

*Nota  
técnica*



EDUCAÇÃO

Um projeto  
para a formação  
de engenheiros

José Roberto Cardoso



**HORA DE  
AVANÇAR »**

# EDUCAÇÃO

## “Cresce Brasil”

José Roberto Cardoso

### **Em busca de um projeto**

Aquele que escolhe a engenharia como profissão leva com ele dois sonhos. O primeiro é aprender a fazer projetos, que é objetivo maior do estudante de engenharia; o segundo é conseguir colocação no mercado de trabalho em posição aderente a sua formação.

Os primeiros dias de aula são estimulantes. A sensação de que, dentro de alguns anos serão engenheiros, os fazem prever anos vindouros de felicidade e realização.

Os primeiros rumores que chamam atenção são as dificuldades que enfrentarão no primeiro ano nas disciplinas de cálculo, física e mecânica, mas ainda assim não são suficientes para ofuscar o horizonte que vislumbra no início desta trajetória.

Sem dúvida o mesmo ocorre com os estudantes dos demais cursos de nível superior, cada um dentro de sua especialidade, pois um mundo novo, completamente diferente se apresenta diante de seus olhos.

Nos cursos tecnológicos os primeiros momentos são cruciais, pois se parecem como academias de ginástica, na qual uma

série de exercícios, que aparenta interminável, é exigida. Dizem que esses exercícios são destinados a dar musculatura ao acadêmico para encarar os desafios que vêm pela frente, no entanto, na realidade, são requeridas para praticar a memorização e não para o real aprendizado.

Poucos são os professores que conseguem associar um fenômeno físico às infinitas derivadas e integrais que são colocadas na sua frente, de modo que, por falta de *background* não vê utilidade em todo aquele esforço.

Se tiverem a curiosidade de analisar um livro de cálculo, verão que não existem textos nos exercícios. Apenas algumas poucas palavras, como por exemplo, “*resolva as seguintes derivadas*”, antecipam a enorme lista de dezenas de equações a resolver. Isto é recorrente em todos os livros textos da área.

A inexistência da narrativa de um fenômeno físico cuja solução transita pela obtenção de uma equação, diferencial ou não, e que daria sentido a tudo aquilo que se está estudando, levaria o estudante a praticar a leitura, exercitar o entendimento de um texto e, por fim, enxergar a beleza da engenharia.

Atividades que exigem leitura, entendimento de textos e redação, promovem interlocução entre aluno e professor e entre alunos, gerando um ambiente potencial de criatividade, que torna a aula mais excitante, agradável e ativa.

São desafios como estes que a educação em engenharia está a enfrentar. O aprendizado passivo é coisa do passado, chega de memorização e passividade na aquisição do conhecimento. O curso de engenharia precisa voltar suas ações para atender os anseios dos estudantes que escolheram a engenharia como profissão.

Fazer projetos é um deles, atividades de laboratório outra, de modo que em resumo os estudantes querem logo colocar a

*“mão na massa”*, como se diz no jargão mais popular da educação em engenharia de nossos dias.

Boa parte do corpo docente julga que o estudante, logo nos primeiros semestres do curso, não possui maturidade suficiente para encarar o desenvolvimento de um projeto. Isso não é verdade, qualquer exercício pode ser transformado em um projeto com alguma criatividade. Problemas de física podem ser expandidos em projetos com facilidade e, além do mais, uma infinidade de projetos educacionais são encontrados na rede mundial de computadores, adequados a qualquer nível de formação que o estudante se encontra.

Na maioria das escolas de engenharia de nosso país, o estudante só realizará um projeto ao final curso, no famoso TCC. Nas escolas europeias, americanas e asiáticas os alunos são levados a realizar de dois a quatro projetos por semestre.

O projeto tem a virtude de ser um problema de solução aberta, isto é, não tem resposta única, pois o número de parâmetros envolvidos, tais como, custo, rendimento, facilidade de construção e outros, a ser analisado é elevado, de modo que a melhor solução exige criatividade.

É isso que devemos, como docentes, ver aflorar em nossos alunos e é isso que precisamos ensinar a eles, pois a competência de realizar projetos de concepção e de manufatura são as duas grandes lacunas de formação de nossos engenheiros.

