

Por que é preciso mudar o ensino de Engenharia

Roberto Lobo

03 Novembro 2015 | 13h44

Nos últimos duzentos anos, a Engenharia e a formação de engenheiros sofreram grandes transformações. A Engenharia foi a última das três profissões liberais clássicas, juntamente com Medicina e Direito, a adquirir status universitário, o que só ocorreu em alguma escala no século XIX.

Anteriormente, tratada como uma arte e um ofício, passava dos mestres aos discípulos, com muita experimentação e aprendizado, baseada no método de tentativa e erro. Com a criação e absorção de escolas de Engenharia pelas universidades, a Engenharia tornou-se mais acadêmica e aproximou-se das ciências básicas para absorver os novos conhecimentos científicos, que tiveram uma rápida expansão na primeira metade do século XX, promovida especialmente pela Teoria da Relatividade, a Mecânica Estatística e, principalmente, a Mecânica Quântica. Esses conhecimentos revolucionaram a forma de se ver e compreender a natureza, os materiais e suas ligações químicas.



Mas foi durante a 2^o Grande Guerra e, nos anos posteriores de Guerra Fria, que esses conhecimentos científicos foram

traduzidos em novas e revolucionárias tecnologias. Os grandes avanços tecnológicos de base científica, como os semicondutores, novos materiais industriais e sistemas de comunicação rápida, fizeram com que a ciência básica recebesse todo o reconhecimento, embora a engenharia tenha sido a principal responsável em transformar esses conhecimentos científicos em inovações tecnológicas – que mudaram os rumos da guerra e, posteriormente, foram estendidas para a produção de bens e serviços.

A consequência da incorporação das Engenharias pelas universidades, o sucesso das ciências naturais nos esforços de guerra e no enorme impulso tecnológico da segunda metade do século XX contribuiu para a consolidação da visão cientificista da Engenharia e dos currículos, com grande ênfase em matemática e ciências naturais. A formação de engenheiros priorizou a absorção de conteúdos, principalmente científicos, a busca da titulação pós graduada de seus professores e a priorização do conhecimento dedutivo (que merece uma revisão mesmo no ensino das ciências exatas) em relação à capacidade de experimentação e à criatividade, afastando os novos engenheiros da realidade profissional fora das universidades. Esse perfil de engenheiro não era defendido nem mesmo em 1955, no famoso Relatório Grinter (que procurou orientar a Engenharia americana para as décadas seguintes).

No início da segunda metade do século XX, o conhecimento e a informação eram caros, difíceis de obter e de sintetizar. Assim, o que se viu foi o desenvolvimento de projetos tecnológicos multidisciplinares, com equipes formadas por

engenheiros, matemáticos, cientistas e técnicos apoiados por grandes financiamentos estatais. Os engenheiros eram vistos meramente como aplicadores dos conhecimentos científicos, figuras secundárias nessas equipes.

Vannevar Bush, que foi assessor direto de Roosevelt, assim se referiu ao que a imprensa divulgou sobre a descida do homem na Lua: “A imprensa trata como uma grande conquista científica. Claro que não é nada disso. Foi, isso sim, um feito maravilhoso da habilidade dos engenheiros”. Mas declarações como esta não mudaram a forma da sociedade ver o papel dos engenheiros. A Engenharia perdeu então grande parte do seu glamour.

Entretanto, a Engenharia não se limita a ser uma aplicação da ciência, porque ela usa o conhecimento do que existe para criar o que ainda não existe. O que seria das pontes no Império Romano se os engenheiros da época tivessem que esperar pelas leis de Newton!?



Nas últimas décadas, esse perfil profissional deixou de agradar estudantes e empresas. O engenheiro “Organization Man” (figura criada por William Whyte), que tinha a vida totalmente devotada a uma grande empresa, não atraía mais os estudantes talentosos, como anteriormente. As empresas se queixavam de que os engenheiros não

possuíam competências básicas para liderar equipes e planejar adequadamente.

A consequência óbvia foi a diminuição da demanda pelos cursos de Engenharia aliada à alta taxa de evasão, que ocorre principalmente nos primeiros anos e nos cursos menos competitivos. Os novos estudantes que teriam vocação para a Engenharia estavam adiantados em relação às universidades, porque queriam desenvolver na faculdade atividades ligadas ao que se denomina de “Educação Progressista”: criatividade, liberdade curricular, empreendedorismo, conhecimentos de negócios, desenvolvimento da capacidade de liderar e de trabalhar em equipe, entre outras.

A questão, no entanto, esbarrava na dificuldade das escolas de Engenharia (já dominadas pelos catedráticos ou full professors) de abrirem mão de suas enraizadas disciplinas. A rigidez e a amplitude curricular impediam, na maioria dos casos, a introdução de inovações. Tentativas foram feitas, mas pouco foi mudado – até o início deste século.

