

DOI: <https://doi.org/10.36470/famen.2026.r7a06>

Recebido em: 28/04/2026

Aceito em: 20/05/2026

**EXPLORANDO A TERCEIRA LEI DE NEWTON NO ENSINO MÉDIO: UM
RELATO DE EXPERIÊNCIA COM EXPERIMENTAÇÃO DE BAIXO CUSTO**

**EXPLORING NEWTON'S THIRD LAW IN HIGH SCHOOL: AN EXPERIENCE
REPORT WITH LOW-COST EXPERIMENTATION**

Tassis Lucas Teixeira Araújo

Orcid: <https://orcid.org/0009-0009-5085-5684>

Graduando em Física

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Brasil

E-mail: tassis5678@gmail.com

Antonio Marques dos Santos

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2822-0710>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6970575408586491>

Doutor em Física

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Brasil

E-mail: antonio.marques@ifrn.edu.br

RESUMO

O ensino de Física no Ensino Médio apresenta desafios persistentes, especialmente no que se refere à compreensão de conceitos abstratos da Mecânica Clássica, como as Leis de Newton. Dentre essas, a Terceira Lei destaca-se por exigir dos estudantes a compreensão da natureza interativa das forças, frequentemente comprometida pela presença de concepções alternativas. Nesse contexto, este artigo tem como objetivo relatar e analisar uma experiência pedagógica desenvolvida no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), baseada na utilização de experimentação de baixo custo para o ensino da Terceira Lei de Newton. A pesquisa, de abordagem qualitativa e caráter investigativo, foi realizada com aproximadamente 30 estudantes da 1ª série do Ensino Médio de uma escola pública estadual em Natal/RN. A intervenção didática foi estruturada em três etapas: problematização inicial por meio de exposição dialogada, realização de um experimento investigativo com materiais de baixo custo e sistematização conceitual via debate orientado. A coleta de dados ocorreu por meio de observação participante e registros em diário de campo, sendo analisados à luz da Teoria da Aprendizagem Significativa. Os resultados indicam elevado engajamento discente, favorecimento da participação ativa e avanços na compreensão conceitual, especialmente no reconhecimento de que forças de ação e reação atuam em corpos distintos. Conclui-se que a experimentação investigativa, quando articulada a uma mediação pedagógica intencional, constitui uma estratégia eficaz para a promoção da aprendizagem significativa em Física, mesmo em contextos de infraestrutura escolar.

Palavras-chave: Ensino de Física; Terceira Lei de Newton; Experimentação de baixo custo; Aprendizagem significativa; PIBID.

ABSTRACT

Physics teaching in high school faces persistent challenges, particularly regarding the understanding of abstract concepts in Classical Mechanics, such as Newton's Laws. Among these, Newton's Third Law stands out due to the difficulty students have in grasping the interactive nature of forces, often hindered by the presence of alternative conceptions. In this context, this article aims to report and analyze a pedagogical experience developed within the Institutional Scholarship Program for Teaching Initiation (PIBID), based on the use of low-cost experimental activities to teach Newton's Third Law. This qualitative and investigative study was conducted with approximately 30 first-year high school students from a public school in Natal/RN, Brazil. The didactic intervention was structured into three stages: initial problematization through dialogic exposition, implementation of an investigative experiment using low-cost materials, and conceptual systematization through guided discussion. Data collection was carried out through participant observation and field diary records, analyzed in light of Meaningful Learning Theory. The results indicate high student engagement, active participation, and conceptual advances, particularly regarding the understanding that action and reaction forces act on different bodies. It is concluded that investigative experimentation, when combined with intentional pedagogical mediation, is an effective strategy to promote meaningful learning in Physics, even in contexts with limited school infrastructure.

Keywords: Physics Teaching; Newton's Third Law; Low-cost experimentation; Meaningful learning; PIBID.

1 INTRODUÇÃO

O Ensino Médio brasileiro historicamente enfrenta desafios no ensino de Ciências, especialmente na Física, devido à necessidade de compreensão de conceitos abstratos e ao limitado tempo de carga horária. A Mecânica Clássica, que compreende as Leis de Newton, permanece central na formação científica do estudante, mas sua abordagem tradicional, muitas vezes centrada em teoria e exercícios matemáticos, contribui para dificuldades de compreensão e manutenção de concepções alternativas (Berutti; Marques, 2005).