### **Prática e Teoria. Qual é o equilíbrio?**

Quanto a atividade prática nos cursos de engenharia observa-se que foi reduzida ao longo dos anos, para dar lugar a novas disciplinas oriundas do desenvolvimento tecnológico ou para dar um caráter mais científico ao curso.

Em 2020, o autor e colaboradores desenvolveram um projeto que culminou com a publicação do livro “Engenheiros para Quê? Formação e Profissão do Engenheiro no Brasil”, no qual foi apresentada análise da evolução do equilíbrio entre a prática e a teoria nos cursos de engenharia.

O equilíbrio entre o conteúdo prático e teórico nas Engenharias é temática pouco discutida no ambiente acadêmico. A razão é evidente, os cursos de Engenharia atuais são cientificamente centrados. O professor, na busca da excelência acadêmica, enseja formar seu estudante a sua imagem, razão pela qual muitos cursos, mormente das universidades públicas, formam engenheiros preparados para ingressar em programas de doutorado e não para o mercado de trabalho.

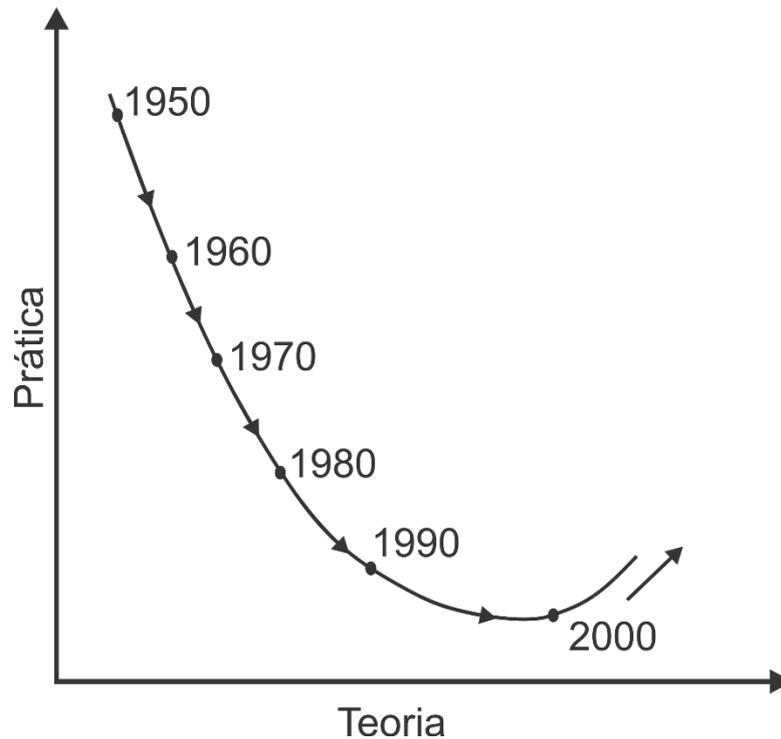
É comum ouvir de colegas acadêmicos a frase “*Perdi aquele talento para o mercado*”, como se isso fosse uma tragédia e que a carreira acadêmica é a opção natural para um talento.

Na escola privada, por sua vez, a dificuldade de mudanças é ainda maior. O professor *horista*, para sobreviver precisa ministrar um volume razoável de aulas por semana que o impede de se atualizar. As novidades que aparecem sempre são julgadas como aumento de trabalho, que ele não pode assumir e, por esta razão, acreditamos que a aula teórica é conveniente para este professor, principalmente se já a ministra há anos. Este modelo vai ao encontro de dar maior importância ao lado teórico das Engenharias em detrimento ao lado prático da profissão.

Agrava-se ainda o elevado custo de manutenção e de atualização dos laboratórios didáticos. Em nossos dias, a atualização laboratorial para contemplar os avanços da indústria 4.0 apresentam custo elevado e exigem treinamento especializado, que muitos professores ainda não possuem.

A análise do equilíbrio “*teoria x prática*” é facilitada através da Figura 1, a qual mostra como este evoluiu com o tempo.

**Figura 1:** Equilíbrio Teoria x Prática na Engenharia no Brasil



Desde o início dos tempos até a década de 1950 a Engenharia era essencialmente prática e era considerada uma arte, com artesãos evoluídos que não trabalhavam apenas com o sentimento emocional, mas também com o sentimento criativo e elevado senso de equilíbrio.

