

LEIS DE NEWTON EM TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS

Newton's Laws in Three Pedagogical Moments

Samuel Abrahão Costa Dias Hannas

Licenciado em Física - Colégio Nossa Senhora de Lourdes

Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-5402-1482>

samuhannas@hotmail.com

Alessandro Damásio Trani Gomes

Doutor em Educação - Universidade Federal de São João del-Rei

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9095-5270>

alessandrogomes@ufsj.edu.br

Artigo recebido em jun/2026 e aceito em jul/2026

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apresentar uma sequência didática desenvolvida para abordar o conteúdo das leis de Newton em duas turmas do 1º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Cônego Osvaldo Lustosa, localizada em São João del-Rei, Minas Gerais. A sequência didática foi elaborada no âmbito do subprojeto de Física do Programa Residência Pedagógica da Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ) e estruturada segundo os Três Momentos Pedagógicos, propostos por Delizoicov e Angotti: (i) problematização inicial; (ii) organização do conhecimento; e (iii) aplicação do conhecimento. A sequência contou com um total de seis aulas, que ocorreram conforme o planejado, permitindo o desenvolvimento coerente das atividades pedagógicas e a progressão gradual do conhecimento. No geral, houve uma excelente participação dos alunos nas aulas. A sequência permitiu conhecer melhor a turma e, conseqüentemente, suas potencialidades e dificuldades em relação ao conteúdo abordado. Considera-se que os objetivos foram alcançados, pois foi possível abordar o conteúdo de forma contextualizada, crítica e sistemática, além de possibilitar que os alunos compreendessem melhor e ampliassem seus conhecimentos sobre as leis de Newton.

Palavras-chave: Leis de Newton; Três Momentos Pedagógicos; Residência Pedagógica.

ABSTRACT

This work aims to present a didactic sequence, developed to address the content of Newton's Laws in two classes of the 1st year of high school at Escola Estadual Cônego Osvaldo Lustosa, located in São João del-Rei, Minas Gerais. The didactic sequence was developed as part of the Physics subproject of the Pedagogical Residency Program at the Federal University of São João del-Rei (UFSJ) and was structured according to the Three Pedagogical Moments, proposed by Delizoicov and Angotti: (i) initial problematization; (ii) organization of knowledge; and (iii) application of knowledge. The sequence included six classes that occurred as planned, enabling the coherent development of pedagogical activities and a gradual progression of knowledge. Overall, students participated enthusiastically in class. The sequence helped us better understand the class and, consequently, their strengths and difficulties in relation to the content covered. It is considered that the objectives were achieved, as the content was approached in a contextualized, critical, and systematic way, and students were able to better understand and expand their knowledge of Newton's Laws.

Resumo em língua inglesa, Times New Roman, tamanho 12, parágrafo justificado e espaçamento simples.

Keywords: Newton's laws; Three Pedagogical Moments; Pedagogical Residency Program.

1. INTRODUÇÃO

Física é uma ciência que nos ajuda a compreender os princípios fundamentais que regem o comportamento da matéria e da energia em nosso universo. Desde o movimento dos corpos até a estrutura atômica, a física nos fornece bases teóricas e experimentais sólidas para entender como o mundo funciona. Além disso, a Física desafia todos a pensar criticamente e raciocinar logicamente. Ela promove a habilidade de avaliar evidências, fazer previsões e compreender relações de causa e efeito, habilidades essenciais em qualquer campo de estudo ou profissão. Porém, “negar a complexidade dos conceitos físicos e a dificuldade da maioria dos alunos em compreender esses conceitos é, além de ingenuidade, desconhecer a realidade atual do ensino da Física” (Hülsendeger, 2009, p. 223).

A física, instrumento para a compreensão do mundo em que vivemos, possui também uma beleza conceitual ou teórica que, por si só, poderia tornar seu aprendizado agradável. Esta beleza, no entanto, é comprometida pelos tropeços num instrumental matemático com o qual a Física é frequentemente confundida, pois os alunos têm sido expostos ao aparato matemático-formal, antes mesmo de terem compreendido os conceitos a que tal aparato deveria corresponder (Gref, 2005, p. 15-16).

