

Marcelo Bueno e André Koch Torres Assis, publicado em parceria pela Editora da UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina) e pela Editora da UEM (Universidade Estadual de Maringá/Paraná). Março de 1998/164 Páginas.

ISBN: 85-328-0119-6

Preço do exemplar: R\$12,00

Trata-se de mais um livro de André Koch Torres Assis, desta vez escrito em colaboração com Marcelo Bueno. Marcelo Bueno concluiu o seu doutoramento na *Unicamp* em 1995. André Koch Torres Assis, professor do Instituto de Física *Gleb Wataghin* da *Unicamp*, é um nome conhecido na comunidade científica pelos seus trabalhos de reconhecida originalidade no campo dos fundamentos da gravitação e do eletromagnetismo. Tem um número grande de artigos publicados em revistas nacionais e internacionais, além de alguns livros e é membro do corpo editorial da revista internacional *Apeiron*, publicada no Canadá. Em 1994, publicou pela *Kluwer Academic Publishers*, Dordrecht, Holanda o livro **Weber's Electrodynamics** que constitui o volume 66 da série *Fundamental Theories of Physics*. Em 1995, publicou, pela editora da *Unicamp*, o livro **Eletrodinâmica de Weber (Teoria Aplicação e Exercícios)**, livro esse pelo qual recebeu o Prêmio Jabuti 1996 pela *Câmara Brasileira do Livro*, como o livro do ano na área de ciências exatas. Traduziu para o português a **Óptica** de Newton na qual adicionou *Introdução e Notas*, cujos comentários refinados revelam sua aguda e original compreensão da complexa obra newtoniana. Faz-se mister ressaltar que se trata da primeira tradução completa para o português da **Óptica** de Newton, fato esse de mais alta importância para a Cultura da comunidade que cultiva a língua portuguesa. Em 1998, André publicou, pelo *Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência (CLE/Unicamp)*, o livro **Mecânica Relacional** e, ainda em 1998, em colaboração com Marcelo Bueno, o livro que aqui é objeto de nossa resenha.

O Livro de Marcelo Bueno e André Assis trata, tal como objetivamente o seu título sugere, do cálculo de indutância e de força em circuitos elétricos. Os seus leitores potenciais são professores e estudantes de graduação e pós-graduação dos cursos de física, engenharia elétrica, história e filosofia da ciência. Além do amplo espectro de potenciais leitores para o qual é dirigido, o livro é muito bem dosado. Atende aos pesquisadores, professores e estudantes num perfil de história da ciência, atende a aqueles que se interessam pela parte dos cálculos propriamente ditos e ainda atende a aqueles de perfil misto, os quais se interessam por ambos os aspectos.

O livro é fundamentalmente dividido em duas partes; a primeira é concernente ao cálculo da indutância e tem como objetivo comparar as fórmulas de Neumann, Weber e de Maxwell; a segunda é concernente ao cálculo da força e tem como objetivo comparar as fórmulas de Ampère com a de Grassmann, analisando a existência das forças longitudinais. Resultados modernos como a da assim chamada *explosão de fios e o das pontas de Ampère* são trazidas à baila, a fim de se dirimir, dentre as fórmulas estudadas, qual é a fórmula que melhor se adequa aos resultados experimentais.

Partindo do resultado já conhecido, segundo o qual as fórmulas de Neumann, Weber e Maxwell são equivalentes no que concerne ao cálculo da indutância mútua entre circuitos de corrente fechados, Bueno e Assis demonstraram que essa equivalência também tem lugar para o caso da auto-indutância de um circuito de corrente fechado, constituindo-se esse último resultado em um originalmente obtido pelos próprios autores do livro ora resenhado.