A Terceira Lei de Newton, conhecida como Lei da Ação e Reação, é um conceito fundamental, porém comumente mal interpretado. A compreensão plena da lei exige que o aluno perceba que forças sempre atuam em pares, possuem mesma intensidade, direção oposta e atuam em corpos distintos, não se anulando mutuamente (Halliday; Resnick; Walker, 2016). Estudantes frequentemente têm dificuldade em perceber que a força aplicada por um objeto A

sobre um objeto B não é cancelada pela força do objeto B sobre A, uma concepção errônea conhecida como “forças que se anulam” (Santos; Silva, 2021).

A aprendizagem significativa proposta por Ausubel (1968, 2003) oferece uma perspectiva eficaz para superar essas dificuldades, enfatizando a integração do novo conhecimento à estrutura cognitiva existente do aluno. Mapas conceituais, experimentos e analogias funcionam como organizadores prévios, facilitando a assimilação de conceitos abstratos. Novak (1977) e Moreira (2006) destacam que a aprendizagem significativa é promovida quando os estudantes conseguem relacionar teoria e prática, compreendendo os fenômenos de forma contextualizada e reflexiva.

A integração de experimentação, mesmo de baixo custo, é reconhecida como ferramenta pedagógica poderosa para contextualizar conceitos científicos e desenvolver habilidades investigativas. Além disso, a mediação docente, fundamentada em princípios teóricos, desempenha papel essencial no direcionamento da discussão, na correção de concepções equivocadas e na promoção de reflexão crítica (Tardif, 2002; Santos *et al.*, 2022).

Diante disso, este estudo propõe analisar a utilização de experimentação de baixo custo como estratégia de ensino da Terceira Lei de Newton, investigando sua contribuição para aprendizagem significativa, engajamento e superação de concepções alternativas no Ensino Médio.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A Terceira Lei de Newton afirma que forças de interação entre dois corpos ocorrem sempre em pares: para cada força exercida por um corpo sobre outro, há uma força igual e oposta exercida pelo segundo sobre o primeiro. Essa concepção, embora aparentemente simples, exige que os estudantes compreendam simultaneamente intensidade, direção e corpo sobre o qual a força atua (Halliday; Resnick; Walker, 2016). A dificuldade surge quando conceitos intuitivos ou experiências do cotidiano levam o estudante a concluir que forças “se anulam”, impedindo a correta compreensão do fenômeno físico (Santos; Silva, 2021).

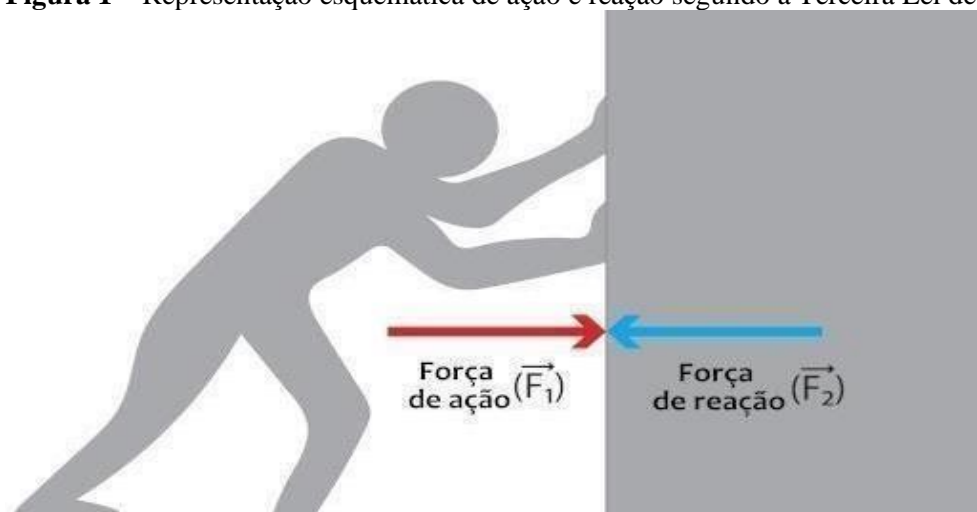
A perspectiva da aprendizagem significativa de Ausubel (1968, 2003) é fundamental para contextualizar o ensino da Física. Segundo o autor, o conhecimento novo deve ser ancorado em conceitos já internalizados pelo aluno, favorecendo retenção e compreensão

