Universidade de São Paulo
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas
Departamento de Sociologia
Programa de Pós-Graduação em Sociologia

Leonardo Melo Lins

A construção institucional da engenharia nacional: proteção, incentivos e escassez

São Paulo

2018

Universidade de São Paulo
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas
Departamento de Sociologia
Programa de Pós-Graduação em Sociologia

A construção institucional da engenharia nacional: proteção, incentivo e escassez

Leonardo Melo Lins

Tese apresentada ao Departamento de Sociologia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Sociologia.

Orientador: Prof. Dr. Glauco Antonio Truzzi Arbix

Versão corrigida

São Paulo
2018

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catalogação na Publicação
Serviço de Biblioteca e Documentação
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo

L735c

Lins, Leonardo Melo
A construção institucional da engenharia nacional: proteção, incentivos e escassez / Leonardo Melo Lins ; orientador Glauco Antonio Truzzi Arbix. – São Paulo, 2018.
284 f.

Tese (Doutorado)- Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. Departamento de Sociologia. Área de concentração: Sociologia.

1. Desenvolvimento econômico e social. 2. Profissões. 3. Organizações. 4. Engenharia. 5. Mercado de trabalho. I. Arbix, Glauco Antonio Truzzi, orient. II. Título.

ENTREGA DO EXEMPLAR CORRIGIDO DA DISSERTAÇÃO/TESE

Termo de Ciência e Concordância do (a) orientador (a)

Nome do (a) aluno (a): Leonardo Melo Lins

Data da defesa: 09/08/2018

Nome do Prof. (a) orientador (a): Glauco Antonio Truzzi Arbix

Nos termos da legislação vigente, declaro **ESTAR CIENTE** do conteúdo deste **EXEMPLAR CORRIGIDO** elaborado em atenção às sugestões dos membros da comissão Julgadora na sessão de defesa do trabalho, manifestando-me **plenamente favorável** ao seu encaminhamento e publicação no **Portal Digital de Teses da USP**.

São Paulo, 18/01/2019

_____

(Assinatura do (a) orientador (a)

Leonardo Melo Lins

A construção institucional da engenharia nacional: proteção, incentivos e escassez

Tese apresentada ao Departamento de Sociologia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Sociologia.

Versão corrigida

Banca examinadora:

Profa. Dra. _____ Ass.:_____

Prof. Dr. _____ Ass.:_____

Profa. Dra. _____ Ass.:_____

Prof. Dr. _____ Ass.:_____

Agradecimentos

Agradeço à minha mãe, minha irmã e ao meu pai.

Ao meu orientador, Glauco Arbix, por todo o apoio, discussões, conselhos e liberdade durante a pesquisa.

Ao Mario Salerno por ter-me dado a oportunidade de conhecer e trabalhar com os temas aqui debatidos.

À Nadya Guimarães agradeço a participação na minha qualificação.

À Capes pelo apoio financeiro.

Tal como durante o mestrado, este trabalho contou com as opiniões e críticas dos amigos Pedro Mendes Loureiro, Rafael Souza e Ian Prates: agradeço a todos pelos comentários feitos e debates.

Agradeço aos colegas que fiz no OIC, CEBRAP e Cetic.br. As discussões que travei nestas organizações, mesmo quando não relacionadas com o tema desta tese, ajudaram a mudar perspectivas, ampliar discussões e explorar novos caminhos.

À minha companheira, Marcella Franzin, por ter me acompanhado por todo o percurso desta tese, escutando pacientemente todas as suas mudanças, sempre encorajando e apoiando. É um privilégio estar ao seu lado e poder acompanhar esta pessoa que é capaz de incentivar o melhor de cada um. Espero ter conseguido não ser um “molão". Obrigado por tudo, Amorzinha.

À Lunetinha, pelo olhar crítico e atitude desafiadora.

Resumo

LINS, Leonardo Melo. **A construção institucional da engenharia nacional: proteção, incentivos e escassez**. 2018. 284f. Tese (Doutorado em Sociologia) – Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

A atuação do Estado sempre foi crucial para que as economias nacionais elevassem sua produtividade, no sentido da promoção da industrialização, do aprendizado tecnológico e da inovação para superar o atraso econômico. Nesta tese mostraremos como essa atuação estatal é influenciada pela ação de grupos de interesse, que buscam defender seus valores, angariar vantagens econômicas e proteção diante a concorrência. No entanto, argumentamos que o ambiente institucional criado na relação histórica destes atores apresenta ineficiências que corroboraram para a não consecução dos objetivos propagados pelas políticas industriais mais recentes. Para tanto, investigaremos com maior detalhe como esse ambiente institucional se comporta em um momento de crescimento econômico e maior ativismo estatal, a partir de um efeito não esperado: a situação de escassez de profissionais de engenharia entre os anos 2006 e 2014. Com isso, objetivamos contribuir para a discussão sobre a influência de grupos de interesse na orientação econômica e política do Estado, bem como indicar novas formas de atuação do mesmo no sentido de promover uma economia mais inovadora e competitiva.

Palavras-chave: desenvolvimento econômico e social; profissões; organizações; engenharia; mercado de trabalho.

Abstract

LINS, Leonardo Melo. **The institutional construction of the national engineering: protection, incentives and scarcity**. 2018. 284f. Tese (Doutorado em Sociologia) – Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, Universidadede São Paulo, São Paulo

State action has been crucial for national economies to increase their productivity, in the sense of promoting industrialization, technological learning and innovation to overcome the economic backwardness. In this thesis we will show how this State action is influenced by interest groups that seek to defend their values, to obtain economic advantages and protection against competition. However, we argue that the institutional environment created in the historical relationship of these actors presents inefficiencies that corroborated the failure to achieve the objectives propagated by the most recent industrial policies. Therefore, we will investigate in more detail how this institutional environment behaves in a moment of economic growth and greater State activism through an unexpected effect: the situation of shortage of professionals of engineering between the years 2006 and 2014. We aim to contribute to the discussion about the influence of interest groups in the economic and political orientation of the State, as well as to indicate new ways of State action in order to promote a more innovative and competitive economy.

Keywords: social and economic development; professions; engineering; organizations; labour market

Lista de figuras, tabelas e gráficos

Figura 1 – Exemplo de chamada para projetos de engenharia após o decreto N. 64.345.....99

Figura 2 – Modelo de nota fiscal para comprovação de conteúdo nacional.....125

Tabela 1 - Produtos manufaturados que devem observar o percentual mínimo de 80%.....119

Tabela 2 - Serviços de engenharia que devem ser 100% locais.....121

Tabela 3 – Classificação EGP.....184

Tabela 4 - Estimativa do número bruto de profissionais de engenharia nos setores tradicionais.....207

Tabela 5 – Coeficientes de regressão do ISEI para a Indústria, 1980, 1991, 2000, 2010.....226

Tabela 6 – Coeficientes de regressão do ISEI para a indústria de baixa tecnologia.....229

Tabela 7 – Coeficientes de regressão do ISEI para indústria de média baixa tecnologia.....230

Tabela 8 – Coeficientes de regressão do ISEI para a indústria de média alta tecnologia.....231

Tabela 9 – Coeficientes de regressão do ISEI para a indústria de alta tecnologia.....232

Tabela 10 - Coeficientes de regressão do ISEI para a construção civil, 1980, 1991, 2000, 2010.....233

Tabela 11 - Coeficientes de regressão do ISEI para os serviços profissionais, 1980, 1991, 2000, 2010.....235

Gráfico 1 - Índice de regulação de produtos, 2013.....131

Gráfico 2 – Regulação comparada do mercado de trabalho de engenharia, 2013.....132

Gráfico 3 – Número de ingressantes em engenharia, medicina e direito, 2000-2013.....150

Gráfico 4 – Número de ingressantes em engenharia, medicina e direito, ensino privado, 2000-2013.....151

Gráfico 5 – Número de ingressantes em engenharia, medicina e direito, ensino público, 2000-2013.....152

Gráfico 6 – Número de concluintes em engenharia, medicina e direito, 2000-2013.....153

Gráfico 7 – Número de concluintes em engenharia, medicina e direito, ensino privado, 2000-2013.....154

Gráfico 8 – Número de concluintes em engenharia, medicina e direito, ensino público, 2000-2013.....155

Gráfico 9 – Profissionais de engenharia formados por 10.000 habitantes, segundo países, 2012, e Brasil, 2013.....157

Gráfico 10 - Pirâmide etária dos profissionais de engenharia: 1970 vs. 1980.....173

Gráfico 11 - Pirâmide etária dos profissionais de engenharia: 1980 vs. 1991.....174

Gráfico 12 - Pirâmide etária dos profissionais de engenharia: 1991 vs. 2000.....175

Gráfico 13 - Pirâmide profissionais dos profissionais de engenharia: 2000 vs. 2010.....175

Gráfico 14 - Estoque de profissionais de engenharia por 10.000 habitantes, em ocupações típicas e não-típicas.....185

Gráfico 15 – Distribuição percentual dos formados em engenharia, em ocupações não típicas, pela Classificação EGP, 1980-2010.....186

Gráfico 16 – Distribuição percentual dos formados no Brasil pela Classificação EGP, 1980-2010.....188

Gráfico 17 – Distribuição percentual dos formados em engenharia com até 30 anos, em ocupações não típicas, pela Classificação EGP, 1980-2010.....191

Gráfico 18 – Distribuição percentual dos formados em engenharia não brancos, em ocupações não típicas, pela Classificação EGP, 1980-2010.....192

Gráfico 19 – Distribuição percentual dos formados em engenharia brancos, em ocupações não típicas, pela Classificação EGP, 1980-2010.....193

Gráfico 20 – Distribuição percentual dos homens formados em engenharia, em ocupações não típicas, pela Classificação EGP, 1980-2010.....194

Gráfico 21 – Distribuição percentual das mulheres formadas em engenharia, em ocupações não típicas, pela Classificação EGP, 1980-2010.....195

Gráfico 22 – Média salarial dos profissionais de engenharia, direito e medicina, reais de 2014.....197

Gráfico 23 - Comparação da média do ISEI das profissões imperiais.....199

Gráfico 24 – Evolução do pessoal credenciado nos conselhos regionais, 2004=100.....201

Gráfico 25 - Profissionais em ocupações típicas de engenharia e setores econômicos.....204

Gráfico 26 - Profissionais de engenharia em ocupações não típicas e setores econômicos.....205

Gráfico 27 -Profissionais de engenharia em relação ao total de profissionais com ensino superior.....206

Gráfico 28 - Análise de Correspondência entre setores econômicos e faixas etárias, 1980.....210

Gráfico 29 - Análise de Correspondência entre setores econômicos e faixas etárias, 1991.....211

Gráfico 30 - Análise de Correspondência entre setores econômicos e faixas etárias, 2000.....212

Gráfico 31 - Análise de Correspondência entre setores econômicos e faixas etárias, 2010.....213

Gráfico 32 – Trajetórias profissionais: 20 a 24 anos em 1980.....215

Gráfico 33 – Trajetórias profissionais: 25 a 29 anos em 1980.....216

Gráfico 34 – Trajetórias profissionais: 20 a 24 anos em 1991.....217

Gráfico 35 – Trajetórias profissionais: 25 a 29 anos em 1991.....218

Gráfico 36 – Trajetórias profissionais: 20 a 24 anos em 2000.....219

Gráfico 37 – Trajetórias profissionais: 25 a 29 anos em 2000.....220

Gráfico 38 – Trajetórias profissionais: 20 a 24 e 25 a 29 anos em 2010.....221

Sumário

Apresentação.....1

Capítulo 1 – A construção social da excepcionalidade das profissões.....8

1.1 As profissões e seu lugar diferenciado na estrutura ocupacional.....8

1.2 Estudos críticos e profissões.....15

1.3 Um mundo de profissionais: expansão, enfraquecimento e reinvenção.....20

1.4 Conclusão.....26

Capítulo 2 – A profissão de engenharia e países selecionados.....27

2.1 Aspectos da profissão de engenharia nos Estados Unidos.....27

2.2 Aspectos da profissão de engenharia na França.....35

2.3 Aspectos da profissão de engenharia naA emanha.....41

2.4 A engenharia no Brasil.....44

2.4.1 A formação do profissional de engenharia no Brasil.....45

2.4.2 O trabalho do profissional da engenharia no Brasil.....52

2.5 Conclusão.....62

Capítulo 3 - Engenharia nacional e o Estado brasileiro.....64

3.1 O Estado brasileiro e a engenharia nacional.....66

3.2 Engenharia, subdesenvolvimento e proteção estatal 75

3.3 Estado, política industrial e progresso técnico.....77

3.4 Mobilização profissional e delimitação do mercado.....84

3.5 Ampliando a influência: engenharia nacional e os Planos Nacionais de Desenvolvimento.....100

3.6 Os anos 90, a queda da influência da engenharia nacional e a gênese da escassez.....106

3.7 Ciência, tecnologia e engenharia: as novas políticas industriais, o retorno da engenharia nacional.....113

3.8 A fiscalização do conteúdo nacional.....122

3.9 O efeito do fechamento profissional e do protecionismo estatal na economia.....126

3.10 Conclusão.....134

Capítulo 4 - O lugar do debate sobre escassez de profissionais.....143

4.1 O debate sobre a escassez de profissionais de engenharia.....145

4.2 Alguns dados sobre a formação em engenharia.....149

4.3 Os estudos sobre escassez de profissionais.....158

4.3.1 O aspecto quantitativo da escassez.....158

4.3.2 Associações empresariais e o aspecto qualitativo da escassez.....161

4.4 Engenharia e escassez em perspectiva histórica.....164

4.4.1 O debate da qualidade do ensino de engenharia em perspectiva histórica.....168

4.5 A demografia dos profissionais de engenharia e a hipótese do hiato geracional.....172

4.6 Conclusão.....177

Capítulo 5 - O mercado de trabalho da engenharia e os mecanismos da escassez: 1980-2010.....179

5.1 Profissionais de engenharia e prestígio ocupacional.....183

5.2 Comparando as profissões imperiais: engenharia, direito e medicina.....196

5.3 Os profissionais certificados.....200

5.4 Os profissionais de engenharia e presença setorial.....202

5.5 Hiato geracional e dispersão setorial.....208

5.6 Trajetórias profissionais e presença setorial.....214

5.7 Hiato geracional e valorização profissional.....223

5.8 Discussão dos dados.....236

6 - Consideraçõesfinais……...248

7 –Referências……..261

The peculiar character of the problem of a rational economic order is determined precisely by the fact that the knowledge of the circumstances of which we must make use never exists in concentrated or integrated form but solely as the dispersed bits of incomplete and frequently contradictory knowledge which all the separate individuals possess. The economic problem of society is thus not merely a problem of how to allocate "given" resources—if "given" is taken to mean given to a single mind which deliberately solves the problem set by these "data." It is rather a problem of how to secure the best use of resources known to any of the members of society, for ends whose relative importance only these individuals know. Or, to put it briefly, it is a problem of the utilization of knowledge which is not given to anyone in its totality (F. A. Hayek, **The Use of Knowledge in Society**)

Apresentação

Os efeitos econômicos da década de 80 são referências importantes no debate público nacional. Conhecida como a década perdida, parece haver um consenso de que aquele foi um período no qual o Brasil atingira o seu pior momento: inflação, crescimento econômico pífio, desemprego. Ainda que se aspirasse a melhorias na condução política do país, o cenário econômico era tido como desolador.

Uma trajetória individual representa bem o estado de coisas da época. Após ser demitido, em 1982, da indústria mecânica em que trabalhava há oito anos, um engenheiro retirou seu FGTS e investiu em uma loja de sucos na Avenida Paulista, em São Paulo. O nome não poderia ser mais sugestivo: "O engenheiro que virou suco". Fazendo um paralelo com o filme que o inspirou para batizar seu empreendimento, "O homem que virou suco", o engenheiro sugeria estar em uma situação semelhante à do protagonista do filme: este, um migrante em São Paulo vindo do Nordeste, morador da periferia, que passa por diversas ocupações em condições precárias de trabalho, mas que tem na poesia de cordel sua verdadeira vocação. Tal como o poeta do filme, o engenheiro que virou suco indicava explicitamente que não estava exercendo sua verdadeira ocupação.

No ano de 1999, com a então crise econômica que o Brasil vivia, a história do engenheiro que virou suco foi chamada de volta para ilustrar os problemas que estavam afetando estratos da sociedade que antes contavam com alguma segurança econômica. É instrutivo observar o tom da reportagem:

> O engenheiro cansou de virar suco. Na década de 80, uma lanchonete na avenida Paulista, em São Paulo, trazia em seu nome ("o engenheiro que virou suco") a história que se tornou emblemática da crise econômica e seus efeitos sobre a classe média. Desde então, o profissional liberal teve de se acostumar com a idéia de que seu emprego também está ameaçado, assim como o do operário ou o da secretária[1].

Segundo a matéria, parecia estar em curso um movimento de igualdade de situações negativas: os problemas do desemprego que afetavam a maioria da população estavam batendo à porta do que a reportagem chamava de "classe média". Os chamados profissionais liberais pareciam ter perdido a sua distinção e agora estavam expostos aos

[1] http://www1.folha.uol.com.br/fsp/dinheiro/fi03019902.htm

mesmos problemas enfrentados pelas secretárias e pelos operários. A reportagem segue citando os vários postos de trabalho que esses profissionais liberais estavam ocupando, bem como as ações daquele engenheiro que virou suco estavam sendo reverberadas: começar um empreendimento próprio com o dinheiro da seguridade social. No entanto, seguia o argumento da reportagem, ainda que se tornem empresários ou consultores, estes indivíduos reunidos sob a definição de profissionais liberais, tendo o profissional de engenharia como exemplo, deveriam se acostumar com a nova tendência daquele final de século XX e início do XXI: mercado de trabalho incerto, rotatividade alta e maior competição por postos de trabalho. Parecia que com a crise econômica os privilégios eram podados e os profissionais deveriam se preocupar com sua "empregabilidade" tal como o trabalhador comum.

Avançando para 2016, podemos perceber que os profissionais de engenharia e seu trabalho ainda são tomados como indicadores da situação econômica do país. Tal como no final das décadas de 80 e 90, temos atualmente o debate sobre esses profissionais enfrentando problemas diante de uma suposta divergência entre a ocupação que deveriam exercer e aquela que de fato exercem. O título da reportagem mais recente é direto: "Engenheiros ficam sem emprego, mudam de área e vão até para o Uber"[2]. Tal como no passado, a crise econômica é usada como explicação para a movimentação dos profissionais de engenharia no mercado de trabalho. A narrativa segue a mesma: o indivíduo ocupava uma posição dentro do espectro profissional da engenharia, principalmente na indústria, que com a crise econômica se desfaz, obrigando o profissional a buscar oportunidades em outras áreas, ou até mesmo uma radical mudança de setor econômico. Em outras palavras: se antes o engenheiro virou suco, agora virou Uber.

No que pese o tom alarmista das reportagens e uso anedótico de trajetórias individuais, os casos relacionados nos indicam importantes fatores para reflexão. Na reportagem sobre o caso do engenheiro que virou suco, temos certa surpresa com o fato de um profissional ir trabalhar em uma área completamente diferente daquela considerada como tradicional ou legítima. Por sua vez, na reportagem atual, há certo desconforto com o fato de que, alguns anos antes, havia uma grande discussão sobre a necessidade de se formar mais profissionais de engenharia para o Brasil sustentar seu

[2] http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2016/01/1732828-antes-escassos-engenheiros-sobram-no-mercado-e-precisam-se-reinventar.shtml

crescimento econômico e aumentar sua produtividade, gerando um amplo debate acerca da escassez desses profissionais no mercado de trabalho; chama atenção essa reportagem para o fato de que o ensino superior se ampliou, mais indivíduos se tornaram profissionais de engenharia, mas se defrontaram com um cenário econômico desfavorável, representado pela criação de postos de trabalho considerados como não correspondentes as suas aspirações e aptidões.

Dois fatores chamam-nos a atenção no cenário criado pelas reportagens destacadas. O primeiro é a ideia de que o profissional de engenharia está fora de seu lugar habitual e o segundo é a expansão deste mercado de trabalho, representada pelo aumento do número de profissionais jovens formados. A preocupação das reportagens vem de certo descompasso entre a formação acadêmica e como se atua de fato no mercado de trabalho; ou seja, se o profissional não está trabalhando em áreas relacionadas com a engenharia parece se constituir um desperdício ou, como sugerem as reportagens, sinais de péssima atividade econômica. Se na reportagem mais antiga, a indústria aparecia como o *locus* natural desse profissional, na reportagem atual não há mais esta exata correspondência. Momento este que aparece o segundo fator: a ampliação do número de indivíduos formados que adentram ao mercado de trabalho sem um tipo de referência profissional, mas somente com a aspiração que uma carreira na engenharia promete. Portanto, tomando as reportagens como exemplo, nota-se que opera uma interessante lógica no mercado de trabalho de engenharia: há cada vez menos clareza sobre o que faz um profissional desta área, mas há uma referência a algum fazer ideal quando este se encontra em alguma ocupação que, supostamente, se distancia do espectro ocupacional considerado como legítimo da engenharia.

Do suco ao Uber há uma discussão sobre os caminhos seguidos pelos profissionais de engenharia e sobre o passado e futuro da economia e sociedade brasileiras. Do espanto da década de 80, com início da diversificação profissional, até recentemente, com o aumento da competição no mercado de trabalho, a noção sobre o que é ou deve fazer o profissional de engenharia vem variando e ganhando conotações diversas, refletindo mudanças importantes que esses profissionais encontram atualmente nas organizações em que atuam e no mercado de trabalho. Não temos tanta facilidade em delimitar o que um profissional de engenharia faz, tal como podemos eleger alguns critérios que compõem o ofício de um profissional da medicina ou do direito; no entanto, como vimos nas reportagens, seja ao abrir uma loja de suco, ou ao colocar seu

carro à disposição para o Uber, há a afirmação, ou podemos dizer a ressalva, de que está ali, antes de tudo, um engenheiro.

De profissional liberal com um futuro glorioso a alvo do desemprego, sustentamos que além de mudanças econômicas, residem aqui também mudanças sobre o papel da profissão de engenharia na economia brasileira, bem como na imagem e atribuições que este profissional possui diante a sociedade e nas organizações em que atuam. Para tanto, investigaremos com maior detalhe um período que compreende um momento de certo otimismo em relação à profissão, e à economia brasileira, quando se discutia a necessidade de aumentar o número de profissionais de engenharia disponíveis no mercado de trabalho, configurando então um cenário entendido como de escassez dos mesmos. Após passarem por momentos delicados durante a década de 80 e 90, os profissionais de engenharia foram intensamente demandados durante os anos 2005 a 2014, em um momento em que a economia brasileira crescia e o Estado recuperava sua capacidade de ativismo para indução e orientação da atividade produtiva no país.

O objetivo desta tese é contribuir para o debate sobre a relação entre o Estado, grupos de interesse e a formulação de políticas públicas para o desenvolvimento econômico e social do país, tendo como pano de fundo o fenômeno da escassez de profissionais de engenharia no Brasil, buscando respostas à pergunta que o norteou: houve ou não escassez? Acreditamos que sim, mas não da forma que o debate se polarizou, seja pela indefinição de se mensurar a escassez, seja pelas reclamações das associações empresariais com relação à qualidade da mão de obra. Nossa tese estabelece três fatores que contribuíram para a situação de escassez[3]: por um lado, quanto mais o Estado intervir na economia, mais terá que depender de profissionais credenciados pelas instâncias reguladoras da profissão, o que impede o uso de toda a força de trabalho disponível, dificultando a plena circulação de profissionais pelo mercado, bem como seu treinamento; de outro lado, as leis que regulamentam a profissão de engenharia no Brasil, no intuito manifesto de proteger o profissional e zelar pelo serviço oferecido à sociedade, na verdade, de forma latente, inibem a competição, incentivando o favorecimento de grupos estabelecidos e levando a uma excessiva valorização de

[3] Por situação de escassez indicamos este momento no qual há discussão sobre todo o ecossistema da engenharia, na qual necessidades de mudanças nas qualificações dos profissionais são debatidas, a quantidade destes no mercado é avaliada, bem como há questionamentos sobre a qualidade da atuação dos profissionais. Como iremos ver a seguir, ocorreram momentos de semelhantes como estes ao longo da história, mas a situação de escassez atual foi intensamente debatida.

poucos profissionais, encarecendo os serviços de engenharia oferecidos por estes; por fim, as características de absorção de profissionais pelos setores econômicos mais demandantes de mão de obra de engenharia evidenciam como a escassez opera de forma múltipla, não cabendo em um debate de termos dicotômicos, isto é, se há ou não profissionais suficientes e adequados, sendo mais interessante discutir como os profissionais são alocados no mercado de trabalho e socializados nas organizações em que atuam.

