

Introdução à Física

R. P. Feynman, R. B. Leighton & M. Sands ¹

Este curso de **Física** de dois anos é apresentado do ponto de vista de que você, o leitor, tornar-se-á um **físico**. É claro que isto não é necessariamente verdadeiro, mas é o que todo professor de qualquer matéria supõe! Para tornar-se um físico, há muito o que estudar: duzentos anos do campo de conhecimento que mais rapidamente se desenvolve. Tanto conhecimento, de fato, que você poderá achar que não conseguirá aprender tudo em quatro anos, o que é verdade; você terá de fazer, também, uma pós-graduação!

Surpreendentemente, apesar da tremenda quantidade de trabalho realizado por todo esse tempo, é possível condensar em grande parte a enorme massa de resultados – ou seja, apresentar as **leis** que sintetizam todo o nosso conhecimento. Mesmo assim, essas leis são tão difíceis de entender que seria descabido começar a explorar esse complexo assunto sem alguma espécie de mapa ou esboço do relacionamento entre as partes da ciência.

Você poderá perguntar por que não podemos ensinar Física simplesmente apresentando as leis básicas e, então, aplicá-las em todas as circunstâncias possíveis? Como se faz na Geometria Euclidiana, na qual enunciamos os axiomas e, depois, realizamos toda sorte de dedução. (Não satisfeito em aprender Física em quatro anos, você quer aprendê-la em quatro minutos?) Não podemos agir dessa forma por duas razões. Primeira, ainda não conhecemos todas as leis básicas: existe uma região de ignorância em expansão. Segunda, o enunciado correto das leis da Física envolve algumas idéias pouquíssimo familiares, que exigem **Matemática Avançada** para sua descrição. Portanto, é preciso uma boa dose de treinamento até para aprender o que os enunciados significam. Não, não é possível agir dessa forma. Só podemos avançar passo a passo.

Cada passo, em nosso conhecimento da natureza, é sempre uma mera **aproximação** da verdade que imaginamos existir. De fato, tudo que conhecemos é apenas algum tipo de aproximação, pois **sabemos que não conhecemos todas as leis**. Portanto, as coisas devem ser aprendidas apenas para serem desaprendidas de novo ou, mais provavelmente, para serem corrigidas.

O princípio da ciência, quase que sua definição, é: ***O teste de todo conhecimento é o experimento. O experimento é o único juiz da “verdade” científica.*** Mas qual é a fonte do conhecimento? De onde provêm as leis a serem testadas? O próprio experimento nos ajuda a produzir essas leis, no sentido em que nos fornece pistas. Mas também é preciso **imaginação** para criar, a partir dessas pistas, as grandes generalizações – para descobrir os padrões maravilhosos, simples mas muito estranhos por baixo delas e, depois, experimentar para verificar de novo se fizemos a descoberta certa. Esse processo de imaginação é tão difícil que há uma divisão de trabalho na Física: existem **físicos teóricos** que, predominantemente, criam, deduzem e descobrem novas leis, mas não realizam experimentos; e **físicos experimentais** que, predominantemente, realizam experimentos, mas também criam, deduzem e descobrem leis físicas.

Finalmente, e mais interessante, ***filosoficamente estamos completamente errados com uma lei aproximada.*** Por exemplo, todo o nosso quadro do mundo tem de ser alterado, embora a conservação da massa falhe apenas ligeiramente. Essa é uma característica muito peculiar da filosofia, ou das idéias, por trás das leis. ***Mesmo um minúsculo efeito às vezes requer mudanças profundas em nossas idéias e conceitos.***

Ora, o que devemos ensinar primeiro? Deveríamos ensinar a lei **correta**, mas não-familiar, com suas estranhas e difíceis idéias conceituais, por exemplo, a **Teoria da Relatividade** com seu espaço quadridimensional e assim por diante? Ou deveríamos ensinar primeiro a simples **“lei da conservação da massa”**, que é apenas aproximada, mas não envolve idéias tão difíceis? A primeira é mais empolgante, espetacular e divertida, mas a segunda é mais fácil de se entender e é um primeiro passo para uma compreensão real da própria Teoria da Relatividade. Esse dilema surgirá repetidamente no ensino da Física. Em várias ocasiões, se apresentará sob diferentes formas, mas a cada estágio será importante a informação sobre o que se conhece agora, qual o seu grau de certeza, como se encaixa em todo o resto da Física e o que poderá ser modificado quando aprendermos mais.

¹The Feynman Lectures on Physics, Vol. I, Addison-Wesley Pub. Co., 1965.