Os engenheiros fizeram pontes, estradas, aquedutos antes do surgimento das grandes descobertas de Galileu, Newton e outros grandes nomes, simplesmente utilizando criatividade e senso prático.

Imagens de cursos de Engenharia do início do século XX mostram estudantes em oficinas, manipulando equipamentos, dirigindo tratores e outros veículos para realizar uma tarefa e raramente são retratados em sala de aula ouvindo passivamente um professor.

Na década de 1960, começaram a retornar ao país os primeiros engenheiros que foram para o exterior concluir cursos de pós-graduação, e voltaram ao país com o título de PhD os quais

foram imediatamente absorvidos pela academia. Estes doutores foram os responsáveis por introduzir o conceito da “ciência da Engenharia” em nossos cursos, através de concepção de cursos com elevado conteúdo matemático, impactando na redução do conteúdo prático do passado.

Foi uma época muito rica para Engenharia as décadas de 1960 e 1970, pois conviviam no mesmo ambiente, jovens doutores com ideias completamente novas, com professores mais velhos para os quais a prática era o “*cereja do bolo*” da Engenharia, a coisa era ainda melhor, pois vários professores dos cursos de Engenharia também atuavam no mercado de trabalho, pois o regime de tempo integral não era competitivo com os salários oferecidos pelas empresas, e traziam para dentro da academia a prática do dia-a-dia da Engenharia.

Um contingente ainda maior de doutores retornou ao país na década de 1970, mesclando-se com os primeiros doutores titulados em nosso país, fruto do aparecimento da CAPES no final da década de 1960. Estes doutores foram formados com a mesma filosofia dos PhD's, pois foram por eles orientados, e devido à esta filosofia, começou a proliferar na universidade pública o *professor/pesquisador* em tempo integral, sem experiência profissional e que ministrava conteúdos essencialmente teóricos, deixando para seus alunos encontrarem, *per si*, a razão de estarem estudando aquilo.

As primeiras dificuldades começaram a aparecer na década de 1980, quando uma crise econômica sem precedentes se instalou em nosso país. A Engenharia passou a ser a profissão dos desempregados e os poucos que conseguiram se manter no mercado não conseguiam criar produtos e processos capazes gerar riqueza para nos tirar do atoleiro. A prática do empreendedorismo não existia até então.

Apesar do Brasil ser o país das oportunidades, nossos formandos não tiveram iniciativas para criar suas próprias oportunidades, não foram inovadores e empreendedores o bastante para virar a mesa da crise econômica. Porque não

fizeram isso? Simplesmente por não terem sido formados para tal.

Ficou muito claro nesta época que nossa Engenharia não tinha condições de encarar os desafios a ela apresentados, pois diferentemente dos países desenvolvidos, quando em crise econômica, a Engenharia sempre foi o agente principal de recuperação econômica. Ficou muito claro que nossos estudantes estavam sendo formados para serem operacionais e não para serem os líderes do processo produtivo.

No final desta década as primeiras manifestações de descontentamento com a mão de obra dos engenheiros recém formados começaram a aparecer, e algumas associações de classe começaram a se movimentar. O modelo dos cursos em “ciências da Engenharia” começara a ruir.

A ação de maior impacto na educação em Engenharia ocorreu em meados da década de 1990, quando os Estados Unidos, lançaram, através de um projeto educacional liderado pela Boeing, a grande tarefa para identificar o porquê de o país estar perdendo a competitividade tecnológica para os países do oriente, notadamente China e Japão.

O diagnóstico foi claro, os cursos de Engenharia estadunidenses não estavam ensinando aquilo que o mercado precisava, pois, uma série de atributos não ensinada nas escolas, estava fazendo a diferença no desempenho do engenheiro daquele país em relação aos seus pares de outros países desenvolvidos.