O fenômeno da escassez de profissionais surge como um efeito não esperado da ação estatal da economia e do crescimento econômico entre os anos 2005 e 2014: neste período, o Estado começa a formular uma série de políticas públicas para a promoção da atividade econômica, criando uma série de incentivos para a produção e absorção local de tecnologias, mobilizando para isso vários instrumentos de política industrial; com isso, há um aumento das expectativas dos agentes econômicos, levando a um aquecimento do mercado de trabalho de engenharia, bem como aumento do interesse dos indivíduos pela profissão. Paralelamente a este período de ativismo estatal, há uma constante reclamação de associações profissionais e empresariais sobre as dificuldades de se encontrar profissionais de engenharia no mercado e, mais grave ainda, acusações acerca da má qualificação dos profissionais disponíveis, sobretudo os mais jovens.

O debate sobre a escassez de profissionais de engenharia foi pautado por duas vertentes: de um lado, estudos que buscavam quantificar o déficit de profissionais e estabelecer o quanto era necessário ao país formar para dar conta dos desafios da manutenção crescimento econômico; de outro lado, estudos vinculados às associações empresariais e profissionais que questionavam a formação do profissional brasileiro, salientando defeitos no sistema de ensino e a necessidade urgente de mudanças curriculares que tornassem os jovens profissionais aptos para enfrentarem os desafios competitivos contemporâneos. Em outras palavras, os estudos que informaram o debate sobre a escassez de profissionais de engenharia possuíam um viés quantitativo ou qualitativo. Nesta tese, tentaremos aliar as duas visões, salientando os fatores estruturais que contribuíram para a situação de escassez de profissionais, chamando a atenção como este cenário é criado na relação entre o Estado e grupos de interesse reunidos em torno de ideias e valores sobre a engenharia e seu papel para a economia brasileira.

Nosso intuito é mostrar como a ação do Estado brasileiro na economia, ao expandir e promover de forma acentuada o poder das instâncias regulatórias da

profissão engenharia dificulta o aproveitamento e treinamento da força de trabalho profissional disponível, gerando o fenômeno da escassez. Por outro lado, a escassez também revela as implicações do aumento das expectativas das organizações públicas e privadas diante a sinalização de aumento dos incentivos estatais no mercado de trabalho, tendo em vista o crescimento econômico que se deu entre os anos 2005 e 2014, mostrando as falhas de mercado que operam em um ambiente altamente regulado por instâncias estatais e profissionais, gerando ineficiência de alocação de mão de obra e relações sociais excludentes.

Para intervir na economia, o Estado brasileiro faz uso das regras de proteção da engenharia, institucionalizadas ao longo do debate intelectual e da prática desenvolvimentista nacional, com vistas a cumprir um objetivo duplo: o primeiro, não criar conflitos com os grupos que representam a defesa do que chamaremos de engenharia nacional; o segundo, buscar o desenvolvimento de tecnologias no território nacional, no intuito de superar a situação de atraso e promover o desenvolvimento econômico e social do país. No entanto, como o fenômeno da escassez sugere, o resultado da tentativa de aliar o objetivo de mitigação do conflito com o de desenvolvimento tecnológico mostra-se falho, gerando somente várias camadas de protecionismo estatal que acabam por acomodar grupos privilegiados e sufocar a atividade econômica.

Portanto, o argumento sustentado nesta tese é que a pressão gerada pelo crescimento econômico no ambiente institucional que regula a atividade de engenharia no Brasil, aliada às nuances enfrentadas durante a década de 90 pelos setores que mais empregam a mão de obra profissional, tem como efeito não esperado o fenômeno da escassez de profissionais[4]. Em momentos de estagnação ou de crescimento econômico

[4] Nossa ideia de ambiente institucional é tirada do clássico artigo de Meyer e Rowan: "Formal organizations are generally understood to be systems of coordinated and controlled activities that arise when work is embedded in complex networks of technical relations and boundary-spanning exchanges. But in modern societies formal organizational structures arise in highly institutionalized contexts. Professions, policies, and programs are created along with the products and services that they are understood to produce rationally. This permits many new organizations to spring up and forces existing ones to incorporate new practices and procedures. That is, organizations are driven to incorporate the practices and procedures defined by prevailing rationalized concepts of organizational work and institutionalized in society. Organizations that do so increase their legitimacy and their survival prospects, independent of the immediate efficacy of the acquired practices and procedures" (MEYER & ROWAN, 1977, pág. 340). Portanto, por ambiente institucional da engenharia nacional estamos nos referindo a um ecossistema que oferce regras de comportamento para organizações e indivíduos, reduzindo assim a interferência externa e incertezas. Desta forma, profissionais, Estado e mercado

moderado, essas instituições protegem e fiscalizam o mercado de trabalho, a partir do poder regulatório e fiscalizatório conferido às instâncias profissionais; em momentos de crescimento econômico essas instituições funcionam como um freio à expansão do mercado de trabalho, impedindo o aproveitamento produtivo de grande parte da mão de obra gerada. Além disso, argumentamos que o cenário de escassez é um resultado não intencional da sedimentação de práticas e rotinas tradicionais, promovidas pelas políticas industriais de viés nacionalistas: quando o Estado protege empresas para promover o conteúdo nacional, ele acaba por afastar profissionais e empresas da competição, perpetuando organizações e indivíduos de forma artificial e ineficiente.

Esta tese é divida em seis capítulos. No primeiro discutiremos as diferenças entre as profissões e as ocupações, no intuito de elencar os fatores que conferem às primeiras maior importância no mercado de trabalho; em seguida, discutiremos se a engenharia pode ser considerada uma profissão no sentido delineado anteriormente. No terceiro capítulo, aplicaremos os conceitos desenvolvidos no primeiro e segundo capítulos, a partir de uma discussão sobre a construção institucional da engenharia nacional; por engenharia nacional, entendemos os padrões de relacionamento entre profissionais, empresas e o Estado que conformam a forma como o mercado de trabalho de engenharia estrutura-se ao longo do século XX no Brasil. Neste capítulo, mostraremos como os profissionais de engenharia e suas associações se vinculam ao Estado e a suas políticas industriais, angariando vários benefícios econômicos, legais e regulatórios, procedendo assim a um considerável fechamento de mercado. No quarto capítulo apresentaremos o debate sobre escassez de profissionais no Brasil, delineando seus principais achados e orientações teóricas, bem como salientando suas dificuldades. No quinto capítulo, evidenciaremos nossa contribuição empírica para o debate da escassez, aliando a discussão qualitativa e quantitativa, com o debate sobre a forma como o Estado age para promover a engenharia nacional, impactando no modo como o conhecimento profissional e organizacional se relacionam, criando assim a escassez de profissionais. Por fim, no sexto capítulo faremos a conclusão da tese.

---

podem agir de maneira conjunta, com previsibilidade e sem prejuízo à maioria, bem como com legitimidade diante de outros atores sociais.

Capítulo 1 – A construção social da excepcionalidade das profissões

Nesta parte do trabalho, começaremos a delinear nossa explicação sobre o profissionalismo e sua posição diferenciada na estrutura ocupacional. Para tanto, nos valeremos de uma explicação teórica de como se relacionam as profissões, o Estado e as empresas, no que chamaremos de engenharia nacional. Nosso intuito é mostrar como instrumentos de política industrial voltados para a modificação da estrutura produtiva do país foram moldados pela relação entre o Estado e grupos de interesse entre as décadas de 1950 e 1980, e que este padrão guarda relações com a forma como esses mesmos atores relacionam-se nos dias de hoje. A ideia é mostrar como o ideário profissional funde-se ao Estado, criando uma rede de proteção aos profissionais e empresas de engenharia brasileiros, e que mesmo com a queda dos incentivos diretos à engenharia, em 1991, ainda persistem os instrumentos regulatórios, que funcionam a blindar a profissão da competição e da regulação externa.

Em suma, nosso argumento é que o objetivo dos movimentos profissionais é a inibição dos mecanismos de mercado, principalmente a competição, impondo limites às jurisdições dos profissionais competidores, regulando sua entrada no mercado e realizando vigilância dos serviços prestados, bem como o controle dos preços dos serviços oferecidos e remuneração dos profissionais. Quando o ideário profissional se alia ao Estado, como ocorre diversas vezes na história brasileira, o resultado são barreiras protecionistas e regulatórias que dificultam a circulação dos profissionais no mercado de trabalho, que contribui para a noção de escassez de profissionais. Sendo assim, nesta parte discutiremos dois assuntos correlatos: o que constitui uma profissão, sua diferença em relação às demais ocupações e o aspecto profissional da engenharia. Neste momento, também é instrutivo comparar a profissão de engenharia no Brasil com outros países, em busca de semelhanças e disparidades com o caso brasileiro.

1.1 As profissões e seu lugar diferenciado na estrutura ocupacional

Um dos grandes temas estruturantes da discussão sociológica diz respeito à relação entre economia e sociedade, isto é, o quanto as atividades econômicas estão ou não imersas em relações sociais. Podemos entender a preocupação de autores tais como

Durkheim ([1930] 1999; [1957], 2001) nos seguintes termos: o avanço das atividades econômicas através da acentuada divisão do trabalho vem tornando esta que é uma das formas da sociedade criar seu sustento no elemento definidor do destino de cada indivíduo; o avanço de formas mais modernas de produção tende a deixar outras instituições sem o poder coercitivo de outrora. Segundo Durkheim, a se tomar como verdadeiro o argumento de que os indivíduos agem, ou devem agir, em uma economia de mercado somente para satisfazer seus interesses, excluímos a possibilidade de prolongamento dessa sociedade. Ainda com o autor, é verdade que a economia assume papel preponderante e definidor da estrutura de alocação de recursos de uma sociedade, no entanto, o seu avanço incontrolado via acentuação da divisão do trabalho é um problema que ameaça a ordem da estrutura social. O avanço da economia deve ter contrapesos sociais.

A preocupação de Durkheim aponta para a crescente influência da atividade econômica sobre a sociedade, tornando-se a principal esfera reguladora de todas as relações sociais. Se tomarmos o cálculo utilitário como o princípio organizador das relações econômicas, segundo argumenta Durkheim, observamos que somente a maximização do interesse individual será tomado como fonte de legitimação deste sistema. O resultado disso é o avanço da atividade econômica sobre as demais instituições da sociedade, na medida em que a vida dos indivíduos será definida, somente, em relação a sua posição no sistema econômico. As outras esferas de socialização, tais como a religião, perdem sua força; neste cenário, o indivíduo encontra-se sem formas de proteção diante a força do mercado. Portanto, está feito o pior cenário possível para Durkheim: uma sociedade na qual o indivíduo é jogado a sua própria sorte no mercado, e o princípio utilitário é aquele que rege as relações sociais, está fadada a ter sua própria estrutura destruída. Dessa forma, segundo Durkheim, é necessário que se estabeleça uma instituição que sirva de mediação entre o indivíduo e o mercado, e aqui surge a importância daquilo que o autor define como grupos profissionais.

As profissões, segundo Durkheim, podem se tornar esse meio alternativo de controle da ação individual por ser um afazer de determinado grupo restrito e controlado pelos próprios praticantes. Trata-se de um grupo específico ao qual o indivíduo deve responder e ser coagido se agir de forma desviante. A moral, aqui sendo colocada

através da ética profissional, seria estas regras que delimitam a diferença entre as ocupações e o grupo a que o indivíduo se reporta. Nas palavras do autor:

> O que vemos antes de mais nada no grupo profissional é um poder moral capaz de conter os egoísmos individuais, de manter o coração dos trabalhadores um sentimento mais vivo de sua solidariedade comum, de impedir que a lei do mais forte se aplique de maneira tão brutal nas relações industrias e comerciais (DURKHEIM, ([1930] 1999, pág. XVI).

Sendo assim, neste mundo ideal de Durkheim, as profissões seriam a ocupação econômica, bem como a relação com um grupo de pessoas semelhantes, levando a coordenação dos limites de ação do grupo. Uma vez que Durkheim desenvolve suas ideias sobre as profissões tendo as guildas como referência, podemos notar certa nostalgia e discutir o quanto esta noção de amoralidade geral da sociedade de mercado é exata ou não. No entanto, o que nos compete, por ora, é somente delimitar como aparece uma das primeiras formulações sociológicas sobre a importância dos profissionais na sociedade.

Tal como em Durkheim, temos em Parsons aquela preocupação com o avanço de critérios utilitários de racionalidade para mediar todas as relações sociais, sendo causa de instabilidades na ordem do sistema social. Sendo assim, do ponto de vista da contraposição entre valores utilitários e valores sociais, tais como os valores que Durkheim exalta nos grupos profissionais, Parsons observa que as profissões são diferentes das demais ocupações:

> In sociological terminology, a profession is a cluster of "occupational" roles, that is roles in which the incumbents perform certain functions valued in the society in general, and by these activities, typically "earn a living" at a "fulltime job." Among occupational role-types, the professional is distinguished largely by the independent trusteeship exercised by the incumbents of a class of such roles of an important part of the major cultural tradition of the society. This means that its typical member is trained in that tradition, usually by a formally organized educational process, so that only those with the proper training are considered qualified to practice the profession. Furthermore only members of the profession are treated as qualified to interpret the tradition authoritatively and, if it admits of this, to develop and improve it. Finally, though there usually is considerable division of labor within such a group, a substantial proportion of the members of the profession will be concerned largely with the "practical application" of the tradition to a variety of situations where it can be useful to others than the members of the profession itself. The professional man is thus a "technical expert" of some order by

> virtue of his mastery of the tradition and the skills of its use (PARSONS, 1954, pág.372).

A citação acima nos mostra uma definição clara para a diferenciação entre profissões e ocupações. Diferente de Durkheim, Parsons é mais cuidadoso em delimitar aquele grupo regido por valores outros que não apenas a reprodução do critério instrumental das demais ocupações. Podemos ver que uma profissão possui diferenças qualitativas em relação às demais ocupações: há certa independência de ação, baseada na confiança da relação entre profissional e cliente; esse profissional trabalha referenciado em uma tradição, que lhe é conferida a partir de treinamento em instituições educacionais especializadas; uma vez possuidor deste conhecimento esotérico, o trabalho profissional só pode ser avaliado por seus pares. Portanto, o caráter distintivo das profissões reside na capacidade de criar conhecimento e selecionar aqueles a quem transmiti-lo[5].

Sendo assim, ao operar por uma lógica própria, as profissões se inserem no mercado de trabalho de maneira distinta das demais ocupações: trata-se de um grupo que é capaz de vender seus serviços e avaliá-lo sem preocupação com fatores externos. Não há interferência externa do mercado, por exemplo, na regulação dos preços dos serviços. Portanto, para autores como Parsons e Durkheim, preocupados com um suposto surto de individualismo que ameaça a ordem do sistema social a partir de uma guerra de volições, as profissões aparecem como um bem para a ordem social, ao fazer a mediação entre o indivíduo e o mercado de trabalho. Seguindo o argumento dos autores citados, uma vez da importância das profissões para o próprio funcionamento da dinâmica capitalista, seu caráter fechado, porém responsável e solidário, pode ser um

[5] Em interpretações recentes, como a de Jeffrey Alexander, podemos entender o ideal profissional em Parsons como uma forma de criação de grupos comunitários, que possuem como objetivo uma maior ligação dos indivíduos, criando assim uma noção mais arraigada de responsabilidade e solidaderiedade social, tal como em Durkheim. Segundo Alexander: "Talcott Parsons' approach to what he called the "societal community" sought to connect the claims of social integration and the possibilities of justice. A good society needs to have Community solidarity. But this community has to be articulated in a manner that allows its symbols and norms to include every group that is functionally involved in, or organizationally subject to, the values and institutions of the social system. If you don't have solidarity, you do not have the subjective dimension of community. Without such subjective community, you cannot have feelings of mutual obligation, and without feelings of obligation there can be no voluntary assumption of responsibility. Yet, feelings of moral solidarity are not enough, in and of themselves. If the solidary norms of society are not broad and inclusive, the subjectively powerful community operates in a limited and excluding way" (ALEXANDER, 2011, pág. 62).

exemplo de como a estabilidade social pode ser atingida sem recorrer a outras formas de organizações mais autoritárias. Em última instância, as profissões são um meio de salvar o capitalismo de si mesmo, e assim, conferir a ordem necessária ao sistema social[6].

Ainda que seja interessante a delimitação de Durkheim e Parsons acerca de um grupo de ocupações que se distinguem qualitativamente das demais, não temos elementos suficientes para identificar o que pode ser um profissional e o que o distingue de uma ocupação. Aceitando a excepcionalidade das profissões na sociedade moderna e industrial, cabe então melhorar as formas de identificar o que torna um grupo ocupacional específico uma profissão de fato. Neste sentido, o artigo clássico de William J. Goode não poderia ser mais claro:

> Characteristic of each of the established professions, and a goal of each aspiring occupation, is the "community of profession." Each profession is a community without physical locus and, like other communities with heavy in-migration, one whose founding fathers are linked only rarely by blood with the present generation. It may nevertheless be called a community by these characteristics: (1) Its members are bound by a sense of identity. (2) Once in it, few leave, so that it is a terminal or continuing status for the most part. (3) Its members share values in common. (4) Its role definitions vis-a-vis both members and non-members are agreed upon and are the same for all members. (5) Within the areas of communal action there is a common language, which is understood only partially by outsiders. (6) The Community has power over its members. (7) Its limits are reasonably clear, though they are not physical and geographical, but social. (8) Though it does not produce the next generation biologically, it does so socially through its control over the selection of professional trainees, and through its training processes it sends

[6] Este papel duplo das profissões, no qual um grupo não submetido ao rigor da lógica utilitária e que ao mesmo tempo operava de forma autônoma dentro da mesma, chamava a atenção de Parsons de forma decisiva em seu pensamento. Segundo um intérprete atual, podemos ver que na visão de Parsons o papel das profissões cumpre uma função social importante para a estabilidade do sistema, bem como são bons guias para sua mudança: "Since 'political' measures depended for their efficacy on a preexisting moral bond secured in social institutions, the real locus of reform lay not in the state but in civil society. Only in civil society, that is, could new institutions—a source of moral renovation—provide the necessary foundation for mounting tendencies toward establishment of some kind of planning regime. Like Tugwell, Parsons rested the prospects for social reform in many respects on the possibility of reforming the moral orientation of leadership. Like Veblen, Parsons contemplated the capacity of professionals to turn away from "pecuniary motives." And like Durkheim, who imagined "occupational groups," in their guildlike standards of practice and public service, as a source of renewed solidarity in the modern world, Parsons took up the "professions" as one of the central "institutional" forms of social solidarity in modern life and thus the fulcrum of a social reform strategy" (BRICK, 2006, formato Kindle, localização 3023).

> these recruits through an adult socialization process (GOODE, 1957, pág. 194).

O que difere uma profissão de uma ocupação é seu caráter comunitário: os oito fatores que Goode lista buscam definir como uma profissão possui uma lógica interna de identidade entre pares, valores comuns, controle de ações individuais e reprodução social. De certa forma já tínhamos esta noção com Durkheim e Parsons; o passo além que encontramos no trabalho de Goode é criar uma forma de melhor identificar as profissões ao longo da estrutura ocupacional[7]. Por outro lado, Goode também indica que há um motivo a mais para um grupo ocupacional se atentar para a profissionalização: o prestígio. Segundo o autor, uma vez possuidora de maior controle interno, tanto de seleção, quanto de reprodução, as profissões se colocam em posições mais vantajosas em relação a outras ocupações, muito em função do prestígio e fechamento conferidos pelo controle interno, levando tais profissionais a melhores remunerações. Sendo, assim, conforme o autor, a profissionalização leva um fluxo restrito de pessoas a serem socializadas em uma matriz de valores e conhecimentos comuns, resultando em uma maior valorização deste grupo: ou seja, a raridade da profissão pode levar a sua escassez, quando esta conseguir se estabelecer como necessária, buscando assim maior valorização de suas atividades, tanto em termos pecuniários, quanto em formas simbólicas. Portanto, se fazer essencial para algum bem comum é importante, caso grupos profissionais busquem reconhecimento do Estado e da sociedade como um todo[8].

---

[7] É importante salientar que a definição de Goode sofre críticas tais como as de Bucher e Strauss (1961) ao analisarem a profissão médica e observarem conflitos e a presença de diferentes segmentos dentro do grupo profissional com identidades próprias. Johnson denomina a teoria de Goode como demarcadora de peculiaridades: "Not only do 'trait' theories approaches tend to incorporate the professionals' own definitions of themselves in seemingly neutral categories, but the catoegories tend to be derived from the analysis of few profesisonal bodies (..)" (Johnson,1972, pág.26).

[8] Barber define o comportamento profissional de maneira a fazer a junção entre as características que Goode desenvolve e o ideal de moralidade que observamos com Durkheim e Parsons: "Professional behavior may be defined in terms of four essential attributes: a high degree of generalized and systematic knowledge; primary orientation to the community interest rather than to in dividual self-interest; a high degree of self-control of behavior through codes of ethics internalized in the process of work socialzation and through voluntary associations organized and operated by the work specialists themselves; and a system of rewards (monetary and honorary) that is primarily a set of symbols of work achievement and thus ends in themselves, not means to some end of individual self-interest" (BARBER, 1963, pág.672)

O apelo ao profissionalismo serve como uma forma de se posicionar no mercado de trabalho de forma mais vantajosa, sendo tal fato resultado da dependência que a sociedade desenvolve por certos grupos profissionais. Sendo assim, questionar por que e como um grupo profissional é tido como necessário pela sociedade assume importância e é encarado de forma seminal por Harold Wilensky em influente artigo de 1964. Primeiramente, Wilensky resume como as profissões chamadas estabelecidas, principalmente os exemplos do direito e da medicina, chegaram a tal posição:

> In sum, there is a typical process by which the established professions have arrived: men begin doing the work full time and stake out a jurisdiction; the early masters of the technique or adherents of the movement become concerned about standards of training and practice and set up a training school, which, if not lodged in universities at the outset, makes academic connection within two or three decades; the teachers and activists then achieve success in promoting more effective organization, first local, then national -through either the transformation of an existing occupational association or the creation of a new one. Toward the end, legal protection of the monopoly of skill appears; at the end, a formal code of ethics is adopted (WILENSKY, 1964, págs.145-6).

