos, contribuindo, por meio de perguntas objetivas, para diagnosticar suas expectativas e saberes iniciais. O questionário aplicado após a aula tradicional (Anexo B), também composto por questões de múltipla escolha, busca mensurar se o método expositivo foi eficaz para que os estudantes compreendessem os conceitos abordados e identificassem corretamente a Primeira Lei de Newton. Por fim, o pós-teste (Anexo C), aplicado após a aula experimental, visa avaliar se a metodologia prática foi eficaz no processo de aprendizagem. Ademais, ao final deste questionário, os alunos poderão expressar suas opiniões sobre a eficácia do método utilizado, indicando se este contribuiu para a construção de seu conhecimento ou se houve mudanças em sua compreensão.

Optou-se por essa metodologia de avaliação, pois ela permite uma análise comparativa entre diferentes estratégias de ensino, uma baseada na metodologia tradicional e outra fundamentada em práticas dinâmicas e interativas. Dessa forma, busca-se compreender não apenas o desempenho dos alunos em termos de acertos nos questionários, mas também suas percepções sobre o processo de ensino-aprendizagem, promovendo uma reflexão mais aprofundada acerca das metodologias mais adequadas para o ensino dos conceitos fundamentais da Física no Ensino Médio.

A análise dos dados será realizada por meio da comparação dos resultados obtidos nos três questionários, considerando o percentual de acertos antes e após a aplicação da metodologia proposta. Além disso, serão analisadas qualitativamente as percepções dos alunos registradas no pós-teste, buscando identificar mudanças na compreensão dos conceitos e no interesse pela disciplina.

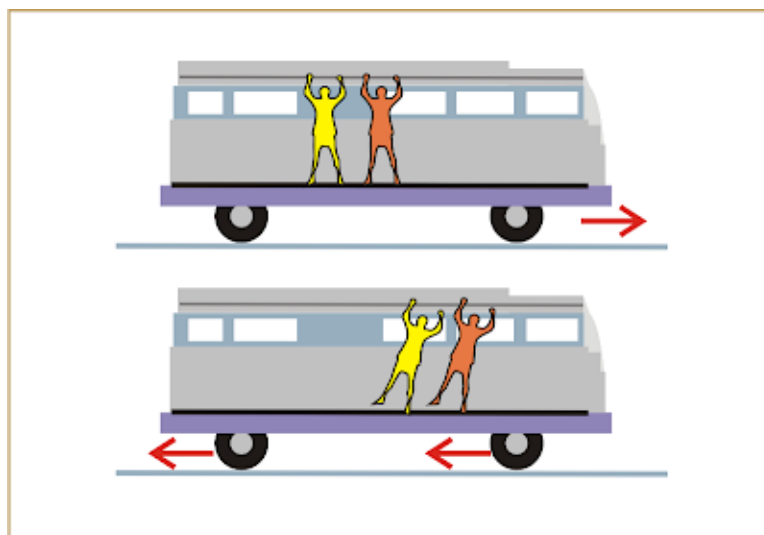
O produto educacional foi aplicado em uma turma com cerca de 20 alunos, no 2º ano “A” do Ensino Médio da escola CETI Senador Chagas Rodrigues, com o intuito de proporcionar uma experiência de ensino mais eficaz, significativa e reflexiva. A escolha da turma do 2º ano justifica-se pelo fato de que esses alunos já possuem conhecimentos prévios sobre as Leis de Newton, uma vez que foram introduzidos ao tema no 1º ano do Ensino Médio.

A aplicação do produto educacional ocorreu ao longo de uma aula de 60 minutos de duração, envolvendo uma aula expositiva tradicional, uma aula experimental e a aplicação dos instrumentos de avaliação. A turma do Ensino Médio é composta por cerca de 20 alunos, com idade média entre 16 e 17 anos.

3.1 MONTAGEM DO PRODUTO EDUCACIONAL

A elaboração do produto educacional sobre a Primeira Lei de Newton foi planejada considerando as situações cotidianas em que os alunos vivenciam essa lei, muitas vezes sem perceber sua atuação constante. Em determinadas situações, isso pode ser observado, por exemplo, quando uma pessoa está em um carro sem o cinto de segurança e, ao ocorrer uma frenagem brusca, seu corpo tende a ser projetado para frente. O mesmo fenômeno ocorre quando alguém está em pé em um ônibus e, ao haver uma freada repentina, seu corpo é lançado para frente como mostra a figura 4. Esses exemplos estão diretamente relacionados à Primeira Lei de Newton.

Figura 4. Exemplo sobre a Primeira Lei de Newton



Fonte:

https://blogger.googleusercontent.com/img/b/R29vZ2xl/AVvXsEgflGxgukbQmb6UvTrTZDupxgG-PjRg5URYUeelL3xgma8jA-XWPi0Se0k_m1c4umAtaNNQJxYl60YcCJhOLfKwqy5fEGIRF8M31NpyiWpS-gL_MR2cQRh-p06wpNNrQQBVZEafOjq7Ja_VM/s400/onbis1.PNG

A Lei da Inércia afirma que “todo corpo persiste em seu estado de repouso, ou de movimento retilíneo uniforme, a menos que seja compelido a modificar esse estado pela ação de forças impressas sobre ele” (NUSSENZVEIG, p. 93, 2013). Dessa forma, ao trazer para a sala de aula tanto um experimento prático quanto exemplos do cotidiano, busca-se tornar o processo de ensino-aprendizagem mais significativo, possibilitando que os estudantes não apenas compreendam o conteúdo, mas também consigam aplicá-lo em situações reais de seu dia a dia.

