

NOSSA ENGENHARIA E A EQUIVOCADA ESPECIALIZAÇÃO PRECOCE

PEDRO GUIDARA JÚNIOR*

Quando ouço, leio ou vejo dezenas de especializações da engenharia publicadas no Guia do Estudante, ofertadas pelas universidades e faculdades, me pergunto: o mercado de trabalho e consumidor absorve e entende tanta especialização? E os estudantes entendem tanta especialização e sabem optar com 17 anos de idade na hora do vestibular? Mas afinal o que é engenharia?

Agora a moda é ser engenheiro de petróleo e gás ou, engenheiro biomédico; antes era ser engenheiro ambiental – ou ainda é –, ou ser engenheiro de segurança, engenheiro mecatrônico (desculpem, já mudaram o nome para engenheiro de controle e automação, mas parece que tem diferenças), de computação e por aí vai. Temos também a engenharia de pesca, de alimentos, de materiais, florestal, física, acústica, engenharia hídrica, engenharia de horticultura, naval, aeronáutica, de agrimensura, cartográfica, elétrica, mecânica e ainda temos a especialização da especialização no caso da engenharia de produção (exemplo: produção mecânica ou elétrica, produção civil, agroindustrial, química) que são graduações específicas. E não para por aí: o ano que vem é bem provável que seja lançada mais uma engenharia. Mas o que elas têm em comum?

A engenharia começa no vestibular e o estudante tem que escolher entre 34 especializações ou mais e não pode errar de especialização porque a mudança para outra engenharia não é tão simples, pois muitas vezes terá de mudar de faculdade ou prestar novo vestibular. O que fica claro é que o nome engenharia é muito forte, ainda tem certo glamour e, por razões históricas, sempre foi uma das três mais importantes ao lado do direito e da medicina. É o profissional que sabe fazer cálculos, projetar, especificar, construir, edificar, desenvolver produtos, assim reforça uma autoridade.

O país teve, nas décadas de 1980 e 1990, a ausência de projetos de engenharia, gerando lacunas e vazios de desenvolvimento e infraestrutura, desinteressando novos estudantes a ingressar nos cursos. Isto parece que também provocou pelo lado das faculdades uma tentativa de criar

e vender uma gama enorme de cursos (bem especializados) de engenharia, ditos modernos, com intuito de atrair mais jovens e evitar a evasão. E dá uma impressão que é uma facilidade enorme criar mais um tipo de curso de engenharia.

EQUÍVOCOS E ARMADILHAS

Com dezenas de especializações da engenharia aconteceram vários equívocos e armadilhas:

- Dificuldade de todos os interessados (sociedade, estudantes, academia, mercado) em saber o que é engenharia; onde ela começa e termina; o que estes cursos específicos têm em comum e como se comunicam.

- Falta de sinergia entre os diversos engenheiros, o que não acontece com médicos e advogados que se especializam apenas após a graduação, assim criaram Conselhos grandes, uníssonos, homogêneos e fortes politicamente que protegem seu mercado, suas disciplinas do conhecimento e suas atribuições. Ainda cabe ressaltar que os médicos e advogados têm presença forte nos meios de comunicação, opinando e se posicionando sobre vários temas, ainda ocupando vários cargos públicos e de liderança.

- Concorrência entre os diversos engenheiros, pois muitas vezes há as mesmas atribuições, ou seja, engenheiro concorrendo com engenheiro. Superposição de disciplinas e atribuições. Por exemplo, um caso interessante e emblemático é o engenheiro agrimensurador que possui praticamente as mesmas atribuições do engenheiro cartógrafo. São cursos com títulos diferentes em faculdades distintas, mas com disciplinas e cargas horárias semelhantes. Resultado: confundem o mercado e concorrem entre si.

- Engenheiro civil concorrendo com engenheiro ambiental ou sanitário, engenheiro mecânico ou eletricista concorrendo com mecatrônico, engenheiro de minas concorrendo com engenheiro de petróleo e gás, entre outros. Isto tudo porque geralmente se escolhe uma tendência de mercado e se cria um curso de engenharia específico, se utilizam de disciplinas e atribuições de outro mais antigo e envelhecem os cursos mais antigos ou tradicionais. Um verdadeiro canibalismo profissional. Em vez de

se dar oportunidade de extensão ou especialização ao engenheiro – por exemplo, engenheiro civil especializado em gestão ambiental; engenheiro eletricista especializado em automação ou computação; engenheiro de minas especializado em petróleo e gás.