Dentro deste cenário, a prática voltou a assumir o protagonismo nos cursos de Engenharia com a chegada do século XXI, mas esta prática é bem diferente daquelas de nossas disciplinas de laboratórios, nas quais o estudante segue um roteiro rígido pré-estabelecido, em que o professor imagina que os conceitos expostos em aula teórica são consolidados. Alguns educadores afirmam que com esta postura nós adestramos o estudante e inibimos sua criatividade. A prática moderna das escolas de Engenharia deve ser criativa, integrada

em ambiente em que a teoria e a atividade prática sejam simultâneas. O roteiro rígido está superado e a livre iniciativa deve ser valorizada.

### **Atividades complementares**

Iniciativas espontâneas do aluno, ou de grupo de alunos, devem ser incentivadas e devidamente creditadas, sobretudo aquelas de natureza social, em que o pensar no próximo consolida a grande virtude da profissão.

Uma iniciativa inovadora disruptiva é praticada no IMT - Instituto Mauá de Tecnologia. Seus laboratórios são ambientes integradores e não dedicados a disciplinas. Um ambiente de aprendizagem prática de origem na Engenharia de Alimentos é utilizado como ambiente de atividade prática para os estudantes da automação. Um ambiente de atividade prática da Engenharia Mecânica é utilizado como ambiente de atividade prática pelos estudantes de máquinas e acionamentos.

Este formato elimina a estrutura rígida de pôr a *“mão na massa”* com roteiro definido. Deixamos de *“adestrar”* nosso estudante, para exigir dele criatividade e flexibilidade nos enfrentamentos dos problemas multidisciplinares.

O voluntariado é outra prática, de natureza social, relevante. O auxílio aos vulneráveis dá ao estudante uma visão diferenciada de nosso mundo, que o ajudará muito nas decisões que terá de enfrentar no futuro.

As grandes escolas de engenharia estadunidenses dedicam carga horária substancial a esta atividade. São realizadas viagens a países do terceiro mundo, para ajuda-los a resolver problemas locais; viagens a comunidades indígenas da floresta amazônica eram comuns até passado recente, quando a segurança era mais eficiente naquelas localidades.

Estes são alguns poucos exemplos de voluntariados que poderiam fazer parte de qualquer estrutura curricular, cujos

resultados são imponderáveis, mas seguramente vantajosos para o futuro de nossos estudantes.

## **O papel da escola**

A educação em Engenharia praticada em nossos dias ainda está longe de se conectar às novas práticas da educação contemporânea. Vários colégios ditos de primeira linha, praticam modalidades de ensino avançadas, seus professores são treinados no exterior e o material didático disponível é de qualidade acadêmica avançada. A escola pública, apesar de experiências exitosas, não consegue acompanhar estes avanços, como seria desejável.

Nestes colégios, o poder econômico da família é elevado e o diferencial faz parte do marketing exigido para atrair o aluno para suas classes. Os pais, por outro lado, exercem pressão nas escolas para fazer valer seu poder econômico, exigindo o cumprimento do planejamento pedagógico para garantir boa formação para o seu filho. Estes mesmos pais se desobrigam de qualquer cobrança quando este ingressa na universidade, seja ela pública ou privada.

Sem a pressão dos pais, a universidade sente-se livre para fazer o que lhe interessa e, com raras exceções, o fator econômico e não o acadêmico é decisivo nas tomadas de decisões. Não é por outra razão que as metodologias de ensino ainda permanecem as mesmas do século passado. Giz, lousa e professor a frente de uma sala cheia é o cenário que se busca na maioria das escolas privadas. Os pais sabem disso, pois seus filhos relatam experiências do dia-a-dia escolar, mas se mantêm afastados da vida universitária do seu rebento.

Paulo Nathanael, ilustre educador do ensino superior, classifica as escolas em duas classes, as “*pertinentes*” e as “*não pertinentes*”. Nas pertinentes o corpo docente é cobrado a seguir um projeto pedagógico previamente estabelecido, que garante à instituição um eixo de atuação bem definido e a leva a adquirir tradição que passa a ser sua “*alma mater*”, que se

ecoa ao longo dos anos. Nas “*não pertinentes*”, isto não ocorre, pois, o professor não tem a mínima ideia do que vem a ser o projeto pedagógico da instituição, que não foi a ele apresentado e não lhe é cobrado qualquer ação no sentido de cumpri-lo. O professor da instituição “*não pertinente*” simplesmente chega na escola, dá sua aula da forma que lhe é mais conveniente e vai embora, a integração entre disciplinas é nula.