Assim, o estudo dessa lei deixa de ser apenas um conceito teórico, passando a ser entendido como um fenômeno presente nas experiências diárias dos alunos.

Diante disso, para a elaboração do produto educacional, foram selecionados materiais de baixo custo e de fácil acesso, não sendo necessária a utilização de laboratório, uma vez que o experimento pode ser confeccionado na própria sala de aula ou até mesmo em casa. O experimento desenvolvido para demonstrar a Primeira Lei de Newton consiste na construção de um carro de baixo custo. Por meio desse recurso, é possível demonstrar, de forma prática, como a Lei da Inércia se manifesta.

A seguir, na tabela 1, apresenta-se a primeira etapa de separação dos materiais necessários para a construção do experimento:

Tabela 1. Materiais necessários

Materiais	Quantidade
Caixa de Papelão	1
Palitos de Churrasco	2
Caneta e Lápis	1
Canudo de Plástico	2
Cola Tek Bond 793	1
E.V.A Preto	1
E.V.A Branco	2
E.V.A Verde	2
Tinta Guache Preta e Vermelha	2
Papel A4	2
Cola de Silicone	1
Cola de isopor	1

Na segunda etapa da construção, utilizou-se papelão para a confecção das laterais e da estrutura externa do ônibus, compondo as suas comportas, como mostrado na figura 5. A escolha desse material se deu por ser de fácil acesso, baixo custo e, além disso, leve, facilitando tanto a montagem quanto o manuseio durante a realização do experimento.

Figura 5. segunda etapa



Fonte: Autoria Própria, 2025

Em seguida, iniciou-se o processo de montagem do carrinho. Primeiramente, foi colocado um pedaço de E.V.A. na cor preta sobre a base do ônibus, com o objetivo de proporcionar um melhor acabamento estético, além de auxiliar na fixação dos demais componentes. Posteriormente, procedeu-se ao corte do canudo plástico em dois segmentos, os quais desempenharam a função de suporte para os eixos, possibilitando a mobilidade das rodas e garantindo a flexibilidade necessária para o deslocamento do carrinho, como mostram as figuras 6 e 7.

Figura 6: Colagem do E.V.A



Fonte: Autoria Própria, 2025

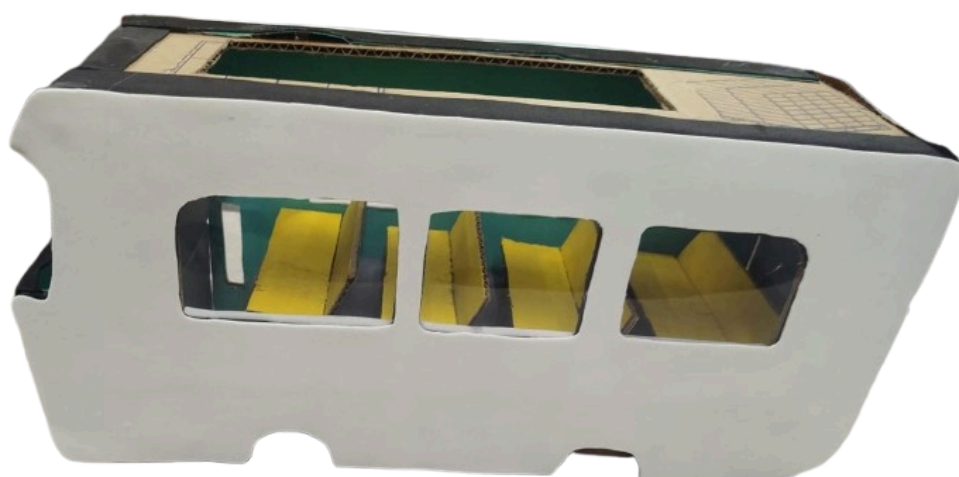
Figura 7: Fixação dos canudos debaixo do carrinho



Fonte: Autoria Própria, 2025

Na sequência, procedeu-se à fixação do E.V.A branco nas comportas do ônibus, confeccionadas em papelão. Em seguida, foram colocadas as rodas nos palitos para logo em seguida serem fixadas embaixo do ônibus, como mostram as figuras 8 e 9.

Figura 8: Colagem do E.V.A branco



Fonte: Autoria própria, 2025

Figura 9: Fixação das rodas do Ônibus



Fonte: Autoria Própria, 2025

Por fim, realizaram-se os últimos ajustes no processo de montagem do ônibus. A estrutura foi revestida com E.V.A branco e verde, com o objetivo de facilitar o processo de acabamento, além de proporcionar uma estética mais próxima à de um ônibus real, como mostra a figura 10. Essa etapa visou não apenas aprimorar a apresentação visual do experimento, mas também torná-lo mais atrativo e didático para os alunos.

Figura 10. Ônibus montado



Fonte: Autoria Própria, 2025

A escolha dessa estrutura deve-se à sua facilidade em permitir a acoplagem de objetos na parte de dentro do Ônibus e a sua visualização, o que contribui para

uma melhor demonstração dos conceitos, tornando a explicação mais dinâmica, interativa e acessível.

Durante a aula experimental, buscou-se reforçar aos alunos que a Primeira Lei de Newton está presente em diversas situações do cotidiano, possibilitando o estabelecimento de uma relação direta entre a teoria e a prática, favorecendo, assim, uma aprendizagem mais significativa e contextualizada. Essa abordagem está em consonância com a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, segundo a qual a aprendizagem ocorre de maneira mais eficaz quando novos conhecimentos são relacionados aos saberes prévios dos estudantes. A lei foi demonstrada de forma prática por meio do uso de bonequinhos no interior do ônibus, como ilustrado na figura 11.