Tornar a física compreensível para os alunos é um desafio que requer criatividade, empatia e uma abordagem pedagógica adequada. Além disso, é essencial estabelecer uma atmosfera de aprendizagem agradável, incentivando os alunos a explorar e questionar o mundo ao seu redor, relacionando os princípios físicos às suas experiências pessoais e cotidianas. Ao adotar uma abordagem centrada no aluno e adaptar o ensino às diferentes necessidades e estilos de aprendizagem, o professor pode inspirar uma compreensão mais profunda e duradoura da física entre os estudantes.

Conforme ressaltam Silva e Bastos (2012, p. 152),

é imprescindível que o professor compreenda as diversas demandas contemporâneas, perceba o seu papel como agente de transformação e, conseqüentemente, estimule os educandos, considerando as suas especificidades, a perceberem, a discutirem e a buscarem soluções para a realidade social na qual estão inseridos.

Dentre os conteúdos da Física previstos para o Ensino Médio, as leis de Newton se destacam por desempenharem papel fundamental na Física clássica e, de forma geral, nas ciências, fornecendo uma estrutura conceitual sólida para compreender o movimento e as interações entre os corpos, além de terem implicações significativas para a tecnologia e a engenharia modernas.

O objetivo deste trabalho é apresentar os resultados de uma sequência didática desenvolvida para abordar o conteúdo específico de leis de Newton para turmas de 1º ano do Ensino Médio, organizada segundo os Três Momentos Pedagógicos proposta por Delizoicov e Angotti (1990) e investigada, posteriormente, por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), durante o processo de formação de professores na região de Guiné-Bissau, originada na transposição da concepção de Paulo Freire que enfatizava a importância de uma educação dialógica.

Este trabalho foi realizado na Escola Estadual Cônego Osvaldo Lustosa e insere-se no contexto do subprojeto de Física do Programa Residência Pedagógica da Universidade Federal de São João del-Rei, financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), com o objetivo de aperfeiçoar a formação inicial de docentes da Educação Básica em cursos de licenciatura. Texto em Times New Roman, tamanho 12, espaçamento entre linhas de 1,5.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

As três leis básicas da dinâmica clássica, chamadas ‘leis de Newton’, foram formuladas pela primeira vez por Sir Isaac Newton em 1686, em sua obra “*Philosophiae naturalis principia mathematica*”, usualmente chamada de “Principia”. As ideias envolvidas nos conceitos estabelecidos nesta obra remetem à Antiguidade, a pensadores como Aristóteles (384 a.C. – 322 a.C.); à Idade Média, a pensadores como John Philoponos (475-565), Jean Buridan (1297-1358) e Nicole Oresme (1320-1382); e, finalmente, à Idade Moderna, a pensadores como Galileu Galilei (1564-1642) e Johannes Kepler (1571-1630) (Campos, 2022; Silva, 2018).

As leis de Newton são, sem dúvida, um marco na história da ciência, consolidando, em poucas linhas, o conhecimento acumulado ao longo de milênios. No entanto, é lamentável que, nas salas de aula, essas leis sejam frequentemente apresentadas de forma simplificada, despojando-as de sua imensa riqueza conceitual. Como salientado por Ponczek (2002), pode-se cair no equívoco de considerar os conceitos de massa, inércia e força simples e intuitivos, quando, na verdade, são extremamente complexos e objeto de discussões contínuas até hoje.

Essa simplificação inadequada pode obscurecer a compreensão mais profunda dos princípios fundamentais da física, privando os alunos da oportunidade de explorar a verdadeira complexidade e beleza subjacentes às leis de Newton. Como as leis de Newton consistem no estudo das forças e do movimento dos corpos, a matemática envolvida é um pouco complexa, por se trabalhar, por exemplo, com grandezas vetoriais. Além disso, como alerta Mcdermott (1984), a compreensão conceitual da mecânica newtoniana não é trivial, e pesquisas indicam que estudantes de diferentes idades e habilidades enfrentam dificuldades que não são facilmente superadas, mesmo após anos de estudo formal em física.

