



# REBENA

## Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem

ISSN 2764-1368

Volume 12, 2025, p. 428 - 440

<https://rebena.emnuvens.com.br/revista/index>

### Resolução de problemas sobre as leis de Newton: um estudo de caso no Instituto Técnico de Saúde de Ondjiva, Angola

Problem Solving on Newton's Laws: A Case Study at the Technical Health Institute of Ondjiva, Angola

Manuel Cambuta da Silva<sup>1</sup> Joaquim Luís Catchipa<sup>2</sup>  
José Jaime Tchiananga<sup>3</sup> Alfredo dos Santos Sapoko Armindo<sup>4</sup>

DOI: [10.5281/zenodo.16907814](https://doi.org/10.5281/zenodo.16907814)

Submetido: 10/05/2025 Aprovado: 30/07/2025 Publicação: 20/08/2025

#### RESUMO

A escola é a principal responsável pela formação integral do homem, por garantir a extensão de uma formação multidisciplinar e a continuidade do processo de desenvolvimento. A resolução de problemas no PEA (Processo de Ensino/Aprendizagem) da Física é uma actividade que leva o aluno a compreender novos conteúdos e a consolidar um conhecimento já aprendido, por meio da apropriação de um algoritmo ou expressão matemática. Apesar da sua importância comparada com outras actividades, a resolução de problemas continua sendo uma tarefa escolar menos preferida entre os alunos em geral, e os alunos do Instituto Técnico de Saúde de Ondjiva não são a excepção. Com base nas dificuldades apresentadas pelos alunos da 10ª Classe do Curso de Enfermagem Geral, no que tange a resolução de problemas, particularmente aos relacionados com as leis de Newton, neste estudo foi desenvolvido uma proposta metodológica constituído por várias acções que visam melhorar o processo de resolução de problemas. A presente pesquisa tem como objectivo elaborar uma Proposta Metodológica para a resolução de problemas sobre as Leis de Newton, na 10ª Classe do Curso de Enfermagem Geral. Para se alcançar o objectivo desta investigação, seleccionou-se, aleatoriamente, uma amostra constituída por 40 alunos e 4 professores de Física que leccionam no Curso de Enfermagem Geral.

**Palavras chaves:** Resolução de problemas, Processo de Ensino-aprendizagem e Leis de Newton.

#### ABSTRACT

The school is primarily responsible for the integral formation of man, for guaranteeing the extension of a multidisciplinary training and the continuity of the development process. Problem solving in the PEA (Teaching-Learning Process) of Physics is an activity that leads the student to understand new content and consolidate knowledge already learned, through appropriation of an algorithm or mathematical expression. Despite its importance compared to others activities, resolution solving remains a least preferred school task among students in general, and the students of the Ondjiva Technical Health Institute are no exception. Based on in the difficulties presented by students in the 10th Year of the General Nursing Course, regarding problem solving, particularly those related to Newton's laws, in this study was developed a methodological proposal consisting of several actions that aim to improve the problem-solving process. This research aims to develop a Proposal Methodology for solving problems on Newton's Laws, in the 10th Series of the Course of General Nursing. To achieve the objective of this research, we randomly selected a sample consisting of 40 students and 4 Physics teachers who teach in the Physics Course General Nursing.

**Keywords:** Problem solving, Teaching-learning process and Newton's laws.

<sup>1</sup> Mestre em Ensino das Ciências opção: Física pelo ISCED-Huíla. [manuelcambuta1994@gmail.com](mailto:manuelcambuta1994@gmail.com)

<sup>2</sup> Mestre em Ensino das Ciências opção: Física pelo ISCED-Huíla. [joaquimcatchipa41@gmail.com](mailto:joaquimcatchipa41@gmail.com)

<sup>3</sup> Mestre em Ensino das Ciências opção: Física pelo ISCED-Huíla. [jaimeloy2017@gmail.com](mailto:jaimeloy2017@gmail.com)

<sup>4</sup> Mestre em Ensino das Ciências opção: Física pelo ISCED-Huíla. [arindosapoko92@gmail.com](mailto:arindosapoko92@gmail.com)

## 1. Introdução

Os problemas em Física permitem uma construção vivencial do conhecimento, desenvolvendo o pensamento lógico e dialético, bem como estimulando a aquisição de uma cultura geral e integral. A resolução de problemas é uma das tarefas típicas do ensino de Física, considerando a articulação dos conteúdos com a realidade circundante e contribuindo, em paralelo, para a formação de uma concepção científica do mundo, preparando adequadamente os alunos.