Figura 11. Demonstração da Primeira Lei de Newton, com os bonequinhos dentro do ônibus



Fonte: Autoria Própria, 2025

Portanto, para promover um melhor entendimento, foram exemplificadas situações comuns do cotidiano dos estudantes, como quando estão indo para a escola e o ônibus freia bruscamente, além de outras situações vivenciadas em seu dia a dia.

4 RESULTADOS

Esta seção apresenta a análise dos dados obtidos a partir da aplicação dos três questionários: o pré-teste (antes da explicação tradicional), o questionário aplicado após a aula expositiva tradicional e o pós-teste, realizado após a aplicação do experimento de baixo custo sobre a Primeira Lei de Newton. A análise foi conduzida de forma quantitativa e qualitativa, considerando o percentual de acertos nas questões objetivas e as percepções expressas pelos estudantes nas questões discursivas.

Para a análise dos resultados, foram selecionadas questões conceituais relacionadas à compreensão da Primeira Lei de Newton e questões de percepção referentes às dificuldades e à contribuição da metodologia utilizada. As mesmas questões foram utilizadas tanto na análise estatística quanto na elaboração dos gráficos de pizza, garantindo coerência entre os dados analisados e sua representação gráfica. Participaram da pesquisa 20 alunos, os quais responderam a todos os instrumentos desta pesquisa.

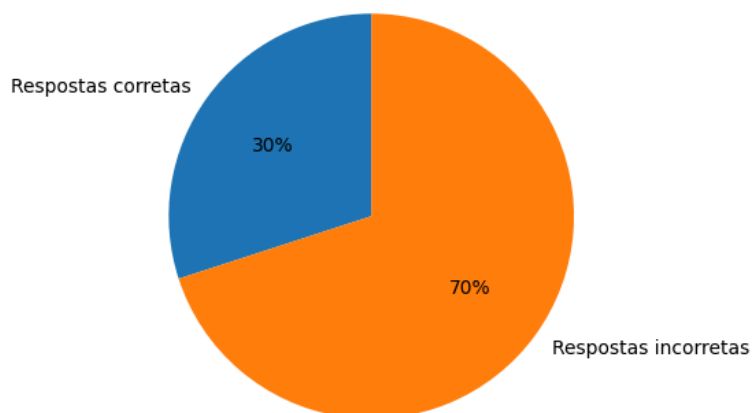
4.1 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO (PRÉ-TESTE)

O questionário diagnóstico apresentado no Anexo (A) teve como objetivo identificar os conhecimentos prévios dos alunos acerca da Física e, especificamente, da Primeira Lei de Newton, além de compreender suas percepções sobre a disciplina. De modo geral, os resultados indicaram que a maioria dos estudantes apresentava dificuldades em relação à compreensão dos conteúdos de Física, afirmando que entendem apenas parcialmente ou possuem bastante dificuldade.

No questionário diagnóstico, foram analisadas a Questão 2, de caráter conceitual, e a Questão 5, relacionada à percepção dos alunos sobre dificuldades na aprendizagem de Física. A Questão 2, que investigava a compreensão inicial da Primeira Lei de Newton, revelou que apenas 6 alunos (30%) marcaram a alternativa correta, enquanto 14 alunos (70%) apresentaram respostas incorretas, como mostra o gráfico 1. Esse resultado evidencia que, antes da intervenção pedagógica, a maioria dos estudantes possuía dificuldades conceituais relacionadas ao princípio da inércia, associando o movimento à necessidade de uma força contínua.

Gráfico 1: Análise do pré-teste

Pré-teste – Questão conceitual sobre a 1ª Lei de Newton



Fonte: Autoria Própria, 2025

Isso mostra que, embora parte dos alunos já tenha ouvido falar sobre a Primeira Lei de Newton, poucos demonstraram segurança quanto à sua definição ou aplicação. Esse resultado evidencia a presença de conhecimentos prévios fragmentados, muitas vezes baseados apenas na memorização de termos, sem uma compreensão conceitual consolidada. Esses dados podem ser comprovados analiticamente na tabela 2.

Em relação à percepção da Física no cotidiano (questão 3), a maioria dos estudantes (60%) afirmou perceber os fenômenos físicos apenas ocasionalmente, o que reforça a ideia de que os conteúdos são, frequentemente, apresentados de forma descontextualizada. Quando questionados sobre quais estratégias facilitam a aprendizagem, grande parte dos alunos indicou a preferência por aulas práticas com experimentos, demonstrando uma expectativa positiva em relação a metodologias mais dinâmicas e participativas.

As respostas discursivas evidenciaram o desejo por aulas mais interativas, com maior uso de experimentos e exemplos do cotidiano, confirmando as discussões apresentadas na fundamentação teórica sobre a necessidade de metodologias que aproximem teoria e prática.

Alguns alunos disseram “Na minha opinião seria interessante que os assunto de Física envolvesse animação com jogos para que eu pudesse compreender melhor, tendo em vista que tenho autismo, então demora um certo tempo para

compreender os assuntos”, “Tendo a junção de aulas tradicionais com aulas práticas com experimentos”, “Com mais aulas práticas envolvendo experimentos”.