De acordo com Pereira (2011), a adoção de uma abordagem histórica das leis de Newton pode despertar o interesse dos estudantes pela história da ciência, incentivando a leitura e promovendo uma compreensão mais ampla da relevância da física. Além disso, é fundamental evidenciar que os conhecimentos trabalhados em sala de aula estão presentes em diferentes setores da sociedade, desde a segurança no trânsito até o funcionamento de grandes aeronaves. Dessa forma, os alunos podem perceber que os conceitos estudados não se restringem ao ambiente escolar, mas têm aplicações concretas no cotidiano e potencial para agregar valor às suas vidas pessoais e profissionais no futuro.

Para fundamentar a sequência didática sobre as leis de Newton, foi necessário um embasamento metodológico que permitisse levar todo o conteúdo, incluindo sua beleza, sua importância e suas aplicações, à sala de aula de forma simultânea. Logo, a abordagem dos Três Momentos Pedagógicos, que consiste em (i) problematização inicial; (ii) organização do conhecimento; e (iii) aplicação do conhecimento, mostrou-se bastante profícua.

Segundo Delizoicov et al. (2002), o primeiro momento consiste na apresentação de situações reais e de fenômenos do conhecimento dos alunos e/ou do cotidiano deles. Os alunos são devidamente incentivados a expor suas ideias sobre o assunto. As ideias e os conhecimentos explicitados pelos alunos são, então, problematizados a partir do fomento de questionamentos coordenados pelo professor. A meta da problematização é preparar a introdução do conceito científico no momento seguinte, isto é, na organização do conhecimento (Gehlen *et al.*, 2012).

A problematização poderá ocorrer pelo menos em dois sentidos. Por um lado, o aluno já poderá ter noções sobre as questões colocadas, fruto da aprendizagem anterior na escola ou fora dela. (...) Por outro lado, a problematização pode permitir que o aluno sinta a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém (Delizoicov; Angotti, 1990, p. 29).

Na problematização inicial, é, portanto, o momento de apresentar e discutir situações reais do cotidiano dos alunos em que as leis de Newton se manifestam. Nesta etapa, deve-se também despertar o interesse e a curiosidade dos alunos para aprender o conteúdo a ser abordado.

O segundo momento consiste na apresentação e no estudo sistematizado das situações e dos fenômenos apresentados. Neste momento, o professor aborda os conhecimentos necessários à compreensão da problematização inicial, por meio de situações de aprendizagem e de diversas ferramentas didático-pedagógicas, promovendo a apropriação crítica desses conhecimentos.

Os conhecimentos de Física necessários para a compreensão do tema central e da problematização inicial serão sistematicamente estudados neste momento, sob orientação do professor. Definições, conceitos, relações, leis apresentadas (...) serão agora aprofundadas (Delizoicov; Angotti, 1990, p. 29).

O terceiro momento consiste na aplicação do conhecimento construído, no qual os alunos são capacitados a articular e transferir seus conhecimentos para analisar e interpretar novas situações reais propostas pelo professor.

Para Pierson (1997, p.157), os três momentos

devem se suceder no processo de ensino e aprendizagem: o primeiro momento de mergulho no real, o segundo caracterizado pela tentativa de apreender o conhecimento, já construído e sistematizado, relacionado a este real que se observa e o terceiro momento de volta ao real, agora de posse dos novos conhecimentos que permitam um novo patamar de olhar.

Nessa perspectiva, a abordagem por meio dos Três Momentos Pedagógicos refere-se a uma “perspectiva curricular cuja lógica de organização é estruturada com base em temas com os quais são selecionados os conteúdos de ensino das disciplinas. Nessa abordagem, a conceituação científica da programação é subordinada ao tema” (Delizoicov *et al.*, 2002, p. 189). Isso possibilita o rompimento com o paradigma vigente, que, segundo os autores, trata-se de uma “perspectiva curricular cuja lógica de organização é estruturada pelos conceitos científicos, com base nos quais se selecionam os conteúdos de ensino” (p. 190).

