



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

### OS FUNDAMENTOS DA FÍSICA: TEORIA E EXPERIMENTOS

### *THE FUNDAMENTALS OF PHYSICS: THEORY AND EXPERIMENTS*

### LOS FUNDAMENTOS DE LA FÍSICA: TEORÍA Y EXPERIMENTOS

Mayra Meirelles Marques<sup>1</sup>, Bruno Leonardo do Nascimento Dias<sup>2</sup>

**Submetido em: 01/04/2021**

**Aprovado em: 22/04/2021**

#### RESUMO

Esta é uma resenha que tem como objetivo apresentar as principais características da 9ª edição do livro Os Fundamentos da Física – Volume 1, popularmente conhecido como “Ramalho”, dos autores Francisco Ramalho Júnior, Nicolau Gilberto Ferraro e Paulo Antônio de Toledo Soares. Os Fundamentos da Física é um famoso livro didático com características marcantes, como o seu texto direto e uma grande quantidade de exemplos e exercícios. O livro é utilizado por estudantes que desejam aprender os conteúdos sozinhos, porém a atual edição mostra que é possível que o livro seja utilizado em sala de aula como livro didático. Com a primeira publicação em 1940, a 9ª edição buscou se reinventar e se adequar as atuais demandas educacionais para um ensino significativo. Os Fundamentos da Física proporcionam uma liberdade para o docente de como deve utilizar o livro ao planejar a sua aula, ao mesmo tempo que cumpre os objetivos de um livro didático.

**PALAVRAS-CHAVES:** Ensino de Física. Livro Didático. Ensino significativo. Ensino Médio

#### ABSTRACT

*This is a review that aims to present the main characteristics of the 9th edition of the book The Fundamentals of Physics - Volume 1, popularly known as “Ramalho”, by the authors Francisco Ramalho Júnior, Nicolau Gilberto Ferraro and Paulo Antônio de Toledo Soares. The Fundamentals of Physics is a famous textbook with remarkable characteristics, such as its direct text and a large number of examples and exercises. The book is used by students who wish to learn the content on their own, but the current edition shows that it is possible that the book will be used in the classroom as a textbook. With its first publication in 1940, the 9th edition sought to reinvent itself and adapt to the current educational demands for meaningful teaching. The Fundamentals of Physics provides a freedom for the teacher to use the book when planning his class, while fulfilling the objectives of a textbook.*

**KEYWORDS:** Physics teaching. Textbook. Meaningful teaching. High School

#### RESUMEN

*Se trata de una revisión que pretende presentar las principales características de la novena edición del libro Los fundamentos de la física - Volumen 1, conocido popularmente como “Ramalho”, de los autores Francisco Ramalho Júnior, Nicolau Gilberto Ferraro y Paulo Antônio de Toledo Soares. The Fundamentals of Physics es un famoso libro de texto con características notables, como su texto directo y una gran cantidad de ejemplos y ejercicios. El libro es utilizado por estudiantes que desean aprender el contenido por su cuenta, pero la edición actual muestra que es posible que el libro se use en el aula como un libro de texto. Con su primera publicación en 1940, la novena edición buscó*

<sup>1</sup> Cursando licenciatura em física pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Bolsista do projeto Tem Menina no Circuito. Experiência em divulgação científica em museus de ciência no Estado do Rio de Janeiro. Atualmente participando de uma Iniciação Científica voluntária na área de astrobiologia, com o projeto "Estudo da formação de exoplanetas terrestres em regiões de ZH de sistemas binários."

<sup>2</sup> Licenciatura em Física pela FTESM com graduação sanduíche em Bachelor of Science na Monash University em Melbourne na Austrália. Mestrado em Física pela UERJ e Doutorado em Física pela UFJF com ênfase em Astrobiologia.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

OS FUNDAMENTOS DA FÍSICA: TEORIA E EXPERIMENTOS  
Mayra Meirelles Marques, Bruno Leonardo do Nascimento Dias

*reinventarse y adaptarse a las demandas educativas actuales de una enseñanza significativa. Los Fundamentos de la Física brindan al maestro la libertad de usar el libro al planificar su clase, mientras se cumplen los objetivos de un libro de texto.*

**PALAVRAS CLAVE:** *Enseñanza de la física. Libro de texto. Enseñanza significativa. Escuela secundaria*

O presente texto é uma resenha do livro didático Os Fundamentos da Física – Volume 1, dos autores Francisco Ramalho Júnior, Nicolau Gilberto Ferraro e Paulo Antônio de Toledo Soares. Foi utilizada para esta resenha a 9ª edição do livro, originalmente publicado em 1940, sendo esta versão publicada pela editora Moderna no ano de 2007. Este livro é o primeiro volume de uma coleção composta por três livros. Cada um dos volumes possui conteúdo correspondente ao currículo da disciplina de física das respectivas séries do Ensino Médio.

