

A FORMAÇÃO DO PROFISSIONAL DE ENGENHARIA NO BRASIL: ENTRE O TECNICISMO E O HUMANISMO

B. F. Silva Neto¹; G. S. Leandro²; R. G. R. Lima³ e F. C. S. Souza⁴

E-mail: beneditoferreiraneto@hotmail.com¹; georgianaleandro@gmail.com²; galdino_007@hotmail.com³; chagas.souza@ifrn.edu.br⁴.

RESUMO

Neste artigo, discutimos a formação dos profissionais das Engenharias no Brasil. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica realizada a partir do desenvolvimento de projetos de iniciação científica no *campus* Mossoró do IFRN, em 2012-2013, cujo objetivo é analisar a inserção de bacharéis de engenharia na área da educação. Um histórico sobre a Engenharia no Brasil nos mostra que as primeiras escolas dessa área do conhecimento foram

criadas, no Brasil, há pouco mais de um século e que seguem até hoje o tecnicismo e o pragmatismo herdados dos modelos dos cursos existentes na Europa e que foram transplantados para o nosso país. Baseados nisso, defendemos a necessidade de uma maior abertura dos cursos de formação de engenheiros para as Humanidades, haja vista o importante papel que esse profissional exerce na sociedade.

PALAVRAS-CHAVE: formação profissional, história da engenharia, tecnicismo, tecnologia.

FORMATION OF ENGINEERING PROFESSIONAL IN BRAZIL: BETWEEN TECHNICALITY AND HUMANISM

ABSTRACT

In this article, we discuss the formation of the Engineering professionals in Brazil. It is a bibliographical research made from the development of scientific initiation projects at the campus Mossoro of IFRN in 2012-2013, aiming to examine the inclusion of engineering graduates on the educational area. A track record of Engineering in Brazil shows that the first schools in this area of knowledge were created, in Brazil,

just over a century and which continue until today technicality and pragmatism inherited from models of existing courses in Europe and were transplanted for our country. Based on this, we defend the need for a greater opening of training courses of engineers for the Humanities, given the important role this plays in the society.

KEYWORDS: training courses, engineering history, technicality, technology.

1 INTRODUÇÃO

A capacidade humana de dar forma a elementos da natureza, empregando-os para diversos fins, existe desde os tempos mais remotos. Um exemplo disso é a invenção da roda, situação em que houve a utilização de um fundamento cognitivo mecânico para a construção de um objeto que promovesse a melhoria da vida do homem em seu meio social e natural. Pode-se afirmar, assim, que a história da humanidade, desde a chamada Pré-História até o tempo presente foi feita de avanços no âmbito da tecnologia, sobretudo a partir do século XVII, com a Revolução Científica.

De acordo com Telles (1994, p. 01), “o conceito atual de engenheiro, isto é, uma pessoa diplomada e legalmente habilitada a exercer alguma das múltiplas atividades da engenharia, é relativamente recente, podendo-se dizer que data da segunda metade do século XVIII”. Para esse autor, a *École Nationale des Ponts et Chaussées*, fundada em Paris em 1747, por iniciativa de Daniel Trudaine, é considerada o primeiro estabelecimento de ensino, em todo o mundo, onde se ministrou um curso regular de engenharia e que diplomou profissionais com esse título. Até então, “as obras que (...) até hoje causam admiração, são por isso muito mais fruto do empirismo e da intuição, do que de cálculo e de uma verdadeira engenharia, como entendemos atualmente” (1994, 01).

Mas, se a profissão engenheiro é historicamente recente em nível mundial, quando essa profissão teve início no Brasil? Quando surgiram as primeiras escolas de formação de engenheiros? Em que bases elas se assentaram? Como é a formação dos engenheiros hoje? Neste artigo, pretendemos responder essas questões e refletir sobre o papel que esse profissional exerce na atualidade.

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica realizada a partir do desenvolvimento de dois projetos de pesquisa de iniciação científica no *campus* Mossoró do IFRN, em 2012-2013, e que têm como objetivo principal analisar a inserção de bacharéis de engenharia na área da educação, como professores de cursos técnicos. Pelo caráter qualitativo dos referidos projetos, empreendemos uma revisão de literatura sobre a história da Engenharia e da formação desses profissionais no Brasil, informações importantes para compreendermos as práticas pedagógicas adotadas pelos professores engenheiros.