A resolução de problemas em Física é imprescindível para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem, tendo significativa importância na formação de habilidades, capacidades e hábitos, permitindo aos alunos aplicar conceitos, princípios e leis da Física, bem como realizar cálculos operacionais em questões quantitativas. Esse processo favorece o desenvolvimento do pensamento lógico, ao permitir que os alunos se apropriem de procedimentos adequados para a solução dos problemas.

Diversos autores, nacionais e internacionais, abordaram a temática da resolução de problemas, contribuindo com resultados qualitativos e quantitativos relevantes, como Polya (1965), Gil Pérez (1987), Sousa (2001), Ndongosi (2008), Silva (2021), Kayemba, Dias e Isaias (2013), Da Silva, Kativa e Panzo (2019) e Pontes (2021; 2022).

O trabalho com problemas nas aulas de Física permite cumprir os objetivos do modelo educativo vigente, que visa à formação integral do aluno. No entanto, observa-se frequentemente que os alunos, ao resolverem problemas de Física, apresentam tendências à execução apressada, sem encontrarem uma via adequada de resolução, e respondem de forma precipitada, sem realizar uma análise consistente da situação apresentada. Assim, as respostas fornecidas nem sempre correspondem à questão formulada, evidenciando dificuldades no desenvolvimento da habilidade de resolver problemas.

Com base na aplicação de instrumentos como provas pedagógicas e observação do desempenho dos alunos, foram identificadas as seguintes insuficiências: Fraca motivação dos alunos para a resolução de problemas; Estimulação indirecta, dependente da acção do professor; Forte tendência à execução de cálculos sem prévia análise do problema, comprometendo a compreensão adequada; A resolução de problemas continua a ser uma das habilidades com maior grau de dificuldade em diversos níveis de ensino, em parte devido à falta de motivação, estratégias e conhecimentos necessários.

Diante dessas constatações, levantou-se o seguinte problema científico de investigação: Como melhorar o processo de ensino-aprendizagem (PEA) da resolução de problemas sobre as

Leis de Newton na 10.<sup>a</sup> Classe do Curso de Enfermagem Geral do Instituto Técnico de Saúde de Ondjiva?

## 2. Fundamentação teórica

Neste secção referiremos algumas das ideias essenciais que fundamentam do ponto de vista da teoria, a resolução de problemas, dentro do processo de ensino aprendizagem de maneira geral e na Física . Além disso se podem encontrar algumas definições de autores relevantes que contribuíram seus conhecimentos sobre o tema que se investiga, assim como elementos referentes à habilidade para resolver problemas e sua importância dentro do PEA. Iremos finalizar a secção apresentando a análise dos resultados dos inquéritos aplicados aos professores e aos alunos.

A noção de problema é complexa e depende, sobretudo, na perspectiva teórica com que se aborda o conceito de problema, dada a variedade de componentes a ter em conta, nomeadamente o contexto do problema, a complexidade das variáveis envolvidas, os métodos de abordagem requeridos, o número de soluções, entre outros. Todavia pode-se afirmar de forma geral, que uma dada situação caracteriza-se como um problema para um indivíduo quando ao procurar resolve-la não chegar a uma solução de forma imediata ou automática. Exigindo portanto, um processo de reflexão e tomada de decisões, usualmente culmina no estabelecimento de uma determinada sequência de passos ou etapas.

Segundo GIL-Peréz, D. (1987), o problema é uma tarefa cujo método de realização e resultado são desconhecidos pelo aluno, mas este possuindo os conhecimento e habilidades, está em condições de fazer a busca desse resultado ou do método que há-de empregar. Quer dizer, é uma incógnita que a prior carece de resposta para o aluno, mas que ele está em condição de proceder a busca. Segundo este autor, há um momento objectivo, os dados e as informações que servem de ponto de partida e que permitem resolvê-los; achar a incógnita é um momento subjectivo relacionado com a preparação do aluno para encontrar a solução.

Segundo Dante (1989, p. 9) "problema é qualquer situação que exija o pensar do indivíduo para solucioná-la".