Portanto, elaborar uma sequência didática estruturada segundo os Três Momentos Pedagógicos traz diversas vantagens ao processo de ensino e de aprendizagem. Essa abordagem proporciona uma organização clara e coerente das atividades pedagógicas, permitindo a progressão gradual do conhecimento. Ao dividir o planejamento em momentos de problematização, de organização do conhecimento e de aplicação, os professores podem garantir uma abordagem holística que atende às diferentes necessidades e estilos de aprendizagem dos alunos. Além disso, essa estrutura favorece a reflexão constante sobre os conteúdos, promovendo um aprendizado mais significativo e duradouro, pois os estudantes são desafiados a pensar criticamente, a construir conceitos e a aplicar o conhecimento de forma contextualizada em suas vidas.

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

A sequência didática foi elaborada para turmas do 1º ano da Escola Estadual Cônego Osvaldo Lustosa, no município de São João del-Rei, Minas Gerais, constituindo o primeiro contato dos alunos com os conceitos de dinâmica. As turmas eram constituídas, em média, por 30 estudantes com idades entre 15 e 17 anos.

Foram programadas seis aulas, organizadas com base nos Três Momentos Pedagógicos, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1: Organização da sequência didática.

Etapa	Aula(s)	Atividades
Problematização inicial	Uma	-Debates sobre o tema; -Vídeos rápidos sobre as aplicações das leis de Newton.
Organização dos conhecimentos	Quatro	- Conteúdo teórico; - Resoluções de problemas.
Aplicação dos conhecimentos	Uma	- Atividade experimental.

Fonte: autoria própria (2026).

O primeiro momento consistiu em trazer questionamentos para os alunos com perguntas do tipo:

- O que é mais fácil: colocar em movimento um carro de passeio ou um caminhão?
- O que é mais fácil de parar: um carro ou um caminhão?
- Quais forças atuam sobre os corpos quando caem de determinada altura?

Essa abordagem permite refutar o senso comum com perguntas como:

- Quando acionamos o freio do nosso carro, provocamos aceleração?
- Quando um corpo descreve uma curva, está acelerando?

Com perguntas simples como essas, é possível explicar aos estudantes que a aceleração não é aumentar a velocidade, e sim variá-la, tanto em módulo quanto em direção e sentido. Além disso, foram reproduzidos vários vídeos onde é possível aplicar tais conhecimentos teóricos em diversos setores, como por exemplo:

- Vídeo de uma aeronave decolando no aeroporto.
- Vídeo de testes de colisão entre automóveis.

Já o segundo momento, de organização do conhecimento, consistiu em aprofundar teoricamente os temas debatidos na primeira aula. Na primeira aula, abordou-se a primeira lei de Newton, com a apresentação do conceito de inércia. Na segunda aula, foi abordada a segunda lei de Newton, na qual foi apresentada aos alunos a condição para que haja aceleração e, portanto, a variação do vetor de velocidade dos corpos. A terceira aula foi destinada à realização de exercícios. Na quarta aula, foi apresentada aos alunos a terceira lei de Newton, segundo a qual as forças agem sempre em pares e, com isso, tem-se a popular expressão ‘para toda ação, há reação’.

No momento de aplicação dos conhecimentos, os alunos foram desafiados, por meio de uma atividade experimental problematizadora, a visualizar as forças exercidas pelo sistema carrinho-vela e sobre o sistema (Figura 1). A experimentação problematizadora fundamenta-se na pedagogia de Paulo Freire. Para Freire (2005), na pedagogia problematizadora, o professor deve instigar nos estudantes o espírito crítico, ou seja, a não aceitação do conhecimento transmitido. “Esse tipo de experimentação favorece a discussão, possibilitando a ampliação das reflexões e possibilidades de transferência e aplicação do conhecimento em outros contextos” (Taha *et al.*, 2016, p. 143).



