

O ensino de Engenharia no Brasil e na China

Jerson Kelman

O crescimento econômico sustentado, impulsionado pelo progresso tecnológico, é o foco das contribuições de economistas como Joel Mokyr, laureado com o Prêmio Nobel de Economia de 2025. Em seu trabalho, Mokyr introduz uma distinção crucial entre duas formas de conhecimento:

- Conhecimento Proposicional (*episteme*): O "por quê" das coisas; a compreensão teórica e científica subjacente a um fenômeno.
- Conhecimento Prescritivo (*techne*): O "como fazer" algo; as habilidades práticas, técnicas e manuais necessárias para aplicar o conhecimento.

Mokyr argumenta que a Revolução Industrial e o subsequente crescimento contínuo resultaram de uma retroalimentação virtuosa entre esses dois saberes. O progresso se acelerou quando os inventores e engenheiros passaram a não apenas saber *como* fazer (prática de tentativa e erro), mas também *por que* funciona (teoria científica). Essa combinação é a "alavanca da riqueza" — profissionais que dominam o conceito e a execução tendem a ser mais criativos e capazes de gerar os aperfeiçoamentos que tornam as grandes inovações economicamente viáveis.

Eu me graduei em 1971 pela Escola de Engenharia da UFRJ, sucessora da famosa Escola Politécnica da Universidade do Brasil. Lá muito aprendi com notáveis engenheiros, capazes de conceber, projetar e executar importantes obras, mas pouco familiarizados com a pesquisa científica e tecnológica. A principal preocupação da maioria deles era ensinar "como fazer". Pouca atenção era dada a questões como "por que fazer assim?" ou "como fazer melhor?". Eram profissionais bem-sucedidos que destinavam algumas horas por semana ao ensino pelo gosto da atividade e/ou pelo prestígio associado à docência. Minha geração de alunos de engenharia aprendeu com predomínio de um viés *techne*.

Nos anos subsequentes, quando ingressei na COPPE-UFRJ, primeiro como aluno e depois como professor, testemunhei o movimento em direção contrária. Horário integral e dedicação exclusiva sempre foram "cláusulas quase pétreas" na COPPE. Digo "quase" porque ocorreram algumas exceções (eu próprio!). Em meus primeiros anos na COPPE, antes de me juntar ao Centro de Pesquisas de Energia Elétrica - Cepel, entendia que sem 40 horas e dedicação exclusiva seria impossível desenvolver a pesquisa de alta qualidade, que veio a ser marca registrada da COPPE.

Numa fase posterior de minha carreira, constatei que embora se desenvolva na COPPE pesquisas relevantes para a solução dos problemas do país, há também esforços desperdiçados em temas de menor relevância. Esses são em geral conduzidos por docentes e pesquisadores que ingressaram na atividade acadêmica sem terem tido a oportunidade de atuar na frente de batalha da inovação em alguma empresa carente de tecnologia. Minha geração de professores de engenharia ensinou com predomínio de um viés *episteme*.

A experiência da minha geração indica a necessidade de que o ensino de engenharia no Brasil execute dialeticamente a síntese entre *techne* e *episteme*, como a China já fez décadas atrás.

De fato, a China se consolidou como a nação com o maior sistema de educação em engenharia do mundo, incorporando essa filosofia de forma estratégica. O ensino de engenharia no país se destaca por uma ênfase equilibrada entre a teoria fundamental e a habilidade profissional prática. O currículo visa formar talentos com:

- Sólidas teorias básicas para garantir o conhecimento proposicional ("por quê").
- Capacidade de prática de engenharia e inovação para assegurar o domínio prescritivo ("como").

Essa abordagem não se restringe à sala de aula, mas se estende por meio do estabelecimento de mecanismos de treinamento conjunto com empresas. Essa integração cria um ecossistema que liga diretamente a academia às necessidades da indústria, fomentando a inovação e o desenvolvimento de tecnologias avançadas, como na Indústria 4.0 e Inteligência Artificial (IA).

A valorização do saber técnico-científico na China se reflete diretamente na sua estrutura de liderança. O país exibe um percentual notavelmente alto de engenheiros em cargos de gestão, particularmente na esfera política e na alta administração pública.

Um dado que ilustra essa mentalidade é que, desde 1993, todos os presidentes da China possuem formação em engenharia. Esse padrão técnico elevado na cúpula do poder, mantido por mais de três décadas, ocorreu em paralelo à intensa industrialização e ao crescimento econômico do país. Líderes com essa base técnica tendem a articular políticas industriais e tecnológicas de longo prazo com maior foco na objetividade, eficiência e entrega de resultados em infraestrutura e desenvolvimento.

No Brasil, o cenário da engenharia apresenta uma tendência preocupante de declínio no interesse dos jovens pela carreira. Pesquisas indicam uma queda acentuada no número de calouros, com a maioria dos estudantes do ensino médio preferindo áreas de Humanas ou migrando para cursos de Tecnologia da Informação (TI), que oferecem trilhas mais curtas e de inserção rápida. Os principais fatores de desinteresse incluem:

- Dificuldade com a matemática e a base escolar deficiente.
- Cursos percebidos como longos e caros.
- Falta de uma narrativa clara sobre as oportunidades concretas da engenharia.

Esse afastamento da base técnica do país arrisca reforçar uma cultura onde o formalismo e a retórica predominam na alta gestão, em detrimento da objetividade técnica que efetivamente entrega resultados. A carência de líderes e profissionais com a mentalidade de engenharia — a combinação do "por quê" e do "como" — em geral resulta na adoção de um "formalismo rococó" na gestão e execução de projetos nacionais.

O termo "formalismo rococó" é usado aqui em sentido figurado para descrever uma burocracia excessivamente ornamentada, cheia de regras e procedimentos que valorizam a aparência, a forma e a complexidade administrativa em detrimento da funcionalidade, da eficiência e da solução prática.

Enquanto o rococó original na arte valorizava a ornamentação e o deleite visual (em oposição à funcionalidade), o "formalismo rococó" na gestão representa o excesso de

aparato regulatório e processual que retarda a inovação, adia projetos essenciais de infraestrutura e impede o avanço produtivo, limitando o potencial de crescimento econômico que Mokyr atribui à combinação virtuosa entre teoria e prática.

A reforma do ensino de engenharia no Brasil é condição necessária mas não suficiente para reverter essa tendência. Adicionalmente, seria necessário uma “revolução cultural” que valorizasse a produtividade (fazer mais com menos) e o poder transformador do saber técnico, tanto o teórico quanto o prático.

Capítulo do livro Desafios e Tendências da Engenharia – Rumo aos
Desenvolvimento Sustentável, editor: Flávio Grynszpan, Academia Nacional de
Engenharia, 2026

[Desafios e Tendências da Engenharia - Rumo ao Desenvolvimento Sustentável](#)