Para Azevedo (2002, p. 97) “problema, para nós, é tudo aquilo que não sabemos fazer, mas que estamos interessados em fazer. Assim, problemas com enunciados, exercícios simples ou complexos ou ainda demonstrações, de qualquer natureza, que não sabemos fazer, constituem-se em problemas”. Para Dante (1998) os objectivos da resolução de problemas são: Fazer o aluno pensar produtivamente; Desenvolver o raciocínio do aluno; Ensinar o aluno a enfrentar

situações novas; Dar ao aluno a oportunidade de se envolver com as aplicações da Física; Tornar as aulas de Física mais interessantes e desafiadoras; Equipar o aluno com estratégias para resolver problemas; Dar uma boa base Física às pessoas.

A Resolução de Problemas e exercícios permite desenvolver capacidades básicas, tais como a forma de comunicar-se e de socializar-se. Também se destacam capacidades mais aprofundadas, conhecidas como capacidades complexas, como o pensamento criativo, a tomada de decisões e a própria Resolução de Problemas entendida como uma capacidade de alto nível.

Segundo Pontes (2021), a noção intuitiva é o raciocínio mais rápido e inerente ao indivíduo; representa o momento inicial do processo e gera resultados espontâneos e inconscientes. Já o modelo algébrico, mais lento, representa um momento intermediário, caracterizado por um raciocínio deliberativo e organizado. A resolução do problema, por sua vez, é o estágio final desse processo, cuja finalidade é a obtenção da solução desejada.

Os alunos, na sua maioria, gostam de enfrentar desafios, ultrapassar dificuldades, resolver problemas e exercícios. Esta potencialidade deve ser aproveitada para promover uma aprendizagem eficiente e, ao mesmo tempo, agradável. A metodologia de resolução de problemas, como defendido por Pontes et al. (2022), constitui-se num estilo apropriado para desenvolver o raciocínio e aprimorar o pensamento algébrico, promovendo autonomia e capacidade de decisão dos estudantes.

A Resolução de Problemas e exercícios pode ser utilizada não apenas para justificar saberes e saber-fazer, mas também para produzir conhecimento e habilidades práticas. De facto, a tendência mais corrente no ensino ainda privilegia a justificação do conhecimento em detrimento da sua produção.

Conforme Polya (1965), existem quatro fases fundamentais para a resolução eficiente de um problema: compreender o problema (CP); desenhar um plano (DP); executar o plano (EP); e fazer a retrospectiva do problema (RP). Estes passos não só organizam o raciocínio como também facilitam o desenvolvimento de habilidades cognitivas superiores.

A Resolução de Problemas pode representar um processo transformador tanto para os alunos como para os professores, desafiando práticas lectivas convencionais e permitindo abrir a sala de aula à realidade exterior e aos interesses do estudante. Este processo é essencial para o crescimento do conhecimento e o alargamento das capacidades, atitudes e técnicas científicas.

É imprescindível destacar o papel do professor e do aluno, na sua relação estreita, como elementos centrais do Processo de Ensino-Aprendizagem (PEA) em Física. Sem a acção consciente e colaborativa desses actores, o processo educativo perde o seu sentido formativo.

Segundo Kessongo (2014), o professor joga o papel de director do PEA, pois tem que realizar determinadas actividades tais como: planificar, orientar, executar, controlar e avaliar. Na

proposta que se fez é muito importante a actividade do professor, como orientador, no momento em que os alunos têm que resolver os diferentes problemas e exercícios em trabalho independente ou em elaboração conjunta.

Os impulsos que o professor pode dar aos alunos naqueles problemas e exercícios que têm um maior grau de dificuldade podem propiciar que eles possam alcançar a resposta ou solução da tarefa que têm de desenvolver. Por isso, deve optar-se por um diálogo permanente entre o professor e os alunos. Portanto, o papel do professor consiste em agir como intermediário entre os alunos, os conteúdos e a actividade da aprendizagem. Nesse sentido, é relevante considerar que, durante as actividades escolares, é importante que o aluno tenha oportunidades de realizar ações que não estejam sob a supervisão directa do professor. Dessa forma, é incentivado a superar obstáculos por conta própria, o que favorece o desenvolvimento do raciocínio necessário para a aprendizagem em questão (DE ANDRADE; PONTES, 2023).