Em uma só fórmula (1.32), Bueno e Assis apresentam um elemento infinitesimal de indutância mútua entre elementos infinitesimais de corrente, fórmula essa que engloba os correspondentes elementos infinitesimais de indutância mútua de, respectivamente, Neumann, Weber, Maxwell e Graneau. Para o valor de um parâmetro k igual a $k = 1$, a fórmula englobadora dá vazão à fórmula que expressa o elemento infinitesimal de indutância mútua entre elementos infinitesimais de corrente devido a Neumann. Para, respectivamente os valores $k = -1$, $k = 0$ e $k = -5$, a fórmula englobadora dá vazão, respectivamente, aos elementos infinitesimais de indutância mútua entre elementos infinitesimais de corrente de Weber, Maxwell e Graneau. Quando a integração da fórmula englobadora (1.32) é realizada para dois circuitos fechados de corrente distintos, o valor da indutância mútua independe do parâmetro k , o que permite concluir que as indutâncias mútuas de Neumann, Weber, Maxwell e Graneau são equivalentes.

Na seção 4.2 do livro, os autores demonstram a equivalência entre as fórmulas de auto-indutância respectivamente de Neumann, Weber, Maxwell e Graneau para um circuito de corrente fechado. O trabalho original correspondente de Bueno e Assis foi publicado na *Canadian Journal of Physics* 75, p. 357-362 (1997) com o título *Equivalence between the formulas for inductance calculations*.

A segunda parte do livro aborda um problema mais difícil: a comparação entre as forças de Ampère e de Grassmann. Após extensiva análise, Bueno e Assis chegam a conclusão de que não existe diferença entre as forças de Ampère e de Grassmann quando se leva em conta dois fatores importantes; o primeiro, é a utilização de circuitos em linhas de corrente fechada; o segundo é a inclusão no cálculo com a expressão de Grassmann da força que uma parte do circuito atua nela própria, visto que a força de Grassmann não satisfaz a ação e reação entre elementos de corrente tal como a força de Ampère satisfaz.

A demonstração da equivalência entre as forças de Ampère e Grassmann levadas a termo por Bueno e Assis não está limitada ao caso magnetostático. Além disso, a demonstração dos autores do livro não padece das limitações matemáticas de convergência e singularidade apontadas por Pappas e Cornille. Essa generalidade é importante e, para tal, vamos nos ater aqui somente no que diz respeito à necessidade de uma fórmula que seja mais geral do que uma meramente circunscrita à validade da magnetostática. Como foi largamente exposto, um tipo de experimento que foi levado a cabo no sentido de se dirimir qual a força mais adequada, é o da assim chamada explosão de fios. Ora, a explosão de fios envolve descarga de capacitores, o que se consubstancia por variações temporais das densidades de carga nas placas dos capacitores e, por conseguinte, na existência de uma corrente de deslocamento de Maxwell, a qual, naturalmente, invalidaria a aproximação meramente magnetostática.

Bueno e Assis consideram que os efeitos de interação longitudinal entre condutores metálicos, claramente mostrados nos experimentos de Graneau, não podem ser atribuídos à força de Ampère e, assim, esses não são suficientes para mostrar a não validade da força de Grassmann. Em outras palavras, diríamos que uma eventual diferença entre essas forças não pode ser decidida apenas pelos experimentos no momento disponíveis.

Passo então aos meus comentários finais. O livro de Bueno e Assis interessa ao leitor que trabalhe em um viés de História da Ciência notadamente na busca das complexas circunstâncias que fazem com que uma abordagem seja incorporada pela comunidade científica em detrimento mesmo de uma outra que até pode inclusive ser mais profunda. O livro interessa aos físicos da assim chamada *hard science* e aos engenheiros elétricos posto que são levantados no livro também problemas de interesse tecnológico.

Last but not least, não poderíamos esquecer de que se trata de uma contribuição didática de inestimável valor, o que certamente, como literatura didática ou paradidática, deverá ser adotado pelos estudantes e profissionais interessados em assuntos de genuíno valor cognitivo. Para segui-lo, basta algumas noções de cálculo infinitesimal e de análise vetorial. Meus sinceros parabéns a Marcelo Bueno e a André Assis pela oportuna e feliz iniciativa de escrevê-lo.

Jenner Barretto Bastos Filho
Departamento de Física da
Universidade Federal de Alagoas