Figura 1 – Experimento realizado.
Fonte: autoria própria.

Para Francisco Júnior *et al.* (2008), a experimentação problematizadora vai além das atividades investigativas, pois se propõe não apenas a solucionar o problema proposto, mas também a discutir os conceitos nele presentes. Para os autores, a experimentação problematizadora deve propiciar aos alunos a oportunidade de realizar, registrar, discutir com os colegas, refletir, levantar e avaliar hipóteses e discutir com o professor todas as etapas do experimento. Portanto, a atividade deve promover o pensamento crítico, tornando os estudantes sujeitos do próprio saber.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O momento da problematização inicial permitiu que os alunos emergissem com uma compreensão mais profunda das aplicações cotidianas dos princípios fundamentais da física. Por meio de um diálogo ativo e engajado, os estudantes exploraram uma ampla gama de cenários, desde a segurança no trânsito, a geração de energia, a aviação, o funcionamento de motores até o movimento de objetos em queda livre. Suas concepções prévias foram desafiadas e refinadas à medida que discutiam e debatiam com colegas e com o residente, reconhecendo as nuances e complexidades subjacentes a cada situação. Essa interação estimulou uma reflexão crítica sobre como as leis de Newton se manifestam no nosso dia a dia, promovendo uma compreensão mais holística e contextualizada dos princípios físicos.

Nas aulas de organização do conhecimento, a discussão conceitual foi fundamentada em aplicações práticas do cotidiano, retomando as questões do momento anterior. A abordagem cuidadosa incluiu a exploração das fórmulas, bem como a análise detalhada da dimensionalidade das grandezas envolvidas. Por meio de uma ampla variedade de exercícios e problemas, os alunos foram desafiados a consolidar esses conceitos em contextos práticos e a desenvolver habilidades de resolução de problemas, o que resultou em uma compreensão adequada dos princípios físicos subjacentes.

A aula de aplicação do conhecimento foi destinada à realização do experimento. O experimento utilizado (Figura 1) apresenta vários benefícios pedagógicos e logísticos, pois é fácil de montar e transportar e, com ele, é possível observar e discutir com facilidade as três leis de Newton. Quando o carrinho está sem a vela, a hélice expulsa a água para frente e o carrinho vai para trás (Ação e Reação – terceira lei de Newton). Neste momento, os estudantes foram questionados sobre qual força é responsável pelo movimento do carrinho, bem como sobre a direção e o sentido dessa força. Além disso, os alunos foram questionados sobre a força que a hélice exerce ao arremessar o ar para frente, com perguntas como: “A força que a hélice exerce no ar afeta a quantidade de movimento do carrinho?” Em seguida, a vela foi colocada no carrinho e, antes de ligar a hélice, formularam-se perguntas como: “O que vai acontecer com o carrinho se a hélice for ligada?” Os estudantes tiveram tempo para discutir com os colegas e propor ideias sobre o que poderia acontecer. Como já se esperava, a maioria dos alunos pensou que o carrinho iria adiante. Ao ligar a hélice, os alunos viram que o carrinho ficou parado e, assim, foram questionados sobre o porquê. Nesse momento, teve-se a oportunidade de discutir que a vela, a hélice e o carrinho fazem parte de um mesmo sistema e que, como as forças internas de um sistema físico não alteram o estado de movimento desse sistema, o carrinho permanece parado, pois a terceira lei de Newton se aplica apenas a corpos separados. Alguns alunos perguntaram sobre o funcionamento do barco a vela e por que ele se move. Nesse momento, a lousa foi utilizada para desenhar o barco e explicar que, nesse caso, o sistema é composto por dois corpos: o barco e o ar. Assim, a vela joga o ar para trás e, conseqüentemente, o ar a joga para frente, fazendo o barco se mover. No geral, observou-se que os alunos conseguiram explicar os fenômenos observados durante a interação com o experimento, utilizando os conceitos aprendidos nas aulas anteriores, o que demonstra a apropriação e o domínio desses conceitos.