Atingir o status profissional requer um trabalho extenso de criação de estruturas de validação de um conjunto de atividades específicas. Aquela autonomia do profissional em relação à avaliação dos seus serviços diante o mercado de trabalho dá-se a partir da criação de barreiras legais à entrada de ocupações competidoras, bem como uma definição estrita do conhecimento que eles possuem e da rotinização da forma de transmissão do mesmo, transformando-se em assunto especializado. A manipulação de um conhecimento exclusivo, por exemplo, no caso dos profissionais de engenharia, ou até mesmo de salvação, como no caso dos religiosos, é uma característica importante do trabalho profissional. Portanto, para Wilensky, trata-se de estabelecer o que a profissão faz, isto é, como ela institucionaliza a aplicação e transmissão de conhecimento, por exemplo, por normas técnicas que todos os profissionais devem seguir. Esta relação com o conhecimento característico da profissão torna-se importante para a definição da exclusividade do profissionalismo:

> If the technical base of an occupation consists of a vocabulary that sounds familiar to everyone (social science and the arts of administration) or if the base is scientific but so narrow that it can be learned as a set of rules by most people, then the occupation will have difficulty claiming a monopoly of skill or even a roughly exclusive

> jurisdiction. In short, there may be an optimal base for professional practice - neither too vague nor too precise, too broad nor too narrow (idem, pág. 145).

Desta forma, a discussão até agora nos evidenciou que a fonte moral e técnica das profissões pode ser relacionada a seu caráter comunitário, no qual algumas regras existem para transmissão do conhecimento, definição do escopo de atividades, seleção dos critérios de acesso e reprodução social. Mais ainda, discutimos que ao se profissionalizar uma ocupação, esta adquire um status especial, que a difere das demais, bem como é revestida em uma melhor posição no mercado de trabalho, tanto em relação à remuneração, quanto ao prestígio, devido justamente à sua raridade e capacidade de avaliar a si mesma. Portanto, segundo os autores aqui tratados, aspirar ao profissionalismo é algo vantajoso; as regras para tal são conhecidas, no entanto, sua execução é mais complicada. O prestígio profissional advém em grande medida do tradicionalismo da profissão, e não basta somente a mera transmissão de um corpo de conhecimento, pois o trabalho profissional é imbuído de práticas não codificadas, mas que são transmitidas de formas tácita e ritualística, que constituem a competência específica da profissão.

1.2 Estudos críticos e profissões

A crítica mais comum aos autores que tratam das regras do profissionalismo discutidas acima é sua parcialidade em torno das características que elencam como ideais do grupo profissional: tais autores tendem a assumir como definição geral o que o grupo toma como si mesmo, bem como é muito baseada na evolução de profissões na Inglaterra e nos Estados Unidos[9]. No entanto, os pontos mais críticos para o conjunto de

[9] O Estado é decisivo na forma como se desenvolve os grupos profissionais se estabelecem, bem como na velocidade no qual jurisdições são estabelecidas, autorizando esta ou aquela profissão a praticar legalmente determinada atividade. Portanto, ao tratar de aspectos do profissionalismo somente com características em dois países, temos somente uma parte da explicação. Deixaremos a questão da influência do Estado quando tratarmos especificamente da engenharia. O objetivo aqui é somente traçar as linhas gerais da sociologia das profissões. Por ora, podemos apenas corroborar o que Ruschmeyer nos informa sobre a relação entre profissões e Estado e mercado: "The different paths of early professionalization can be explained to a large extent by the relative timing of, on the one hand, bureaucratic rationalization of rule and, on the other, the extension of market exchange, followed or accompanied by the transformation of production under control of capital owner. The relative timing of the emergence of the modern state and the expansion of capitalit market Exchange had profound consequences for the power constellations that shaped the organization of professional work. Where a centralized bureaucratic state emerged in advance of fullblown capitalism, it set the cast for the

autores que trataremos aqui é a noção de que o profissionalismo, na realidade, é uma estratégia de grupos organizados para a restrição da competição, no intuito de se estabelecer na divisão do trabalho via certificação de autoridade legítima.

A ideia central da legitimidade da autoridade profissional é o monopólio do conhecimento para o controle do mercado de trabalho, isto é, o profissional é uma pessoa credenciada a exercer algum tipo de serviço especializado, em detrimento de outras ocupações. Portanto, o projeto profissional busca controlar aqueles que serão aceitos para iniciação, bem como reservar o mercado para aqueles que cumprem todo o rito de profissionalização, tais como educação superior e certificação por entidades de controle. O que os autores desta seção destacam é o caráter necessariamente excludente desse processo: a profissionalização é, antes de tudo, um processo no qual um grupo de indivíduos busca restringir o acesso a determinado serviço, controlando sua atuação no mercado de trabalho, bem como coloca freios à oferta de profissionais, no intuito de gerar sua escassez e, consequentemente, sua valorização.

Segundo Larson, as profissões modernas são fruto da reorganização do mercado resultante da revolução industrial, isto é, antes as profissões não existiam da forma coletivizada que as entendemos hoje. Segundo a autora:

> A first step to render modern professions sociologically intelligible is to reflect on their historical origins: professions were and are means of earning an income on the basis of transacted services; in a society that was being reorganizing around the centrality of the market, the professions could hardly escape the effects of this reorganization. The modern profession emerges as consequence of the necessary response of professional producers to new opportunities for earning an income. A collective effort was needed on the part of the actual or potential sellers of services to capture and control expanded markets. For this, new forms of eliciting and guaranteeing buyer's preference and trust had to be devised and implemented (LARSON, [1977] 2012), págs. 9-10)

Ainda que o livro de Larson tome como tipo ideal de profissionalização a medicina nos Estados Unidos, suas indicações são interessantes para diferenciarmos o profissional do leigo. Se como vimos antes, o profissional se distingue de outras

---

expanding role of expert occupations; where the entrepreneurial transformation of exchange and production took place in the presence of a weaker administrative state apparatus, much more autnomous professional groups reorganized themselves to seize the new opportunities" (RUESCHEMEYER, 1986, pág.123). Como mostraremos para a engenharia no Brasil posterioemente, o caso brasileiro se assemelha ao caso burocrático citado pelo autor.

ocupações por possuir formas institucionalizadas e autônomas de formação e transmissão de conhecimento, com Larson agregamos a tal perspectiva o uso dessas instituições no intuito de criar uma restrição no mercado de trabalho, isto é, este sistema de credenciamento busca selecionar e produzir profissionais, sempre mantendo o monopólio sob a prática profissional. Portanto, o aspecto principal do profissionalismo é o controle do número de profissionais, tendo em vista a defesa e fechamento do mercado de trabalho: o profissionalismo é um meio de se evitar uma competição fratricida, gerando uma situação *win-win* na qual o projeto de "mobilidade coletiva" é garantido.

É importante salientar esse aspecto coletivo das profissões, pois ainda que o pensamento aqui seja marcado pela prática individual do profissional, sua ação é direcionada e delimitada pelo grupo de referência ao qual faz parte. A estratégia de mobilidade coletiva é um meio de se ter mais poder de barganha diante de competidores e clientes, criando um senso de identidade mais efetivo, levando a formas de reconhecimento dos profissionais "legítimos", tendo como objetivo a exclusão do mercado daqueles não credenciados pelas instâncias, valores e conhecimentos do grupo profissional. Segundo Larson:

> Professionalism is thus an attempt to translate one order of scarce resources – special knowledge and skills – into another –social and economic rewards. To maintain scarcity implies a tendency to monopoly: monopoly of expertise in the market, monopoly of status in a system of stratification (idem, pág. xvii)

Se com os autores discutidos acima, o profissionalismo caracteriza-se pela sua distinção em termos de transmissão de conhecimento e na forma de seu controle na prática profissional, com Larson aparece a necessidade também de se agregar a raridade ao conhecimento profissional, acentuando assim a necessidade de sua escassez[10]. Portanto, o controle na oferta cumpre o papel de restringir o número de praticantes, reforçando a posição dos profissionais no sistema de estratificação social. Trata-se, em

[10] É interessante notar que o termo escassez em inglês pode tomar duas conotações diversas; de um lado temos o termo *scarcity* que aqui tem relação com um grupo profissional criando sua escassez através do controle da oferta de profissionais; por outro lado, temos o termo *shortage* que se refere a uma escassez de cunho mais quantitativo, da forma como abordamos na apresentação, no que diz respeito à falta de profissionais. No primeiro caso, trata-se de uma falta induzida; na segunda uma falta relacionada a uma necessidade da sociedade ou da economia. Trabalhar estes dois sentidos da palavra escassez se faz necessário para avançarmos no aprofundamento da questão aqui tratada.

outros termos, do prestígio profissional que falávamos antes, que se consolida na medida em que a prática profissional é uma atividade de poucos.

Através do trabalho de Larson, podemos entender as profissões como ocupações especiais, que conseguem controlar de forma extremamente eficaz o conteúdo que define a prática profissional, bem como consegue restringir o acesso dos indivíduos a esta iniciação, gerando assim certa escassez de profissionais no mercado de trabalho, que possui como função a valorização dos mesmos. Segundo a autora, o que distingue as profissões das demais ocupações é a autoridade que os profissionais criam para si. Há dois focos de legitimidade dessa autoridade: o conhecimento universitário, o que traz à tona a autoridade científica, e o número reduzido de praticantes. O profissionalismo, segundo Larson, se baseia na necessidade e na escassez, isto é, os profissionais trabalham na manipulação de determinado sistema de conhecimento que possui alguma aplicação prática e há o controle sobre a transmissão desse conhecimento. O meio para consolidação do profissionalismo, desta forma, é consolidar as bases da autoridade do conhecimento que delimita esta ou aquela prática profissional.

Esta posição de proeminência da autoridade profissional também é salientada por Eliot Freidson no seu livro clássico sobre a profissão de medicina. Segundo o autor, uma profissão é uma ocupação que possui uma posição dominante na divisão do trabalho e consegue controlar o conteúdo de seu trabalho (FREIDSON, 1970; 1996; 2001). Segundo o autor, essa posição dominante é fruto da confiança que os profissionais passam em detrimento de outras ocupações:

> The occupation sustains this special status by its persuasive profession of the extraordinary trustworthiness of its members. The trustworthiness it professes naturally includes ethically and also knowledgeable skill. In fact, the profession claims to be the most reliable authority on the nature of the reality it deals with (...). In developing its own “professional” approach, the profession changes the definition and shape of problems as experienced and interpreted by the layman. The layman´s problem is re-created as it is managed – new social reality is created by the profession (idem, 1970, pág. Xvii).

Portanto, podemos observar que a definição que Freidson dá para as profissões em seu livro sobre a medicina não foge muito àquela dada por Larson: o status do profissional é fruto da aplicação de um conhecimento a determinado tipo de problema; esse conhecimento confere a ele uma autoridade que o coloca em uma posição

privilegiada, de modo a conferir soluções e colocar seu diagnóstico como a verdade sobre a realidade[11]. Dessa forma, tomando o caso de profissionalização da medicina nos Estados Unidos como caso paradigmático, Freidson assenta as bases da autoridade profissional na capacidade de uma ocupação em definir o conteúdo de uma realidade, através de uma gama de conhecimentos e, como em Larson, na capacidade de possuir controle sobre a transmissão destes, levando à exclusão de competidores.

Assim como os autores aqui discutidos são críticos da vertente teórica debatida acima, podemos observar que sua inspiração parte dos trabalhos de Weber. Ao tomarmos as profissões tais como estamos aqui evidenciando, temos o que se trata de um grupo fechado, com vistas a obter benefícios desta exclusividade no mercado de trabalho. Portanto, em essência, uma profissão se faz por exclusão de suas atividades a um número grande de indivíduos, bem como a proibição de outras ocupações também de fazê-lo. Desta forma, a participação em uma profissão só se dá na medida em que os indivíduos são aceitos, principalmente a partir de um termo preparatório. Como vimos, o prestígio profissional dá-se justamente pela sua raridade social, sendo a expansão de profissionais uma possível ameaça a esse status.

A discussão sobre acesso a recursos simbólicos escassos, tais como o prestígio profissional, é abordada por Weber em sua discussão acerca das relações sociais abertas e fechadas. Segundo autor, a primeira diz respeito a relações que possuem acesso a qualquer um, não havendo restrições com relação a quem pode ter acesso; por outro lado, Weber entende que relações fechadas são aquelas que colocam critérios de elegibilidade para o acesso, sendo este restrito a um grupo específico. Weber pensa as relações fechadas para caracterizar grupos que se formam com o intuito de garantir benefícios e prestígio. Um exemplo de relação fechada é a própria ideia de profissão que estamos trabalhando ao longo deste trabalho; assim o fechamento do acesso ao status profissional é a forma de manter esse status. Assim, Weber mostra a dinâmica de relações fechadas:

[11] Starr (1982) denomina esta capacidade de significação da realidade como autoridade cultural: "Social and cultural authority differ in several basic ways. Social authority involves the control of action through the giving of commands, while cultural authority entails the construction of reality through definitions of fact and value. Whereas social authority belongs only to social actors, cultural authority may also reside in cultural objects, including products of past intellectual activity, such as religious texts (the Bible), recognized standards of reference (dictionaries, maps, mathematical tables), scholarly or scientific works, or the law. Authority, in this particular form, may be used without being exercised; typically, it is consulted (even by people in authoritative positions), often in the hope of resolving ambiguities" (idem, pág.13)

> One frequent economic determinant is the competition for a livelihood – offices, clients and other remunerative opportunities. When the number of competitors increases in relation to the profit span, the participants become interested in curbing competition. Usually one group of competitors takes some externally indentifiable characteristics of another group of (actual or potential) competitors – race, language, religion, local or social origin, descent, residence, etc – as a pretext for attempting their exclusion (WEBER, 1968, pág.341-2).

Assim, uma relação fechada possui como característica a imposição de barreiras para inibir a competição. Segundo Weber, a tendência à monopolização tende a excluir características positivas ou negativas, fechando as oportunidades econômicas e sociais para aqueles fora do que é estabelecido como constituinte do grupo. Com o fechamento, se estabelece formas de apropriação das vantagens e meios de perpetuar a exclusão via eleição somente daqueles que possuem as características comuns ao grupo. Nos termos que aqui estamos discutindo, podemos entender que uma relação fechada, o profissionalismo, mesmo que expandido em termos quantitativos, irá criar formas internas de evitar a competição, estabelecendo critérios de reconhecimento ou mesmo negando características de grupos contestadores.

Portanto, a discussão de Weber diz respeito a um grupo monopolizando chances econômicas, impendido a expansão destas para um número maior de pessoas; como diz o autor: "Such monopolistic tendencies and similar economic considerations have often played a significant role in impeding the expansion of a group" (idem, idem, pág.344). Desta forma, trazendo a discussão de Weber para nossos propósitos, podemos entender que, por exemplo, mesmo com o aumento do número de profissionais de engenharia no mercado de trabalho, formas de reconhecimento e de exclusão irão ser determinadas, a fim de manter o fechamento das posições de prestígio[12].

1.3 Um mundo de profissionais: expansão, enfraquecimento e reinvenção

As teorias debatidas acima são aquelas que mais pautaram as discussões dentro da sociologia das profissões. Todas possuem como mérito a tentativa de delimitar

[12] Segundo Raymond Murphy: "Weber´s dicussion of closure is related to his discussion of status groups, which are conceived as real groups – although often of an amorphous type, which make an effective claim to social steem and social honour. Status groups are seen as the bearers of specific convention and can be formed on the basis if race, ethinicity or other forms of hereditary prestigie, formal education or occupation" (MURPHY, 1988, pág.8)

ocupações que se diferenciavam em algum grau das outras no mercado de trabalho, concentrando mais prestígio e autoridade do que as demais. A discussão acima nos mostra que existem na divisão do trabalho ocupações que se colocam em posição mais privilegiada e que elas possuem um conjunto de características específicas que lhes conferem tal status. O que faremos a seguir é salientar algumas pesquisas que partem deste corpo teórico que apresentamos, questionando pontos centrais, bem como expandindo as análises.

O avanço teórico da obra de Abbott (1988) reside na tentativa de evidenciar a importância dos conflitos profissionais por jurisdição exclusiva, que acabam por definir o que uma profissão faz ou deixa de fazer: sua crítica a grande parte dos autores até aqui tratados salienta o fato de suas análises partirem do desenvolvimento, digamos, unilateral das profissões, e em um conjunto específico dessas. O que ele chama de sistema das profissões, pelo contrário, é uma rede de conflitos entre diversos grupos profissionais para controle exclusivo de determinada atividade no mercado de trabalho.

Tomando a importância do conhecimento como fator que separa as profissões das demais ocupações, tais como os demais autores também evidenciaram, Abbott afirma um caráter mais dinâmico do uso do mesmo: um sistema de conhecimento profissional é válido na medida em que seu caráter abstrato pode ser trabalhado no intuito de aumentar o campo de influência profissional; segundo o autor, um corpo teórico pode redefinir e estabelecer novos problemas, defendendo o monopólio profissional contra competidores externos. Portanto, a capacidade de produzir conhecimento, torna-lo próprio, e avançar em suas consequências são essenciais para sua definição de profissional. Um grupo profissional, desta forma, é definido por um corpo abstrato de conhecimentos que pode ser remodelado para, principalmente, aumentar o campo de atuação dos praticantes. Abbott julga como de extrema importância esta relação entre o conhecimento e sua prática, que é por ele definida como jurisdição: a expansão desta é fruto da relação entre conhecimentos abstratos articulados, que são passíveis de aplicação na forma de trabalho. A expansão do conhecimento relacionado com uma profissão resulta no aumento da jurisdição da mesma, isto é, no avanço ou recuo das jurisdições temos indicações da capacidade de um grupo profissional impor sua autoridade.

Em Brint temos um interessante estudo sobre a mudança nas concepções de profissionais tributárias das transformações da matriz econômica dos Estados Unidos,

com a transição de uma economia industrial para uma economia predominantemente baseada nos serviços, juntamente com o aumento da educação superior nesse país. Segundo o autor, cada vez mais torna-se importante o papel do discurso de "*expert*" de uma profissão, em detrimento daquela distinção moral que avaliava os autores mais antigos debatidos aqui. Este fato se dá pela maior competição entre grupos profissionais, havendo uma maior aceitação no mercado de trabalho da ideia de eficiência que substitui aquela ideia de serviço controlado, que era o diferencial do profissionalismo de outrora. Portanto, quanto maior é a competição no mercado profissional, segundo Brint, maior será a aceitação pelos profissionais das regras do jogo desse mercado: é interessante notar aqui que, segundo os autores clássicos e críticos, as ideias de mercado protegido e controle da competição eram aquelas que distinguiam os profissionais das demais ocupações. Segundo o autor, atualmente profissionalismo é expertise, isto é, possuir uma competência especializada. Este fator é mais importante do que o aspecto comunal da profissão, pois é o que diferencia as profissões no mercado de trabalho. Informa-nos Brint sobre esta nova concepção de profissionalismo que emerge em uma economia aberta e baseada nos serviços:

> The shift from social trustee professionalism to expert professionalism has led to a splintering of the professional stratum in relation to the market value of different forms of "expert knowledge". There is the real possibility in this split for the eventual consolidation of the professional stratum into a more exclusive status category, since "formal knowledge" implies gradations in the value, efficacy, and validity of different forms of knowledge. At a minimum it has created the basis for a significantly decreased status among the lower ranks of the professional stratum whose members lack bona fide "formal knowledge" (BRINT, 1994, pág.11).

Portanto, o foco de Brint é na gradual perda de autonomia das profissões através de suas relações com o mercado e com as organizações em que os profissionais atuam. Se a formação dos grupos profissionais teve como características distintas o controle do mercado e do conteúdo do trabalho, atualmente não podemos dizer que este tipo ideal do profissionalismo é a regra. Talvez esta tipologia tradicional nos sirva para evidenciar diferenças de forma em diferentes profissões, mas temos que ter em perspectiva que este profissionalismo está sendo colocado dentro de organizações que buscam usar suas expertises ou estão os profissionais no mercado de trabalho a oferecer a mesma. Dessa forma, o mundo profissional hoje, segundo a análise de Brint, é um mundo plural no qual o fator distintivo é a posse de uma expertise que possui por ora um valor de troca.

Dentro de um mesmo grupo profissional algum tipo de conhecimento formal pode ser mais valorizado do que outros, o que quebra aquele paradigma do espírito de corpo que era constitutivo do profissionalismo antigo. Portanto, segundo o autor, o profissionalismo se constitui, atualmente como a capacidade de oferecer a expertise que é demandada pelo mercado.

Ainda que a tônica desta literatura mais recente seja avaliar a dinâmica da distinção profissional, distanciando-se daquele quadro estático que coloca o profissionalismo em categorias fixas tais como, moralidade e autoridade, ou na busca por traços específicos, tanto em Abbott, quanto em Brint, podemos ver algo como uma distinção dos profissionais: ainda que não concordem com o papel monopolista das tradições de estudo anteriores, os autores afirmam certa especificidade das profissões, o que consequentemente confere um status diferenciado no mercado de trabalho. Podemos sugerir que Abbott e Brint ainda enxergam algum tipo de sobrevivência do profissionalismo diante de lógicas diferentes que deturpam seu caráter distintivo. Elliot Krause tem uma visão mais radical deste processo:

> But what may not be obvious is that in considering how workplace activities relates to a profession´s organization and professional groups, to the role of market factors, and to the roles of states and capitalism, I am not saying, even as hypothesis, that any given profession "dies". What I do suggest is that guild power – the control of these factors by professions – is declining as state power and capitalist power encroach upon it. Where state and capitalist power have won out, they and not the profession control the aspects of professional life that we call "the workplace" and "the market" and determine to large extent how much associational group power the profession has left vis-à-vis the state and capitalism (KRAUSE, 1996, pág.22).

A importância da pesquisa de Krause é conduzir um estudo com diferentes profissões, em diferentes países, e observar como o poder profissional é tomado pelo Estado e pelo mercado. Discutiremos com maior detalhe este aspecto abaixo, pois uma das profissões que Krause analisa é a engenharia. No entanto, aqui queríamos somente adiantar sua ideia de que as profissões variam na relação com o Estado e o mercado, resultando daí seu grau de autonomia, o que Krause chama de poder de guilda. Consideramos a contribuição de Krause decisiva, pois avalia em termos históricos a relação entre profissões, Estado e mercado, oferecendo um diagnóstico de perda de autonomia dos grupos profissionais.

Esta questão do status profissional, bem como os estudos de grupos ocupacionais que buscam se elevar ao patamar profissional, compõem em grande medida as pesquisas recentes. A luta de grupos para diferenciar-se de outros, clamando para si uma jurisdição e status profissional, mostra justamente a importância e o apelo de se criar um grupo com diferenciação, seja moral, seja de expertise específica. Dessa forma, podemos entender que a forma como a atuação profissional foi pensada nas seções anteriores, através da distinção moral e do monopólio da prática, de fato, perde sua capacidade explicativa tendo em vista o avanço de outras lógicas de coordenação da atividade econômica sobre o profissionalismo. No entanto, o apelo ao profissionalismo ainda é algo importante, mesmo que não forneça aos praticantes a exclusividade que as teorias mais antigas estabeleciam. Não obstante, podemos dizer que o poder profissional vem se reinventando, aliando-se a outras lógicas de regulação, atuando de forma menos acentuada, porém não menos eficaz. Vale a pena destacar alguns estudos recentes sobre a situação da distinção profissional atualmente.

Scott (2008) argumenta sobre o poder profissional dentro das organizações, sendo este ainda responsável por padrões normativos para o comportamento do indivíduo em sociedade, bem como mantém um papel de autoridade coercitiva, que cria modelos culturais e cognitivos gerais. Em uma analogia, Scott diz que as profissões são responsáveis por tocar a música que colocam os demais para dançar. Esta capacidade das profissões de mudar as regras de acordo com as quais as relações entre indivíduos são interpretadas dentro de organizações conferem aos profissionais um importante papel de criação institucional.

Portanto, é importante entender como o profissionalismo, ainda que não conte mais com sua grande autonomia diante o mercado de trabalho, possui ainda um discurso apelativo, bem como se reinventa dentro das organizações, segundo Evetts:

> (..) returning to the question of the appeal of professionalism it is necessary to try to understand how professionalism as normative value system and ideology is now being increasingly used as a discourse in modern organizations and other institutions and places of work as a mechanism to facilitate and promote occupational change (EVETTS, 2013, pág. 788).