Ações inovadoras em instituições com esta característica são recebidas com reações, as vezes agressivas, do corpo docente, pois tais mudanças poderão cercear sua liberdade de ação e, eventualmente, agregar mais trabalho à sua atividade cada vez mais mecanicista. São raras as iniciativas de sucesso em instituições deste tipo, no entanto algo precisa ser feito, pois a sala de aula tradicional está fadada à extinção.

Nas escolas *pertinentes* o corpo docente é valorizado, não só com salários adequados, mas também com formação permanente. Treinamento nas metodologias ativas de ensino e aprendizagem para melhorar o rendimento acadêmico e investimento em tecnologia adequada para suporte ao trabalho do professor fazem parte dos objetivos da instituição.

O avanço do ensino “*Online*” é outra preocupação do professor *horista*. A preocupação de ser substituído por uma máquina, sem ao menos estudar todas as vantagens e boas práticas deste tipo de metodologia, leva a maioria deste profissional a se opor a qualquer prática pedagógica que implica a utilização em larga escala da TI&C educacional.

Nas escolas de Engenharia predomina o conceito do “tanque cheio”, isto é, o professor enxerga o estudante como um tanque de um automóvel, que deve ser preenchido com combustível até o esgotamento, imaginando que este volume de combustível é suficiente para conduzi-lo ao longo de toda sua trajetória profissional sem reabastecimento. O máximo da filosofia do “tanque cheio” é a assertiva “o nível do aluno está baixo” e não há como recuperá-lo.

Vários alunos são rejeitados baseados neste conceito. Esta “deficiência” o pune e o impede, muitas vezes, de seguir sua trajetória acadêmica. A maioria dos professores relega ao abandono o aluno com “nível baixo”, cometendo o mesmo crime que um médico abandona seu paciente por estar gravemente doente, sendo que, no entanto, este professor não é responsabilizado por esta atitude.

O acolhimento é uma das ações mais urgentes que as escolas de Engenharia precisam disponibilizar se quiserem melhorar seu rendimento, como a redução da reprovação e da evasão de seu corpo discente, e dar realmente uma contribuição à sociedade através de seu trabalho.

A “linha de montagem” é outra visão muito praticada nas escolas de Engenharia. O corpo docente enxerga o estudante como um veículo que está sendo montado em uma linha de montagem. Todos devem passar pelos mesmos postos de montagem e receber o conteúdo naquele exato instante. Atrasos e indecisões não são admitidos neste formato acadêmico. O aluno é um número e o contato mais próximo com o professor é raro. A máxima do conceito da “linha de montagem” é o pré-requisito. O aluno não faz Cálculo II se não tiver sido aprovado em Cálculo I e assim por diante. Ninguém estranha um aluno que deixou de lado disciplinas básicas, para concluí-las ao final do curso, ser aprovado nas disciplinas avançadas do curso sem ter sido aprovado nas matérias básicas. Os dois casos não são aplicados ao ser humano. O ser humano é completamente diferente.

A nova pedagogia identifica que o conhecimento é constituído por significados isolados, que estão desconexos e que, aparentemente, não se relacionam na atividade cerebral, resta ao professor conectá-los, tal qual a sinapse conecta os neurônios de nosso cérebro. Esta é uma tarefa difícil, mas é assim que deve ser feita e, só se consegue isto com aprendizagens ativas, nas quais o aluno é protagonista de sua formação e não um simples agente passivo que segue uma “linha de montagem”.

Paulo Freire há muito identificou que é fazendo que se aprende. A “*mão na massa*” resulta naquilo que a neurociência afirma que as conexões entre neurônios, que levam à absorção permanente daquele conhecimento, são consolidadas com o estabelecimento do circuito neuronal canalizado pela *mielina* que melhora sua eficiência com a prática constante do conhecimento aprendido. A *mielina* age como capa isolante de um fio elétrico.

Assim, para se realizar uma atividade, o fluxo de eletricidade encontra o caminho certo entre os neurônios. Se esta atividade for realizada repetidas vezes, a *mielina* atua para dar preferência ao fluxo de eletricidade neste caminho, produzindo um circuito preferencial entre as infinidades de circuitos possíveis. A medida em que se aumenta a prática desta atividade, este circuito é otimizado, levando o profissional a se tornar um especialista naquilo que realiza com frequência.