O livro os Fundamentos da Física, popularmente conhecido como “Ramalho”, é um dos clássicos dos livros didáticos de física publicados no Brasil. Tendo uma longevidade de republicações. A edição utilizada para esta resenha é uma das mais recentes. A longevidade do livro, em grande parte, se deve a escrita objetiva e a grande variedade de exercícios contidos na obra.

O livro é dividido em 7 partes, cada parte com uma quantidade diferente de capítulos. A divisão em partes agrupa conteúdos semelhantes. No total encontramos 21 capítulos, além de um apêndice intitulado O Sistema Internacional de Unidades e partes extras intituladas: Quadro Geral de Unidades, Respostas, Índice Remissivo, Lista de Siglas e Bibliografias.

A Parte 1 é chamada Introdução Geral, nela encontramos apenas o primeiro capítulo do livro: Introdução à Física. Como descrito pelo nome esta parte tem como objetivo estabelecer o primeiro contato entre o leitor estudante e o mundo da física, trazendo conceitos como algarismos significativos, notação científica e ordem de grandeza, que são imprescindíveis para que os conceitos físicos sejam trabalhados. Além disso há uma breve explicação do que é física e quais as suas possíveis aplicações.

A Parte 2 inicia de fato o conteúdo de mecânica. Esta parte é denominada Descrição do Movimento: Cinemática Escalar. Ela possui cinco capítulos intitulados: Capítulo 2: Introdução ao estudo dos movimentos; Capítulo 3: Estudo do Movimento Uniforme; Capítulo 4: Movimentos com velocidade escalar variável. Movimento Uniformemente variado; Capítulo 5: Movimento vertical no vácuo; Capítulo 6: Gráficos. Gráficos do MU e do MUV. Nesta parte está agrupada todo o conteúdo de cinemática escalar previsto para o Ensino Médio. É possível observar a divisão drástica entre a Cinemática Escalar e a Cinemática Vetorial, conceitos que podem ser trabalhados em conjunto.

A Parte 3, Vetores e Grandezas Vetoriais: Cinemática Vetorial, continua os conceitos apresentados na Parte 2, porém apresentando agora o conteúdo sob uma perspectiva vetorial. Esta parte é dividida em quatro capítulos: Capítulo 7: Vetores; Capítulo 8: Velocidade e Aceleração Vetoriais; Capítulo 9: Lançamento Horizontal e Lançamento Oblíquo no Vácuo; Capítulo 10: Movimentos Circulares. Ela encerra o conteúdo de Cinemática, complementando o que foi apresentado na Parte 2.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

OS FUNDAMENTOS DA FÍSICA: TEORIA E EXPERIMENTOS  
Mayra Meirelles Marques, Bruno Leonardo do Nascimento Dias

A Parte 4, Forças em Dinâmica, inicia o conteúdo de Dinâmica previsto. Possui três capítulos: Capítulo 11: Os Princípios Fundamentais da Dinâmica; Capítulo 12: Forças de Atrito; Capítulo 13: Forças em Trajetória Curvilíneas.

A parte 5, Os Princípios da Conservação, apresenta os conceitos de Trabalho, Energia e Quantidade de Movimento. Pode ser entendida como uma continuação dos conceitos de Dinâmica apresentados na Parte anterior. É dividida em três capítulos: Capítulo 14: Trabalho, Capítulo 15: Energia, Capítulo 16: Impulso e quantidade de movimento.

A Parte 6, Gravitação Universal, trata de assuntos relacionadas as interações gravitacionais, apresenta as Leis de Kepler e a Lei da Gravitação Universal além de discorrer sobre planetas e satélites. Possui um único capítulo: Capítulo 17: A Gravitação Universal.

A última parte, Parte 7: Estática, Hidrostática e Hidrodinâmica, é dividida em quatro capítulos: Capítulo 18: Sistema de Forças Aplicadas a Um Ponto Material. Equilíbrio do Ponto Material; Capítulo 19: Equilíbrio de Corpos Extensos; Capítulos 20: Hidrostática; Capítulo 21: Hidrodinâmica. Ela estende os conteúdos anteriormente aplicados a partículas e corpos que poderiam ser considerados como pontuais a corpos extensos e sistemas compostos por inúmeras partículas. Além disso é compreendido nesta parte os estudos hidráulicos.

Uma das características mais marcantes deste livro didático são os textos objetivos, uma tendência que não vem sendo observada nos livros didáticos mais atuais (SOUSA e MARQUES, 2019). “Os Fundamentos da Física – Volume 1” foca em abranger um grande número de tópicos e ser uma base para que os estudantes construam o conhecimento através de uma leitura dinâmica e rápida e com exercícios diversos.