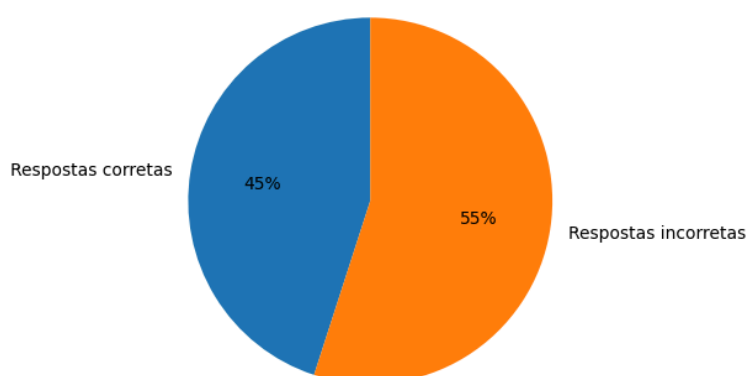
4.2 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO APÓS A AULA EXPOSITIVA TRADICIONAL

O segundo questionário Anexo (B), foi aplicado após a aula expositiva tradicional, com o objetivo de avaliar o nível de compreensão dos alunos a partir desse método. Os resultados mostraram uma melhora em relação ao pré-teste, principalmente nas questões conceituais diretas, como a identificação da Primeira Lei de Newton e o reconhecimento do conceito de inércia em situações simples.

Apesar desse avanço, observou-se que parte significativa dos estudantes ainda apresentou dificuldades em interpretar situações-problema e em relacionar a lei estudada com fenômenos do cotidiano. Nessa etapa, analisou-se a questão (4), onde 9 alunos (45%) responderam corretamente, enquanto 11 alunos (55%) ainda apresentaram respostas incorretas, como mostra o gráfico 2. A autoavaliação dos alunos indicou que muitos compreenderam apenas parcialmente o conteúdo, o que sugere que, embora a aula tradicional contribua para a introdução dos conceitos, ela não é suficiente para garantir uma aprendizagem mais profunda e significativa.

Gráfico 2. Pós-aula tradicional

Pós-aula tradicional – Questão conceitual sobre a 1ª Lei de Newton



Fonte: Autoria Própria, 2025

Esses resultados corroboram estudos que apontam as limitações do ensino exclusivamente expositivo, especialmente no ensino de conceitos abstratos da

Física, como a inércia, que exigem visualização e experimentação para uma melhor compreensão.

4.3 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO APÓS A APLICAÇÃO DO EXPERIMENTO (PÓS-TESTE)

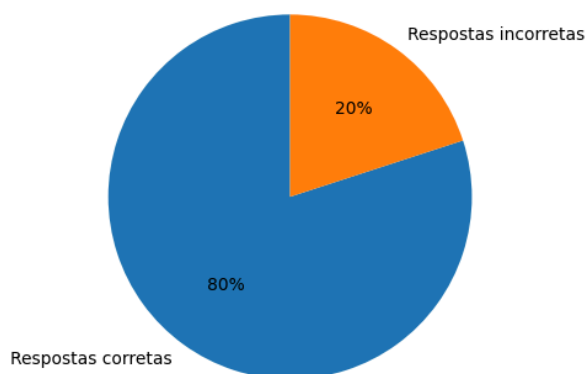
O terceiro questionário Anexo (C), aplicado após a realização da atividade experimental, revelou um avanço significativo na compreensão dos alunos acerca da Primeira Lei de Newton. Para tanto, foram analisadas a Questão 1, de caráter conceitual, e a Questão 7, relacionada à percepção dos alunos sobre a contribuição do experimento para a aprendizagem.

A maioria dos estudantes conseguiu definir corretamente o princípio da inércia e identificar, no experimento realizado, os fatores responsáveis pela manutenção do movimento ou do repouso do carrinho. Os resultados indicaram que 16 alunos (80%) marcaram a alternativa correta, enquanto apenas 4 alunos (20%) mantiveram respostas incorretas. O Gráfico 3 evidencia uma inversão do padrão observado no pré-teste, demonstrando a eficácia da experimentação como estratégia pedagógica.

O Gráfico abaixo evidencia uma inversão do padrão observado no pré-teste, demonstrando a eficácia da experimentação como estratégia pedagógica.

Gráfico 3. Pós-experimento

Pós-experimento – Questão conceitual sobre a 1ª Lei de Newton



Fonte: Autoria Própria, 2025

As questões que abordavam a observação do comportamento do carrinho evidenciaram que os alunos passaram a compreender que o movimento se mantém na ausência de forças externas resultantes, como o atrito, e que a interrupção do movimento ocorre quando uma força atua sobre o corpo. Esse resultado demonstra que a experimentação contribuiu para a superação de concepções alternativas, como a ideia de que o movimento necessita de uma força para existir.

Ao final da aula experimental, os alunos tiveram a chance de mostrar e explicar aos seus colegas como o experimento funcionava, bem como a inércia estava presente no seu dia a dia. Esse momento favoreceu a troca de ideias e o desenvolvimento de suas opiniões, permitindo que os estudantes expressassem suas compreensões de forma ativa. Ademais, essa prática contribuiu para o fortalecimento da aprendizagem significativa, pois permitiu a articulação entre o conhecimento científico e as experiências vividas pelos próprios alunos, promovendo maior engajamento e participação no processo de ensino-aprendizagem.

Portanto, na autoavaliação, a maioria dos alunos afirmou que o experimento facilitou muito o entendimento do conteúdo, além de relatar maior facilidade em observar a Primeira Lei de Newton em situações do cotidiano. Esses dados indicam que a atividade experimental promoveu uma aprendizagem mais contextualizada e significativa.