profunda. Atividades experimentais podem funcionar como organizadores prévios, permitindo que o estudante perceba relações concretas entre conceitos teóricos e fenômenos observáveis (Moreira, 1999; Novak; Gowin, 1996).

A mediação docente é central nesse processo, pois envolve o planejamento de atividades que confrontem as concepções prévias dos alunos com evidências empíricas, estimulando questionamento e reflexão crítica (Tardif, 2002, 2026; Santos *et al.*, 2022). A integração entre teoria, prática e discussão mediada constitui abordagem reconhecida como eficiente para o ensino de Física no Ensino Médio (Moreira, 2006; Santos *et al.*, 2022).

O esquema visual permite que os estudantes identifiquem que forças atuam sobre corpos distintos, possuem mesma intensidade e direção oposta, servindo como base para a experimentação prática.

Figura 1 – Representação esquemática de ação e reação segundo a Terceira Lei de Newton.



Fonte: Elaboração própria, 2025.

A compreensão da figura prepara o aluno para observação direta do experimento, reforçando o conceito de forças recíprocas (AUSUBEL, 1968; NOVAK, 1977).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo caracterizou-se como pesquisa qualitativa, do tipo relato de experiência, envolvendo 30 alunos da 1ª série do Ensino Médio da Escola Estadual Desembargador Floriano Cavalcanti, em Natal/RN. A intervenção foi desenvolvida no âmbito do PIBID e estruturada

em três etapas: problematização inicial, experimentação prática com fósforos e mediação docente fundamentada teoricamente.

A primeira etapa consistiu na problematização, com levantamento das concepções prévias dos alunos sobre força, movimento e interação entre corpos, utilizando questionários abertos, debates guiados e registro em diário de campo. Esta etapa permitiu mapear concepções alternativas e orientar a intervenção experimental (Ausubel, 1968; Moreira, 2006).

A segunda etapa envolveu experimentação prática, utilizando fósforos, caixas de apoio e outros materiais de baixo custo, visando tornar o aprendizado acessível, seguro e contextualizado. Os estudantes foram orientados a observar interações entre objetos, registrar observações, propor hipóteses e discutir resultados em grupos (Santos; Silva, 2021; Santos *et al.*, 2022).

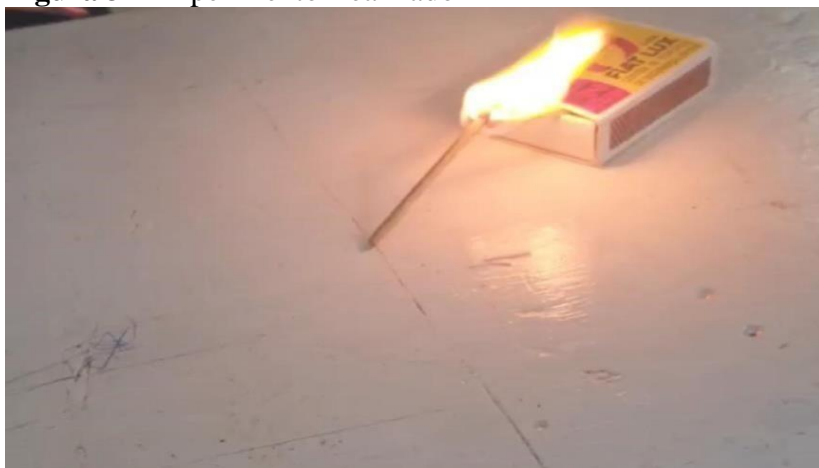
Figura 2 - Preparação inicial do experimento



Fonte: Dados da Pesquisa

A preparação permite planejar ações, discutir previsões e organizar o raciocínio científico, fortalecendo habilidades investigativas e pensamento crítico (Moreira, 1999; Novak, 1977).