O texto está dividido em duas partes: na primeira, fazemos um levantamento histórico sobre a Engenharia no Brasil e, em seguida, abordamos o caráter social e humanístico dessa profissão e a necessidade desta se abrir para a área das Humanidades.

2 O APARELHO FORMADOR DE ENGENHARIA NO BRASIL

No Brasil, o ensino da engenharia começa a obter estruturação específica no início do século XIX, através da Academia Real Militar e, no final desse século, através da implantação de escolas como as Politécnicas do Rio de Janeiro, de Ouro Preto, de São Paulo e o Mackenzie College. Esta crescente implantação ocorreu devido às mudanças realizadas nos sistemas de

transporte, no avanço do sistema naval e na construção de hidrelétricas, necessitando de mão de obra especializada para atender a demanda de construção e manutenção. (KAWAMURA, 1979).

O ensino da engenharia, no caso brasileiro, não possui muitas particularidades, haja vista que seu modelo didático corresponde à inspiração cognitiva dos métodos de ensino estrangeiros. Houve, e há, portanto, uma crescente importação tecnicista estrangeira no aparelho formador brasileiro de engenharia, caracterizando o modelo de ensino nacional como uma intersecção pragmática da didática internacional (Figura 1).



Figura 1: Representação do modelo de ensino de engenharia brasileiro através da intersecção de diagramas de Venn, com base em Silveira (2005).

Dessa maneira, por não dispor de tecnologia avançada, havia e há, embora atualmente em menor escala, uma considerável importação de conhecimentos técnicos e científicos estrangeiros. Engenheiros europeus e norte-americanos aqui se instalaram e construíram escolas com cursos voltados para a área, como ocorreu com a implantação da Escola de Engenharia do *Mackenzie College*. O poder estatal, por sua vez, interessado e comedido à sua ação controladora econômica, também passa a investir na qualificação do profissional local, fundando, como exemplo importante, a Escola Politécnica de São Paulo.

Conforme Kawamura (1979), a organização curricular dessas instituições assemelhava-se à adotada em algumas das principais escolas europeias de então, o que explica a subdivisão do ensino da engenharia em diferentes modalidades. Para ela, “as alterações sofridas por cursos e laboratórios efetuavam-se no sentido de incorporar cada vez mais aspectos pragmáticos do ensino da engenharia”.

Nesta época, o ensino da engenharia no Brasil seguia uma linha teórica e conceitual. A economia agroexportadora da época e as poucas indústrias aqui existentes não supriam as necessidades práticas de uma cultura de ensino importada de países desenvolvidos para os padrões da época.

A consistência teórica que possuía o ensino da engenharia no Brasil e a criação de diversas escolas foram grandemente favorecidas pela corrente filosófica positivista, que era realidade internacional e valorizava a o raciocínio matemático (CUNHA, 2000). Este caráter teórico que foi incorporado pelo ensino da engenharia e a formação do engenheiro no Brasil ocasionou a busca de formação do engenheiro da elite no exterior, ficando às margens da qualificação profissional a classe proletária (KAWAMURA, 1979).

Nessa época, o engenheiro não era posto em nível de intelectualidade comum ao do médico ou de um advogado, este último considerado, à época, um especialista de prestígio por excelência. Este reconhecimento conferia a esses profissionais o exercício de todas as posições políticas e acadêmicas e a ocupação dos mais altos cargos da administração pública. No entanto, embora estivessem os engenheiros às margens deste reconhecimento no tecido social, eles constituíam uma minoria da população que auxiliava a modernização técnica e científica do país, o que viria, a posteriori, ser um fundamento basilar para ascensão ao poder (AZEVEDO *apud* KAWAMURA, 1979, p. 68).

No Brasil, a partir da década de 30, com o declínio da burguesia agroexportadora, o governo de Getúlio Vargas impõe consideráveis mudanças no sistema escolar nacional, em especial na área industrial, em que viriam a se formar novos e pragmáticos engenheiros, seguindo uma metodologia de ensino totalmente tecnicista, como ocorria no exterior. O objetivo era eliminar o caráter teórico até então presente e trazer para o ensino a formação e a prática profissional.