É isto que ocorre com o professor *horista*, que de tanto dar a mesma aula, canaliza o fluxo de informações de seu cérebro a ela associado a ponto de otimizá-la e, algumas vezes, torna-la agradável ou mais fácil de ser executada. Mudar a forma de ensinar, para um profissional com esta característica, significa desenvolver um novo circuito, que leva anos para ser consolidado.

Malcolm Gladwell, jornalista britânico, em seu livro “Outliers” afirma, através de vários exemplos, que para se tornar um especialista em dada atividade, o profissional deve praticá-la, no mínimo, por 10.000 mil horas. É esta dedicação, que inibe qualquer professor já habilitado na técnica lousa e giz a mudar sua postura e adotar novas metodologias de ensino. Esquece ele que isso o faz crescer e tornar sua vida mais dinâmica e com potencial imenso de contribuir significativamente, face sua experiência, com a evolução da educação superior de nosso país.

Deve-se destacar também que um programa estruturado, que não permite a mobilidade, isento de flexibilidade, carregado de disciplinas de conteúdo tecnológico, reproduz o cenário de que,

para que se possa transitar no conhecimento adquirido é preciso um excesso de informações, que como veremos a seguir, não é eficiente na estrutura educacional atual.

Programas deste tipo, dito conteudistas, não exploram a prática das competências emocionais; são estressantes e, com segurança, apresentam índices elevados de evasão.

O estudante, não apenas os atuais, mas mesmo aqueles do passado, aprendem muito com a discussão, com a diversidade de opiniões na solução de um problema, sobretudo aqueles de solução de aberta. No passado, os aspectos culturais e comportamentais, levavam à aceitação da metodologia clássica, sem reação espontânea, o que não ocorre com a geração atual, acostumada à violação de regras e com “*overdose*” de informações oriundas das redes sociais.

Nilson José Machado, professor da Faculdade de Educação da USP, estudioso do ensino superior, apresenta visão sobre o conhecimento interessante, pois permite compreender muitas incongruências que vivemos ao longo de várias décadas no ensino da Engenharia.

Nilson separa o conhecimento em dois compartimentos. Um deles, denominado “explícito”, é aquele que é acessado rapidamente pelo usuário e outro, denominado “implícito”, é aquele conhecimento que para acessá-lo se gasta mais energia, traduzida em reflexão, o qual para ser acessado necessita tranquilidade, forte concentração e isenção de pressões.

Quando se está realizando uma atividade, seja ela uma reunião, assistir uma aula, fazendo uma prova, o conhecimento explícito é o que é acionado e, por esta razão, você precisa estar preparado para acessá-lo com rapidez. Quando se escreve um livro, escreve-se um código de computador ou joga xadrez, o conhecimento implícito é referenciado.

Ocorre que o conteúdo destes dois compartimentos é muito desigual. O conhecimento explícito é algo em torno de 5% do conhecimento total e o restante é o conhecimento implícito, no entanto, quando somos avaliados, nossa avaliação, de fato,

identifica apenas o conteúdo do conhecimento explícito, deixando de lado, praticamente, quase a totalidade de nosso real potencial.

Quem não se lamentou após uma prova “por que não me lembrei disso, ou daquilo naquela questão...”, “por que não falei isso naquela reunião...”. São situações como esta que mostram que o sistema de avaliação por provas concentradas está superado.

Pune-se indevidamente enorme contingente de estudantes e, com esta atitude, destroem-se vidas, carreiras e agrega fama ingrata a uma profissão maravilhosa que é a Engenharia sem razão de ser, simplesmente aderindo a esta, a imagem de um curso difícil que justifica todas as torturas que se praticam em seu nome.

Nilson compara ainda o conhecimento a uma cidade a ser explorada. Para conhecê-la não é necessário um mapa detalhado no qual estão representadas todas as travessas e becos desta cidade. Um mapa assim é inútil pelo excesso de informação.