O profissionalismo, tal qual estamos o descrevendo, funciona como um valor que serve a um projeto de diferenciação ocupacional. Diferente das teorias que

observaram este movimento com relação à proteção de mercado de trabalho, no sentido de uma prática profissional particular, aqui há o uso da ideologia profissional como forma de diferenciação dentro de organizações. Ainda que mantenha a lógica de proteção, a novidade reside no limite desta: não se busca, como descrevemos acima, uma distinção moral ou o exercício da autoridade, mas apenas delimitar claramente os limites de jurisdição. Para tanto, todas aquelas estratégias de diferenciação são usadas: exigência de ensino superior, regulação interna, legislação e licenciamento. Portanto, na medida em que o profissionalismo assume agora um papel prático, a forma como se impõe a lógica profissional se altera.

Se uma das críticas às teorias sobre profissionalização era sua falta de atenção às variações internacionais, temos hoje estudos que buscam mostrar o quanto as práticas profissionais possuem certo isomorfismo institucional, ou seja, uma vez dentro de organizações, e se valendo de valores comuns, tais como eficiência, autoridade científica, as profissões cada vez mais assumem um papel global, que não está ligado somente ao contexto nacional no qual elas foram institucionalizadas. O clássico artigo de Dimaggio e Powell (1983)[13] abre esta vertente de investigação, tendo o importante trabalho de Fourcade sobre a possibilidade de profissões globais como estudo correlato mais recente:

> The reconstruction of an existing jurisdiction through the diffusion of a particular set of norms and practices constitutes a third mechanism of internationalization, and it may be the most complex to understand and analyze. The international circulation of capital, whether public (aid) or private (foreign direct investment) is obviously a major vehicle for the internationalization of professional expertise: Western companies investing abroad, like governments or international financial institutions lending money, carry with them scores of lawyers and consultants, who then find themselves in a powerful position to penetrate the local markets, and in the process to impose their own definition of reality—their norms, concepts, language, tools, and so on—to eventually engage in a profound reconstruction of the local economic setting. This explains why the diffusion metaphor is

[13] Logo na abertura do seu artigo clássico, os autores salientam: "We argue that the causes of bureaucratization and rationalizationh have changed. The bureaucratization of the Corporation and the state have been achieved. Organizations are still becoming more homogeneous, and bureaucracy remains the common organizational form. Today, however, structural change in organizations seems less and less driven by competition or by the need for efficiency. Instead, we will contend, bureaucratization and other forms of organizational change occur as the result of processes that make organizations more similar without necessarily making them more efficient. Bureaucratization and other forms of homogenization emerge, we argue, out of the structuration of organizational fields. This process, in turn, is effected largely by the state and the professions, which have become the great rationalizers of the second half of the twentieth century (DIMAGGIO & POWELL, 1983, pág. 147)

> often insufficient to describe the process of professional transnationalization: market penetration involves not only territorial expansion, but also forces a deep transformation of the local way to do business itself, which may reinforce the foreign professionals' advantage (FOURCADE, 2006, pág. 150).

Dessa forma, podemos ver que atuação profissional para além dos limites nacionais possui influência nas práticas profissionais de outros países, bem como transformam estruturas organizacionais de forma semelhante; dentro de organizações internacionais, os profissionais podem exercer enorme influência isomórfica nas instituições de outros países, bem como os principais centros de produção de conhecimento acadêmico, que fornece aos profissionais sua autoridade, impactam em ambientes mais amplos do que o contexto nacional onde aquele conhecimento foi produzido. Portanto, a autoridade profissional dentro de organismos internacionais tem como resultado, por exemplo, a disseminação de práticas que impõe a diversos países o mesmo tipo de receita econômica. Fourcade analisa como o papel de economistas em órgãos internacionais ajuda a disseminar ideias de eficiência econômica e de crescimento econômico, baseado nas ideias que constituem o estado da teoria *mainstream* desta profissão, bem como as ações de empresas multinacionais informam a prática profissional de seus funcionários em outros países, criando instituições e práticas comuns.

1.4 - Conclusão

O objetivo desta seção foi evidenciar os principais debates sobre os profissionais dentro da teoria sociológica, evidenciar a importância que eles cumprem em diversos aspectos do mercado de trabalho e a origem de sua autoridade na sociedade. Não tivemos por objetivo uma exposição definitiva da teoria sociológica sobre profissões, sendo nosso intuito demonstrar como grupos de profissionais conseguem se estabelecer como mais importantes do que outros grupos, que também estão ali em algum lugar da divisão do trabalho.

Ainda que as teorias discutidas acima possuam diferenças, observamos que o objetivo de um grupo ocupacional rogar para si a definição de profissão é, em grande medida, a restrição da entrada de competidores no mercado de trabalho. Para tanto, há

um trabalho de criação de conhecimento que deve possuir alguma utilidade prática e que possua a justificativa de contribuir para o bem comum da sociedade, levando, assim, a exigência de tratamento diferenciado e de maior valorização do indivíduo praticante de determinada especialidade. Segundo os autores aqui tratados, o projeto profissional tem por natureza a necessidade do controle do número de praticantes, ainda que tal critério atualmente esteja menos em voga, devido à expansão do ensino superior. No entanto, a tática da exclusão ainda funciona, seja na competição por jurisdições exclusivas, seja na criação de expertises que possuem alto valor de mercado. Em suma, raridade e escassez ainda são mecanismos que promovem as profissões a um grau de prestígio superior às demais ocupações. Sendo assim, e agora retomando nossa discussão mais específica, cabe avaliar como a engenharia pode ser encarada ou não como um grupo profissional nos termos aqui delimitados.

2 – A profissão de engenharia e países selecionados

Neste capítulo, o objetivo principal é discutir o quanto a engenharia se aproxima ou se afasta do modelo profissional delineado acima. Para tanto, optamos por realizar uma discussão da literatura que trata do tema nos Estados Unidos, França, Alemanha e uma discussão mais extensa sobre o Brasil. A escolha daqueles três primeiros países se deu pelo fato de que são aqueles que ofereceram os padrões de profissionalização para os demais países, bem como foram, e ainda o são, os principais centros de formação de profissionais ao longo do século XX. Outro ponto importante a ser levantado em consideração, e ponto central da crítica à sociologia das profissões norte-americana, é a necessidade de se comparar as nuances nacionais das trajetórias de profissionalização para não tomarmos o modelo anglo-saxão como regra, bem como observar o quanto o caso brasileiro se aproxima ou se distancia dos outros países estudados.

2.1 - Aspectos da profissão de engenharia nos Estados Unidos

Segundo o trabalho de Brint (1994), os profissionais de engenharia constituem o maior grupo profissional dos Estados Unidos. Naturalmente, esta seção será mais longa

do que aquelas sobre França e Alemanha, e as implicações da produção teórica sobre os Estados Unidos nos guiará de forma mais presente do que aquelas de outros países.

Interessante salientar essa importância dos profissionais de engenharia nos Estados Unidos, pois ainda que este seja um grupo significativo na estrutura ocupacional, seu status profissional é enfraquecido. Meiksins assim delimita a situação dos profissionais de engenharia norte-americanos:

> To begin with, American engineers have never been an independent elite who could claim high status and guard their professional privileges by restricting entry. Emerging initially as an elite tied to and limited by business, engineering quickly became a mass occupation; it is now one of the most common occupations in the United States, notable for its inclusiveness and ability to absorb new specialties and types of practice. The size of the occupation alone has been one major impediment to a restrictive, elitist project such as professionalization (MEIKSINS, 1996, pág.61)

Ao tomarmos a caracterização feita por Meiksins, percebemos que ela vai de encontro a toda discussão que fizemos sobre a profissionalização: o termo "ocupação de massa" é suficientemente contraditório com a noção de profissionalização, tal como discutida acima. No entanto, mesmo supostamente não conseguindo reunir os requisitos básicos que, teoricamente, conformam uma profissão, a engenharia se apresenta importante pelo tamanho e pela diversidade de destinos que podem tomar estes profissionais[14]. Mais do que em qualquer outro país, nos Estados Unidos a engenharia nasce como uma profissão assalariada desde o seu início de formação, no início do século XIX. E é justamente esta presença constante na disputa do mercado de trabalho que marca a identidade dos profissionais de engenharia enquanto *business profession*. Segundo o trabalho de Edwin Layton Jr., podemos considerar a engenharia como uma profissão, uma vez que há um corpo comum de conhecimentos que definem o que um profissional deve saber; no entanto, as vicissitudes da profissão na sua relação com o mercado foram definindo outras formas de se relacionar com a noção de

[14] Ainda em Meiksins temos a explicação para o grande número de profissionais de engenharia: segundo ao autor tal fato se deu devido ao Morril Act de 1862, que autoriza ao governo federal a realizar concessão de terras para a construção de instituições de ensino relacionados a agricultura e "artes mecânicas". Segundo o autor em 1900 havia 40.000 engenheiros nos Estados Unidos, passando este número para 134.000 em 1920; o número crescente de pessoas graduadas em engenharia resultou na proteção do mercado, deslocando a antiga regra de aprendizado na prática, para aquela credenciada por uma instituição de ensino superior. Nos termos do debate norte-americano, a engenharia foi deixando para trás o aprendizado *shop culture* e adotando *school culture*.

profissionalismo. Como mostramos, a ideia de profissionalismo decorre, em grande medida, da defesa de alguns valores que são internos à profissão diante da intromissão de outras lógicas coordenadoras, notavelmente o mercado e o Estado. Por sua vez, no desenvolvimento da profissão de engenharia nos Estados Unidos, os profissionais desenvolveram formas de aliar alguma ideia de profissionalismo, no sentido de uma identidade em comum, com as exigências do mercado. Segundo Layton Jr.:

> In the long run, the most effective check on professionalism by business has been a career line that carries most engineers eventually into management. The promise of a lucrative career in business does much to ensure the loyalty of engineering staff. Conversely, it undermines engineer´s identification with their profession. Social mobility carries with it an alternative set of values associated with the businessman´s ideology of individualism. These values compete with, and to some degree, conflict with, those of professionalism. Thus, professionals stress the importance of expert knowledge, but businessmen stress the role of personal characteristics, such as loyalty, drive, initiative, and hard work. Professions value lifetime dedication. But business makes engineering a phase in successful career rather than a career itself (LAYTON, 1986, pág.9).

Através do argumento de Layton Jr. temos a profissionalização da engenharia norte-americana como um resultado da absorção da ideologia de mercado, sendo a engenharia uma forma de competição por mobilidade via progressão na carreira. Portanto, trata-se de uma profissão que toma os princípios da competição capitalista para si. Importante dizer que Layton Jr. faz uma história da profissão de engenharia, tomando como período de estudo o que se chama de Era Progressiva, compreendendo os anos de 1890 a 1920; segundo o autor, foi neste período que essas ideologias sobre a profissão de engenharia enraizaram-se na identidade do profissional e ainda conformam boa parte do que os profissionais de engenharia pensam de si.

O que marca o processo de profissionalização da engenharia nos Estados Unidos é somente a exigência do curso superior. Por outro lado, a profissão nasce dentro de uma lógica empresarial e se desenvolve juntamente com o crescimento da grande corporação, o que faz sua busca por status ocorrer de forma organizacional: é a ideia de um profissionalismo vinculado à carreira. Em seu estudo sobre a perda de autoridade das profissões, Krause (idem) coloca a situação dos profissionais da engenharia dos Estados Unidos como aquele grupo de menor poder e prestígio:

> In conclusion, engineering in the United States is very poorly organized, middle-level employee group, with a series of scientific societies for each specialty, usually run by a capitalist engineers-turned-managers. Production and development are controlled by the corporations, with a high proportion of engineers sharing the corporate values, the loose supervision of middle-level employees, and the possibility of promotion at least into technical group management. With practically no action as a group across work settings, engineers are an example of a group that has never had a guild powers. Capitalism controls the market and its own relation to the state in the American case. Engineers provide an important stratum of middle-level employment within this picture (idem, pág.67).

A caracterização que Krause faz dos profissionais da engenharia dos Estados Unidos os colocam no que pode ser chamado de classe média, ao menos compondo em sua maioria uma parte importante dessa. Quando o autor pensa em classe média, acreditamos que ele se aproxima de uma definição tal qual aquela clássica de Mills (1953): um estrato de indivíduos com empregos de colarinho branco (*white-collar*), subordinados a uma grande organização[15]. Portanto, a engenharia representa algo como um modelo da forma de vida culturalmente estabelecida como característica do indivíduo de classe média: um profissional assalariado dentro de uma organização hierarquicamente administrada, buscando ascender na carreira dentro da mesma.

Este símbolo da classe média norte americana marca o ideal do profissionalismo da engenharia naquele país. De fato, uma importante obra sobre o trabalho do profissional de engenharia nos Estados Unidos tem como objetivo mostrar que, ao longo dos anos, passado aquele período de formação dentro de organizações corporativas, a engenharia continua sendo uma profissão assalariada, com menos prestígio que outrora,

[15] Mills coloca as mudanças na composição das profissões como que criando uma nova classe média americana, diferente da antiga que se alinhava mais com os valores do empreendedorismo e da pequena propriedade rural. A nova classe média, para Mills é um fenômeno das organizações modernas: " In no sphere of twentieth-century society has the shift from the old to new middle-class condition been so apparent, and its ramification so wide and deep, as in the professions. Most professionals are now salaried employees; much professional work has become divided and standardized and fitted into the new hierarchical organizations of educated skill and service; intensive and narrow specialization has replaced self-cultivation and wide knowledge; assistants and subprofessional perform routine, although often intricate, tasks, while succesfull professional men become more and more managerial type. So decisive have such shifts been, in some areas, that it is as if rationality itself had been expropriated from the individual and been located, as a new form of brain power, in the ingenious bureacracy itself" (Idem, pág.112). Esta descrição sobre a nova classe média americana, a partir de sua presença maciça nas profissões, apresenta os elementos que julgamos inerentes à profissão de engenharia; desta forma, como dissemos que a engenharia enquanto profissão já nasce dentro da organização burocrática, sua formação toma contornos diferentes das demais profissões, mais ligadas ao serviço individual.

mas ainda tendo um reconhecimento maior do que ocupações técnicas: os profissionais da engenharia norte-americanos são, segundo Robert Zussman, uma classe média trabalhadora (*working middle class*). Discutindo na década de 80, na qual o foco era perda de autoridade e prestígio das profissões devido à explosão de diplomas da década de 60 e 70, Zussman (1985) busca averiguar se de fato os profissionais de engenharia enfrentam uma redução de sua autonomia em relação ao controle do trabalho, de seu prestígio e se esses profissionais se encontram proletarizados. No que pese as transformações das profissões, se há ou não perda de prestígio e proletarização deste estrato médio da sociedade americana, Zusmman observa a importância da ideia de carreira: como profissão estritamente burocrática, a posição dentro de uma organização é o mais importante ao medirmos o grau de profissionalização da engenharia. Segundo o autor:

> The engineer does not own productive properties, not even, in most cases, in the limited sense of participating in stock-option or profit-sharing plans. Neither does he hold what have been called property rights in his job. Yet, the engineer does own his own career. His education, his experience, his reputation – "the capital" as it were, on which his career is built – are his own possession. Although this capital may be invested in a position and used by an employer, it cannot be alienated. In this sense, the engineer works for himself. He is not self-employed of course; but in the very process of working for someone else, the engineer – or any employee within a similarly structured career line – accumulates additional capital in experience and reputation of which he is himself an owner and beneficiary (idem, pág.138-9).

Portanto, Zusmman observa que em organizações que tradicionalmente empregam profissionais de engenharia há uma lógica de carreira, isto é, caminhos de promoção que levam a melhores salários e a posições com maior autoridade. O interessante da argumentação de Zusmman é mostrar o quanto os profissionais da engenharia sabem desses caminhos e agem para atingir seus objetivos, acumulando aí participações em diversos projetos até conseguir a condução de um. Para os profissionais de engenharia parece haver algo como a aceitação plena das regras do jogo: o desempenho no trabalho permite ao profissional buscar novos postos, novas responsabilidades, gerando novas chances de progressão na carreira. O que Zusmman salienta é que a carreira é, antes de tudo, um projeto de vida, que também é um projeto profissional, que está colocado para o indivíduo assim que esse assume um posto como

profissional da engenharia[16]. Evidente que nem todos irão progredir, mas como o autor coloca, esta busca pela progressão gera uma espécie de capital humano acumulado, que faz parte da trajetória do profissional individual.

Portanto, diferente das versões sobre a completa falta de autonomia do profissional de engenharia, ou de sua proletarização no interior das organizações, Zussman evidencia que os profissionais de engenharia se portam como em uma disputa, buscando a cada momento maior participação dentro das empresas, o que leva a um acúmulo de experiência que pode gerar chances de progressão. O que o autor busca salientar é que, por mais que este não seja um cenário em que todos saem ganhando, o questionamento de tal situação não faz parte dos profissionais de engenharia que ele estudou. Há uma aceitação da lógica interna da profissão: são essas as regras do jogo profissional da engenharia, todos sabem e jogam conforme tal.

Sendo assim, talvez os aspectos mais marcantes da engenharia enquanto profissão no contexto norte-americano sejam sua fragmentação e a importância da carreira como forma de identificação. Paradoxalmente, se tomarmos a discussão sobre a teoria das profissões, a engenharia se comporta distintamente do que era colocado como ideal profissional. No entanto, nos Estados Unidos, o tamanho da profissão e a identificação com valores de classe média fazem com que devemos ter atenção à profissão de engenharia. Aliado a isso, o próprio desenvolvimento da profissão dentro de organizações, juntamente com seu ideal de carreira como ponte para mobilidade, podem ser encarados como características que distingue essa profissão de uma ocupação. Em outras palavras, mesmo não tendo no nascimento a marca da prática

[16] O estudo de Zussman abarca dois tipos de empresas, observando os profissionais de engenharia em diversos postos, desde a gerência até aqueles mais técnicos. Kornhauser (1962) aborda a identificação profissional dos profissionais de engenharia em uma situação diferente, aqueles envolvidos nos departamentos de Pesquisa e Desenvolvimento de grandes corporações; seu foco se situa na discussão mais estrita do profissionalismo, questionando o quanto este sobrevivia dentro de organizações burocráticas. A premissa, que já discutimos acima, era de que o profissionalismo, com sua ideia de autonomia não sobreviveria em um ambiente que tem o controle do trabalho como característica estruturadora. Segundo o autor, se o profissional de engenharia estiver engajado em pesquisas, há maior chance de se ter uma ideia autônoma de profissionalismo, baseada nos princípios científicos que orientam a prática da engenharia; por outro lado, ao assumir a gestão, passa os profissionais da engenharia a assumirem uma postura mais pró-mercado, impondo restrições e metas à pesquisa científica. Esta ambivalência entre a ciência e, digamos, os negócios marca o pensamento norte americano sobre os profissionais de engenharia; autores como Veblen (1922) colocavam os profissionais de engenharia como capazes de limitar os interesses corporativos, pois são imbuídos de uma maior identificação profissional com os valores da ciência.

individual e do controle do trabalho, a engenharia é uma profissão símbolo do mundo burocratizado, sendo a profissão mais destacada deste cenário[17].

Este aspecto de "agentes do capitalismo" traz interessantes elementos para a discussão do status profissional da engenharia nos Estados Unidos. Tanto a vinculação às organizações, quanto a fragmentação da profissão, enfraquece uma noção de profissionalismo, mas a necessária vinculação com essas mesmas organizações reforça ao menos uma noção de identidade, se não de uma situação contingente à profissão. De acordo com Perruci e Gerstl (1969) a engenharia é uma profissão sem comunidade. Em uma detalhada pesquisa *survey* sobre o perfil dos profissionais de engenharia norte-americanos, os autores abordam a questão sobre a identidade profissional destes, observando o que outros estudos evidenciaram acerca da importância da carreira para o entendimento da trajetória profissional. Afirmam os autores que o sentido clássico de profissionalismo é presente naqueles profissionais que exercem ocupações mais próximas da atividade científica. Isso se dá na medida em que o trabalho é guiado por controles universalizados e necessita de atualização de conhecimentos, ainda que isto não impeça a presença da lógica de comercialização do que é desenvolvido. Portanto, quando se aproxima da ciência, o profissional de engenharia possui um trabalho mais controlado por pares e com pouca interferência externa. Por outro lado, a maioria dos profissionais de engenharia trabalha em situações rotineiras, que pertencem à estrutura de trabalho das mais variadas organizações. Os autores assim resumem seus achados:

[17] Segundo Nathan Rosenberg e W. Edward Steinmuller (2013) o desenvolvimento da indústria química nos Estados Unidos no final do século XIX e início do XX marca a entrada decisiva da engenharia como parte essencial do processo produtivo, no qual os currículos de importantes universidades foram moldados ou adaptados para as exigências dessa indústria, bem como as tentativas de soluções dos problemas práticos geraram novos conhecimentos que foram decisivos para melhorar o desempenho produtivo. Assim como Layton Jr., outro historiador, Noble (1977) da profissão de engenharia nos Estados Unidos salienta a importância dessa profissão como fruto do desenvolvimento do capitalismo corporativo, principalmente a partir do maior uso de princípios científicos na produção e gestão, com a indústria elétrica e química, que estabeleceu aquele país como potência econômica. Segundo o autor: "The capitalist in order to survive had to accumulate capital at a rate equal to or greater than that of competitors. And since his capital was derived ultimately from the surplus product of human labor, he was compelled to assume complete command over the production process in order to maximize productivity and efficiently extract this product from those who labored for him. It was for this reason that mechanical devices and scientific methods were introduced into the workshop. It was for this reason also that the modern engineering come into been. (...) If some political economists drew a distinction between the technology and capitalism, that distinction collapsed in the person of the engineers and in his work, engineering" (idem, pág.34). Há que salientar que em Noble há uma crítica ao capitalismo e ao que ele considera seu agente principal, o profissional de engenharia. Consideramos que este aspecto salientando por Noble serve para integrar a identificação profissional da engenharia norte-americana que estamos aqui descrevendo e não se distancia do que já falamos.

> In dealing with engineering in this book, emphasis was put upon the sources of diversity and segmentation that served as barriers to the emergence of a unified, internally homogenous profession. As the profession has developed, there have been two different trends emerging: one toward increasing the quality and quantity of engineering education that emphasizes graduate degrees, science, and mathematics; the other toward a reaffirmation of the practical-applied emphasis in engineering with a minimum of education in terms of length, depth and diversity. The first trend places the control over engineering in the hands of practioners. It is less sensitive to the needs of clients or users. Under such conditions the values of autonomy, colleague control, and collective identification with a career are likely to emerge. The other trend gives a greater role to client or user of engineering talent to determine the character of the expertise that the engineer should have. Under such conditions engineers should think of themselves more as skilled employees than as professionals (PERRUCI; GERSTl, 1969, pág.184-5).

O cenário que se coloca para a engenharia enquanto profissão nos Estados Unidos mostra duas opções: a aproximação com requisitos mais científicos e acadêmicos coloca a engenharia perto de algo como uma comunidade de profissional, pois nesta o controle e avaliação do trabalho só pode se dar por aqueles iniciados nos mesmos preceitos; por outro lado, a versão da engenharia como uma base mínima de requisitos educacionais, que coloca o indivíduo apto a exercer uma miríade de atividades rotineiras, coloca os profissionais mais submetidos ao que se exige deles no mercado de trabalho, isto é, o profissional de engenharia exerce o que sua ocupação requer. O debate então, nos Estados Unidos, versa sobre o aprofundamento da formação científica, o que cria profissionais mais orientados às suas próprias práticas, ou sobre uma base menos especializada, criando profissionais mais maleáveis, aptos a ocuparem diversos postos de trabalho[18].