- Outro lado mal resolvido são outros profissionais não engenheiros que muitas vezes concorrem e substituem os engenheiros como, por exemplo, os geólogos, geógrafos, arquitetos que muitas vezes possuem atribuições ou disciplinas que permitem assumir várias tarefas que se superpõem com as do engenheiro. Além de vários tipos de tecnólogos e técnicos de nível médio como o de edificações, de agrimensura, eletrônico, mecânico, gestão ambiental entre outros que acabam roubando parte e confundindo o mercado de trabalho do engenheiro.

- Não existe técnico em cardiologia ou oftalmologia, nem técnico em relações trabalhistas ou direito criminal. Os modelos e sistemas profissionais do médico e do advogado deram bem mais certos. Os médicos cuidam de saúde e também cuidam muito bem do seu mercado, haja vista que psicólogos e enfermeiros não podem mais aplicar homeopatia nos seus pacientes. Os médicos e advogados planejam e executam todo o serviço, controlando todos os processos, do começo ao fim, não há ou há poucos intermediários. Lógico que pode haver assistentes, enfermeiros, mas principalmente há os médicos iniciantes, os residentes e no caso de advogados os estagiários e juniores, executando os trabalhos mais rotineiros, mais simples – até aprenderem, se especializarem e, repetindo o ciclo, dando lugar a mais médicos e advogados.

- No caso da engenharia de produção, conforme comentado anteriormente, a questão é mais profunda, há especialização da especialização na própria graduação (engenheiro de produção civil ou eletricista ou mecânico ou agroindustrial). Devido à enorme migração de engenheiros para área administrativa (finanças, contabilidade, logística, produção, marketing, vendas) e devido à falta de empregos e valorização na sua área de origem, as empre-

VALOR

DA QUALIDADE DE VIDA

Que a gente constrói e o cliente percebe.



Com o crescimento da população e o déficit na coleta e no tratamento de esgoto, as obras de Desenvolvimento Urbano e Saneamento são cada vez mais decisivas para a saúde da população.

As Empresas Concremat trabalham há mais de 40 anos com a Sabesp, projetando, gerenciando e controlando a qualidade das obras dos sistemas de tratamento de água e de esgoto de São Paulo. Grandes empreendimentos, como o Sistema Produtor São Lourenço e o Projeto Tietê, são exemplos dessa parceria, que se consolida ano após ano, gerando valor e contribuindo para a melhoria da qualidade de vida e do meio ambiente.

EMPRESAS
CONCREMAT
soluções integradas de engenharia

As notaram que este profissional poderia exercer funções administrativas iguais ou melhores que os próprios bacharéis em administração. Aí as faculdades, percebendo o mercado criaram o engenheiro de produção, um misto de administrador e matemático, para preencher vagas de administradores que não se qualificavam. Em minha opinião, isto foi mais um desvio, uma aberração que tirou milhares de engenheiros da infraestrutura e desenvolvimento do país para ocupar cargos de finanças, logística e produção. Agora temos os administradores, engenheiros eletricitas, mecânicos e de produção concorrendo pela mesma vaga. Em vez de especializarmos os engenheiros com pós-graduação em produção/logística, fragmentamos e enfraquecemos mais o engenheiro e o seu mercado.

Cabe ressaltar que não devemos ser contrários à especialização, mas na pós-graduação. Vão dizer que toda esta especialização precoce teve tendências norte-americanas, do mercado ou indústria internacional, mas, na verdade, o problema de evasão escolar continua, a baixíssima inovação continua e a falta de engenheiros continua – como resalta o engenheiro Roberto Leal Lobo, que foi reitor da Universidade de São Paulo (USP), nos seus artigos no Estadão: “Precisamos de engenheiros inovadores” e “Para quê devem ser formados os novos engenheiros?”, que inspiraram o título deste meu artigo.

UMA IDEIA

A ideia é recriarmos apenas dois grandes blocos “de concreto”: engenharia civil e engenharia industrial. Ou seja, somente duas graduações de duração de quatro anos.

Todo engenheiro tem que sair da graduação com conceitos fortes de desenvolvimento de projeto e produto final (seja tangível ou serviço), saber elaborar bem um projeto, especificar processos, escolher métodos, tecnologia e normas/ padrões adequados, entender bem o que é um sistema, controlar estatisticamente a qualidade de processos ou do produto final, buscar ou pesquisar soluções, medir, comparar, testar, otimizar, fiscalizar, elaborar pareceres, simular (desenvolvendo modelos icônicos, matemáticos e diagramáticos). Isto é engenharia!

Saber de cor e salteado todos os tipos de erros e o porquê de desastres e falhas em grandes obras ou no produto final. Por exemplo: erros de topografia, estruturas, fundação, geotecnia, tecnologia, materiais, modelagem, métodos, dados ou sistemas inadequados. Para isso a Academia tem que estar também e presencialmente no campo, na indústria, no

mercado acompanhando tudo para poder ensinar este básico tão importante.

