

A Teoria da Relatividade em nosso cotidiano

Roberto Lobo

19 de março de 2014

Recentemente, recebi o honroso convite por parte do professor José Roberto Cardoso, ex-diretor da Escola Politécnica da USP, para ministrar a aula inaugural para os calouros de 2014. Um grupo de cerca de mil pessoas, em sua maioria, jovens motivados pelo sucesso obtido no processo seletivo da USP e entusiasmados com a profissão escolhida.

Listei alguns pontos que achei que poderiam ser importantes e, ao mesmo tempo, atraentes para aquele grupo tão seletivo. Um deles seria a posição da engenharia frente às ciências naturais e à matemática. Coloquei a ênfase inicial no fato de que, diferentemente da ciência, a engenharia precisa unir, além de outras coisas, a criatividade, a complexidade e a viabilidade técnica, econômica e sustentável de seus projetos. Ou seja, em poucas palavras, criar a inovação. Se a ciência descobre o que existe e cria modelos para explicá-lo, a engenharia (como outros ramos da tecnologia) pode criar o que nunca existiu antes.

Por exemplo, as pontes na Roma Clássica foram construídas muito antes do enunciado das leis da Mecânica de Isaac Newton, que deram o fundamento matemático para a compreensão das leis da estática e da dinâmica. A engenharia, em muitos outros casos, antecede a explicação científica de suas invenções, como é o caso do primeiro foguete bem sucedido movido a combustível líquido que data de 1926, três anos antes de serem concluídos os cálculos matemáticos sobre os diversos efeitos que afetariam a trajetória de um foguete.

Historicamente, ciência e engenharia mantêm uma relação dialética permanente, com avanços de cada parte dependendo e gerando avanços na outra. O CERN (Centro Europeu de Pesquisas Nucleares) não poderia realizar suas experiências científicas de alta sofisticação sem uma base de engenharia fortíssima.

Finalmente, o exemplo mais bonito: embora sempre se imagine que as Teorias da Relatividade (Restrita e Geral) só sejam relevantes para altas velocidades ou nos movimentos planetários, há uma bela aplicação em que essas teorias são indispensáveis e afetam diretamente nossa vida cotidiana: sem o auxílio da teoria da relatividade seria impossível implantar o sistema GPS (Global Positioning System), tão comum e necessário atualmente.

Isso porque foi a Relatividade Especial que indicou um atraso de 7 microssegundos nos relógios do satélite em relação aos da Terra, por causa da sua velocidade, enquanto a Relatividade Geral prevê um adiantamento de 45 microssegundos nesses mesmos relógios devido à altura da órbita dos satélites que, juntos, resultam em um adiantamento total de 38 microssegundos por dia. O que poderia ocasionar um erro, se não corrigido, de até 11 km de localização pelo GPS. Os localizadores são adaptados por microcomputadores para compensar esse efeito.

É como uma simbiose da Física com a Engenharia gerando uma tecnologia altamente sofisticada.