4.4 ANÁLISE QUALITATIVA DAS QUESTÕES DISCURSIVAS

As respostas às questões discursivas do pós-teste reforçam os resultados quantitativos. Os estudantes destacaram que o experimento tornou a aula mais interessante e facilitou a visualização do conteúdo. Muitos relataram exemplos do cotidiano, como a freada de veículos, o movimento de objetos sobre superfícies lisas e situações vivenciadas em ônibus, evidenciando a capacidade de transferir o conhecimento aprendido para além do contexto escolar.

Alguns alunos sugeriram melhorias no experimento, como a ampliação do tempo de aplicação e a realização de mais atividades práticas, o que demonstra engajamento e interesse pelo método utilizado. Essas percepções indicam que a experimentação não apenas contribuiu para a compreensão conceitual, mas também favoreceu a motivação e a participação ativa dos estudantes.

No anexo (C) questão 7, alguns alunos deixaram sua opinião acerca de como foi a realização do experimento e se conseguiram entender a lei da inércia a sua volta. O primeiro aluno “Conseguir visualizar bem os fenômenos em minha volta”, o segundo “Como exemplo, quando alguém vem de bicicleta para escola, ele só para caso o freio atua sobre ele”, o terceiro “ Sim, quando estou andando de carro ou moto”, “No carro e na moto eu me seguro para não ir para frente”, e o último aluno “Sim, por exemplo quando estou dentro de um veículo em movimento”.

4.5 ANÁLISE INTEGRADA DOS RESULTADOS

De forma geral, os resultados indicam que os alunos apresentavam, inicialmente, dificuldades significativas na compreensão da Primeira Lei de Newton. No questionário diagnóstico, apenas 30% dos estudantes (6 alunos) demonstraram compreensão adequada do conceito de inércia, enquanto 70% (14 alunos) apresentaram respostas incorretas. Esse dado revela a presença de concepções alternativas e conhecimentos prévios pouco consolidados, confirmando a necessidade de intervenções pedagógicas que favoreçam a construção conceitual.

Após a aplicação da aula expositiva tradicional, observou-se uma melhora parcial no desempenho dos alunos. O percentual de respostas corretas nas questões conceituais aumentou para 45% (9 alunos), indicando que a abordagem tradicional contribuiu para a introdução e sistematização inicial do conteúdo. No entanto, mais da metade da turma (55%) ainda apresentou dificuldades, o que evidencia que a exposição teórica, de forma isolada, não foi suficiente para promover uma aprendizagem consolidada.

O avanço mais significativo ocorreu após a realização da aula experimental, nesta etapa, 80% dos alunos (16 estudantes) responderam corretamente às questões conceituais, demonstrando compreensão mais consistente da Primeira Lei de Newton. Esse resultado evidencia que a experimentação de baixo custo foi determinante para a consolidação do conceito de inércia, ao possibilitar a visualização e a análise concreta do fenômeno físico.

Além do desempenho conceitual, a análise integrada dos dados de percepção dos alunos reforça a eficácia da metodologia experimental. No início da pesquisa, 60% dos estudantes afirmaram ter dificuldade na aprendizagem de Física. Após a aula tradicional, 60% dos alunos avaliaram a explicação como apenas parcialmente

clara. Em contraste, após a aula experimental, 90% dos estudantes (18 alunos) afirmaram que o experimento contribuiu significativamente para a compreensão do conteúdo, indicando aumento do interesse, da motivação e do engajamento.

Esses dados evidenciam que o desenvolvimento dos alunos não se restringiu apenas ao aumento do número de acertos, mas também envolveu uma mudança positiva na percepção sobre a disciplina e sobre o próprio processo de aprendizagem. A experimentação atuou como elemento mediador entre o conhecimento prévio e o novo conteúdo, favorecendo a construção de significados e a superação de concepções intuitivas equivocadas.

A Tabela 2 apresenta uma síntese comparativa dos principais resultados obtidos nas três etapas da pesquisa, evidenciando a evolução do desempenho dos alunos.

Tabela 2. Evolução do desempenho dos alunos

Etapas da Pesquisa	Alunos com compreensão adequada	Análise (%)
Pré-teste	6 alunos	30%
Pós-aula expositiva tradicional	9 alunos	45%
Pós-aula experimental	16 alunos	80%

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

A análise da tabela evidencia um crescimento progressivo no desempenho dos alunos, com um aumento de 50 pontos percentuais entre o pré-teste e o pós-experimento. Esse crescimento expressivo reforça que a experimentação de baixo custo constitui uma estratégia pedagógica eficaz para o ensino da Primeira Lei de Newton, especialmente em contextos escolares com recursos limitados.

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo analisar a contribuição da utilização de experimentos no ensino da Primeira Lei de Newton para alunos do 2º ano do Ensino Médio, comparando os efeitos de uma abordagem exclusivamente tradicional e depois integrando uma metodologia com a utilização da experimentação de baixo custo. A análise dos resultados do questionário diagnóstico mostrou que os estudantes apresentavam dificuldades na compreensão do conceito de inércia, o que reforçou a necessidade de integrar novas metodologias que favorecessem uma aprendizagem mais efetiva.

Os dados obtidos após a aplicação da aula tradicional indicaram uma melhora parcial no desempenho conceitual dos alunos, evidenciando que essa abordagem contribui principalmente para a introdução e a organização inicial dos conteúdos trabalhados. No entanto, os resultados também evidenciaram que a aula teórica, quando utilizada de forma isolada, mostrou-se insuficiente para promover a consolidação dos conceitos físicos, visto que uma parcela significativa dos estudantes ainda apresentou dificuldades na compreensão da Primeira Lei de Newton.