Os postulados acima referidos mostram o papel do professor, como director do PEA, para além de outros atributos de carácter comportamental, indispensável na relação professor – aluno no PEA

O aluno deve ser visto como um protagonista e não um simples espectador do processo. Deve ser um agente que participa activamente em todos os momentos que propiciam a aprendizagem, na construção do seu conhecimento, na resolução de problemas de forma independente ou com ajuda do professor ou dos colegas, na sua auto valorização e avaliação dos colegas, inclusive do professor.

O professor deve conceber actividades para propiciar que os alunos não sejam passivos no processo. O professor deve desenvolver e apresentar problemas para a introdução de novos conhecimentos, com o propósito dos alunos participarem na construção dos seus próprios conhecimentos. Significa, que o aluno deve ser visto como um agente com potencialidades de aprender, de construir o seu conhecimento, seja por si mesmo ou com a cooperação do professor e dos colegas mais experientes (Kessongo, 2014).

Como já foi referido, a Física é a ciência básica que permite compreender a complexidade da natureza e tem servido de base para a construção da tecnologia moderna, que é essencial para o desenvolvimento de qualquer sociedade (Reddy & Panacharoensawad, 2017). Apesar de sua importância, comparada com outras disciplinas, a Física continua a ser a disciplina escolar menos preferida entre os alunos em geral. Muitos alunos consideram a Física como conceitualmente difícil, desinteressante e disciplina de elite, adequada apenas para alunos excepcionalmente talentosos e super dotados, uma vez que lida com uma variedade de situações problemáticas cuja compreensão e resolução exigem habilidades específicas.

A resolução de problemas e exercícios é uma das habilidades mais importante que os alunos devem ter, porém, no ensino da Física, é um campo no qual os alunos apresentam mais dificuldades. Por isso, o objectivo deste estudo consiste em desenvolver habilidades de resolução de problemas e exercícios dos alunos e elaborar uma proposta metodológica, baseado nas etapas propostas por Polya, para a resolução de problemas e exercícios relacionados com as aplicações das leis de Newton, na 10ª classe.

Em todos os níveis de ensino, a resolução de problemas e exercícios tem sido um elemento crítico no PEA da Física (Tuminaro & Redish, 2007). No entanto, o método tradicional muitas vezes enfatiza vez de análise qualitativa para seleccionar conceitos e princípios apropriados que conduzem a resolução matemática do problema (Docktor, Strand, Mestre & Ross, 2015), citados por (Jua, 2018) os aspectos quantitativos da resolução de problemas e exercícios, como equações e procedimentos matemáticos, em vez de análise qualitativa para seleccionar conceitos e princípios apropriados que conduzem a resolução matemática do problema (Docktor, Strand, Mestre & Ross, 2015), citados por (Jua, 2018).

O processo de resolução de problemas é o método adequado que permite aumentar as actividades de aprendizagem e a capacidade cognitiva dos alunos (Nurkaeti, 2018), citado por (Daulay & Ruhaimah, 2019).

Segundo Gil-Perez (1987), há duas razões para que os alunos sejam bem sucedidos na resolução de problemas e exercícios: Ter experiências extensivas na resolução de problemas e exercícios, isto é, os problemas e exercícios precisam ser uma presença contínua nas aulas e ter diversas formas; Requer uma variedade de acções cognitivas articuladas, ter conhecimentos e habilidades

Orejov e Usova (1986), distinguem três tipos de problemas: qualitativos, quantitativos e experimentais. Segundo os autores, na metodologia proposta, para a resolução de problema é essencial ter em conta algumas etapas. a. Para o caso de problemas qualitativos: Leitura das condições; Análise do problema e Solução. Para a solução dos problemas quantitativos destacam as seguintes etapas: Leitura das condições do problema; Anotações das condições do problema; Repetição das condições do problema; Realização de desenho e/ou esquemas; Análise das condições; Solução do problema; Verificação e valorização dos resultados, que inclui a correspondência com o sentido comum da realidade e análise dimensional. Para a solução dos problemas experimentais Orejov e Usova (1986), propõem: Formulação do problema; Análise da solução; Realizar medições; Fazer cálculos; Verificação experimental

A metodologia proposto pelos autores da presente investigação consiste na resolução de problemas que permitam ao aluno agir e pensar sobre o conteúdo ensinado e que o mesmo

consiga relacionar com o mundo à sua volta, de forma a estabelecer funcionalidade ao saber escolar, aproximando a ciência do cotidiano.