Portanto, a sequência didática sobre as leis de Newton, estruturada segundo os Três Momentos Pedagógicos, resultou em uma compreensão abrangente e aplicável dos princípios físicos envolvidos. Os alunos foram incentivados a explorar as implicações das leis de Newton em situações cotidianas, promovendo a reflexão crítica e a identificação de concepções prévias. Em seguida, durante a organização do conhecimento, os alunos foram guiados por um processo de aprofundamento teórico,

explorando fórmulas, análises dimensionais e a resolução de problemas para consolidar sua compreensão dos conceitos. Por fim, na etapa de aplicação do conhecimento, os alunos foram desafiados a explicar os resultados de um experimento simples que colocava em prática os princípios aprendidos, consolidando, assim, sua compreensão por meio da experiência direta e da aplicação realista dos conceitos.

O resultado dessa abordagem pedagógica multifacetada foi uma turma de alunos que, no geral, não apenas compreendeu as leis de Newton em nível teórico adequado, mas também aplicou esse conhecimento de forma apropriada em determinados contextos práticos. Os Três Momentos Pedagógicos permitem realizar aulas dinâmicas que, simultaneamente, questionam, motivam e aguçam o pensamento crítico dos alunos, sem deixar de lado a sistematização dos conhecimentos, por meio de aulas expositivas e da resolução de problemas. Assim, é possível que os alunos olhem para uma fórmula e tirem dela informações sobre um sistema físico, e não fiquem apenas substituindo números na expressão, sem conseguir relacioná-la ao fenômeno em questão.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As leis de Newton forneceram o alicerce matemático para a ciência e possibilitaram o desenvolvimento da engenharia e de avanços tecnológicos que transformaram nossa sociedade. Porém, ainda persiste uma cultura escolar que sustenta que tais conceitos são triviais. Nesse sentido, é muito importante que este conteúdo seja abordado da forma mais adequada e contextualizada possível. Para isso, a abordagem dos Três Momentos Pedagógicos mostrou-se muito eficaz na organização da sequência didática.

A partir da execução da sequência didática, foi possível trazer os conhecimentos de vida dos alunos para a sala de aula por meio das questões propostas, especialmente no momento de problematização inicial. As questões também permitiram discutir a segurança no trânsito, explicando, por exemplo, o porquê e a importância do uso do cinto de segurança, gerando, assim, uma educação responsável que interessa a toda a sociedade. Como resultado da aula de problematização inicial dinâmica e participativa, os alunos demonstraram uma notável melhoria na articulação de suas ideias e na identificação dos conceitos das leis de Newton em diferentes contextos. Além disso, a interação colaborativa fortaleceu suas habilidades de raciocínio crítico e de análise, preparando-os para enfrentar os desafios conceituais das próximas aulas.

Ao longo da organização dos conhecimentos, os questionamentos dos estudantes se mantiveram, revelando o interesse deles pelos temas e contribuindo para a geração de discussões durante as aulas expositivas, tornando-as mais agradáveis, contextualizadas e menos mecânicas. Por meio da reorganização de seus pensamentos diante da argumentação do residente e dos colegas, os

alunos puderam desenvolver uma compreensão mais sólida dos princípios físicos subjacentes a fenômenos comuns. Os alunos demonstraram confiança ao resolver problemas que envolviam forças, movimento e interações entre corpos, evidenciando uma compreensão sólida das relações matemáticas envolvidas.

Durante a aula de aplicação dos conhecimentos, os alunos foram desafiados a realizar uma atividade experimental problematizadora. Essa aula foi, sem dúvida, a de que mais os alunos participaram, pois já tinham conhecimento dos conceitos ali presentes e, ainda assim, foi possível fazer com que se questionassem, errassem e, conseqüentemente, aprendessem novos conceitos, como, por exemplo, analisar o que pertence ou não a um determinado sistema físico.