[18] Podemos dizer que é recorrente nos Estados Unidos este debate sobre as diretrizes do conhecimento ideal para o profissional de engenharia, bem como a enfânse destes profissionais em algo como a vanguarda do capitalismo. Por exemplo, em texto recente temos a exaltação do profisssional como um necessário empreendedor, para medida do sucesso da profissão: "Engineers turn new ideas into practical solutions. Because this translational notion is so fundamental to the discipline, it influences everything from research to tenure decisions. While involvement in enterprises outside of the academy is merely permitted in most disciplines, in engineering it is deemed essential because such involvement informs teaching and research and helps professors, according to Plummer, "learn what the problems are." Outside involvement even helps engineering professors achieve tenure because engineering research is typically judged by its impact, and interaction with emerging enterprises is one important avenue to high-impact research. Enterprise creation is a fundamental part of the culture of engineering. It permeates the conversations that take place in the halls and in the classroom" (THORPE & GOLDSTEIN, 2010, pág.41).

A profissão de engenharia nos Estados Unidos, portanto, apresenta uma situação ambígua. Se de um lado não possui muitas das características do tipo ideal de profissionalismo, seu desenvolvimento evidencia as formas que o profissionalismo pode tomar dentro de contextos organizacionais. A formação dessa profissão pode variar de uma especialização científica ou de um currículo mínimo para garantir a entrada no mercado de trabalho. A carreira pode ser entendida como uma lógica de coordenação das ações individuais em um ambiente organizacional, pois as formas de progressão que serão ambicionadas pelo profissional definirão sua trajetória e, por conseguinte, sua visão sobre sua profissão. Portanto, a característica principal da engenharia enquanto profissão nos Estados Unidos é uma ideia sobre a naturalização do padrão de carreiras e da disputa por postos de trabalho, aliado a uma maleabilidade curricular sensível às necessidades e tendências do mercado[19].

2.2 Aspectos da profissão de engenharia na França

Quando mostramos os aspectos da profissão de engenharia nos Estados Unidos, tal demonstração ocorreu por dois motivos: primeiramente, a discussão neste país sobre o tema aqui tratado é mais ampla; em segundo lugar, desejamos mostrar com os casos que examinaremos agora as diferenças em relação ao modelo norte americano, abrindo mais espaços de análise. Para tanto, nada melhor do que apresentar os aspectos da profissão de engenharia na França, o local onde pela primeira vez a profissão foi regulada, no sentido da exigência de uma formação oficial para a permissão da prática.

---

19 A profissão de engenharia é retratada por Freidson como sofrendo diversas ameaças, acentuando o aspecto de falta de autoridade e controle do trabalho que é a tônica da discussão nos Estados Unidos: "They (profissionais da engenharia) also hold a weak position in the economy because they serve as disparate specialists in many different industries. While the general roles of research, development, and production design may remain the same for all engineers no matter what the industry or specialty, just as managerial roles are the same everywhere in that very broad sense, each specialty contends with a differently constituted division of labor, one that is organized not by engineers but by managers and owners. Unlike the more homogenous domains of health, law, and education, a standard model for organizing the division of labour for all engineers is impossible. Furthermore, the body of engineering knowledge is so exact that it is in constant danger of obsolescence through mechanization or advances in knowledge and technique, and its practioners are suscetible to displacement by workers with lesser training. The division of labor between those called "technician" and those called "engineer" is likely to be relatively fluid, depending more on the personnel practices of particular organizations than on legallly required set of jurisdictional boundaries (FREIDSON, 2001, Formato Kindle, pág.169).

A formação do profissional de engenharia na França ocorreu de forma regulada, sobretudo durante a era Napoleônica (1799-1815), na qual as antigas escolas de engenharia passaram a atuar de forma mais ampla e não somente servindo como centros de formação de indivíduos para trabalhar para o Estado, bem como começam a aparecer instituições privadas de ensino de engenharia (WEISS, 1982). Portanto, diferente da origem da engenharia norte-americana, que possui como característica principal o ensino formal aparecendo posteriormente à prática da profissão, na França já temos desde ao menos 1794 o posto de profissional de engenharia militar, bem como o ensino especializado em alguns cursos. Desta forma, a profissão já está formada bem antes da onda de profissionalizações que são características do século XIX.

A razão deste profissionalismo precoce reside na tradição centralista do Estado francês e a necessidade de reconstrução do país devido à Revolução de 1789. A título de exemplo, a escola mais antiga de engenharia desse país possui como nome os objetivos pelos quais fora criada em 1775, *École Nationale des Ponts et Chaussées*, isto é, pontes e estradas. Portanto, o formato inicial da profissionalização da engenharia na França efetua-se na necessidade de o Estado formar indivíduos capazes de lidar com a construção da infraestrutura do país[20]. Neste sentido, a visão acerca do profissional de engenharia neste período formador já o coloca como um profissional diferenciado, com grande status, pois se trata de um funcionário qualificado do Estado, contando desde o início com a necessidade de ensino superior, o que restringe de forma decisiva o número de possíveis praticantes. Assim, o modelo de profissionalização da engenharia francesa é mais restrito do que o norte-americano, por se tratar desde o início de uma profissão do Estado, com necessidade de se passar por uma escola preparatória; nos Estados Unidos a prática ainda era considerada importante, e só durante o século XX a necessidade do ensino superior vai se tornando requisito obrigatório.

[20] Este maior envolvimento com Estado traz consigo um lugar mais consolidado da engenharia no sistema universitário francês, que a diferencia, tradicionalmente, da forma como o ensino foi elaborado nos Estados Unidos: "France had a strong and continous tradition of research in the mathematical engineering sciences during the nineteenth century, but a rather weak tradition of experimental research oriented toward industrial design problems; America had a strong continuos tradition of experimental research oriented toward industrial and design problems, but a rather weak tradition of research in the mathematical engineering sciences"(KRANAKIS, 1997). Claro é que a autora trata de modelos de ensino no século XIX e atualmente, podemos dizer, os currículos se encontram mais semelhantes; no entanto, esta formação inicial marca a formatação da profissão e de suas características até pelo menos a expansão do ensino superior durante os anos de 1900 e 1940 (BOLTANSKI, 1987).

No que pese as diferenças de tradições de ensino, no quesito mercado de trabalho os profissionais de engenharia franceses possuem similaridades com os profissionais americanos. Nos dois países, bem como em qualquer outro, o profissional de engenharia possui como característica a posição assalariada em uma organização. Talvez uma diferença mais significativa seja a relação entre os profissionais de engenharia e o Estado. Segundo Krause:

> There (França), in the manner of their colleagues in the United States and Britain, they control both their immediate tasks and evaluation of those tasks – within limits set by their management, which is also responsible for setting the goals of the activity. Most engineers accept management´s role and aspire someday to promotion into it. But if this upper management in many companies is composed of former engineers, it nonetheless acts in the interests of the corporation, not of the engineers, in controlling the markets for service. Finally, the state is important as the founder if not the also the owner of most prestige elite grands écoles, as well as being the locus of employment of a small percentage of the graduates of the most prestigious grands écoles (KRAUSE, idem, pág.159).

Portanto, em termos de trajetória profissional típica na engenharia, não temos na França diferenças de padrão do que vimos nos Estados Unidos: a ascensão na gestão de organizações é um fator de sucesso na carreira. Talvez o que se coloca aqui como diferente é a questão de as escolas do Estado possuírem maior prestígio, o que afeta as chances do indivíduo em conseguir este ou aquele emprego. Tanto em termos de prestígio, quanto de direito à certificação da profissão, as escolas tradicionais do Estado possuem grande influência no mercado de trabalho. Por exemplo, escolas menos prestigiosas, ainda que treinem os indivíduos em cursos de engenharia, possuem seus egressos em posições técnicas, pois o cargo de "engenheiro" é mais restrito[21]. Segundo Krause, a profissão de engenharia na França é dividida entre aqueles formados nas escolas de prestígio, que possuem acesso as melhores posições dentro das empresas e o que ele chama de engenheiro médio (*average engineer*), formado em uma instituição de menor prestígio, geralmente barrado na ascensão dentro da carreira por não possuir diploma de *grand école*.

[21] Nesta relação entre os engenheiros estabelecidos e aqueles outsiders, bem como nas mudanças no padrão de carreira, se forma, segundo Boltanski (idem) uma classe média na França, ligada a trabalhos de rotina, com prestígios variados, e com mentalidade *pro-businesss*, chamada *cadres*.

Não obstante, Stephen Crawford (1996) evidencia como os profissionais de engenharia são consolidados enquanto categoria privilegiada na França e avança explicações para tal fato, pois o autor coloca os profissionais franceses como os mais bem estabelecidos dentre seus semelhantes no mundo Ocidental. Segundo Crawford, é importante salientar as origens militares dos profissionais de engenharia, como representantes de um Estado centralizado, ocupados com construções de grande porte e estratégias de guerra, tendo como símbolo a *Ecole des Ponts et Chausséss*. Segundo o autor, neste período os profissionais de engenharia estavam vinculados às ideias da ciência vindas com Iluminismo, representando a si mesmos como executores da racionalidade, aliados a valores aristocráticos de tradição e autoridade. Em suma, em seu início a profissão de engenharia na França era algo como uma nobreza a serviço do Estado, imbuída de altos valores racionais a serviço da condução do país. Este ideal marca também a fundação da *Ecole Polytechinique* (1794), com maiores especializações, mas ainda recrutando no mesmo estrato social e impactando o ensino de engenharia, no qual o conteúdo científico se aprofunda.

No século XIX, o conteúdo altamente abstrato das escolas mais antigas começa a ser questionado: indivíduos da elite começam a buscar uma formação mais voltada para atividades industriais, bancando a fundação da *Ecole Centrale* em 1829. Começa aqui uma nova etapa dos profissionais de engenharia na França, na qual se diversifica a chances de trabalho para além dos cargos e ocupações do Estado, despontando como nova destinação a gerência de empreendimentos industriais privados. No entanto, tanto a presença no Estado, quanto na indústria, serve para reforçar o caráter tecnocrático que a profissão assume: uma elite racional a serviço da condução do desenvolvimento econômico francês. Portanto, ainda que no século XIX tem início uma diferenciação interna na profissão, com a ascensão do posto de engenheiro civil em contraposição ao engenheiro militar do Estado, as duas formações eram destinadas a uma pequena elite imbuída de valores aristocráticos, tendo este viés tecnocrático que legitimava estes profissionais a exercerem a posição de gestores racionais das coisas, seja do Estado, seja da indústria.

Crawford chama atenção para um segundo momento da profissão de engenharia na França que vai de 1851 a 1930, que ele chama de segunda industrialização. Se em um primeiro momento de industrialização, que compreende o momento de ascensão da profissão o número restrito de engenheiros tecnocráticos era suficiente, nesse segundo

momento, envolvendo uma industrialização mais pesada, o governo percebe a necessidade de aumentar a oferta de profissionais qualificados para trabalho nas fábricas: começa então a surgir escolas que ofereciam treino prático em questões industriais, constituindo um ensino eminentemente técnico. Apesar da importância desses profissionais para a condução dos afazeres produtivos de empreendimentos industriais, eles encontram resistência de se afirmarem no cargo de "engenheiro" diante o domínio dos profissionais de engenharia das escolas tradicionais, tornando-se um estrato de menor prestígio, ainda que sejam reconhecidos como profissionais. Em um terceiro momento (1930-1990) na formação do profissional de engenharia na França, Crawford aponta para os fatores que marcam a profissão de forma universal: começa a burocratização maciça da profissão, tornando o profissional de engenharia um funcionário subordinado à rotina de uma grande organização. Segundo o autor, toma corpo uma importante transformação do papel do profissional de engenharia na sociedade francesa: passa-se do status do respeitado *Monsieur l´ingénieur* para o de um empregado salariado.

Desta forma, ainda que no decorrer do século XX os profissionais de engenharia franceses vão perdendo o verniz aristocrático, aqueles profissionais oriundos das escolas tradicionais continuam a exercer grande influência, sendo presença garantida tanto nos altos postos do Estado, quanto na gestão das empresas privadas. Durante o século XX, o Estado francês falhou em expandir seu sistema de ensino superior no sentido do formato *grand école*, muito em função da pressão dos profissionais egressos, buscando restringir o acesso à formação tradicional com vistas à manutenção de sua posição de prestígio (CRAWFORD, idem). Com isso, coube ao governo patrocinar a expansão de um sistema de ensino de engenharia paralelo, conhecido como *petit école*, durante os anos de 1957 a 1977, sendo de grande atração para uma parcela maior da população, apesar do pouco prestígio no mercado de trabalho. O resultado da expansão do ensino, segundo Krause, é uma divisão da profissão por escola de origem:

> The result is that the state is basically used to fund the existing system and to swell the number of technicians and lower-level engineers coming out of the university training programs without change the nature of the system itself. As capitalism gains more control of industry, it demotes the elite of the profession, replacing them with the sons of capitalism themselves and, at the same time, swelling the ranks of the professional mass. That this continued throughout a Socialist administration is testimony to its deeply ingrained character. Engineers are not a *profession libérale* and are not likely to become

> one. The fate of each engineer can still be predicted according to the school form which he graduated and his standing within that school. But even the top schools do not get the engineers the placements they used to, in either state or private sector. The period of about 1975-1995 has thus been a time of demotion of elite and swelling of a mass profession that never had, and never will have, the opportunities that that elite once possessed (KRAUSE, idem, pág.163).

A descrição de Krause sobre os profissionais de engenharia da França é de extrema importância para a continuidade de nosso trabalho. Trata-se das transformações que influenciam a profissão de engenharia por efeito da burocratização, isto é, avanço de grandes organizações na economia e da expansão do ensino. Claro que notamos estes fatores no contexto norte-americano, mas na França há de se salientar o fato da profissão de engenheira estar ligada a valores aristocráticos e a carreiras bem estabelecidas na estrutura do Estado. Este pertencimento a uma elite por si só já representa algum grau de profissionalismo, no sentido de uma separação qualitativa diante as demais ocupações, bem como a posse da autoridade cultural vinda dos valores que uma visão tecnocrática da sociedade e economia confere aos profissionais de engenharia.

Nos Estado Unidos, a profissão já nasce vinculada ao setor privado e ali forja sua identidade; ao contrário, na França, somente durante meados do século XX que o setor privado passa a influenciar diretamente os caminhos da profissão, minando o aspecto aristocrático vindo da vinculação íntima com o Estado. Não quer dizer que essa maior vinculação dos profissionais de engenharia à regra do mercado traga maiores chances de acesso a todos, porque as escolas tradicionais ainda mantêm seu prestígio e sua forma de recrutamento restrito, bem como ainda possuem acesso privilegiado ao Estado e ao mercado[22]. No entanto, se havia algum tipo de poder profissional na engenharia em um ambiente aristocrático, o desenvolvimento do capitalismo corporativo traz esse poder para o seu círculo de influência organizacional, diminuindo sua relevância exterior, ou seja, para a sociedade como um todo. O resultado é a

[22] Em sua conclusão Crawford diz: "Within the larger society, French engineers continue to ocupy a comfortable place whithin the middle class. True they do not enjoy the local glory of *Monsieur l'ingénieur* in the nineteenth century, partly because there are so many more engineers now, partly because the urbanization of society, the nationalization of culture, and the rise in general educational levels have made them less visible individually and less impressive in general. Yet they continue to command high salaries as well as ready acess through promotions of middle management in the country's most advanced and thus rapidly growing industries" (CRAWFORD, idem, pág.128).

manutenção do prestígio de uma parcela da profissão herdeira de uma tradição de outrora e que busca manter os demais profissionais em uma situação de chances restritas na carreira.

2.3 Aspectos da profissão de engenharia na Alemanha

Ao tomarmos Estados Unidos e França, temos dois padrões diferentes de massificação da profissão, mas que chegam ao mesmo lugar. Se nos Estados Unidos a profissão já é considerada massificada nos idos de 1930, na França, foi um processo que ocorreu ao longo do século XX, na medida em que as escolas tradicionais não conseguiam suprir com a demanda de profissionais. Se nos Estados Unidos a profissão de engenharia serve como símbolo de valores profissionais identificados com uma cultura de classe média, na França ela se inicia como uma cultura aristocrática. Nos Estados Unidos a profissão de engenharia já se inicia tendo como característica a subordinação a uma organização, sendo que na França a profissão assume um prestígio que lhe confere grande influência dentro das organizações, seja do setor público, quanto do setor privado. No entanto, quanto maior o envolvimento da profissão de engenharia no avanço do capitalismo corporativista, maior sua imersão na burocracia das empresas e, consequentemente, menor sua autoridade. Este é um fator que, independente das tradições dos países, influenciou de maneira decisiva a trajetória da profissão nos dois países.

Talvez um país que se distancie deste caminho é a Alemanha. Um primeiro aspecto a se destacar é a singularidade da engenharia enquanto parte do ensino superior. Se na França o ensino de engenharia era tomado em alta conta e nos Estados Unidos havia certa liberdade de criação de escolas, na Alemanha aqueles indivíduos ligados aos estudos da engenharia ocupavam no século XIX o baixo escalão do sistema universitário, baseado este no ideal de formação na ciência e na filosofia, sem muito apreço à prática. Os profissionais de engenharia se contrapõem frontalmente ao tipo mandarim, que Ringer (2000) coloca como dominando o cenário acadêmico alemão: tal tipo representa um ideal de educação que busca mais a formação de um intelectual, preocupado com grandes problemas abstratos e relegando à técnica um status inferior de conhecimento. A afirmação da engenharia como profissão na Alemanha passa,

primeiramente, através desta luta por uma posição de prestígio no meio acadêmico, buscando atingir um lugar estabelecido dentro do sistema universitário, no intuito de escapar da caracterização de ser apenas um mero ensino técnico. Gispen ([2002], 1989) discute a ambivalência da engenharia na Alemanha entre os anos 1815 e 1914, na qual a ideia de uma disciplina essencialmente prática relegava a estes profissionais um status social inferior aos cientistas, levando-os a buscar elaborar uma engenharia mais científica:

> The German pattern was one of initial predominance by a segment of engineering professor who sought to achieve the highest scientific standards in the shortest amount of time, with complete disregard for the needs of practical machine builders. In addition, these engineering scholars promoted a conception of engineering as pure science based on a foundation of classical secondary education and other quasi-aristocratic measures of social honor (GISPEN, 2002], 1989, pág.9).

Portanto, em um primeiro momento, a profissão de engenharia na Alemanha busca seu estabelecimento dentro do sistema universitário, a partir de um ideal científico, buscando reconhecimento dentro do sistema de valores que regiam uma universidade aristocrática. Desta forma, a estratégia dos profissionais de engenharia alemães era elevar suas atividades a um alto nível de complexidade científica para obter status acadêmico. Não obstante, é importante salientar que o ensino era notavelmente técnico e vinculado ao setor produtivo: com a industrialização alemã do século XIX, a profissão vai tomando maior importância e, com a evolução técnica conseguida a partir de pesquisas voltadas à produção, a profissão consegue se estabelecer como uma das responsáveis pelo funcionamento do sistema industrial alemão.

Esta dualidade da engenharia alemã, científica e prática desde os seus primórdios, impacta de forma decisiva no desenvolvimento do profissionalismo da engenharia neste país, conformando dois lados se não antagônicos, ao menos uma novidade no que até agora vimos acerca da profissionalização. De um lado “an industrial ‘shop culture’ emerged that was oriented toward practice, business, and the substantive functional dimensions of technical knowledge” (idem, pág.37); de outro lado, temos aquele viés acadêmico, caracterizado por “a status-seeking ‘school culture’ grew up that inclined toward theory and "pure science" and was joined to the complex of academic-bureaucratic officialdom” (idem, idem).

O início do profissionalismo da engenharia na Alemanha nos confere esta imagem distinta dos demais processos, no qual há um momento inicial de busca por aceitação acadêmica, o que elevou a qualidade da prática da engenharia daquele país, uma vez que não se tratava de uma engenharia estritamente acadêmica ou somente prática. Em termos de profissionalização, essa dualidade dividiu a profissão entre algo do tipo engenharia acadêmica e engenharia comercial. No entanto, ao analisarmos todos os processos que aqui destacamos, o processo de profissionalização dos profissionais alemães possui muito mais sucesso, em seu início, do que o processo norte-americano e francês[23].

Em termos de mercado de trabalho, podemos colocar os profissionais de engenharia da Alemanha em uma situação mais confortável do que seus pares aqui estudados. Como uma profissão bem estabelecida já em meados do século XIX, começa então o que Gispen (1996) chama de segunda fase da profissão, que compreende os anos de 1880 a 1945, caracterizada pela absorção de grande número de profissionais pela indústria, chegando até estes o caráter de empregados em grandes organizações. Há de se salientar aqui que um período de particular sucesso da profissão acontece sob o regime nazista, no qual os profissionais assumem grande proeminência técnica, embora não avancem em termos de controle do trabalho, pois o regime avançou sobre várias associações profissionais e empresariais. No pós-guerra, há uma fase de crescimento da profissão, mas o fato que melhor caracteriza este momento é a mudança no sistema de ensino alemão, massificando e deixando o ensino superior menos elitizado, bem como expandindo o acesso a escolas técnicas. Não vamos entrar aqui nos méritos do sistema de ensino alemão, nos basta o fato de que o ensino técnico ali é valorizado tanto quanto o de engenharia, havendo certa similaridade entre as duas formas. Uma descrição da formação e do trabalho do profissional de engenharia na indústria nos informa sobre sua situação social:

> The training of the graduate engineer was well suited to the nature of the work and educational system in Germany. The qualifications of the graduate engineer extend those of the Facharbeiter and complement those of the Meister. In the technical language of sociological analysis, we describe this situation by saying that the skill

[23] Como exemplo deste sucesso em se estabelecer como profissão, podemos citar a Associação dos Engenheiros Alemães *(Verein Deutscher Ingenieure*) fundada em 1856 e desde então possui atuação central na defesa dos interesses profissionais, bem como na condução de planos econômicos para a economia do país.

> domain or span of skill in German industry is relatively homogenous. This promotes broad cooperation between Facharbeiter, Meister, and engineer, based on their common background of theoretical and pratical knowledge. Such cooperation is found not only whithin production departments but also between production and engineering or other support departments that employ personnel sharing this common fund of technical knowledge. One important feature of this system is worthy of special mention: individuals tend to be polyvalent in their qualifications (as we have already noted in the case of the Facharbeiter) and capable of working with minimal supervision (MAURICE et. al, 1986, pág.101).

Desta forma, através das peculiaridades do sistema de ensino alemão, não há tanta distinção assim entre o trabalho dos profissionais de engenharia e os outros trabalhadores técnicos da indústria. Tal situação mostra-se diferente das outras que apareceram aqui, pois não há na Alemanha, ao menos para a literatura consultada, a situação da engenharia como uma profissão diferente das ocupações. Evidenciamos algumas caraterísticas da profissão da engenharia na Alemanha somente como contraponto, pois acreditamos que se trata de um sistema muito singular que não oferece muitos elementos para a análise do caso brasileiro.

2.4 A engenharia no Brasil

No Brasil, a profissão de engenharia acompanha, ao menos em termos temporais, os eventos que marcaram a profissionalização dessa especialidade nos outros países aqui observados. A profissão de engenharia no Brasil, portanto, está estabelecida como tal desde o século XIX, sendo uma das profissões mais consolidadas do país. Com efeito, em seu estudo sobre a profissionalização da medicina, direito e engenharia no Brasil, Edmundo Campos Coelho (2001) as denomina como “profissões imperiais”, dada a influência dos seus praticantes nos rumos do país desde a fundação da primeira escola superior em terras nacionais, a partir da chegada de Dom João VI, até o fim da República Velha. Com esta alcunha, o autor busca também salientar o aspecto aristocrático da profissão em sua formação e os traços que isto relega aos profissionais em boa parte do século XX. No entanto, abordaremos esta discussão mais à frente. Por ora, é interessante relatar de forma breve o estabelecimento do ensino de engenharia no país. Uma vez que trataremos com maior detalhe o caso brasileiro, optamos por dividir

esta seção em duas subseções de discussão sobre a literatura: uma contendo a evolução do ensino e uma segunda que trata da atuação profissional e da imagem do profissional de engenharia derivada da literatura especializada.