### 3. Materiais e Métodos

**Contexto e Amostra:** Para o desenvolvimento das tarefas acima referenciadas, tomou-se como amostra 35 alunos e 5 docentes que leccionam Física no Instituto Técnico de Saúde de Ondjiva.

**Paradigma da Investigação:** A investigação assume o paradigma qualitativo e quantitativo. O qualitativo visa desenvolver o pensamento lógico dos estudantes na análise e interpretação dos problemas; o quantitativo permite quantificar opiniões e informações, aplicando princípios estatísticos.

**Tabela 1:** Métodos Utilizados

<b>Categoria</b>	<b>Método</b>	<b>Descrição</b>
<b>Teóricos</b>	Análise – Síntese	Presente em todo o processo de investigação, utilizada na análise bibliográfica sobre o PEA da Física e as leis de Newton.
	Indutivo – Dedutivo	Utilizado para partir de uma análise geral dos conteúdos relacionados às leis de Newton até alcançar inferências específicas.
<b>Empíricos</b>	Análise documental	Fundamenta teoricamente a elaboração conceitual da investigação com base em documentos relevantes.
	Observação	Permitiu observar os métodos de resolução e as dificuldades enfrentadas pelos alunos e docentes nas aulas de Física.
	Inquérito por questionário	Utilizado para recolher dados sobre a prática do PEA na resolução de exercícios e problemas sobre as leis de Newton.
<b>Estatísticos</b>	Processamento de dados	Aplicado para analisar os resultados dos inquéritos com uso de gráficos, facilitando a interpretação das informações.

Fonte: Elaboração dos autores.

### 4. Resultados e Discussão

#### 4.1. Análise dos resultados dos inquéritos aplicados aos aluno

Na primeira questão, procurou-se saber dos alunos se os seus professores já tinham abordado o tema Leis de Newton na sala de aulas, 40 alunos que correspondem a 100% responderam sim.

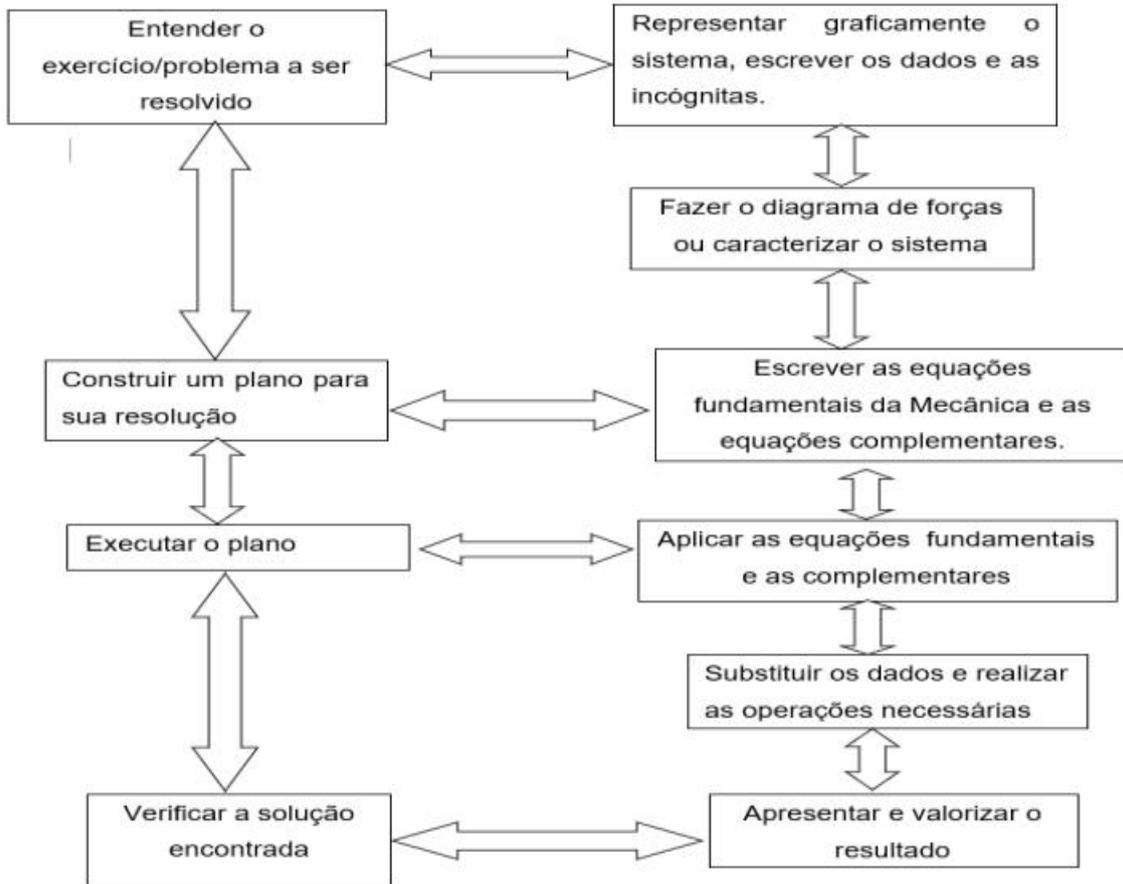
Na segunda questão procurou-se saber dos alunos se a maneira como o professor tem abordado os exercícios e problemas sobre as Leis de Newton, ajuda-o a desenvolver habilidades de resolver exercícios e problemas individualmente, dos 40 alunos que correspondem a 100%, 30 alunos correspondentes a 75%, disseram que sim, e 10 alunos que correspondem a 25% disseram que não.