Assim, a resposta das turmas do primeiro ano do Ensino Médio da Escola Estadual Cônego Osvaldo Lustosa foi positiva, pois o objetivo de abordar o conteúdo de forma contextualizada, crítica e sistemática foi alcançado, e os alunos puderam compreender melhor e ampliar seus conhecimentos sobre as leis de Newton.

Nesse sentido, a abordagem dos Três Momentos Pedagógicos foi a principal responsável pelo êxito desse trabalho, uma vez que permite unir, ao mesmo tempo, organização e dinamismo, proporcionando ganhos pedagógicos aos estudantes. Essa abordagem estimulou a participação ativa dos alunos no próprio processo de aprendizagem. Ao envolvê-los na identificação de problemas, na organização do conhecimento e na aplicação prática dos conteúdos, os estudantes tornaram-se protagonistas do processo educativo, desenvolvendo habilidades como a autonomia, a criatividade e a capacidade de resolução de problemas. Essa abordagem, centrada no aluno, não apenas aumentou o engajamento e o interesse pela aprendizagem, mas também promoveu um ambiente de sala de aula mais colaborativo e democrático, onde as vozes dos estudantes foram valorizadas e suas experiências pessoais foram integradas ao processo de ensino-aprendizagem.

Ressalta-se a importância do programa Residência Pedagógica na formação do futuro professor e para a comunidade escolar, pois, por meio dele, o bolsista tem seu primeiro contato com a sala de aula e, com isso, traz abordagens pedagógicas mais recentes, estudadas durante sua formação e debatidas com a equipe do subprojeto.

É importante que os professores de física adotem abordagens pedagógicas que valorizem a profundidade e a nuance dos conceitos físicos, incentivando os alunos a mergulharem em discussões críticas e explorarem as aplicações práticas desses princípios no mundo real. Somente assim poderão apreciar verdadeiramente a magnitude do legado de Newton e a relevância contínua de suas contribuições para a compreensão do universo.

6. AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

- CAMPOS, A. Algumas considerações sobre os movimentos dos corpos na Antiguidade e na Idade Média: a teoria do ímpeto e a inércia. **Ensino & Multidisciplinaridade**, n. 8, v. 1, p. 1-11, 2022.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Física**. São Paulo: Cortez, 1990. 184p.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002. 208p.
- FRANCISCO JR, W. E.; FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R. Experimentação problematizadora: fundamentos teóricos e práticos para a aplicação em salas de aula de ciências. **Química nova na Escola**, v. 30, n. 4, p. 34-41, 2008.
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 40 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2005. 107p.
- GEHLEN, S. T.; MALDANER, O. A.; DELIZOICOV, D. Momentos pedagógicos e as etapas da situação de estudo: complementaridades e contribuições para a educação em ciências. **Ciência & Educação**, v. 18, p. 1-22, 2012.
- GRF– Grupo de Reelaboração do Ensino de Física. **Leituras de Física**. 2. ed. Ver. Ampl. Disponível em: <https://fep.if.usp.br/~profis/gref.html>. Acesso em 19 mai. 2026.
- HÜLSENDEGER, M. J. V. C. A História da Ciência no ensino da Termodinâmica: um outro olhar sobre o ensino de Física. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, p. 222-237, 2007.
- PEREIRA, V. G. **As Leis de Newton: uma abordagem histórica na sala de aula**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, 2011.
- PONCZEK, R. L. Da Bíblia a Newton: uma visão humanística da Mecânica. In: ROCHA, J. F. (Ed.). **Origens e evolução das ideias da física**. Salvador: EDUFBA, 2002, p. 21-135.
- SILVA, S. L. L. A primeira Lei de Newton: uma abordagem didática. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 40, p. e3001, 2018.
- SILVA, V. F.; BASTOS, F. Formação de Professores de Ciências: reflexões sobre a formação continuada. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 2, p.150-188, 2012.
- TAHA, M. S.; LOPES, C. S. C.; SOARES, E. L.; FOLMER, V. Experimentação como ferramenta pedagógica para o ensino de ciências. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 1, p. 138-154, 2016.