Por outro lado, um mapa com traços não cuidados e impreciso também não nos é suficiente para boa orientação. No entanto, se recebermos um mapa com a indicação das principais avenidas, alguns pontos históricos, edifícios importantes, praças e orientações para identificar os pontos cardeais é suficiente para conseguirmos “navegar” nesta cidade. Após alguns dias, novas descobertas de outras localidades e pontos que nos chamou atenção nos capacitarão a encontrar o que precisamos, não só na cidade, mas também em seus arredores. Teremos, em pouco tempo, domínio completo sobre suas facilidades e a logística de sua mobilidade.

Comparando esta imagem com a do conhecimento que um professor quer passar aos seus alunos a aderência é total. O excesso de informação confunde o estudante, ele não tem ainda a vivência adequada com o conhecimento adquirido para se

aventurar a buscar caminhos alternativos, que o ajude a criar e a ter o prazer da descoberta.

A postura conteudista praticada em larga escala nas escolas de Engenharia é, apesar de tudo, o pensamento coletivo do professor das disciplinas tecnológicas e cabe aos novos tempos a extinção desta filosofia de trabalho. O bom professor será aquele que conseguir acertar a escala do seu mapa, que orientará seu usuário a navegar com segurança sobre qualquer conhecimento, por mais complexo que seja, e deixar claro quais são os caminhos desafiadores deste conhecimento que devem ser buscados e explorados para enriquecer sua profissão.

### **Inclusão da perspectiva de gênero**

A instituição de ensino superior, reflete em seu desenvolvimento os pontos fortes e fracos da sociedade em termos de desigualdade de gênero, transmitindo esta desigualdade em todas as suas dimensões: na pesquisa, na promoção do emprego e no ensino, assim como nas interações sociais que ocorrem na comunidade acadêmica.

Entretanto, como instituição, a universidade pode promover processos de mudança diante da transmissão de papéis e estereótipos de gênero, favorecendo uma sociedade mais equitativa e igualitária.

Introduzir a perspectiva de gênero no ensino universitário *"significa submeter os diferentes aspectos que compõem o ensino a uma análise reflexiva que identifica os possíveis vieses de gênero e os eliminar"*.

Neste sentido, nos referimos ao conjunto de disciplinas, aos conteúdos, aos materiais, às interações pedagógicas que ocorrem na sala de aula, aos critérios de avaliação, às tarefas que são solicitadas, dentre outras ações, que devem ser

estabelecidas sob uma análise de gênero para garantir que não reproduzam desigualdades neste campo.

Atualmente, já existem vários estudos que analisam os preconceitos de gênero no ensino e o desenvolvimento de diferentes guias que promovem o ensino sensível ao gênero nos diferentes campos do conhecimento; entretanto, ainda há um longo caminho a percorrer para eliminar esses preconceitos e como eles são reproduzidos nos estudantes, já que são eles que recebem o maior impacto dessas práticas.

Levando em consideração as questões levantadas, a perspectiva de gênero no ensino universitário é uma estratégia para a formação de cidadãos responsáveis, livres e comprometidos, não apenas qualificados tecnicamente no desempenho da profissão, mas também pessoas que contribuem para o desenvolvimento de uma sociedade mais justa e democrática. Neste sentido, sob estas premissas, o ensino sob uma perspectiva de gênero alerta os estudantes para uma realidade que coloca as mulheres em posições de inferioridade em relação aos homens. Conscientes desta realidade e fomentando questões sobre a desigualdade de gênero e os argumentos que as legitimam, desenvolvem competências atitudinais para relacionar-se e interagir a partir da igualdade e equidade de gênero.

Assim como na concepção de currículos, é importante elaborar competências sem preconceitos de gênero. Pesquisadores identificam a existência de duas competências primárias, são elas, a de *"determinação"* e a de *"prudência"*. Neste sentido, indicam que existem *"algumas competências, que são mais apropriadas para realizar atividades de prudência, foram socialmente atribuídas às mulheres e outras para atividades de determinação, que foram socialmente atribuídas aos homens"* (M.V.Vergara 2021).

Seguindo esta divisão, os pesquisadores a definiram como:

*Competências de prudência: são as competências instrumentais, linguísticas, interpessoais e de abertura, que normalmente são atribuídas à atividade de atender às necessidades de outros.*

*Competências de determinação: são as competências cognitivas, técnico-científicas e pessoais sistêmicas de impacto, geralmente consideradas como pertencentes às atividades de elaboração e fornecimento de recursos, e de controle do meio ambiente.*

Introduzir uma perspectiva de gênero na definição de competências é estabelecer procedimentos para não sobrevalorizar as competências de determinação e subvalorizar as competências de prudência, mas sim estabelecer um equilíbrio entre as duas, pois ambas são relevantes na sociedade.