Por conseguinte, a aplicação da aula experimental apresentou resultados especificamente superiores, tanto no desempenho conceitual quanto na percepção dos alunos em relação à disciplina. A elevada taxa de acertos observada após a realização da atividade experimental, associada ao aumento do interesse, da motivação e do engajamento dos alunos, evidencia que a utilização de experimentos de baixo custo favoreceu a visualização dos fenômenos físicos e contribuiu para a superação de concepções intuitivas equivocadas, aproximando os estudantes do conhecimento científico formal.

Portanto, conclui-se que a experimentação estabelece uma estratégia pedagógica eficaz no processo de ensino-aprendizagem de Física, atuando como um elemento mediador entre os conhecimentos prévios dos alunos e os conceitos trabalhados, os resultados deste estudo reforçam a importância da adoção de metodologias ativas no contexto escolar e apontam para a necessidade de incorporar práticas experimentais ao ensino de Física, contribuindo para uma aprendizagem significativa contribuindo para a formação de estudantes mais críticos e participativos.

REFERÊNCIAS

ALVES, Vagner Camarini; STACHAK, Marilei. A importância de aulas experimentais no processo ensino aprendizagem em física: eletricidade. XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física, p. 1-4, 2005.

ALMEIDA, J. C.; DE CHIARO, S.; ROCHA, F. P. A FÍSICA NO COTIDIANO: estratégia no ensino e aprendizagem de física. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM CIÊNCIAS. 2016. p. 1-6.

AUSUBEL, David P. Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. Lisboa, 2003.

BARROS, M. C. A Primeira e Segunda Lei de Newton Aplicada ao Simulador PhET: uma proposta metodológica no ensino de Física. Universidade Federal do Pará, Salinópolis, 2022.

BENFÍCA, Kátia Ferreira Guimarães; PRATES, Kimelly Hanna Guimarães. As contribuições do uso de experimentos no ensino–aprendizado da física. Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 6, p. 33686-33703, 2020.

BONADIMAN, H., A aprendizagem é uma conquista pessoal do aluno. O aluno como mediador, oferece condições favoráveis e necessárias para está caminhada. UNIJUÍ – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, 2005.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, Brasília: MEC/SEMT, 2000.

CARDOSO, R. R. L. Sequência Didática para Abordagem das Leis de Newton Utilizando Robôs de Sumô. Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2022.

CARDOSO, R. R. L. Robótica com Arduino para o Desenvolvimento da Aprendizagem Significativa das Leis de Newton no Ensino Médio. Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2022.

CARVALHO, A. M. P.; RAMOS, D. P. O desafio do ensino de ciências no Brasil: desafios e perspectivas. In: ANDRADE, A. M. A.; PEREIRA, A. F. G. (Org.). Ensino de ciências: fundamentos e abordagens. Curitiba: CRV, 2019. p. 33-49.

Cruz, B. A. B. & Stacheski, G. C. (2021). Experimentação como proposta de ensino de física no ensino médio da escola pública. Centro universitário internacional. p. 1-15.

DAHER, Alessandra Ferreira Beker. Aluno e professor: protagonistas do processo de aprendizagem. Campo Grande, p. 1-12, 2017.

DAS NEVES, Defferson Rodrigues Martins et al. Uma proposta de baixo custo para

experimentos com raios catódicos. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 36, n. 1, p. 256-286, 2019.

FELBER, Denise; KRAUSE, João Carlos; VENQUIARUTO, Luciana Dornelles. O uso de jogos digitais como ferramenta de auxílio para o ensino de Física. Revista Insignare Scientia-RIS, v. 1, n. 2, 2018.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. Métodos de pesquisa. plageder, 2009.

LIMA, I. C. O Uso de Experimentos de Baixo Custo na Primeira Série do Ensino Médio em Particular nos Conceitos Básicos das Três Leis de Newton. Universidade Federal do Ceará, Beberibe, 2015.

LOPES, J. R.; CALDEIRA, A. D. Experimentação no ensino de Física: da teoria à prática. São Paulo: Cortez Editora, 2019.

MATOS, M. T. Robótica Educacional no Ensino de Física: construção e aplicação de carrinhos de controle remoto para abordagem do conteúdo de Dinâmica – Forças e as Leis de Newton. Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, 2021.

MAZZOLA, R. L. Exploring Effective Physics Teaching Strategies in High School. International Journal of Educational Research, v. 98, p. 45–59, 2023.

MEDEIROS, K. K. L; SILVA, J. C. & MEDEIROS, S. K. A experimentação e a física do cotidiano como instrumento facilitador do processo de ensino aprendizagem. Revista Foco, Curitiba, v.16, n.2, p. 1-17, 2023.

MESQUITA, F. O.; SOUZA, M. A. A experimentação como estratégia pedagógica no ensino de Física: práticas e reflexões. Caderno de Física na Educação, v. 39, n. 2, p. 55–69, 2022.

MORAES, J. U. P.; SILVA, R. S. J. Experimentos didáticos no Ensino de Física com Foco na Aprendizagem Significativa. São Cristóvão: UFS, 2014.

MUÑOZ ÁLVAREZ, G. Problem-Based Learning as a Strategy for Teaching: A Review of Methodological Innovations. Education Sciences, v. 15, n. 4, p. 112–128, 2025.

NASCIMENTO, Ana Paula do. Ensino de Física com experimentação numa abordagem investigativa. 2023.

NUSSENZVEIG, Herch Moysés. Curso de Física Básica: Mecânica (vol. 1). São Paulo: ed. Blucher, p.93, 2013.