2.4.1 A formação do profissional de engenharia no Brasil

A primeira escola de engenharia no Brasil ocorreu em 1811 com a construção da Academia Real Militar por Dom João VI. O objetivo era começar a equipar o Brasil com um sistema de ensino para as utilidades da Coroa, pois há de se salientar que durante a época colonial não havia nenhum tipo de instituição de ensino superior no país. Com a criação de uma academia militar visava-se também a formação de quadros para a construção de infraestrutura básica e, logicamente, formação militar, tal qual o início da formação do sistema de ensino de engenharia na França. Segue-se em 1831 a criação de uma escola de engenharia da marinha e, em 1874, temos a primeira escola civil de engenharia no Brasil, a Politécnica do Rio. Portanto, é interessante notar que os primeiros passos do ensino de engenharia se deram como aqueles da França, passando da ênfase militar para a possibilidade de se obter o título de engenheiro civil. Simon Schwartzman descreve este momento:

> Em 1874, durante a vigência do Gabinete do Visconde de Rio Branco, o sistema brasileiro de educação superior passou por uma completa reforma, e os cursos de engenharia civil e militar foram separados de forma definitiva, o que resultou na criação da Escola Politécnica do Rio de Janeiro, de acordo com o modelo francês. Nessa época, o regime imperial estava em pleno auge, a população se expandia, o café aumentava os rendimentos da aristocracia rural, e mais impostos eram recolhidos pelo governo central. Os contatos com a Europa se intensificaram, e as velhas instituições educacionais passaram a ser vistas como demasiadamente limitadas para os filhos de uma elite em expansão. Na nova Escola Politécnica o antigo curso de matemática da Escola Militar foi dividido em um curso de ciências físicas e matemáticas e outro de ciências físicas e naturais. Dentro das ciências físicas e matemáticas se ensinava a "mecânica celeste e a física matemática", assim como "matemática suplementar". Outra mudança importante e sem precedentes era a possibilidade de obter um diploma de bacharel ou de doutor em ciências físicas e matemáticas, ou em ciências físicas e naturais, fora dos cursos profissionais de engenharia. Assim, a ciência pura era introduzida no ensino, levando às grandes expectativas do Visconde do Rio Branco a respeito da Escola Politécnica; em um relatório de 1876 ele descreveu o novo currículo como incorporando "a culminação dos progressos alcançados pelas

> ciências naturais e físico-matemáticas" (SCHWARTZMAN, 2001, sem paginação).

Portanto, o ensino de engenharia se estabelece no Brasil emulando o exemplo francês, buscando inspiração na sua estrutura curricular e filosofia pedagógica. Porém, estes cursos também mantinham, digamos, vícios do ensino francês de engenharia da *grand école*, sendo altamente abstratos, preocupados com o entendimento da ciência pura, e poucos afeitos à prática. Porém, é importante salientar que desse curso saíram diversos engenheiros com influência do ponto de vista de condução de grandes obras no Brasil, por exemplo, Arão Reis, professor da Escola, que foi o construtor de Belo Horizonte (LINS, 1967). No entanto, podemos entender a Escola Politécnica como um ambiente de ensino mais de matemática do que de engenharia propriamente[24].

Após a Escola Politécnica do Rio de Janeiro, outra instituição de destaque dos primórdios do ensino de engenharia no Brasil é a Escola de Minas de Ouro Preto. Fundada em 1876 essa escola se destaca pela contraposição ao estilo de ensino da escola carioca, ao ter um viés essencialmente prático: seu objetivo era formar quadros aptos à exploração mineral de Minas Gerais. A exemplo da Escola Politécnica, foi concebida de acordo com o modelo francês da *École des Mines*, e para sua direção foi trazido da França um especialista formado naquela escola, Henri Gorceix. O ensino era fortemente calcado nas ciências, mas havia alternância com a parte prática: os alunos eram internos, os exames de admissão extremamente difíceis, e havia a obrigação de se conhecer o território de Minas Gerais, com excursões e aulas práticas fora do ambiente escolar. Segundo José Murilo de Carvalho, a Escola de Minas de Ouro Preto foi um padrão completamente diferente daquele da Politécnica do Rio, no qual se valorizava a memorização e pouco afeita à prática. Segundo o autor, em Ouro Preto a junção entre o ensino prático e teórico era mais exercida, envolvendo os alunos na realidade local: "A tarefa fundamental da Escola deveria ser o levantamento das riquezas de Minas e do

24 Em Lins (idem) há um interessante relato de um egresso da Escola Politécnica, formado em 1902, sobre o currículo da instituição, que o autor relaciona como um dos exemplos da influência positivista no ensino superior no Brasil: "Aferrados ainda ao passado, discutíamos as concepções de Leibniz, de Newton e de Lagrange sobre o cálculo infinitesimal. Interessavam-nos as origens. Tínhamos intensa lembrança dos grandes espíritos dos tempos idos: Képler, Galileu, Newton, Leibniz, Laplace, Lagrange, d'Alembert. A influência de Comte fazia-se sentir no curso de cálculo diferencial e integral de Ferreira Braga e no de Licínio Cardoso, bem como em cursos particulares de matemática como o do Sr. Nazareth e o do Sr. Guedes. A geometria analítica de Comte, a geometria geral como ele preferia chamá-la, era muito lida" (LINS, idem, pág. 255).

país e a promoção de seu aproveitamento através da mineração e da siderurgia" (CARVALHO, 2002, pág.94).

Segue-se ao final do século XIX com a fundação de mais escolas de engenharia no Brasil; por exemplo, em 1893 é fundada a Escola Politécnica de São Paulo. Esta escola se configura como a primeira fundada durante a Primeira República, seguindo-se de outras fundadas em Recife, Porto Alegre, Salvador, Belo Horizonte, Curitiba, Itajubá e Juiz de Fora. Durante o governo Vargas, apenas uma escola foi inaugurada, no Pará, chegando o Brasil a 1950 com 16 escolas, contabilizando 70 cursos (INEP, 2010 pág.38). Nesse ano, vale salientar, foi criado o Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA), que é um marco na engenharia do Brasil, por se situar fora do âmbito institucional normal da regulação do ensino brasileiro, e por ter como inspiração curricular o *Massachussets Institute of Tecnology* (MIT).

Segue-se à década de 60 e há a fundação de mais escolas, chegando em 1970 ao número de 117; este crescimento continua ininterrupto, alcançando em 2008 o número de 450 escolas de engenharia. Podemos dizer que apesar do número de escolas crescer ao longo do século XX, o número de alunos começa a ter um aumento significativo nos idos da década de 90, havendo uma aceleração durante os anos 2000. No entanto, em termos de estrutura de ensino, podemos concluir que o Brasil possui estabelecida tradição de ensino de engenharia, havendo escolas desde o século XIX, fato que não acontece para a maioria das formações hoje disponíveis no ensino superior.

Com as reformas de 1968 do ensino superior há o início da formação de um forte sistema de ensino de pós-graduação. Segundo os números de Schwartzam (idem), em 1983, havia 2.421 alunos matriculados em cursos pós-graduação de engenharia, perfazendo 13% do total de matriculados na pós-graduação naquele ano. Em 2014, por exemplo, o número de matriculados em programas de mestrado e doutorado chega a 25.221 alunos, o que corresponde a 13% e 10% do total de matriculados na pós-graduação, respectivamente.

A constituição de um sistema de formação profissional traz consigo formas ou filosofias de ensino[25]. Este debate sobre o currículo ideal de engenharia é presente em

[25] Em seu estudo sobre a engenharia brasileira, Lucena sustenta que há relação entre mudanças no que ele chama de imagem da nação e exigências de mudanças nos currículos de engenharia: "This history shows a significant relationship between images of nation and engineering education. When images of nation change, engineering education is likely to change, as it would happen again in Brazil with the

qualquer lugar como, por exemplo, a insatisfação com a formação extremamente teórica dos engenheiros franceses do século XIX, conforme abordamos acima, que serve de inspiração para as escolas brasileiras. Desta forma, esta busca de conciliação entre o mundo da formação e o mundo do trabalho permeia o debate sobre a formação em engenharia de forma decisiva também no Brasil atual. Podemos ver como é discutido este aspecto a partir da citação abaixo:

> No processo de formação de engenheiros, ainda ocorrem com frequência algumas contradições. De um lado, engenheiros que se "tornam professores" e ensinam o que sabem fazer; de outro, professores que "ensinam" o que não fazem na prática. Uns ensinam em decorrência de sua formação e exercício de sua profissão, porém, às vezes, sem o reconhecimento ou a intencionalidade da dimensão pedagógica do trabalho docente. Outros transmitem e "ensinam" a teoria, muitas vezes sem as conexões com a prática (SILVA; CECÍLIO, 2007, pág.64).

Talvez mais do que em qualquer área, este desconforto com os conteúdos ensinados e com o que supostamente se exige no trabalho é mais evidente na engenharia. Na citação acima, temos a preocupação dos autores com todo o espectro educacional, com professores que se fixam somente na prática ou aqueles que somente entendem dos aspectos teóricos. Portanto, segundo os autores, o ensino de engenharia fica à mercê de uma prática sem reflexividade, ou uma teoria sem preocupações empíricas. Argumentam os autores que esta situação torna a educação em engenharia paralisada pelos conhecimentos práticos e teóricos cristalizados nos professores, sendo necessária a mudança permanente para se adaptar aos avanços tecnológicos. Desta forma, há nos debates em torno da educação em engenharia uma ideia sobre a necessidade de uma exata correspondência entre o que se deve ensinar e o que se deve fazer no mercado de trabalho, que está sempre no plano ideal, pois nunca é atingido de forma eficiente devido ao viés dos sistemas de formação. Abaixo, os autores desenvolvem uma ideia que busca soluções para dinamizar a formação do profissional de engenharia:

> Finalmente, a trajetória de construção da qualificação profissional do engenheiro passa pela formação acadêmica e pela ação no trabalho e se consolida pelos programas de educação continuada. A requalificação se faz pelos novos processos da organização e gestão

---

birth of the Republic, the rise of Getúlio Vargas to power (1930), and the military regime of the 1960s and 70s (LUCENA, 2009, pág.212).

> do trabalho, que trazem nos seus parâmetros conceptivos e operacionais exigências de competências que privilegiam, além do domínio técnico, habilidades e conhecimentos da administração da produção, habilidades comportamentais do trabalho cooperado e da interação originada pela descentralização produtiva, presentes nos atuais modelos de gestão (LAUDARES; RIBEIRO, 2000, pág.498).

Este ponto refere-se ao que podemos entender como o problema da relação entre o conhecimento ministrado nos cursos e sua aplicabilidade imediata, isto é, se as instituições de ensino estão formando adequadamente o profissional de engenharia em termos de uma base curricular comum, o que influencia de forma decisiva na formação de suas competências. Por outro lado, se tomarmos o lado das necessidades empresariais, entra em cena a questão das habilidades necessárias para ser um bom profissional. Em um estudo sobre a relação entre o perfil do engenheiro eletricista e as necessidades do setor elétrico do Brasil, Gama conclui:

> As habilidades gerenciais e administrativas foram as mais valorizadas, seguidas das pessoais e interpessoais. As habilidades tecnológicas são vistas como menos importantes na lista de habilidades, invertendo a ordem da lista de conhecimentos. Responsabilidade e autonomia/iniciativa parecem ser o motu destas indicações. São habilidades desligadas de conteúdos, cuja formação depende mais da educação geral que de treinamento específico, sendo esta uma sugestão aos cursos de engenharia (GAMA, 2002, pág.85).

A afirmação acima sugere um interessante problema, generalizável para outras áreas da engenharia: ainda que o autor não apresente um desconforto com o que se denomina como habilidades tecnológicas, que se referem ao conteúdo curricular comum, aparece a ressalva da necessidade de melhoria das habilidades pessoais que, por sua vez, são características pessoais, e de difícil codificação em fórmulas acabadas de ensino. Características como empatia, confiança, iniciativa e até empreendedorismo estão no âmbito das experiências e socialização do indivíduo, sendo complicadas de transmitir na forma de conhecimento aplicável. Este é um debate frequente no que concerne à educação em engenharia, havendo discussões sobre a necessidade de se ter, ao lado do currículo comum, a abertura dos cursos para debates mais interdisciplinares. Posição neste sentido é a de Silveira e Araújo:

> A tendência é desenvolver cursos de graduação que possuam como base estruturas flexíveis, permitindo que o futuro profissional tenha

> opções em diferentes áreas de atuação, uma base filosófica com enfoque na competência, na capacidade de articulação para trabalho em equipe e em projetos, com ênfase na síntese e na transdisciplinaridade, e preocupação com a valorização do ser humano e preservação do meio ambiente, integração social e política (SILVEIRA; ARAUJO, 2005, 19).

É importante salientar um aspecto presente nestes debates entre a formação em engenharia e as necessidades do mercado. O discurso de mudança curricular sempre é tributário de supostas mudanças nas características estruturais da economia na qual o profissional de engenharia atua[26]. O discurso segue a lógica também de mudanças curriculares devido a mudanças nos padrões científicos nos quais a engenharia se apóia. Sendo assim, há mudanças de ordem econômica e aquelas derivadas das alterações de paradigmas científicos que podem afetar a formação do profissional de engenharia: se esta última é evidente, a primeira não é de tão fácil aceitação.

Em uma economia coexistem firmas dos mais diversos segmentos e tecnologia, daí a necessidade de se ter uma base curricular comum, conferindo a competência do profissional de engenharia em entender alguns procedimentos básicos característicos do emprego da profissão de forma uniforme. No entanto, adaptar as estruturas do currículo a demandas mais diversas vindas do mercado é tarefa mais complexa. Os paradigmas científicos mudam de forma lenta, enquanto as tendências do mercado de trabalho se alteram de forma muito mais rápida. Disso decorre que o ambiente de conflitos sobre a formação ideal do profissional de engenharia nunca chegará a um ponto pacífico, enquanto os princípios científicos que regem a formação básica da profissão serão mais perenes.

Podemos perceber que há um permanente desconforto entre o que se demanda no setor produtivo e o que é oferecido pelo sistema de formação de profissionais de engenharia. Vale salientar que aqui não se trata de averiguar qual lado está correto em

[26] Neste mesmo texto de Araújo e Silveira temos a ideia de que a mudança no perfil dos cursos de graduação é necessária devido a grandes mudanças nos modelos produtivos: "O paradigma da atuação dos engenheiros mudou dos fundamentos técnicos e científicos, no início do século XX, para a tecnologia da informação, no início do século XXI (tecnologia digital, GPS/sensores, automação avançada, comunicação interplataformas, proliferação de computadores). Houve a transição da era industrial para a era da informação. Os engenheiros passaram de "práticos gerais", no início do século XX, para "especialistas técnicos" na metade do século, chegando, agora, a "'integradores de sistemas' e 'arquitetos de produtos'" (idem, pág.18).

suas posições, mas identificar os termos do debate sobre a formação do profissional de engenharia no Brasil. Nesta discussão, não nos interessa a questão mais detalhada do currículo. Para fins de análise, é interessante mapear estas filosofias de ensino debatidas. Evidenciar que tal fato ocorre de forma insistente, bem como não se trata de algo exclusivo ao Brasil, nos revela um conflito interno à engenharia que deve ser levado em conta quando pensamos sobre a imagem do profissional diante das organizações em que ele atua, ou seja, o que se acredita que ele pode ou deve fazer. A necessidade da formação junto às demandas empresariais é algo sempre presente nas discussões sobre a pedagogia ideal da engenharia, refletindo uma insatisfação com o modelo universitário brasileiro que parece persistir no tempo, como evidenciaremos abaixo[27].

O objetivo aqui foi evidenciar as discussões acerca da orientação do ensino de engenharia, o que reflete no perfil do profissional de engenharia e na imagem deste para atrair novos praticantes. Podemos perceber que as duas orientações principais se pautam em, de um lado, o profissional mais acadêmico e cientificista, e de outro, aquele profissional mais sensível às demandas do mercado. De maneira menos detalhada, salientamos que este debate ocorre de forma semelhante em outros países; esta é uma peculiaridade interessante na engenharia, pois o debate em torno de conteúdos, e principalmente da orientação geral do ensino não é exclusividade da academia, sendo que associações empresariais e associações profissionais também possuem importante voz, como veremos com maior detalhe abaixo. Com relação a essa polaridade que indicamos, devemos ter cautela ao assumir qualquer um dos lados como certo. A relação entre a estrutura produtiva e o ensino, sem dúvida nenhuma, é maior na engenharia do que em qualquer outra profissão, o que necessariamente irá gerar demandas de treinamento para que as empresas diminuam os encargos e o tempo dispendido em formação própria, bem como se confunde com um debate sobre as necessidades da economia de um país como um todo. Por outro lado, formar

[27] Esta vinculação com o setor produtivo, e a nessidade de ser um curso voltado para o mercado, é um elemento que aparece nas conclusões de uma pequisa qualitativa de Roberto Damatta sobre os alunos de um curso de engenharia do Rio de Janeiro: "O primeiro ponto é que a engenharia é vista por engenheiros e futuros engenheiros, incluindo vestibulandos e estudantes, como uma profissão moderna, voltada para o mercado de trabalho e para o desenvolvimento social. Tudo indica que é uma ocupação bem-estabelecida, prestigiosa, fundada em critérios modernos e numa ética claramente competitiva. Seus praticantes têm orgulho e consciência de se tratar de uma profissão que garante um trabalho recompensador e vida profissional honesta e decente" (DAMATTA, 2010, pág.29).

profissionais sem um mínimo de conhecimentos de ampla aplicação no mercado colocaria a engenharia como um curso com um fim em si mesmo, o que desvirtuaria a distinção profissional desta formação. Como podemos perceber, esta é a tônica de um extenso debate acerca da pedagogia para a formação de novos profissionais, que acontece em diversos países: a necessidade da passagem de um perfil mais técnico para um mais gerencial, contando com currículos com menor conteúdo científico e mais conteúdos que busquem desenvolver habilidades pessoais, levando à transformação da imagem do profissional de engenharia, passando da noção de um profissional industrial, que se fia aos processos da organização em que trabalha, para um profissional mais criativo, no sentido de um profissional sinônimo de empreendedorismo e inovação[28].

2.4.2 O trabalho do profissional de engenharia no Brasil

Ao lado do direito e da medicina, a engenharia possui uma consolidada tradição de ensino no Brasil, atuando desde o Império: os profissionais de engenharia, direito e medicina representam as primeiras profissões organizadas no Brasil. Dessa forma, o impacto do trabalho desses profissionais e sua presença ultrapassam um período grande da história brasileira, sendo um caso de sucesso de autoridade no mercado de trabalho e de seu controle. Por exemplo, já com o advento das escolas superiores nos meados do século XIX, segue-se a regulação profissional que exigia o título de escolas credenciadas pelo Estado para a permissão da prática profissional. Esses profissionais conseguiram impor-se com certa facilidade diante o Estado e tirar da competição os mestres de obras, curandeiros e rábulas que competiam com os "doutores" pela preferência do cliente; mesmo com uma legislação mais liberal vigorando na Primeira República, que assegurava a livre prática profissional, os profissionais das escolas

[28] Consideramos este um ponto importante do debate, a inovação como dever do profissional de engenharia vem ganhando força nas discussões sobre a formação e perfil do profissional. Na edição comemorativa dos 40 anos da Associação de Ensino de Engenharia, a Revista desta associação traz a seguinte ponderação sobre os desafios da profissão de engenharia e necessidade de gerar inovações para aumento da competitividade da economia nacional: "A educação em engenharia desempenha um elemento chave neste processo, já que se trata de uma atividade, por excelência, condutora da inovação na indústria e demais setores econômicos. Mas, se o engenheiro é sujeito ativo das transformações na era das mudanças tecnológicas rápidas, ele próprio vem sendo obrigado a promover profundas transformações em suas habilidades e em seu perfil profissional. A sociedade do conhecimento exige engenheiros com competências novas, com flexibilidade e autonomia para aprender e empreender permanentemente" (BORGES; ALMEIDA, 2013, pág.75).

tradicionais conseguiram se estabelecer, uma vez que membros de uma diminuta elite letrada (COELHO, idem).

Portanto, em seu momento de formação, a engenharia brasileira não se destaca pelo seu papel técnico, mas sim por ser uma das carreiras da elite disponíveis no Império. Do ponto de vista do trabalho, uma vez da ênfase agrário exportadora da economia brasileira do século XIX, a profissão não é chamada a cumprir com grandes ofícios técnicos, excluindo aqueles relacionados à construção civil. Esta situação avança também à Primeira República, com maior demanda por serviços de construção, mudando somente com a industrialização, o que necessariamente altera a ênfase das carreiras profissionais de engenharia. Sobre o trabalho do profissional de engenharia durante o Império e Primeira República, Edmundo Campos Coelho descreve:

> Finalmente, os engenheiros. A rigor só começam a aparecer no cenário da Corte com a construção das primeiras estradas de ferro na segunda metade do século e só adquirem alguma visibilidade social após a criação da Escola Polytechnica em 1874. Eram engenheiros de uma espécie bastante peculiar, evitando sempre a identificação de seu ofício com qualquer tipo de "atividade mecânica". Não eram de trabalhar nos canteiros de obras, de "pôr a mão na massa", como faziam os ingleses ou os americanos que construíram as ferrovias, os cais das cidades portuárias e as obras de infra-estrutura urbana. Examinavam contratos, escreviam pareceres, fiscalizavam obras. Quase todos funcionários públicos numa sociedade agroexportadora onde pouco lugar havia para a perícia técnica e escasso era o capital para aventuras empresariais, os nossos engenheiros desfrutavam de depauperado prestígio social e exatamente por isso, mais do que os médicos e advogados, atribuíam desproporcional importância aos títulos acadêmicos e ao anel de grau (a maioria era doutores em matemáticas e ciências físicas e naturais) (idem, idem, págs.94-95).

Em uma sociedade com uma economia predominantemente agroexportadora, contando com trabalho escravo, a característica da engenharia enquanto uma profissão essencialmente prática se perde: a importância do diploma para o trabalho profissional é mais importante como atestado de origem do que de competência técnica. Desta forma, o trabalho do profissional de engenharia caracteriza-se mais pela supervisão de obras do que como participante ativo dos processos produtivos, sempre atuando no âmbito da demanda do Estado. Portanto, a profissão de engenharia destaca-se em seu período de formação no Brasil mais como uma identificação de uma elite dentro do Estado do que

pelo trabalho técnico e produtivo[29]. Neste momento, a presença dos profissionais de engenharia no Estado dá-se de forma tecnocrática, tendo como principal característica a condução de obras de saneamento; este tipo de atuação mostra que a profissão não possui autonomia fora do âmbito estatal, uma vez das poucas atividades no mundo privado, padrão este diferente nas outras profissões imperiais, que contavam com a prática individual.

Podemos dizer que o profissional de engenharia do século XIX e do início do século XX no Brasil se destaca muito mais pela sua autoridade vinda do diploma conferido por uma escola de elite, do que pela sua competência, isto é, sua capacidade de trabalhar de forma qualitativamente melhor do que outra profissão. Esta presença no Estado, junto com a raridade social que o diploma conferia, concedia ao pequeno grupo de profissionais de engenharia a capacidade de decisão sobre as atividades do Estado, bem como sobre a regulação profissional. Desta forma, o caráter elitista da profissão de engenharia, principalmente através da regulação via instituições de ensino é a marca mais significativa de uma profissão estabelecida em um ambiente hostil economicamente à sua atuação prática.