A mudança da estrutura da economia mundial – em que os grandes conglomerados verticais e horizontais cederam lugar a empresas especializadas, contratações offshore que se multiplicaram devido ao baixo custo das transações e o crescimento vertiginoso das comunicações (via computadores, web, inteligência artificial, etc.) fez com que, nos últimos anos, as empresas com maiores crescimentos foram as que se especializaram na área da tecnologia da comunicação, que absorveram e desenvolveram novas formas de relacionamento como Apple, Google, Microsoft, Facebook, etc. São empresas que não geram novos

conhecimentos científicos, mas utilizam combinações deles para a geração das inovações de maior impacto neste século. Estas novas empresas produzem bens que, como explicou W. Brian Arthur, crescem de valor quanto mais pessoas utilizam o produto – “increasing returns to network goods”. Com isso, tornou-se cada vez mais claro que o engenheiro cientista não era o perfil que melhor atendia às organizações de maior sucesso na nova economia. Vale ressaltar que os engenheiros/cientistas ainda desempenhem um papel muito importante para o desenvolvimento de inovações de conteúdo científico intensivo. Entretanto, por não mais responder satisfatoriamente a todas as novas demandas, engenheiros/cientistas devem ser formados em programas específicos.

Olin

A mudança na Engenharia estava madura e o grito de independência surgiu, mais uma vez, nos Estados Unidos. Um empresário multimilionário, engenheiro e esportista na juventude, chamado Franklin W. Olin, convenceu-se de que não era possível esperar grandes mudanças nas escolas tradicionais e decidiu criar uma fundação para iniciar um novo modelo de ensino de Engenharia.

Considerada por muitos como a mais inovadora experiência no mundo, o Olin College apresenta um currículo original, que traz desafios ao estudante desde o primeiro dia, estimulando a criatividade, a inovação, o design e o empreendedorismo.

Associou-se a uma das mais prestigiadas universidades no setor de negócios e fez parcerias com dezenas de universidades e faculdades, permitindo que seus estudantes

enveredassem pelas mais diferentes atividades da Engenharia de forma multidisciplinar e cooperativa, desde o princípio do curso. O que o Olin busca é uma educação radicalmente centrada no estudante! Os estudantes da sua primeira turma foram, inclusive, convidados a discutir, em igualdade de condições com os demais membros do College, o currículo a ser aprovado posteriormente.

Com baixa relação aluno/professor, todos em tempo integral, bolsas e alojamentos para os estudantes, Olin College tem, como se pode imaginar, um custo por aluno muito elevado. Mas a qualidade do curso permite ao Olin College alta seletividade, o que lhe garante alunos extremamente qualificados.

Quando se pergunta como se dá a formação básica dos seus estudantes em matemática e ciências, a resposta é que eles desenvolvem esses conhecimentos em paralelo com outras atividades e de forma integrada com outros conhecimentos mais próximos à Engenharia, por meio de atividades em que professores de várias disciplinas se associam para explorar novos temas com a desejada visão multidisciplinar. Afinal, isso também é possível pela própria seleção de ingresso, já que os alunos já trazem uma boa bagagem desses conhecimentos.

Considerado por recente estudo da União Europeia (Study of Innovation in Higher Education) como o mais inovador modelo de ensino superior, ele já é bem sucedido e poderia ser implantado em várias das melhores escolas de Engenharia, inclusive no Brasil, onde alguns cursos já estão seguindo o modelo Olin. A condição para o sucesso é estar

disposto a fazer uma profunda revolução na forma de educar os novos engenheiros.

Mas, como dizem P. Attewell e David Lavin no livro “What is College For?”, e os outros 75%? Essa é a porcentagem dos estudantes americanos que não trazem essa formação e não estão em instituições em condições de gastar 100 mil dólares por aluno/ano como Olin. Este percentual para o Brasil é ainda mais elevado.

O modelo Olin foi recentemente adaptado em poucas instituições um pouco menos seletivas, cujos alunos tem desempenho inferior nos exames SAT (Scholastic Assessment Test – um exame de conhecimentos utilizado por mais de 2000 instituições de ensino superior para orientá-las na aceitação de candidatos) que os de Olin. Seriam instituições de uma classe um pouco abaixo de Harvard, MIT, Princeton, Olin, como é o caso da incubadora educacional iFoundry criada na Universidade de Illinois, que tem parceria com Olin e relata excelentes resultados com menos recursos.

O desafio é adaptar a estudantes e escolas sem os mesmos recursos humanos e materiais (de Illinois e Olin) um currículo com ênfase nas várias competências, que tradicionalmente estavam ligadas à formação em “Educação Liberal”*, associada a forte componente em tecnologia da informação e aquisição dos fundamentos da Engenharia, apoiados em projetos concretos e multidisciplinares.

*A Educação Liberal moderna é uma abordagem de aprendizagem que habilita os indivíduos e os prepara para lidar com a complexidade, diversidade e mudança. Ela visa a proporcionar aos alunos amplo conhecimento da sociedade

em geral (a ciência, a cultura e a sociedade), bem como um estudo em profundidade em uma área específica de interesse. A educação liberal ajuda os alunos a desenvolver um senso de responsabilidade social, bem como as competências intelectuais e práticas, tais como comunicação, habilidades analíticas e de resolução de problemas, e uma capacidade para aplicar conhecimentos e habilidades em contextos do mundo real.

Mais importante: conseguir que os alunos fiquem encantados com o curso! Valeria a pena tentar.