Há exemplos resolvidos à medida que cada novo tópico é apresentado. Os exercícios são resolvidos de uma maneira em que é possível construir um algoritmo que possa ser aplicado nas futuras questões. Os exercícios podem ser encontrados, à medida que cada tópico do capítulo é apresentado, sendo divididos em três sessões, agrupadas pela dificuldade e pelo objetivo dos autores na seleção das questões (CACHAPUZ, 2004). Em alguns capítulos encontramos exercícios resolvidos no meio das sessões de exercícios propostos.

As sessões de exercícios são: Exercícios Propostos, onde podemos encontrar exercícios simples, objetivos e diversos que servem para testar o aprendizado e apresentar a possível variedade de exercícios sobre o assunto; Exercícios Propostos de Recapitulação, onde encontramos uma breve seleção de questões retiradas de provas oficiais, e; Testes Propostos, uma sessão com uma longa lista de questões, também retiradas de provas oficiais, onde é possível ver um nível de dificuldade maior. Tanto as questões contidas na sessão Exercícios propostos, quanto as encontradas na sessão Exercícios Propostos de Recapitulação são indicadas com um “P” na frente do número da questão. As questões encontradas na sessão Testes Propostos são indicadas com um “T”. No final do livro é possível encontrar a resposta final, sem o desenvolvimento, de cada um dos exercícios.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

OS FUNDAMENTOS DA FÍSICA: TEORIA E EXPERIMENTOS  
Mayra Meirelles Marques, Bruno Leonardo do Nascimento Dias

A 9ª edição traz novidades como a sessão “A Física em nosso Mundo” onde através da leitura da sessão o aluno irá se deparar com diversas aplicações da física, o que torna o conteúdo apresentado menos abstrato e distante (SOUZA e ALMEIDA, 2005). Os exercícios contidos também foram reformulados para que o estudante possa testar o seu aprendizado após a leitura dos capítulos. Outra novidade é a sessão “Entre na rede” onde há sugestões de sites onde é possível encontrar simulações e animações sobre o tema em questão (CASTOLDI e POLINARSKI, 2009). Ao final da sessão “A física em nosso Mundo” há mais uma breve seleção de exercícios, contextualizados com a aplicação apresentada, retirados de provas oficiais.

Esta edição contém sugestões de experimentos apresentados na sessão “Atividade Experimental”, onde é sempre sugerido a supervisão do professor para a realização dos experimentos. Os experimentos, em sua maioria, requerem equipamentos que não fazem parte do dia a dia de uma escola, apesar de serem simples. Sendo assim, há a necessidade de algum investimento da escola para que haja a possibilidade de os experimentos serem realizados (MALACARNE e STRIEDER, 2009).

De uma forma geral “Os Fundamentos da Física – Volume 1” conseguiu se renovar e se adequar as atuais demandas de contextualização para um ensino mais significativo (NEHRING, et al, 2000), ao mesmo tempo que manteve suas características fundamentais de um texto objetivo e um conteúdo repleto de exercícios resolvidos e propostos. Apesar de historicamente o livro ser utilizado por aqueles que querem estudar física sozinhos, sem o auxílio de um professor, a 9ª edição fornece um material rico para ser utilizado em sala de aula. O livro proporciona liberdade de o professor criar o seu plano de aula, fugindo da tendência atual dos livros didáticos de entregarem planejamentos prontos para os docentes. Utilizar o “Os Fundamentos da Física – Volume 1” como livro didático pode ser um desafio instigante e enriquecedor para os docentes.

### REFERÊNCIAS

- CACHAPUZ, Antonio Francisco; PRAIA, João Félix; JORGE, Manuela. Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. **Ciência & educação**, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004.
- CASTOLDI, Rafael; POLINARSKI, Celso Aparecido. A utilização de recursos didático-pedagógicos na motivação da aprendizagem. **I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 684, 2009.
- MALACARNE, Vilmar; STRIEDER, Dulce Maria. O desvelar da ciência nos anos iniciais do ensino fundamental: um olhar pelo viés da experimentação. *Vivências: Revista Eletrônica de Extensão da URI*, v. 5, n. 7, p. 75-85, 2009.
- NEHRING, Cátia Maria et al. As ilhas de racionalidade e o saber significativo: o ensino de ciências através de projetos. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, v. 2, n. 1, p. 88-105, 2000.
- SOUZA, Elayna Maria Santos; MARQUES, Eliana de Sousa Alencar. O processo de constituir-se professor na relação objetividade-subjetividade: significações acerca da mediação social na escolha pela docência. **Educação & Formação**, v. 4, n. 2, p. 82-96, 2019.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

OS FUNDAMENTOS DA FÍSICA: TEORIA E EXPERIMENTOS  
Mayra Meirelles Marques, Bruno Leonardo do Nascimento Dias

SOUZA, Suzani Cassiani de; ALMEIDA, Maria José Pereira Monteiro de. Escrita no ensino de ciências: autores do ensino fundamental. *Ciência & Educação* (Bauru), v. 11, n. 3, p. 367-382, 2005.