Na terceira questão, procurou-se saber dos alunos o que acham sobre a resolução de exercícios e problemas para melhorar o Processo de Ensino Aprendizagem da Física, 31 alunos que correspondem a 77,5% responderam que sim, consideram esta metodologia muito importante, ao passo que 9 alunos que correspondem a 22,5% responderam que não. De acordo com os dados obtidos, podemos verificar que os alunos consideram a resolução de exercícios e problemas, uma tarefa importante porque permite desenvolver inúmeras habilidades cognitivas.

O que os alunos acham sobre a resolução de exercícios e problemas no PEA da Física: pela análise dos resultados dos inquéritos aplicados aos alunos, infere-se que os alunos têm muitas dificuldades no que diz respeito a resolução de exercícios e problemas sobre o tema Leis de Newton, razão pela qual a presente proposta metodológica serve de uma importante ferramenta para melhorar o PEA da Física.

Da Silva.M.C (2023) define Proposta Metodológica como sendo um conjunto de etapas e ações viradas para o professor com objetivo de melhorar o PEA. A relação entre os procedimentos anteriormente apresentados e as etapas de resolução de problemas e exercícios propostos por Polya estão relacionados de acordo com o esquema seguinte:

**Figura 1.** Modelo didático para a resolução de problema/exercício sobre leis de Newton, sustentado no modelo de Polya.



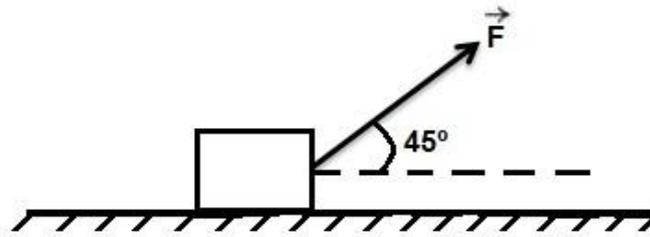
**4.2. Exemplos de aplicação da proposta metodológica para a resolução de problemas e exercícios sobre as leis de Newton na 10<sup>a</sup> classe.**

**Problema n° 1**

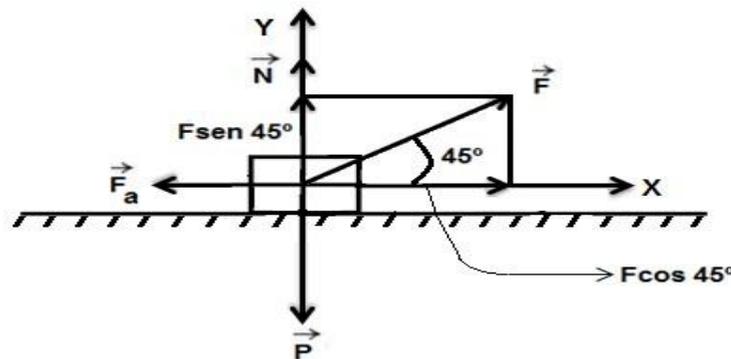
Um homem puxa um corpo de 15kg de massa sobre um plano liso com velocidade constante. O coeficiente de atrito dinâmico é 0,03. Determine o valor da força com que o corpo é puxado, se forma com a horizontal um ângulo de 45°.