Por outro lado, seria importante introduzir tais competências nos projetos pedagógicos, pois a integração da perspectiva de gênero permanece ausente, sem coordenação ou supervisão, de modo que o ensino universitário, sob o foco da integração da perspectiva de gênero, é deixado no vazio da ignorância.

As competências primárias de gênero contribuem para eliminar preconceitos de gênero em qualquer campo do conhecimento e atividade profissional, e devem reunir diferentes habilidades instrumentais, pessoais e interpessoais.

As competências primárias devem incluir o conhecimento das desigualdades de gênero, o desenvolvimento de metodologias igualitárias e não sexistas e a internalização de valores de equidade de gênero.

## **O desemprego**

A expectativa do estudante de engenharia de encontrar um posto de trabalho ao se formar é baixa, fruto de um processo de desindustrialização forte induzido em nosso país, quando parte substancial da manufatura brasileira foi transferida para a China.

Ainda hoje, produtos chineses, equivalentes a produtos nacionais, custam menos que os custos de produção em nosso país!! Os empresários preferem importa-los a produzi-los localmente. Esta decisão transferiu para a China os postos de trabalho que tanto precisamos.

O impacto desta decisão na engenharia foi fatal. Como resultado direto veio o desemprego na profissão. É este cenário que estamos a enfrentar e que precisamos lutar para mitigá-lo, ou eliminá-lo.

Nossos engenheiros já demonstraram no passado suas qualidades. Desde a produção de aeronaves a extração de petróleo a grandes profundidades e, mais recentemente, a introdução da inteligência artificial na agricultura que promoveu nosso país ao terceiro posto de maior produtor de alimentos do planeta, isto é um atestado de competência que temos a honra de mostrar ao mundo. Esta *expertise*, no entanto, corre sério risco de ser perdida, de modo que a recuperação do emprego deve ser a meta maior do programa “Cresce Brasil”.

Para recuperarmos a condição de pleno emprego nas engenharias alguns desafios devem ser vencidos. A experiência tem mostrado que para criarmos um novo posto de engenheiro são necessários investimentos da ordem de um milhão de dólares “novo”. Assim nosso país precisa atrair investimento externo e ver o PIB crescer para investimentos internos para que possam suprir aquela necessidade.

Como o número de titulados é da ordem de 130 mil concluintes por ano, seriam necessários investimentos de (aproximadamente) 130 bilhões de dólares todos os anos para garantir emprego para todos os recém formados. Este investimento tem que sair do crescimento do PIB e de investimentos externos.

Como o crescimento do PIB é prioritário, conclui-se que para retornarmos a cenários de pleno emprego em engenharia, seria necessário crescimento mínimo de 8% ao ano, ou seja, quase 2% acima do crescimento chinês!!!

Apesar desta tarefa ser hercúlea, devemos iniciar, de imediato, nossa luta para resgatar a dignidade de nossa profissão e, para isso, nada como um projeto de estado como o “Cresce Brasil” sugere.

## **Referências**

R.L.L Silva Filho; MB. Lobo; J.R. Cardoso; R. Perrenoud - *“Engenheiros para Quê? Formação e Profissão do Engenheiro no Brasil”*. EDUSP. São Paulo, 2020

M.V. Vergara, L.Aragón - *Los Objetivos de Desarrollo Sostenible: hoja de ruta em la educación del siglo XXI: Inovación docente em la formación de profesionales*. Ediciones OCTAEDRO, S.L. Barcelona. Espanha. 2021.



[www.crescebrasil.org.br](http://www.crescebrasil.org.br)

Realização:



SDS Edifício Eldorado, salas 106/109  
CEP 70392-901 – Brasília/DF  
Tel.: (61) 3225-2288 – [secretaria@fne.org.br](mailto:secretaria@fne.org.br)

Filiada à



 /FNEengenheiros

 /fnengenheiros

 /FNESind

 [www.fne.org.br](http://www.fne.org.br)