Figura 3 – Experimento Realizado



Fonte: Dados da Pesquisa, 2025.

A observação direta do fenômeno confronta conceitos prévios com a realidade observada, promovendo reflexão crítica, revisão de hipóteses e consolidação da aprendizagem significativa (DOS SANTOS et al., 2022).

4 RESULTADOS

A análise qualitativa evidenciou evolução significativa na compreensão conceitual. Inicialmente, alunos apresentavam concepções alternativas, acreditando que forças se anulavam ao interagir. Após a experimentação, reconheciam que forças de ação e reação atuam em corpos diferentes, possuem mesma intensidade e direções opostas (Ausubel, 2003; Halliday; Resnick; Walker, 2016).

O engajamento foi elevado: os alunos participavam ativamente, faziam perguntas, registravam observações detalhadas e discutiam hipóteses em grupo. A experimentação permitiu relacionar a teoria à prática cotidiana, tornando o conhecimento contextualizado e significativo (Berutti; Marques, 2005; Santos *et al.*, 2022).

Além disso, foi possível observar desenvolvimento de habilidades científicas: planejamento experimental, registro em diário, análise de resultados, argumentação baseada em evidências e discussão reflexiva (Novak; Gowin, 1996; Santos *et al.*, 2022).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência pedagógica evidenciou que a experimentação investigativa, mesmo com materiais simples e de baixo custo, quando combinada com mediação docente fundamentada teoricamente, promove aprendizagem significativa, engajamento e superação de concepções alternativas.

A sequência metodológica - problematização, representação visual e experimentação prática - fortaleceu a compreensão da Terceira Lei de Newton e estimulou habilidades investigativas e pensamento crítico. Observou-se que alunos passaram a contextualizar conceitos científicos em situações do cotidiano, integrando teoria e prática (Moreira, 2006; Tardif, 2002; Santos *et al.*, 2022).

O estudo reforça que estratégias de baixo custo são viáveis em escolas com recursos limitados, podendo ampliar a qualidade do ensino de Física. Recomenda-se replicar a metodologia em diferentes séries e conteúdos, promovendo formação docente, consolidação do conhecimento científico e desenvolvimento de competências investigativas e reflexivas nos estudantes.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David P. **Educational Psychology: A Cognitive View**. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.

AUSUBEL, David P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

AUSUBEL, David P.; NOVAK, Joseph D.; HANESIAN, Helen. **Psicologia Educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BERUTTI, Flávio; MARQUES, Adhemar. **Pelos caminhos da História**. Curitiba: Positivo, 2005. v. 4.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de Física: Mecânica**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1999.

MOREIRA, Marco Antonio. **A Teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora da UnB, 2006.

MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elcie F. Salzano. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

NOVAK, Joseph D. **A Theory of Education**. Ithaca: Cornell University Press, 1977.

NOVAK, Joseph D.; GOWIN, D. Bob. **Aprender a aprender**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1996.

SANTOS, Antonio Marques; SILVA, Jade Souza. A segunda Lei de Newton: teoria versus aplicação no cotidiano. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, 2021.

SANTOS, Antonio Marques *et al.* Ensino de Física: possibilidades e perspectivas associadas ao uso de tecnologias digitais e experimentação. **Revista do Professor de Física**, v. 6, n. 2, 2022.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 17. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

TARDIF, Maurice. A teoria de Tardif sobre saberes docentes. **Educador360**, 2026. Disponível em: <https://educador360.com.br/>. Acesso em: 6 abr. 2026.

APRENDIZAGEM significativa. **Wikipédia, a enciclopédia livre**. 2019. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Aprendizagem_significativa. Acesso em: 6 abr. 2026.

SOLUCIONÁRIO em Português Fundamentos de Física. 10. ed. Halliday, Resnick, Walker. **Zona da Elétrica**, 2026. Disponível em: <https://zonadaeletrica.com.br/>. Acesso em: 6 abr. 2026.