Resolução:

**Etapa 1:** Temos: Massa do corpo:  $m = 15 \text{ kg}$ ; A superfície é lisa, mas há atrito (coeficiente de atrito dinâmico  $\mu = 0,03$ ); O corpo é puxado com velocidade constante ( $a = 0$ , implica que a força resultante é zero); A força de tração forma ângulo de 45° com a horizontal. Queremos: Determinar o módulo da força de tração ( $F$ ).



**Etapa 2:** Vamos aplicar a 2ª Lei de Newton em duas direções:



Horizontal: Força de tração na direção x:  $F \cos(\theta)$ . Força de atrito:  $f_a = \mu N$ . Como a velocidade é constante:  $F \cos(\theta) = \mu N \rightarrow (1)$ .

Na direção vertical: Peso:  $P = mg$ . Força normal:  $N = \text{Peso} - \text{componente vertical da tração}$ .  $N = mg - F \sin(\theta) \rightarrow (2)$ . Substituir (2) em (1) e resolver para F.

**Etapa 3:** Peso:  $P = 15 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2 = 147 \text{ N}$ . Substituindo na equação (1):  $F \cos(45^\circ) = \mu (mg - F \sin(45^\circ))$ .  $\cos(45^\circ) = \sin(45^\circ) = \sqrt{2}/2 \approx 0,707$ .  $F(0,707) = 0,03(147 - F \times 0,707)$ .  $0,707F = 4,41 - 0,02121F$ .  $0,707F + 0,02121F = 4,41$ .  $0,72821F = 4,41$ .  $F = 4,41 / 0,72821$ .  $F \approx 6,06 \text{ N}$

**Etapa 4:** Verificamos todas as etapas, aplicamos a segunda lei de Newton corretamente, considerando as componentes da força, o peso e o atrito dinâmico. Como a velocidade é constante, não há aceleração e a força de tração equilibra a força de atrito. O resultado é coerente com os valores apresentados.

**Resposta final:** A força de tração é aproximadamente 6,06 N.

## 5. Conclusão

O aprofundamento desta pesquisa, no que respeita à resolução de problemas sobre as leis de Newton na 10.ª classe, permitiu apurar as seguintes conclusões:

A. O processo de resolução de problemas e exercícios envolve a utilização de procedimentos específicos, constituído por uma sequência de ações sistematizadas. Por este

motivo, neste trabalho foi apresentado um modelo didático baseado nas etapas de Polya, para a resolução de problemas sobre as leis de Newton.

B. Mediante o diagnóstico do estado actual realizado no Instituto Técnico de Saúde de Ondjiva, comprovou-se a existência de insuficiências na resolução de problemas e exercícios sobre as leis de Newton na 10.<sup>a</sup> classe.

C. A elaboração da proposta metodológica de resolução de problemas e exercícios contribuirá para melhorar o processo de ensino-aprendizagem da Física na 10.<sup>a</sup> classe.

Com base nos resultados obtidos, constata-se que a proposta metodológica apresentada não só responde às dificuldades diagnosticadas no processo de ensino-aprendizagem da Física, como também se configura como uma ferramenta pedagógica que valoriza o desenvolvimento do raciocínio lógico e da autonomia dos estudantes. A aplicação de um modelo didático estruturado nas etapas de Polya permite que os alunos compreendam de forma mais eficaz os conceitos relacionados às leis de Newton, promovendo assim um ensino mais significativo e contextualizado. Espera-se que este estudo sirva de referência para futuras práticas docentes e contribua para a melhoria da qualidade do ensino da Física no Instituto Técnico de Saúde de Ondjiva e em outras instituições de ensino do país.

## Referências

AZEVEDO, M. C. **Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula**. São Paulo: [s.n.], 2002.