Quando destacamos o período formador das profissões no Brasil, da engenharia em particular, é importante salientar a presença dos profissionais enquanto empregados do Estado e como membros da elite deste mesmo aparelho estatal, seja como representantes políticos ou como altos funcionários. Nesse período que Edmundo Campo Coelho analisa, 1822 a 1930, o profissional é antes de tudo uma autoridade, com poder garantido pelo Estado, para impor sua visão sobre os demais cidadãos[30]. Em

[29] Este papel dos profissionais de engenharia como uma elite é ressaltado por Simon Schwartzman, na relação entre o viés positivista das primeiras escolas de engenharia e atuação dentro do Estado de egressos: "O que deu sentido à Escola Politécnica do Rio de Janeiro (bem como à Escola de Minas e, em certa medida à Politécnica de São Paulo) foi o papel que desempenhou na criação de uma nova linhagem de intelectuais de elite, capazes de por em cheque a cultura estabelecida dos bacharéis e da Igreja, em nome da ciência moderna. A doutrina positivista deu aos engenheiros a certeza de que tinham o direito e a competência de gerir a sociedade, que se tornaria melhor e mais civilizada se o poder estivesse em suas mãos. Os positivistas se mobilizaram contra a monarquia, defenderam a educação para todos e melhores salários para a classe trabalhadora, fizeram oposição à Igreja e a todas as formas de organização corporativa da sociedade (e se opuseram, por isto, à criação de universidades), combateram a vacina obrigatória, e, antes de mais nada, organizaram-se em sociedades secretas e conspiraram para a tomada do poder. A marca de sua vitória, Ordem e Progresso, está até hoje registrada na bandeira do país" (SCHWARTZMAN, 1986, sem paginação).

[30] Conforme a pesquisa de Coelho mostra, as discussões sobre a regulação do trabalho profissional no Império passam pela necessidade do diploma conferido por instituição de ensino credenciada pelo governo. Na Primeira República há uma legislação mais liberal, que concede a liberdade profissional, embora o diploma de escola tradicional, por exemplo, de engenharia, já conceda benefícios e vantagens

termos gerais de profissionalização, mas principalmente para a engenharia, temos aqui a emulação do modelo francês, no qual a passagem pelas escolas oficiais conferia o título de engenheiro e as benesses da distinção social dos cargos estatais disponíveis para tal formação.

Salientamos que este é um aspecto do início da formação da profissão, que vai diminuindo ao longo do século XX. No entanto, é significativo que a profissão de engenharia já se profissionaliza sem muitos problemas, necessitando apenas um vínculo a uma universidade, não tendo que passar pelo crivo do mercado, deixando a profissão com aquele toque de nobreza doutoral, mais afeita ao bacharelismo do que com o trabalho técnico. Do ponto de vista das possibilidades de atuação em uma economia essencialmente agrária, não havia muito o que se fazer para os profissionais da engenharia, sendo o Estado o único capaz de empregar em massa esses profissionais. Seguindo Coelho, podemos entender que o processo de profissionalização da engenharia no Brasil passou ao largo da legitimação do mercado, sendo basicamente um processo de demarcação burocrática de privilégios para uma minoria que possuía uma formação acadêmica comum[31]. No entanto, se nos primeiros anos da formação da profissão, o profissional de engenharia poderia ser identificado mais como um funcionário do Estado, com a industrialização do país a profissão passa a ser vista como

---

aqueles que o possui. Do ponto de vista da regulação profissional de reserva de mercado, excluindo totalmente aqueles que não possuem diploma da prática da profissão, a primeira legislação da engenharia é de 1933, mundando em 1966, para inclusão de novas modalidades da engenharia. Ainda que legisle sobre várias questões técnicas, para nossos propósitos o mais importante a salientar é que nessas legislações fica expressa a necessidade do diploma para o exercício da profissão, bem como o estabelecimento de conselhos regionais para o controle interno da profissão.

[31] É interessante observar o comentário de Edmundo Campos Coelho acerca do processo de profissionalização das profissões imperiais e suas semelhanças com outros países: "Em segundo lugar, tanto na França quanto na Itália e no Brasil, a elite e a liderança profissional saíram das faculdades estatais, não da massa dos praticantes sem qualificação formal, como nos Estados Unidos e na Inglaterra. Elas nasceram dentro do Estado, nutriram-se no Estado e nele se fortaleceram através, entre outros recursos, da oficialização de suas associações cultas (academias de ciências, institutos, etc.). Em terceiro lugar, o Estado era o grande empregador dos profissionais, seja nas faculdades oficiais, seja na burocracia governamental (magistratura, hospitais públicos, municipalidades na Itália, corpos de engenheiros no Brasil e na França). Em certo sentido a burocracia estatal, com sua estrutura hierárquica e horizontalmente diferenciada, estratificou as profissões antes mesmo que elas pudessem desenvolver seus próprios critérios de diferenciação interna (perícia, especialização, etc.). A burocratização precedeu a profissionalização e, associadas a critérios particularistas, contribuiu significativamente para as consideráveis desigualdades intraprofissionais. Aninhados no cume da administração, membros da elite demarcavam e controlavam rendosas sinecuras" (COELHO, idem, pág. 251-2). Portanto, este primeiro momento de profissionalização serviu somente para delimitar os escolhidos pelo Estado para exercer legitimante a profissão; nas legislações posteriores, observaremos já o reflexo de uma profissão estabelecida e com demandas mais amplas a serem exigidas diante o Estado, conferme veremos abaixo.

intimamente ligada à produção industrial, como podemos ver na literatura que discute o trabalho de engenharia neste setor.

Kawamura enxerga o trabalho do profissional de engenharia na indústria como posuidor tanto de um viés técnico como de um importante conteúdo ideológico de disseminação de práticas gerenciais. A visão da autora corrobora o viés tecnocrático da profissão, principalmente quando está o profissional da engenharia em cargo de comando, no qual aplica conceitos de eficiência e gestão de pessoas. Este aspecto de gerenciamento de processos é parte integrante da profissão, com sua afinidade com as grandes corporações, sendo parte integrante do que um profissional da engenharia pode e é chamado a fazer. Para Kawamura, a importância deste papel é de legitimar a exploração do trabalho, sendo o profissional da engenharia um intelectual orgânico do capitalismo:

> A partir da prática de funções tecnológicas essenciais para a reprodução ampliada da acumulação capitalista monopolista, contribui para integrar aspectos ideológicos no âmbito de sua profissão com a prática na produção, de acordo com os interesses da burguesia monopolista, favorecendo-lhes garantir, se não a hegemonia, a dominação na estrutura social. Nesse âmbito, a ação do engenheiro pode ser entendida como de elo entre a infra e a supra-estrutura, na medida em que "põe em execução" as decisões e os valores imprescindíveis para a realização do processo produtivo dentro das relações sociais capitalistas (KAWAMURA, 1981, pág.112).

Em nossa discussão sobre o trabalho do profissional da engenharia, a relação íntima deste com os processos produtivos, tanto na execução quanto na gestão não há nenhuma animosidade: a profissão vai se formando na medida em que grandes corporações vão assumindo maior complexidade organizacional e técnica. Portanto, a ideia de Kawamura sobre o trabalho de engenharia nos parece alinhar-se com o que já discutimos, principalmente sobre os profissionais de engenharia norte-americanos, ainda que a autora tenha uma visão crítica sobre esta característica da profissão e do seu processo de profissionalização. Kawamura coloca o profissional de engenharia como um elo entre a produção e sua legitimação ideológica, servindo à expansão do capitalismo através de sua atuação nas empresas.

O que nos parece comum na literatura nacional sobre a engenharia é a tendência de se observar o trabalho do profissional de engenharia somente em termos de centralidade da produção e da gerência, passando uma imagem de um profissional com

extrema autoridade no Brasil. Grande parte da literatura brasileira sobre os profissionais de engenharia tende a se aproximar do objeto de estudo com uma visão elitizada da profissão, na qual aspectos normais do trabalho são tomados como características ideológicas, como em Kawamura, ou uma literatura que toma como aspectos da profissão como um todo e a atuação isolada deste ou daquele engenheiro[32].

Portanto, acreditamos que grande parte da literatura brasileira sobre a profissão de engenharia tende a retratar o trabalho deste profissional sempre de forma elitista, o que não é errado, porém incompleto para a situação atual. O modelo elitista da profissão retrata somente os profissionais em posições de comando, seja em empresas ou no Estado, escapando aspectos rotineiros e divisões hierárquicas da profissão, em suma, a ideia de carreira não aparece, sugerindo apenas a posição de comando e gestão como a natural. Ao discutir esta literatura, temos que o prestígio social do profissional de engenharia, forjado de forma excludente durante o final do século XIX e início do XX, ainda permanece intacto. Cabe apresentar mais aspectos disso que estamos chamando de modelo elitista da profissão que a literatura salienta de forma frequente[33].

Neste ponto, um aspecto salientado é a importância do profissional da engenharia para a consecução de projetos de desenvolvimento econômico no Brasil, tanto em âmbito federal, quanto estadual. O estudo de Mara Ligia Barbosa vai nesta linha, ao relacionar a atividade de engenharia com o planejamento econômico de Minas Gerais, e ao colocar a profissão de engenharia como portadora da capacidade de mudança estrutural da economia. Segundo a autora, a ação dos profissionais da

[32]Neste tipo de literatura, as ações individuais de engenheiros são tomadas como carcaterísticas intrínsecas da profissão, tais como, principalmente no Brasil, vínculos com o pensamento modernizador e do desenvolvimento econômico (por exemplo, CORREA, 2010; DINIZ, 2008). No que pese as interessantes informações sobre o trabalho individual, esta literatura não pode ser tomada como versando sobre a engenharia, pois não pode haver confusão entre o trabalho de um profissional, por exemplo, a elaboração de uma política pública desenvolvimentista, com o trabalho rotineiro do profissional da engenharia, ainda que esta imagem de "grandes engenheiros" funcione para criar a imagem da profissão diante do público.

[33] Em um estudo sobre engenheiros de produção do estado de São Paulo, Martins (2015) afirma que há uma mudança no trabalho considerado de elite, não sendo mais aquele trabalho na produção, mas sim aqueles relacionados ao mercado financeiro. Trata-se de um estudo no qual há entrevistas com alunos e egressos de escolas públicas e privadas, evidenciando que os melhores postos em termos de remuneração são direcionados para aqueles formados nas escolas públicas tradicionais. Aqui o conceito de elite está associado mais à remuneração do que com algum tipo de autoridade vinculada à profissão, sendo que autora não é clara em distinguir entre o que faz a profissão ser de elite é unicamente o pertencimento a uma universidade tradicional. O aspecto da profissão e do seu trabalho não são abordados, sendo o conceito de elite derivado somente do método excludente de acesso que a universidade de "elite" mantém.

engenharia naquele Estado está vinculada a uma imagem da profissão relacionada com um pragmatismo com vistas a superar o atraso econômico mineiro:

> A preocupação em se mostrar à sociedade como cientista, como portador de racionalidade, foi marca registrada do engenheiro desde o surgimento da profissão e caracterizou a ação do grupo nos setores principais onde atuou: mineração, siderurgia, produção de energia e planejamento econômico, que são exatamente os setores de "ponta", caminho para implantação de uma nova composição entre os diferentes ramos do capital, para o estabelecimento de novos princípios ordenadores da sociedade (BARBOSA, 1993, pág.57).

Dessa forma, a profissão de engenharia no Brasil é salientada através de uma centralidade política e produtiva, sendo os profissionais representados como capazes de realizar mudanças estruturais na sociedade. Mais uma vez afirmamos que há grande redução do escopo da profissão de engenharia ao identificar a trajetória pessoal com a profissão. Estabelecer a relação causal entre a formação e a natureza da atuação profissional, a partir de casos individuais nos parece uma associação errônea. Evidenciar o trabalho do profissional da engenharia e sua posição na divisão do trabalho é um exercício metodológico mais promissor, que faremos adiante. O que gostaríamos de salientar aqui é que parte da literatura analisa o trabalho do profissional de engenharia no Brasil por seus efeitos, isto é, obras, fábricas e, principalmente, pela presença no Estado, constituído esses profissionais uma elite burocrática, responsáveis pela elaboração e execução de diversos planos econômicos brasileiros (por exemplo, em DIAS, 1994).

Outro fator importante na caracterização do trabalho do profissional da engenharia ressaltado na literatura é a relação da natureza da profissão com as mudanças econômicas, em termos de paradigmas produtivos. Aqui há uma série de estudos sobre os impactos da restruturação produtiva da década de 90 no emprego dos profissionais de engenharia, isto é, as reformas organizacionais das ocupações, aliado a uma tendência a privatizações e desindustrializações. Crivellari analisa as mudanças ocorridas no emprego dos profissionais de engenharia em Minas Gerais e chega à seguinte conclusão:

> Já do ponto de vista do reconhecimento e da valorização da formação dos engenheiros, é importante considerar que até meados, ou mesmo até o final dos anos 60, o engenheiro recém-formado recebia o seu diploma já empregado na indústria brasileira, em geral, bem

> remunerado. A partir da explosão escolar dos anos 60/70, que multiplicou as vagas disponíveis e expandiu o número de escolas, principalmente para o ensino privado, ralearam-se as contratações, cresceu o desemprego entre engenheiros, e caíram os salários. Esse movimento aprofunda-se, hoje, com a multiplicação das especialidades, tornando mais rígidas as qualificações e dificultando a inserção no mercado de trabalho e a mobilidade social dos diplomados. Este movimento é particularmente dramático porque, na ânsia de atender às demandas empresariais, num quadro de inovações constantes, rapidamente as antigas qualificações tornam-se obsoletas e não somente elas, mas também alguns ramos industriais entram em obsolescência (CRIVELLARI, 1998, pág.234).

Segundo a autora, as mudanças na estrutura produtiva no sentido de substituições de paradigmas organizacionais, aliada a expansão do ensino, causam transformações nas relações educativas, isto é, a junção entre a estrutura de ensino e a estrutura produtiva. Para Crivellari o que se observa é a mudança de uma formação calcada nos princípios do fordismo, no qual a especialização era requerida, para uma mais polivalente, que diz respeito a um profissional mais generalista. Como já vimos, esta é uma divisão que permeia o debate sobre a formação em engenharia, o que consideramos não estar relacionada a este ou aquele método produtivo. Portanto, a autora relaciona as mudanças de paradigma produtivo, o que ela caracteriza como pós-fordismo, com mudanças nas exigências das classes empresariais diante dos cursos de engenharia[34]. Segundo Crivellari, essas mudanças da demanda por profissionais de engenharia, no sentido da formação generalista, não são acompanhadas pelas instituições de ensino, o que segundo a autora causa desequilíbrios na adequação dos profissionais de engenharia ao adentrarem no mercado de trabalho:

> Entretanto, a nossa tradição de uma formação excessivamente especializada dificulta a aquisição de competências necessárias, tanto para a reestruturação dos setores produtivos, quanto para o desenvolvimento de novos ramos. Isso seria particularmente importante na medida em que o nosso parque industrial é extremamente voltado para a produção de bens intermediários ou de bens de consumo duráveis; as empresas por nós pesquisadas são um

[34] A ideia do profissional de engenharia de Crivellari aproxima-se daquela de Kawamura, reforçando o modelo elitista da profissão: "A discussão sobre a crise atual e as mudanças no paradigma produtivo são essenciais para embasar a discussão sobre a formação dos engenheiros. Esses profissionais são, na realidade, os principais agentes econômicos no interior de cada unidade produtiva industrial e, incumbidos das tomadas de decisão na sua prática cotidiana, terminam por definir o desenho organizacional, o uso das tecnologias, o lançamento de novos produtos, os mercados atendidos, etc. Na prática industrial, é o engenheiro quem viabiliza o ideário econômico e, freqüentemente, dentro do próprio aparelho do Estado, essa mesma categoria profissional decide e orienta os desenhos institucionais" (idem, idem, pág.73).

> bom exemplo disso. Por outro lado, o sistema de formação para engenheiros é, também, voltado para o atendimento dessa mesma indústria. Mas, num contexto de redução dos quadros empregados nessas indústrias e de crescimento geral das taxas de desemprego, vale a pena questionar-se esta política (idem, idem, pág.244).

Desta forma, o quadro apresentado pela pesquisa de Crivellari é de uma indústria em mudança e um sistema de formações de profissionais de engenharia que não são capazes de se adaptarem às novas demandas de qualificações, que em um cenário antigo, aquele do fordismo, era atingido. Aliado a isso, a restruturação organizacional das empresas leva a um corte de vagas e à redefinição de funções, gerando uma situação desfavorável para os profissionais da engenharia, tanto aqueles empregados, quanto aqueles que estão entrando no mercado de trabalho: não há mais a certeza do emprego, devido à escassez de vagas e maior concorrência; aliado a isso, temos uma nova matriz de qualificações exigidas pelas empresas reestruturadas que não são fornecidas pelas instituições de ensino, tornando obsoletos os conhecimentos vigentes dos profissionais. Assim, pelo menos, no que diz respeito à indústria, a reestruturação produtiva é colocada como central para entender a reconfiguração do trabalho do profissional de engenharia da década de 90 em diante. Gutierrez relaciona essa reestruturação às novas exigências de qualificações:

> O primeiro efeito da reestruturação produtiva sobre os engenheiros foi a introdução das novas técnicas e conceitos gerenciais. Dentre elas, citamos as diretrizes de redução de estoques, de focalização em atividades estratégicas e de terceirizações, de aumento da produtividade e da velocidade da produção, de controle de qualidade, de grupos de trabalho, de maior avaliação dos trabalhadores, etc. (GUTIERREZ, 2011, pág.94).

A característica comum desta literatura é tomar as mudanças do capitalismo, especialmente aquelas da década de 90, sua repercussão nas empresas brasileiras e, por conseguinte, o impacto no trabalho do profissional de engenharia. Evidente que, como empregados em massa no sistema industrial, os profissionais de engenharia serão sensíveis às mudanças desse setor. No entanto, tanto as pesquisas de Crivellari e Gutierrez, tomam mudanças em setores industriais específicos e generalizam para a profissão na sua totalidade, entendendo as transformações que impactam no setor que analisam como um exemplo das transformações do capitalismo como um todo. Este tipo

de análise tende a confinar o trabalho do profissional de engenharia a um setor específico, levando a uma visão restrita das transformações do trabalho profissional, mantendo uma imagem talhada no modelo elitista que vimos com Kawamura. Desta forma, podemos entender que para esta literatura a engenharia enquanto profissão só responde aos estímulos do capitalismo, não possuindo um ideal profissional autônomo. Por exemplo, a explanação de Gutierrez:

> Primeiro, é possível pensar na existência de uma correlação direta entre a intervenção Estatal – no sentido de investimentos públicos e de regulação econômica – e o mercado de trabalho na área de engenharia. De uma perspectiva de médio prazo, pudemos observar que o mercado de trabalho dos engenheiros brasileiros tem uma forte dependência com relação ao tipo de intervenção do Estado. Não somente o nível do emprego como também a "qualidade" das atividades executadas pelo engenheiro – dependentes ou não de tecnologias estrangeiras – têm uma relação direta com o tipo de intervenção estatal. De um modo geral, a ruptura com a política de substituição de importações nos anos 1990 significou uma maior dependência do conteúdo do trabalho dos engenheiros em relação às técnicas, produtos e conceitos desenvolvidos no exterior. A tendência verificada entre os anos 1990 e final dos anos 2000 tem sido a de uma redução nas atividades de P&D executadas pelos engenheiros em contrapartida a um aumento das atividades de engenharia adaptativa de produtos ou simplesmente engenharia de processos (idem, idem, pág.67-8).

Ao tomar o conteúdo do trabalho como dado, devido à macro mudanças no capitalismo, os autores tendem a retirar a centralidade dos profissionais na relação social de construção da legitimidade da profissão, tomando de forma mecânica as mudanças econômicas e os efeitos na profissão. Com a análise até agora feita, mostramos como a profissão possui certa maleabilidade diante o mercado de trabalho, a partir da noção de carreira, que é o elemento de sua distinção de outras ocupações. Portanto, um foco mais interessante em nossa opinião é entender como estas transformações das relações de produção, que não negamos que sejam importantes, modificam a imagem que a profissão possui e amplia ou reduz seu escopo de trabalho, o que é diferente de dizer que as mudanças do capitalismo e a reorganização interna das empresas impactam nas instituições de ensino e na carreira profissional de forma imperativa. A julgar pelo que mostramos, a relação entre a engenharia e a estrutura produtiva é de conflito e nunca cessarão as divergências, o que impede de pensar que há uma sobreposição exata entre formação e produção.

2.5 Conclusão

No capítulo anterior, mostramos como as profissões se destacam na estrutura ocupacional, a ponto de serem percebidas como necessárias ou até mesmo escassas. Evidenciamos todo um debate sobre o profissionalismo e suas transformações. Em suma, o que esse debate mostra é que o caráter autônomo e comunitário das profissões vai dando lugar a uma atividade mais especializada, que possui como fator distintivo a manipulação de determinados conhecimentos úteis para a atividade econômica. Na engenharia, esse aspecto de ser útil a organizações econômicas é mais importante do que em outras ocupações, conferindo um grau diferenciado de profissionalismo, menos autônomo, com uma estrutura comunitário diminuta e mais individualizado, pois a experiência do profissional é importante para entender as trajetórias individuais em contextos organizacionais, o que denominamos como carreira.

A profissão de engenharia, sobretudo em países como a França e o Brasil, passa ao longo do século XX por uma significativa transformação: de uma profissão vinculada às elites de cada país, os profissionais de engenharia vão cada vez mais se identificando com as grandes organizações, nas quais seu trabalho torna-se rotineiro, diluindo aquela autoridade profissional tradicional. Ainda que sejam reconhecidos como profissionais essenciais para a racionalização da produção e da gestão, trata-se de fatores relacionados com o papel a cumprir dentro de uma estrutura hierárquica, reduzindo sua influência fora dos limites organizacionais.

Em todos os países analisados, bem como na discussão sobre as profissões em geral, observamos esta diluição do poder profissional, sobretudo na engenharia, quando esta se torna essencial para as grandes organizações do capitalismo corporativo. Um fato crucial para essa perda de autoridade é justamente o aumento do número de profissionais disponíveis no mercado de trabalho. Se o ideal profissional baseava-se na ideia de comunidade, com a entrada na profissão sendo regulada, tal ideia não resistiu às necessidades crescentes de mão de obra qualificada, bem como as exigências ao redor do mundo de mais acesso ao ensino superior, representado como a fórmula mais exata para a ascensão social dos indivíduos. Portanto, uma das fraquezas que atingem o profissionalismo tem origem justamente no seu sucesso: com a maior demanda de grupos ocupacionais ao status profissional sua áurea de mistério, bem como os seus métodos de distinção, se esvaem, tornando-se algo comum; aliado a isso, o aumento do número de postulantes às profissões tradicionais reduzem o controle interno,

aumentando a oferta no mercado de trabalho, pavimentando o caminho para o anonimato ocupacional. Em suma, se não for um recurso escasso, o profissionalismo não atinge todas as vantagens e privilégios que discutimos acima[35].

No caso da engenharia nos Estados Unidos, o processo delineado acima não causa estranheza. Como vimos, lá a profissão tornou-se uma ocupação de massa, por mais que isso possa parecer estranho nos termos aqui discutidos. No entanto, ainda que possa haver algum tipo de diminuição da autoridade profissional, a ideia de carreira revela uma faceta do profissionalismo em sua versão organizacional, bem cultivada no contexto norte-americano. Podemos questionar se esse tipo de profissionalismo guarda alguma relação com aquele tipo clássico, no entanto a noção de carreira evidencia como o profissionalismo é constituído atualmente. E neste ponto a engenharia é o exemplo mais significativo.