OLIVEIRA, C. M.; SILVA, S. M. V. A experimentação como estratégia de aprendizagem da física. 2016.

OLIVEIRA, Igor Farias de et al. A utilização de simuladores, ilustrações e animações como instrumento auxiliar no processo de ensino de Física: uma revisão

bibliográfica. 2023.

PEREIRA, F. S. As Leis do Movimento de Isaac Newton Aplicadas através do Simulador Computacional PhET. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2022.

PIRES, Carlos Eduardo Moraes. O ensino da trigonometria por meio de aulas práticas. *Semana das Licenciaturas*, n. 4, 2016.

ROSITO, B. A. O ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, R. *Construtivismo e Ensino de Ciências: Reflexões Epistemológicas e Metodológicas*. 2 ed. Porto Alegre: Editora EDIPUCRS, p.195-208, 2003.

RODRIGUES, Sara Oliveira; CASTILHO, Weimar Silva. A experimentação e o estudo das leis de Newton. In: VII CONNEPI-Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação. 2012.

STANEVIČIENĖ, E. et al. The Use of Multimedia in the Teaching and Learning of Physics: A Systematic Review. *Education Sciences*, v. 15, n. 3, p. 88–104, 2025.

SANTOS, José Cícero; GOMES, Aldísio Alencar; PRAXEDES, Ana Paula Perdigão. O ensino de física: da metodologia de ensino às condições de aprendizagem. Alagoas: editora Universidade Federal de Alagoas, 2013.

SANTOS, Jainara Vanessa Alves Dos. Uso de jogos para potencializar o ensino de física. 2023.

SALVADEGO, W. N. C. A atividade experimental no ensino de Química: uma relação com o saber profissional do professor da escola média. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – UEL, Londrina., 2008.

SOUZA, Wellinton Angi Valin & FEISTEL, Roseli Adriana Blumke. Uma breve reflexão sobre a experimentação no ensino de Física. 2019.

THOMAZ, Marília Fernandes. A experimentação e a formação de professores de ciências: uma reflexão. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 17, n. 3, p. 360-369, 2000.

WESENDONK, Fernanda Sauzem & TERRAZZAN, Eduardo Adolfo. Caracterização dos focos de estudo da produção acadêmico-científica brasileira sobre experimentação no Ensino de Física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 33, n. 3, p. 779-821, 2016.

XAVIER, F. B. Ensino das Leis de Newton Utilizando Experimentos com Materiais Alternativos em uma Escola de Ensino Médio em Redenção/CE. Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, 2017.

ANEXO

ANEXO (A)



Disciplina: Física

Turma: 2º A de Desenvolvimento

Professor(a): Karielle Saraiva

1º Lei de Newton

Questionário para medir os conhecimentos



1. Você considera fácil entender os conteúdos de Física?
 - a) Sim, é muito fácil.
 - b) Às vezes entendo, outras não.
 - c) Tenho bastante dificuldade.
 - d) Não entendo quase nada.
 2. Você já ouviu falar sobre a Primeira Lei de Newton (Lei da Inércia)?
 - a) Sim, lembro bem do que se trata.
 - b) Sim, lembro um pouco.
 - c) Já ouvi falar.
 - d) Nunca ouvi falar.
 3. Na sua opinião, os fenômenos da Física estão presentes no seu dia a dia?
 - a) Sim, sempre percebo.
 - b) Sim, às vezes os noto.
 - c) Raramente percebo.
 - d) Nunca pensei sobre isso.
 4. O que te ajuda mais a entender os conteúdos de Física?
 - a) Aulas tradicionais (explicações teóricas).
 - b) Aulas práticas com experimentos.
 - c) Vídeos e recursos digitais.
 - d) Leituras de livros ou apostilas.
 5. Na sua opinião, como as aulas de física poderiam se tornar mais interessantes?
-

ANEXO (B)



Disciplina: Física

Turma: 2° A de Desenvolvimento

Professor(a): Karielle Saraiva

1° Lei de Newton

Questionário Após a explicação Oral



1. O que diz a Primeira Lei de Newton?
 - a) Todo corpo tende a permanecer em repouso ou movimento retilíneo e uniforme (MRU), a menos que uma força atue sobre ele.
 - b) A força é igual à massa vezes a aceleração.
 - c) Toda ação gera uma reação de mesma intensidade e sentido contrário.
 - d) Quando dois corpos se atraem, a força depende da distância entre eles.
2. Um ônibus freia bruscamente e você é lançado para frente, isso ocorre por causa:
 - a) Da força do motorista.
 - b) Do vento contrário.
 - c) Da sua inércia.
 - d) Da gravidade.
3. Se um objeto está em repouso e nenhuma força age sobre ele, o que acontece?
 - a) Ele começa a se mover sozinho.
 - b) Permanece em repouso.
 - c) Gira sobre si mesmo.
 - d) Acelera para frente.
4. Após a aula teórica, como você avalia sua compreensão sobre a Primeira Lei de Newton?
 - a) Compreendi parcialmente.
 - b) Compreendi muito bem.
 - c) Ainda tenho dúvidas.
 - d) Não compreendi.
5. A Primeira Lei de Newton também é conhecida como:
 - a) Lei da Gravitação Universal.
 - b) Lei da Força.
 - c) Lei da Inércia.
 - d) Lei da Ação e Reação.

