

Prefácio

O objetivo deste manual é preparar os estudantes para compreender o funcionamento dos dispositivos elétricos e eletrônicos com que são confrontados na sua experiência quotidiana e foi escrito como texto de apoio para a disciplina de Física 2 (EIC0014), do segundo ano do Mestrado Integrado em Engenharia Informática e Computação da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Durante vários anos lecionei um semestre de Eletromagnetismo, para estudantes do segundo ano de Engenharia. Nos últimos anos introduzi algumas alterações no programa, para o enquadrar melhor com os novos programas do Ensino Secundário e os novos planos de estudo dos Mestrados Integrados em Engenharia. Uma abordagem abstrata, baseada no estudo das equações de Maxwell, já não se enquadra nesses novos planos de estudo.

Por outro lado, a mudança rápida na tecnologia faz com que alguns tópicos percam interesse e outros se tornem importantes. Por exemplo, nos primeiros anos em que lecionei eletromagnetismo, dedicava sempre algum tempo a explicar o funcionamento de um tubo de raios catódicos, mas não falava de cristais líquidos nem de LEDs. Nessa época já existiam LED e ecrãs de cristal líquido (LCD), mas não eram conhecidos pela maioria de estudantes, enquanto que qualquer estudante tinha um televisor ou monitor com tubo de raios catódicos. Hoje em dia a situação é bem diferente; é cada vez mais difícil encontrar monitores ou televisores com tubos de raios catódicos, mas estamos rodeados de LCDs e LEDs. Tornou-se mais importante falar de cristais líquidos e díodos emissores de luz do que de tubos de raios catódicos.

Neste livro são utilizados alguns conceitos introduzidos no livro *Dinâmica e Sistemas Dinâmicos* (Villate, quinta edição, 2019) e o Sistema de Álgebra Computacional (CAS) *Maxima* utilizado nesse livro é utilizado também aqui em alguns capítulos. O livro *Dinâmica e Sistemas Dinâmicos* não é um pré-requisito para este, mas é útil consultá-lo em algumas secções deste livro em que é referido; é também importante, para quem não esteja

familiarizado com o sistema Maxima, rever o apêndice sobre o assunto nesse livro.

Nos quatro primeiros capítulos é feita uma introdução operativa à eletrostática e à eletricidade. O capítulo 5 é sobre circuitos de corrente contínua. Nos capítulos 6 e 7 sobre o fluxo e o potencial elétrico, é estudado o campo elétrico de forma mais teórica. Os capítulos 8 e 9 são dedicados ao campo magnético e à indução eletromagnética. Os capítulos 10 e 11 são também sobre teoria de circuitos, mas com tensões variáveis; no capítulo 10 é feita uma introdução ao processamento de sinais e no capítulo 11 são estudados os circuitos de corrente alternada e filtros de frequência. Finalmente, no capítulo 12 são estudadas as ondas eletromagnéticas e a dualidade “onda-partícula” da luz.

Nesta terceira edição foram acrescentados mais 7 problemas, o texto sofreu algumas alterações, tentando torná-lo mais fácil de compreender e as figuras foram todas melhoradas usando o software *Asymptote* (<https://asymptote.sourceforge.io>).

Agradeço muito especialmente ao professor João Rui Guedes de Carvalho, da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, pelas sugestões e troca de opiniões sobre o tema e também por ter feito uma revisão muito cuidadosa do livro, apontando várias gralhas e sugerindo alterações para torná-lo mais claro. Agradeço ao colega Luís Martelo os seus comentários e sugestões. Um agradecimento especial também para todos os estudantes que ao longo dos últimos anos têm contribuído com comentários e sugestões; o seu entusiasmo e interesse têm sido fonte de alento para a escrita deste livro; são demasiados para indicar todos os seus nomes aqui. Agradeço também ao colega João Carvalho com quem lecionei eletromagnetismo durante vários anos.

Jaime E. Villate

E-mail: villate@fe.up.pt

Porto, dezembro de 2019