CAMBUTA, J. C. **Proposta metodológica assente em experimentos para melhorar o processo de ensino-aprendizagem da hidrostática na 10<sup>a</sup> classe do Magistério de Ondjiva – Dr. António Agostinho Neto** – Cunene. 2023. Dissertação (Mestrado) – Instituto Superior de Ciências da Educação da Huíla (ISCED-Huíla), Lubango, 2023.

CAMBUTA, J. C.; KATIVA, F. H.; PANZO, C. F. **Exercícios para contribuir ao desenvolvimento da habilidade para resolver problemas nos alunos da 8<sup>a</sup> classe no Colégio António Lopes da Câmara no subtema trabalho e energia**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) – Escola Superior Pedagógica do Namibe, Moçâmedes, 2019.

DANTE, L. R. **Didática da resolução de problemas de matemática**. 3. ed. São Paulo: Ática, 1989.

DAULAY, K. R.; RUHAIMAH, I. Polya theory to improve problem-solving skills. **Journal of Physics**, v. 1188, 2019.

DE ANDRADE, Helooyne Roberta Eloi Moura; PONTES, Edel Alexandre Silva. Uma sugestão metodológica no processo de ensino e aprendizagem de Matemática na Educação Básica: Método RICA (Raciocínio Lógico, Inteligência Matemática, Criatividade e Aprendizagem). **Rebena-Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 7, p. 456-467, 2023.

DOCKTOR, J. L.; STRAND, N. E.; MESTRE, J. P.; ROSS, B. H. **Conceptual problem solving in high school physics**. *Physical Review Special Topics – Physics Education Research*, 2015.

GIL, P. **Critérios para el análisis didáctico de la resolución de problemas**. Braga: Texto guia para um workshop no I Encontro sobre Educação em Ciências, 1987.

JUA, S. K. The profile of students' problem-solving skill in physics across interest program in the secondary school. **Journal of Physics**, v. 1022, 2018.

KAYEMBA, F.; DIAS, N.; ISAIAS, S. **Procedimentos didáticos para a resolução de problemas relacionados com a 1ª e 2ª Lei de Newton na 11ª Classe do II ciclo, baseada em filmes**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física), [s.l.], 2013.

KESSONGO, P. J. **Procedimentos generalizados para a resolução de problemas na disciplina de mecânica analítica no 3º ano do curso de Física no ISCED da Huíla**. Lubango: [s.n.], 2014.

NDONGOSI, A. **Proposta metodológica de resolução de exercícios e problemas de Física Molecular e Termodinâmica para 10ª classe do ensino secundário**. Lubango: Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura) – ISCED da Huíla, 2008.

NURKAETI, N. Polya's strategy: an analysis of mathematical problem solving difficulty in 5th grade elementary school. *Edu Humanities – Journal of Basic Education Cibiru Campus*, 2018.

OREJOV, V.; USOVA. **Metodologia de la enseñanza de la Física: séptimo y octavo grado**. Tomo I. Cuba: Pueblo y Educación, 1986.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1965.

PONTES, E. A. S. O tempo lógico de Lacan na resolução de problemas matemáticos: uma proposta do pensar matematicamente em três momentos observáveis. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 5, p. 48586-48603, 2021.

PONTES, E. A. S. et al. Desafios matemáticos em sala de aula: uma prática metodológica para ensinar e aprender Matemática através da resolução de problemas. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 8, p. e50711830901-e50711830901, 2022.

REDDY, M.; PANACHAROENSAWAD, B. Students problem-solving difficulties and implications in physics: an empirical study on influencing factors. **Journal of Education and Practice**, 2017.

SILVA, A. T. **Proposta de resolução de problemas relacionados com o equilíbrio de pesos dos corpos na 11ª classe, para melhorar o seu processo de ensino-aprendizagem, na escola do II ciclo Liceu da Ganda BG nº 5186**. Lubango: ISCED-Huíla, 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ensino da Física).

SOUSA, A. B. **A resolução de problemas como estratégia didática para o ensino da matemática.** Brasília: Universidade Católica, 2001.

TUMINARO, J.; REDISH, E. F. **Elements of a cognitive model of physics problem solving: epistemic games.** Physical Review Special Topics – Physics Education Research, 2007.