ANEXO (C)



Disciplina: Física

Turma: 2° A de Desenvolvimento

Professor(a): Karielle Saraiva

1° Lei de Newton



Questionário após a Explicação do Experimento

1. Após realizar o experimento, como você definiria a Primeira Lei de Newton?

- a) Os corpos sempre se movem sozinhos.
- b) A força é o produto da massa pela aceleração.
- c) Todo corpo permanece em repouso ou em movimento retilíneo e uniforme (MRU) a menos que uma força atue sobre ele.
- d) Toda ação tem uma reação contrária.

2. No experimento realizado, o que fazia o objeto permanecer em movimento ou repouso?

- a) A força da mão segurando.
- b) A gravidade aumentando o movimento.
- c) A ausência de forças externas, como atrito.
- d) A resistência do vento.

3. Quando o ônibus estava em movimento e parava ao bater em algum objeto, o que mais se destacou em relação à Primeira Lei de Newton?

- a) O carrinho acelerava sozinho.
- b) O carrinho continuava em movimento até uma força agir sobre ele.
- c) O carrinho girava ao colidir.
- d) O carrinho mudava de massa.

4. Você acha que o experimento facilitou seu entendimento sobre a Primeira Lei de Newton?

- a) Sim, muito.
- b) Sim, em parte.
- c) Mais ou menos.
- d) Não ajudou muito.

5. Após o experimento, você acredita que consegue observar a Primeira Lei de Newton no seu dia a dia?

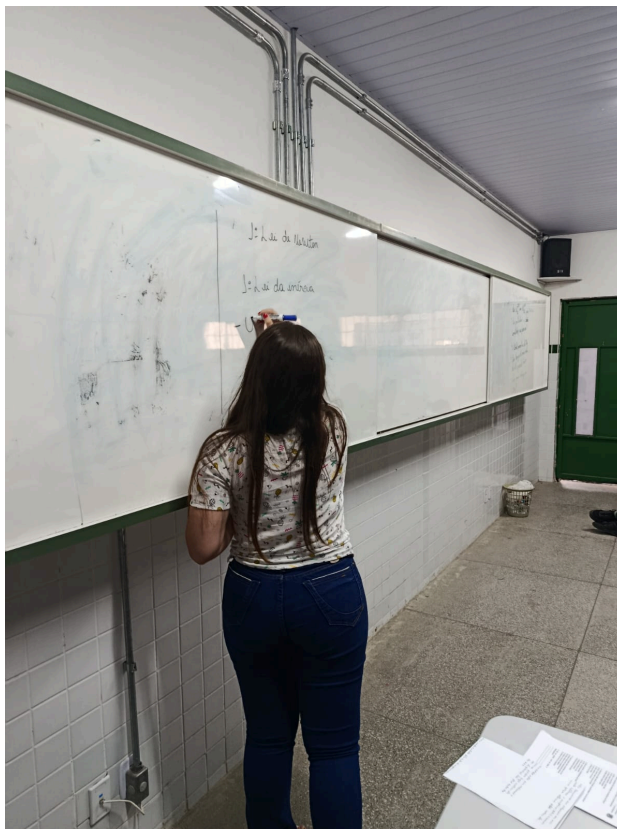
- a) Sim, claramente.
- b) Sim, em algumas situações.
- c) Raramente percebo.
- d) Não percebo.

6. Você mudaria alguma coisa no processo de aplicação do experimento? Se sim, deixe sua opinião.

7. Com a realização do experimento, você conseguiu entender melhor os fenômenos a sua volta, ou com a aula tradicional você conseguiu visualizar? Se sim, descreva um acontecimento do seu dia a dia.

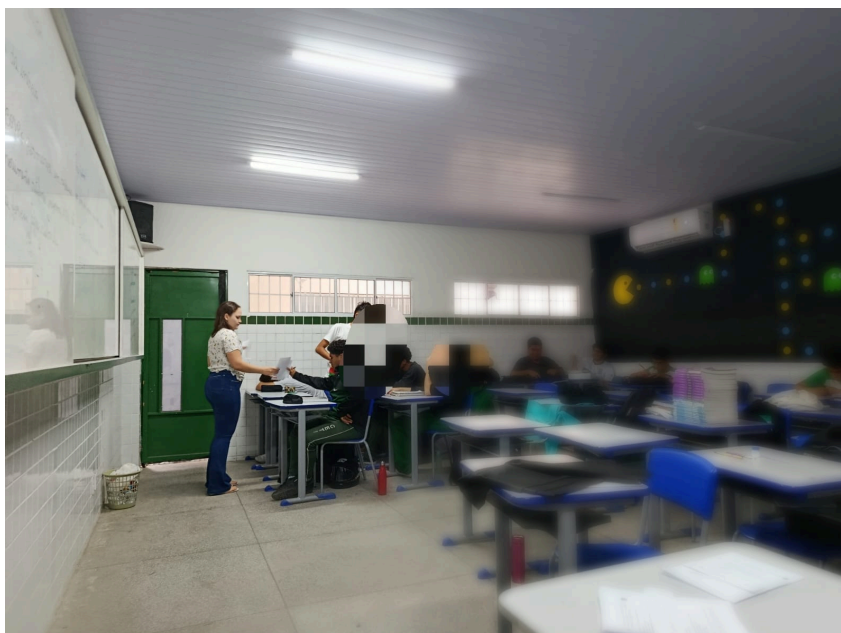
APÊNDICE

Figura 12. Explicação teórica



Fonte: Autoria própria, 2025

Figura 13. Entrega dos questionários



Fonte: Autoria Própria, 2025

Figura 14. Explicação do Experimento



Fonte: Autoria Própria, 2025

Figura 15. Alunos explicando para os colegas como o experimento funcionava



Fonte: Autoria Própria, 2025