Professores devem atuar na prática para passar conhecimento aplicado, empírico, atalhos, armadilhas, erros, trabalho em equipe, a vivência no campo, na indústria, o dia a dia do profissional, desde coisas básicas (como se fazer um currículo e se comportar numa entrevista) até detalhes da experiência em projetos, conhecimentos de vendas e marketing específicos para o engenheiro. “Engenharia não é ciência pura, é ciência aplicada! Se completa fazendo, executando, e a própria ação nos permite progredir no saber. O engenheiro não é pago pelo que sabe, mas pelo que faz!”

Este novo bloco é o Bloco da Engenharia Civil e tem que abranger as especialidades: a própria civil (construção civil, estruturas e geotecnia, hidráulica, sanitária e transportes), ambiental, de agrimensura, cartográfica, agronomia, minas, florestal, petróleo e gás. Este novo engenheiro civil, logicamente bem mais generalizado, terá – como já mencionado – conceitos fortes de projeto, técnicas de modelagem, sistemas e controle de qualidade de produto final, mas ainda conhecerá bem todas as especializações e aplicações da engenharia civil para poder escolher bem qual área irá atuar. Noções básicas e técnicas para atuar em qualquer segmento (construção civil, hidráulica, sanitária, ambiental, topografia, cartografia, transportes, sistemas CAD, BIM e GIS, minas, petróleo, agronomia ou florestal).

O outro bloco é o Bloco da Engenharia Industrial que deve abranger as especialidades: elétrica, mecânica, mecatrônica, produção, naval, aeronáutica, materiais, têxtil, química e metalúrgica. Este novo engenheiro industrial, também bem mais generalizado, terá também conceitos fortes de projeto, técnicas de modelagem, sistemas e controle de qualidade de produto final, mas ainda conhecerá bem todas as especializações e aplicações da engenharia industrial para poder escolher bem qual área irá atuar. Noções básicas e técnicas para atuar em qualquer especialidade.

Mas como unir tantas especialidades e disciplinas em apenas dois blocos? O conteúdo programático da graduação deve ser reestruturado e dimensionado para formar um engenheiro mais generalizado – mas, ao mesmo tempo, com uma visão bem mais ampla da engenharia, suas especializações e também moderna frente aos desafios das cidades e da indústria, sem perder a essência do engenheiro descrita no parágrafo acima “isto é engenharia”. Sem dúvida seria um desafio para pedagogo

Especialidades e Graduações Aglutinadas

- Civil
- Ambiental
- Florestal
- Agronomia/Agrícola
- Minas e Petróleo/Gás
- Agrimensura e Cartográfica

Bloco da Engenharia Civil

Especialidades e Graduações Aglutinadas

- Elétrica
- Mecânica
- Mecatrônica
- Produção
- Química, Têxtil e Materiais
- Metalúrgica
- Aeronáutica
- Naval

Bloco da Engenharia Industrial

gos e engenheiros, mas é algo factível sim.

Depois da graduação o engenheiro poderá ou não escolher uma especialização. Poderá contar com cursos rápidos para se habilitar em algum software, tecnologia, equipamento; opções de cursos de extensão (mínimo de três meses) algo mais elaborado para capacitação, entender e aplicar métodos dentro de uma especialidade ou contar com uma pós-graduação (lato sensu) que lhe dará formalmente o título de especialista, algo de duração de um a dois anos. E por último, opções mais acadêmicas como mestrado e doutorado.

Assim reforçamos a ideia da unidade, aumentando a sinergia, o que é engenharia, onde começa, onde termina, eliminando as redundâncias de atribuições e a competição autodestrutiva. Sim, lógico, uma ideia que pode ser lapidada, estruturada ou apenas discutida.

* **Pedro Guidara Júnior** é engenheiro, coordenador da Divisão de Cadastro Territorial do Instituto de Engenharia e Diretor da Metalocation (www.metalocation.com.br) E-mail: pedro@metalocation.com.br

ÁGUA

Mais do que nosso negócio, nossa Missão.



+1 mil
de contratos para o setor de Saneamento



+50 milhões
de pessoas atendidas pelos sistemas projetados no Brasil



+30 mil
l/s de esgoto sendo tratados pelas ETEs projetadas no Brasil



+40 mil
l/s de água sendo tratados pelas ETAs projetadas no Brasil

 **ARCADIS** logos


Entre as 3
maiores empresas de projetos e consultoria do Brasil


#1
em gerenciamento de projetos no Brasil


+40 anos
de parceria com Sabesp e DAEE

Estudos e Projetos de Engenharia
Gerenciamento e Supervisão de obras e projetos
Estudos e Soluções ambientais
contato@arcadislogos.com.br

Tel. 11 3117.3171