O acesso às escolas de engenharia da época, assim como no início do desenvolvimento do ensino de engenharia no país, continuou a ser elitista. As limitações impostas para ingressar nas universidades eram tão grandes que, muitas vezes, somente quem tinha conhecimento de ciências básicas, por exemplo, possuía o direito de lecionar. Conhecimentos como este, geralmente, ficavam restritos a quem dispunha de quantidade considerável de regalias financeiras, provocando o refugo escolar de quem não tinha condições de estudar nas universidades, optando por trabalhar com cargos e funções menos qualificadas e favorecendo os preceitos da economia capitalista.

Aos poucos, incorporando a demanda de serviços industriais, o aparelho ideológico do estado deu origem também a cursos com ingresso mais fácil e duração menor, como é o caso dos cursos técnicos integrados e subsequentes. O problema que se observa persistência é a formação dos engenheiros e profissionais no campo puramente tecnicista, quando se deve valorizar um misto de formação técnica e humana. O engenheiro precisa ter noção de seu meio social e as consequências que seu trabalho trará para a sociedade em que vive. Deve haver, assim, uma multiplicidade de relações entre o engenheiro e a sociedade de modo que este possa executar essa proximidade com o meio beneficentemente, e essa relação só é possível quando, aliada à técnica, há uma formação humanística, que tem muito ficado para trás nos últimos anos.

3 FORMAÇÃO HUMANA DOS ENGENHEIROS NO BRASIL

A formação que cada profissional recebe em determinada área depende diretamente da concepção que se tem sobre as funções primordiais que ele vai desempenhar. Conforme afirma Ferraz:

Na verdade, todos os conceitos sobre o ensino da engenharia tomam como ponto de partida a definição da engenharia como arte – ou a técnica – de transformar a natureza para colocá-la a serviço do homem, e por isso dá-se maior ênfase às transformações da natureza, através dos processos experimentais, no que a engenharia conseguiu um considerável avanço; mas igual progresso não foi conseguido com relação ao serviço prestado ao homem por essas transformações, pois observa-se que, na medida dos avanços do conhecimento sobre a natureza material e no aprimoramento dos instrumentos postos a serviço do homem, a humanidade tornou-se cada vez menos capaz de resolver seus problemas relativos às condições de vida. (1983, p. 72)

Dessa forma, no Brasil, a importação de modelos estrangeiros e a aplicação com adequação mínima à realidade brasileira, favoreceu um tecnicismo exacerbado, em detrimento à formação humana dos profissionais engenheiros. Essa decisão de focar a formação do engenheiro no tecnicismo está diretamente relacionada ao fortalecimento do positivismo como método, o que incutiu na mente de muitos engenheiros que a sua função principal é aplicar os seus conhecimentos matemáticos, físicos e químicos para transformar os recursos naturais em bens para utilidade e conforto do homem, não admitindo que essa remodelação nem sempre seja útil à vida humana. Um engenheiro civil, por exemplo, pode alterar um ambiente natural em um *shopping center*, utilizando, em sua concepção, um espaço inutilizado para gerar milhares de empregos e propiciar um maior conforto à população, sem pensar nos danos futuros que tal modificação pode causar ao ambiente, tanto em aspectos geográficos como sociais, ao passo que pode favorecer uma distribuição populacional irregular e causar vários problemas socioeconômicos. Ao conceber as ciências exatas como imunes às imprecisões das ciências humanas, grande parte dos engenheiros considera, em uma análise destituída de grandes reflexões, que se os cálculos estão corretos, o projeto será um sucesso.

Para Loder, a formação do profissional engenheiro não deve ser separada de outras áreas:

Nos cursos de engenharia, é priorizado o estudo das ciências e das técnicas, o que é plenamente justificável. No entanto, a crítica que começa surgir, na sociedade e no meio acadêmico, sinaliza problemas nesse processo de formação tendo em vista que, em geral esse estudo não é contextualizado em termos sociais e ambientais. Em outras palavras, na academia a formação do engenheiro se dá depurada de outras implicações além das de cunho técnico e econômico, isto é, depurada das implicações ambientais ou sociais que podem resultar de sua ação (LODER, 2004, p. 08).

Quando começaram a ser implantadas as escolas de engenharia no Brasil, os modelos já eram obsoletos por não terem sido adaptados à realidade do país. Entretanto, como este se encontrava em estágio inicial de desenvolvimento de indústrias e sistemas de transporte, criava-se a falsa ilusão de que o desenvolvimento desordenado e a qualquer custo era eficiente, já que estava “criando novas tecnologias”. Conforme o Brasil vai se desenvolvendo, entretanto, a preocupação passa a ser a de otimizar o trabalho, as construções e inventos e não de fazê-los apenas para criar uma determinada coisa até então inexistente. Quanto mais funções esse invento

desempenhar, mais eficaz ele é e, para tanto, o engenheiro precisa ter conhecimentos não somente técnicos, mas também políticos, econômicos e sociológicos.

