

A luz e suas tecnologias: um estudo da física

Light and some of its technologies; a study of the physics

Alexandre Tort*¹ 

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Física, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Recebido em 24 de Abril, 2018. Aceito em 26 de Abril, 2018.

Lançado ao final de 2017 pela editora da Universidade Estadual de Ponta Grossa, o livro *A luz e algumas de suas tecnologias: um estudo da física* é uma coletânea de artigos sobre a luz e suas interações com a matéria organizada por Carlos Alberto dos Santos, professor aposentado do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e atualmente dedicado aos programas de aperfeiçoamento de professores do ensino médio patrocinados pela SBF. As contribuições que fazem parte da coletânea são divididas em duas partes distintas: a primeira parte com um número maior de contribuições do que a segunda, tem como foco alguns aspectos do desenvolvimento histórico relativos ao nascimento da física moderna, principalmente ao papel de Albert Einstein (1879–1955), sem sombra de dúvida, o físico mais importante do século passado e um dos grandes de todos os tempos. A segunda parte é dedicada às aplicações tecnológicas modernas como a fotônica não-linear e pinças óticas e aos estranhos efeitos provocados pelos jogos de luz e sombra gerados pela luz do Sol ao incidir sobre obstáculos. Começamos pela primeira parte.

Embora saibamos que a mecânica quântica e suas extensões relativísticas tenham múltiplas aplicações que vão desde a descrição da estrutura da matéria até às interações entre as partículas elementares, ela parece muitas vezes ter sido criada para descrever exclusivamente as interações entre a luz e a matéria, e a primeira parte da coletânea reflete esta impressão. Após uma descrição da trajetória científica e pessoal de Einstein pelo Prof. C. A. dos Santos, de uma visão geral do eletromagnetismo clássico de Maxwell e suas conexões com a luz pelo Prof. L. F. Ziebell e uma vista d'olhos sobre a relatividade restrita e as ondas gravitacionais da relatividade geral, chegamos, na opinião deste resenhador, ao cerne desta primeira parte que são as contribuições de C. A. dos Santos e F. Lang da Silveira (capítulo 4) sobre um célebre experimento virtual de Einstein e um apanhado (capítulo 5) sobre a introdução do conceito de fóton e até sua aceitação pela comunidade científica.

A contribuição de dos Santos e Lang da Silveira é uma exposição didática da resposta à pergunta: o que

acontece se um observador inercial for comóvel com uma onda eletromagnética? O que ele observará? Este *gedanken experiment*, muitas vezes apresentado *en passant* em sala de aula, é aqui minuciosamente discutido pelos autores e a lição final parece ser: os caminhos da criação teórica podem ser extremamente tortuosos e logo de difícil reconstrução. A contribuição que finaliza a primeira parte também é fascinante: o efeito fotoelétrico, as primeiras observações experimentais por Heinrich Hertz (1857–1894), sua exaustiva verificação experimental por Philipp Lennard (1862–1947) e a importância do potencial de contato, a introdução do conceito de fóton e a resistência oferecida pela comunidade e finalmente a sua aceitação são descritos de um modo didático e certamente constituem-se em uma leitura complementar valiosa para o estudante da física moderna. A rota percorrida até a incorporação do conceito de fóton à caixa de ferramentas da física teórica, no frigidar dos ovos, dá ao leitor a impressão que Max Planck (1858–1947) tinha razão ao comentar sobre a aceitação de novas concepções da realidade física: deve haver uma substituição geracional para que estes tenham chances de aceitação.

A segunda parte da coletânea contém três contribuições. As duas primeiras são antes de tudo um convite aos estudantes em final de um curso de bacharelado em física para que considerem a ótica não linear ou as pinças óticas como áreas de pesquisa as quais poderiam dedicar-se em um programa de mestrado e/ou doutorado. O Prof. Cid Bartolomeu de Araújo inicia esta segunda parte com uma introdução à importante área da fotônica não linear deixando imediatamente claro ao leitor a importância da disciplina e as diferenças essenciais entre a ótica linear e a não linear que nasce com o desenvolvimento do laser. É fascinante a possibilidade de que luz gere mais luz; lasers aleatórios são também uma opção muito atraente como área de pesquisa.

A segunda contribuição é do Prof. Antonio A. R. Neves e discute os conceitos físicos por trás das pinças óticas, isto é: a luz como agente capaz de exercer pressão e conseqüentemente forças de origem ótica sobre sistemas físicos que vão desde as leis da reflexão e refração, cometas, radiômetros até a moderna manipulação de átomos, moléculas e estruturas biológicas mais complexas, pas-

*Endereço de correspondência: tort@if.ufrj.br.

sando pela vela solar – apresentada em um dos dezoito contos de ficção científica publicados em *Vento Solar* de Arthur C. Clarke [2] – e os feixes tratores de *Jornada nas Estrelas* e de *Guerra nas Estrelas*.

A terceira contribuição da segunda parte dos professores Fernando Lang da Silveira e Rolando Axt, de evidente caráter pedagógico, é voltada para alunos, professores e entusiastas dos fenômenos óticos do cotidiano. Ambos os autores são professores experientes e excelentes didatas e aqui discutem o intrigante jogo de luz e sombras que se formos suficientemente atentos, poderemos observar no dia a dia. É uma pena que algumas das fotos que acompanham o texto não estejam a altura deste; fotos coloridas e uma impressão em separado em papel apropriado seriam o acompanhamento perfeito.

Como um todo ou por partes selecionadas, nesta coletânea, o leitor, seja ele professor ou estudante, certamente encontrará um excelente complemento ao ensino de física moderna, aquele primeiro curso que fazemos antes de cursar a mecânica quântica propriamente dita, bem como uma melhor apreciação das interações da luz com a matéria.

Referências

- [1] C.A. Santos, *A luz e algumas de suas tecnologias: um estudo da física* (Editora UEPG, Ponta Grossa, 2017).
- [2] A.C. Clarke, *Vento Solar* (Editora Globo, Rio de Janeiro, 1973).