A falta de engenheiros no mercado de trabalho foi e continua sendo uma realidade brasileira. A formação meramente tecnicista não resolverá esse problema, muito embora possa numericamente aumentar essa disponibilidade de recursos humanos, já que tem levado à mera formação de homens-massa instruídos a repetir os padrões comprovados pelas ciências exatas e não de profissionais aptos a criar soluções aos problemas da sociedade moderna. Muito mais do que engenheiros tecnicistas, é preciso formar engenheiros empreendedores, capazes não só de repetir o que lhes foi ensinado, mas a solucionar problemas e situações-problema que porventura apareçam no decorrer de sua atuação profissional.

Para que tal realidade mude, faz-se necessária uma reformulação profunda na estrutura curricular dos cursos de engenharia, tendo em mente que esse profissional não é imediatista e não tem como objetivo máximo a aquisição de um emprego ou a criação de uma empresa, mas sim é um engenheiro “humano”, voltado à solução de problemas de ordem que ultrapassa as fronteiras de sua formação principal, seja engenharia civil, elétrica, mecatrônica ou qualquer outra.

Como o objetivo principal dos governos é formar mão de obra qualificada para atender as demandas atuais e as universidades particulares objetivam agradar os seus clientes, que em sua maioria estudam para conseguir um emprego, Ferraz observa:

A universidade deixou de ser um centro de criação e divulgação de cultura, para transformar-se numa instituição preparatória para a conquista de empregos, em entidades industriais principalmente, sem diversificar as aptidões para os cargos do serviço público e para o desempenho de empresas privadas (1983, p. 77).

O engenheiro, portanto, deve elaborar os seus projetos de acordo com os cálculos e medições necessários, sem esquecer-se de relacioná-las com o comportamento do homem que usufruirá das transformações da matéria por ele promovidas. Dessa forma, a preocupação do engenheiro não tem raízes apenas nas transformações da matéria, mas, em última análise, da filosofia. (FERRAZ, 1983)

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os papéis que a sociedade espera que o engenheiro desempenhe contribuem para uma reflexão a respeito da formação que os profissionais da Engenharia recebem. A necessidade de abertura para outras áreas do conhecimento, superando as limitações impostas pelo positivismo, impõe mudanças nas grades curriculares dos cursos de formação de engenheiros, devendo estes serem sensíveis às transformações da sociedade.

Dentro desse contexto, o engenheiro passa a exercer outros papéis além do fato de ser um técnico. Suas atividades também têm um viés científico, devido ao aprofundamento de estudos que esse profissional necessita. Além disso, ele também tem um envolvimento gerencial, pois, no desempenho de suas atividades, ele desenvolve a liderança no local de trabalho e toma decisões com base em estudos e técnicas aplicadas. Acrescente a estes, o papel de agente de transformação que a sua profissão poderá exercer na sociedade em que está inserido. Portanto,



seus conhecimentos não podem se restringir aos aspectos teóricos e técnicos, uma vez que o engenheiro é, antes de tudo, um ser social e, principalmente, humano.

5 REFERÊNCIAS

CUNHA, Flávio M. A formação do engenheiro na área humana e social. In: BRUNO, Lúcia; LAUDARES, João B. (Orgs.). **Trabalho e formação do engenheiro**. Belo Horizonte: Fumarc, 2000. p. 267-312.

FERRAZ, Hermes. **A formação do engenheiro: um questionamento humanístico**. São Paulo: Ática, 1983.

LODER, Liane L. **Ensino de engenharia: possibilidades de uma perspectiva freireana**. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2004/artigos/03_194.pdf> Acesso em: 16 maio. 2013.

SILVEIRA, Marcos A. da. **A formação do Engenheiro inovador: uma visão Internacional**. Rio de Janeiro: Abenge, 2005.

TELLES, Pedro C. da S. **História da Engenharia no Brasil (séculos XVI a XIX)**. 2. ed. Rio de Janeiro: Clavero, 1994.

KAWAMURA, Lili K. **Engenheiro: trabalho e ideologia**. São Paulo: Ática, 1979.