Com toda a discussão feita sobre profissões, julgamos que a maioria da literatura brasileira sobre a profissão de engenharia se fia a dois aspectos: atuação ideológica dos profissionais como atores centrais do desenvolvimento capitalista no Brasil e o papel passivo dos mesmos diante as transformações organizacionais do capitalismo mundial e seus efeitos na indústria brasileira. Em nossa opinião, tal abordagem não nos revela como a engenharia constitui-se como um grupo profissional no Brasil, possuindo formas próprias de associação para exercer influência no Estado e com isso angariar privilégios, bem como todo o prestígio no mercado de trabalho que essa literatura toma

[35] Os efeitos desse tipo de processo de abertura a posições antes muito restritas já era delineado por Tocqueville: "A igualdade conduz por um caminho ainda mais direto, a vários dos efeitos que acabo de descrever. Quando todas as prerrogativas de nascimento e de fortuna são destruídas, quando todas as profissões são abertas a todos e quando se pode chegar sozinho ao ponto máximo de cada uma delas, uma carreira imensa e fácil parece abrir-se diante da ambição dos homens e eles não hesitam em se imaginar chamados para grandes desígnios. Mas é esta uma ideia errônea, que a experiência corrige todos os dias. Essa mesma igualdade que permite cada cidadão conceber vastas esperanças torna todos os cidadãos individualmente fracos. Limita por todos os lados as suas forças, ao mesmo tempo que permite que os seus desejos se estendam. Não são impotentes apenas por si mesmos, mas, a cada passo, encontram imensos obstáculos que a princípio não tinham percebido. Destruíram os privilégios incômodos de alguns de seus semelhantes; encontram a concorrência de todos. O limite mudou de forma antes que de lugar. Quando os homens são mais ou menos semelhantes e seguem um mesmo caminho, é bem difícil que algum deles marche rapidamente e atravesse a multidão uniforme que o rodeia e comprime" (TOCQUEVILLE, 1988, págs.410-110). Ainda que se trate de ideias sobre um contexto diferente, a argumentação de Tocqueville oferece-nos interessantes subsídios para pensar essa passagem do profissionalismo restrito para sua abertura e consequente perda de autoridade, que conferia justamente sua posição de dominação na estrutura ocupacional. Pensando no que foi dito até aqui, podemos pensar com Tocqueville: se o caminho para a formação superior se torna mais largo, tal como aconteceu no Brasil recentenemente, a porta que dá acesso aos benefícios do profissonalismo continua estreita. Na última parte desta tese avaliaremos empiricamente como as posições de prestígio são distribuídas no mercado de trabalho de engenharia.

como fato dado. É justamente por um grupo ocupacional conseguir se destacar dos demais que é necessário demonstrar como tais profissionais conseguem fazerem-se necessários diante a sociedade e, sobretudo, ao Estado; além disso, é importante salientar que, como uma das profissões mais antigas do Brasil, os profissionais de engenharia atuam em um mercado de trabalho regulado, que deve ser levado em consideração, pois se constitui no arcabouço institucional em que a profissão se protege e consegue incentivos do Estado, que, por sua vez, é fruto de décadas de debates e movimentações de associações profissionais e empresariais.

Nosso próximo capítulo, mostraremos como associações profissionais e empresariais de engenharia movimentaram valores profissionais para pressionar o Estado no intuito de gerar proteção ampla da profissão de engenharia no Brasil. Mostraremos como esses valores levaram a uma proteção para além da regulação do mercado de trabalho, sendo criados mecanismos de incentivos à profissão e às empresas, a partir de políticas industriais. Nesse ponto, iremos constatar como a engenharia pode ser considerada uma profissão, tal como a noção clássica; além disso, a aliança das associações profissionais e empresariais de engenharia com o Estado ao longo do século XX gerou um padrão de relacionamento entre estes atores ao redor da noção de desenvolvimento econômico e social, que favoreceu o surgimento de um ambiente de proteção e incentivos, evidenciando de forma clara como se dá a relação entre a formulação de políticas industriais e grupos de interesse no Brasil, bem como a forma como o Estado age na economia.

Capítulo 3 – A profissão de engenharia e o Estado

Neste capítulo, mostraremos como ocorre a relação entre associações profissionais e empresariais de engenharia e o Estado. Com isso, nosso intuito é evidenciar um quadro mais completo do ambiente em que a profissão atua, salientando a importância do Estado para a elaboração de leis, regulações e de incentivos econômicos para as empresas em que os profissionais de engenharia atuam, via políticas industriais. Assim, nosso objetivo é delimitar a construção dos instrumentos de política pública que impactam no mercado de trabalho profissional. Há no Brasil um extenso histórico de movimentações de associações diante o Estado, no intuito de defender a chamada engenharia nacional, seja a partir da exigência da regulamentação da profissão de

engenharia, buscar incentivos para as empresas que mais empregam estes profissionais, ou proteger os profissionais brasileiros da competição estrangeira, entre outros.

Podemos entender este capítulo como uma aplicação dos preceitos teóricos desenvolvidos anteriormente, pois o que veremos aqui é como um grupo profissional se reconhece e busca diante do Estado legislações e regulações favoráveis à sua atuação. Sustentamos que essa relação entre os profissionais de engenharia e o Estado é sensivelmente mais incisiva no Brasil do que em outros países, sendo uma situação de peculiar interesse para o estudo das políticas de desenvolvimento econômico e tecnológico. Nosso intuito aqui é mostrar que entre o Estado e o mercado, existem atores influentes na mediação da ação do primeiro e na criação de expectativas no segundo, alterando os rumos e objetivos das políticas industriais, impactando decisivamente no mercado de trabalho. Aqui começaremos a esboçar nossa interpretação sobre o recente debate acerca da escassez de profissionais de engenharia, ou seja, que se trata de um fenômeno derivado dos incentivos estatais aumentando as expectativas dos empresários com relação aos investimentos em profissionais, mas que encontra obstáculos a sua plena execução devido ao ambiente regulatório da profissão, construído ao longo do tempo a partir das movimentações entre profissionais, empresas e Estado.

Em suma, nosso objetivo aqui é mostrar como as regulações protecionistas da profissão de engenharia, ao se aliarem aos instrumentos nacionalistas de políticas industriais, criam um cenário de restrição da movimentação de profissionais no mercado de trabalho, influenciando na transmissão de conhecimento entre pares, dificultando a renovação demográfica da profissão. Com isso, argumentamos que a escassez é um fenômeno que pode ser suavizado nos seus efeitos caso houvesse um ambiente regulatório mais propício à livre contratação de profissionais e menores exigências de conteúdo local mediada por profissionais credenciados. Por outro lado, devemos salientar, tal como discutido acima, que a escassez é também uma estratégia de grupos profissionais estabelecidos com vistas à valorização de sua posição na estrutura ocupacional, fato este que é reforçado quando o Estado busca incentivar a economia com políticas industriais, usando as instâncias regulatórias da profissão para legitimar sua ação. Portanto, ao formular uma política industrial, o Estado deve cumprir dois objetivos: uma vez da ideia de desenvolvimento nacional, deve o Estado fortalecer o mercado de trabalho nacional, sem contrariar os interesses organizados das empresas e

profissionais locais. No entanto, ao se ater as normas que regulam a profissão, o Estado incentiva uma estrutura regulatória que restringe a livre movimentação de profissionais pelo mercado, resultando na situação de escassez. Veremos que esta relação entre o Estado e associações ocorre de forma intensa no Brasil, pautando o ambiente institucional que chamaremos de engenharia nacional.

3.1 O Estado brasileiro e a engenharia nacional

A relação entre o Estado e as profissões é bem intensa, na medida em que aquele possui o poder final para estabelecer que esta ou aquela profissão é apta a exercer determinada atividade, em detrimento daqueles que não possuem as características escolhidas como vitais pelo grupo favorecido. Por mais que os movimentos de determinação de jurisdições profissionais, na maioria das vezes, se iniciam de maneira autônoma, na competição no mercado de trabalho, é a regulação do Estado que os profissionais almejam. Portanto, a forma como o Estado regula as profissões, ou deixa de fazê-lo, é importante para o estabelecimento ou não da autoridade profissional e a engenharia brasileira mostra um padrão bem profícuo de relacionamento com as esferas estatais. Neste capítulo, discutiremos com maior detalhe essa relação e seus efeitos para o mercado de trabalho e para a economia.

Este papel do Estado como definidor de qual profissão é apta a fazer determinada atividade acontece no Brasil desde o Império. Conforme a pesquisa de Coelho (idem) mostra, as discussões sobre a regulação do trabalho profissional no Império passam pela necessidade do diploma conferido por instituição de ensino credenciada pelo governo. Na Primeira República há uma legislação mais liberal, que concede a liberdade profissional, embora o diploma de escola de engenharia já conceda benefícios e vantagens àqueles que o possuíssem em um país que contava com menos de dez escolas de ensino superior.

Do ponto de vista da regulação profissional para reserva de mercado, que proíbe aqueles que não possuem diploma praticar a profissão, a primeira legislação da engenharia é de 11 de dezembro 1933, mudando em 24 de dezembro de 1966, para inclusão de novas modalidades da engenharia. Nessa legislação, em vigor até hoje, temos uma tentativa de delimitar a ação do profissional e a condição para fazê-lo:

Caracterização e Exercício das Profissões

Art. 1º As profissões de engenheiro, arquiteto e engenheiro-agrônomo são caracterizadas pelas realizações de interêsse social e humano que importem na realização dos seguintes empreendimentos:

a) aproveitamento e utilização de recursos naturais;

b) meios de locomoção e comunicações;

c) edificações, serviços e equipamentos urbanos, rurais e regionais, nos seus aspectos técnicos e artísticos;

d) instalações e meios de acesso a costas, cursos e massas de água e extensões terrestres;

e) desenvolvimento industrial e agropecuário.

Art. 2º O exercício, no País, da profissão de engenheiro, arquiteto ou engenheiro-agrônomo, observadas as condições de capacidade e demais exigências legais, é assegurado:

a) aos que possuam, devidamente registrado, diploma de faculdade ou escola superior de engenharia, arquitetura ou agronomia, oficiais ou reconhecidas, existentes no País;

b) aos que possuam, devidamente revalidado e registrado no País, diploma de faculdade ou escola estrangeira de ensino superior de engenharia, arquitetura ou agronomia, bem como os que tenham êsse exercício amparado por convênios internacionais de intercâmbio;

c) aos estrangeiros contratados que, a critério dos Conselhos Federal e Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, considerados a escassez de profissionais de determinada especialidade e o interêsse nacional, tenham seus títulos registrados temporàriamente.

Parágrafo único. O exercício das atividades de engenheiro, arquiteto e engenheiro-agrônomo é garantido, obedecidos os limites das respectivas licenças e excluídas as expedidas, a título precário, até a publicação desta Lei, aos que, nesta data, estejam registrados nos Conselhos Regionais (BRASIL, 1966).

Ainda que legisle sobre várias questões técnicas, para nossos propósitos o mais importante a salientar é que nessas legislações fica expressa a necessidade do diploma para o exercício da profissão, bem como o estabelecimento de conselhos regionais para o controle interno da profissão, com poderes normativos e de polícia. Portanto, podemos entender que o Estado brasileiro atuou em delimitar o requisito básico para atuação

como profissional de engenharia, isto é, o diploma, relegando aos conselhos regionais a maior parte da fiscalização da atuação profissional, funcionando esses como autarquias federais[36].

Como discutimos acima, para que consiga ter influência e se colocar como apto a receber uma jurisdição que delimita uma faixa exclusiva no mercado de trabalho, um movimento profissional não apenas mobiliza sua expertise, como também sua indispensabilidade para o bem público. Desta forma, os profissionais mobilizam valores que os colocam como essenciais para que a sociedade seja servida de forma imparcial e tecnicamente eficiente. Neste capítulo, iremos argumentar que foi a mobilização de certos valores que estruturaram de forma decisiva o mercado de trabalho da engenharia no Brasil, levando a uma regulação estatal que perdurou por quase trinta anos e que quando essa regulação saiu de cena o impacto nesse mercado foi altamente negativo.

Primeiramente, vale a pena discutir a lei que regulamenta a profissão de engenharia no Brasil e o contexto de sua criação. A lei que rege a profissão de engenharia no Brasil foi estabelecida por decreto presidencial em 11 de dezembro de 1933. Como mencionamos acima, essa lei foi alterada em 1966, mas sua ideia continua a mesma. Basicamente, suas duas características centrais é a exigência de diploma conferido por instituição reconhecida pelo Estado e o estabelecimento de conselhos regionais para credenciamento dos profissionais e fiscalização de suas atividades. Podemos entender essa lei como uma reação direta do governo Vargas à liberdade profissional da legislação anterior, bem como uma clara forma de controle dos

[36] Um exemplo da atuação dos conselhos regionais e sua interferência na atividade econômica, o que revela um aspecto da influência profissional nas decisões de Estado de forma estritamente cartorial, é a oposição do sistema CONFEA à decisão da ANATEL de liberar os pequenos provedores de internet (aqueles que possuem até cinco mil assinantes) de possuir a outorga da licença de Serviços de Comunicação Multimídia (SCM), que é a concessão de distribuição de Internet no Brasil. Tal decisão implicava que essas pequenas empresas de provimento de internet teriam diversas obrigações burocráticas retiradas, no intuito de facilitar seu dinamismo e ampliação, pois é com pequenas empresas como estas que a Internet chega a lugares fora dos grandes centros do país. Como os equipamentos usados para realizar o acesso e distribuição de Internet são de radiação restrita, há a obrigação de vistoria das instalações por profissional de engenharia registrado no CREA. Percebendo que a liberação da licença poderia por em risco o mercado de vistoria de equipamentos, a confederação dos CREAs, o CONFEA, em reunião de 2015, condenou a facilitação da licença para as pequenas empresas, reafirmando a sua autoridade em vistoriar empresas, com base na lei que regulamento a profissão de engenharia, de 1966, com a seguinte justificativa: "A atuação da ANATEL no sentido de desburocratizar seus processos com o objetivo de trazer à regularidade pequenos prestadores é louvável e necessária para a dinamização e expansão do setor. Porém, a prestação de serviços da Internet, que inclui equipamentos de radiofrequência, fibra ótica, topologias de rede, qualidade de serviço e outras necessidades exclusivamente técnicas, requer obrigatoriamente a participação de profissional capacitado e registrado no CREA" (CONFEA, 2015).

profissionais, pois os conselhos regionais são estruturas que tinham relação direta com o Estado[37].

No entanto, não podemos subestimar que havia entre alguns grupos profissionais um anseio de maior fiscalização profissional por parte do Estado para uma efetiva exclusão do mercado daqueles indivíduos sem a posse do diploma de escola de engenharia. A pesquisa de Edmundo Campos Coelho mostra inúmeros exemplos de profissionais da medicina, direito e engenharia buscando tirar do mercado, legalmente, os praticantes que não possuíam diploma. Com o Governo Vargas estes profissionais atingem seus objetivos, sobretudo aqueles de engenharia. Começaremos aqui a evidenciar resultados de pesquisa documental que realizamos em arquivos de jornal sobre as legislações que regulam o mercado de trabalho de engenharia[38]. Como a pesquisa de Edmundo Campos Coelho cobre o Império até a Revolução de 1930, nosso trabalho analisará as legislações e regulações posteriores, começando com esta de 1933[39]. O intuito aqui é evidenciar grupos que requeriam ou eram contra a regulamentação da profissão, mostrando assim um primeiro momento da forma de pressão profissional sobre o Estado.

A primeira ocorrência que nos chama atenção é a reunião, reportada pelo O Globo em 20/09/1930, da Sociedade Brasileira de Engenheiros, presidida pelo

[37] Segundo Wanderley Guilherme dos Santos os anos 1930 marcam o período de grande regulamentação das profissões no país, reforçando o vinculo da condição de profissional aos direitos de cidadão, no que ele chama de cidadania regulada. Segundo o autor: "Por cidadania regulada entendo o conceito de cidadania cujas raízes encontram-se, não em código de valores políticos, mas em um sistema de estratificação ocupacional, e que, ademais, tal sistema de estratificação ocupacional é definido por forma legal. Em outras palavras, são cidadãos todos aqueles membros da comunidade que se encontram localizados em qualquer uma das ocupações reconhecidas e definidas por lei. A extensão da cidadania se faz, pois, via regulamentação de novas profissões e/ou ocupações, em primeiro lugar, e mediante ampliação do escopo dos direitos associados a estas profissões, antes que por expansão dos valores inerentes ao conceito de membro da comunidade" (SANTOS, 1979, pág.75).

[38] Basicamente, usaremos nesta tese os arquivos dos jornais O Globo e O Estado de São Paulo, por serem jornais longevos e representantes das duas cidades mais importantes do país. A opção por realizar pesquisa nesses arquivos se dá por ser nos jornais que encontramos a maioria dos pronunciamentos de associações que já não existem, bem como é ali que temos opiniões de profissionais que estão, ou estavam, atuando no mercado de trabalho.

[39] O trabalho de Edmundo Campos Coelho se concentra nas discussões do Império e da Constituinte de 1891 sobre a regulemantação profissional. Em 1891, em reação ao centralismo do Império, foi aprovada uma legislação liberal sobre exercício profissional, que é o motivo de protestos que levam a decreto de 1933. No seu parágrafo 24, a Constituição de 1891 estabelece: "É garantido o livre exercício de qualquer profissão moral, intellectual e industrial" (BRASIL, 1891).

engenheiro Pandiá Calógeras[40]. Nessa reunião, o então primeiro-secretário da Sociedade argumentou sobre as necessidades da regulamentação profissional:

> A Sociedade de Engenheiros tem procurado agitar problemas e aspirações que ha muito jazem latentes nos espíritos dos profissionaes patrícios. Sobre ser um centro de reunião e approximação de gente do nosso officio, ella existe com o proposito de reinvidicar o prestigio e os direitos do engenheiro no Brasi. A regulamentação da profissão é um dos fundamentos pelos quaes se deve estimular o estudo technico no paiz. Ahi, uma das aspirações marcadas dos nossos associados. A questão suscitada, há poucos mezes, pela directoria da Sociedade, em torno da nomeação feita para a Prefeitura Municipal de pessoa não diplomada em engenharia é uma das manifestações occasionaes desta nossa orientação (O GLOBO, 29/05/1930).

Podemos perceber que o discurso visa criticar a liberdade profissional, pois o objetivo é contestar a contratação da prefeitura do Rio de Janeiro de pessoa não diplomada em engenharia para o cargo de engenheiro chefe de divisão da Prefeitura Municipal. O discurso segue acusando a lei em vigor por não definir os limites das profissões, pois a nomeação é uma afronta aos direitos dos profissionais de engenharia, garantido por lei municipal. É interessante notar a primeira parte do discurso, pois o palestrante faz uma relação entre a segurança jurídica da profissão e sua atração para os mais jovens adentrarem em uma carreira na engenharia. Importante salientar que o palestrante informa ao público que uma série de medidas foram elaboradas no intuito de reformular a lei e propor outra regulamentação da profissão de engenharia, e enviadas ao Congresso brasileiro. Em notícia posterior, a Sociedade Brasileira de Engenheiros informa que suas medidas foram "entregues ao Parlamento brasileiro, a uma de suas figuras de relevo, ao ilustre engenheiro Prado Lopes" (O GLOBO, 20/09/1930).

Os artigos repercutiram e ao que tudo indica houve uma resposta do indivíduo que teve a nomeação contestada. Não conseguimos encontrar a réplica, mas pela tréplica empreendida pela Sociedade dos Engenheiros, inferimos que no artigo ele defende suas qualificações e sua experiência profissional no afazer que estava pleiteando na

[40] Pandiá Calógeras era uma figura pública importante tanto na Primeira República, pois foi Minsitro da Fazenda no Governo Vargas. É interessante notar que não encontramos muitos registros sobre a atuação da Sociedade Brasileira de Engenheiros, talvez por perder em importância posterior para o Clube de Engenharia, que discutiremos adiante. Não é nosso intuito aqui mapear exaustivamente a ação das variadas organizações que representam ou representaram os interesses da engenharia nacional nos debates das legislações que nos interessam no momento.

Prefeitura Municipal. Seu artigo é respondido da seguinte maneira pela Sociedade dos Engenheiros:

> O diploma de engenheiro não se o adquire, sem cursar uma das nossas escolas officiaes de engenharia. Para a habilitação profissional do engenheiro, exige-se alguma cousa mais que o manejo de instrumentos de engenharia. Pelo "curriculum vitae" trasncripto no memorial do sr. Alvaro Baptista Seixas, ficamos conhecendo a escola em que adquiriu as habilitações technicas a que fazem referencia os attestados transcriptos: foi a prática do serviço. Limitou-se, assim, à acquisição da technica de execução. (...) Ora, ser engenheiro, pressupõe algo mais: a capacidade de creação, de organização, de direção, de orientação. O actual reclamante, o reconheceu: quiz complementar seu tirocínio profissional. Candidatou-se á matrícula na Escola Polytechnica do Rio de Janeiro. Mas não foi aceito, por ter sido inabilitado no exame de admissão a que se submeteu (O GLOBO, 08/12/1930).

Com a reportagem acima, fica clara a tentativa de restringir a entrada de pessoas não formadas em engenharia em postos relacionados com a área de engenharia; aliado a isso, o autor deixa claro os critérios para ser profissional de engenharia – o diploma – e busca a ação efetiva do Estado para a fiscalização do mercado de trabalho. Na fala da Sociedade dos Engenheiros há também aquele aspecto de formação que somente é acessível para os iniciados na profissão, o que se constitui como experiências exclusivas e necessárias para a formação do profissional. Sem o diploma e a socialização com outros indivíduos semelhantes, não há como se formar um profissional.

Seguindo na pesquisa documental, podemos observar movimentações para uma maior regulamentação da profissão de engenharia no ano seguinte. Vale salientar a reportagem de 29/01/1931, na qual há a transcrição do discurso do engenheiro Paulo de Frontin, em uma celebração de formatura na Escola Politécnica do Rio de Janeiro, sobre a necessidade urgente de regulamentação da profissão de engenharia (O GLOBO, 29/01/1930). Não encontramos reportagens relevantes para o ano de 1932 e 1933, mas podemos entrever que houve debates e movimentações, pois aqueles a favor da regulamentação atingem seus objetivos com a promulgação do decreto 23.569 de 11 de dezembro de 1933. No ano de 1934 os efeitos da regulamentação da profissão começam a ser discutidos; aqui, é interessante notar uma voz dissonante no debate, a do Centro Nacional dos Profissionais de Engenharia:

> Ninguem de bom senso poderá condemnar a agitação dos engenheiros prejudicados pela recente regulamentação da engenharia, porquanto,

> essa agitação nasce da situação de completo abandono em que ficaram, talvez, uns dezesseis mil chefes de famillia, que, até o momento, vinham sem qualquer cerceamento, espalhando, com suas actividades, os benefícios do progresso em toda a extensão do territorio patrio. (...) Milhares de chefe de encanecidos nas activiades technicas foram condemnados a fazer parte do grande numero de desclassificados sociaes, visto por sua edades, não poderem, com facilidade abraçar novas, novas profissões. Esta a verdadeira situação creada pelo decreto n. 23.569 de 11 de dezembro de 1933 (O GLOBO, 12/09/1934).

Nas ideias emitidas acima, percebemos o efeito prático da regulamentação da profissão de engenharia, ao impedir a atuação dos indivíduos que não possuíam o critério de elegibilidade profissional. É interessante notar o tom do texto, pois prevê uma situação de desclassificação social para aqueles que não poderão mais se chamar de "engenheiros", com o decreto inaugurando uma nova hierarquização da sociedade, deixando mais rígido o acesso ao status profissional. Portanto, opera aqui o tipo de movimentação de projeto profissional que estudamos acima; claro é que o momento de movimentação dos profissionais coincide com aquele de maior centralização do Estado brasileiro, sendo as próprias leis profissionais anteriormente, na Primeira República, vinculadas às oscilações municipais e estaduais. Portanto, a centralização e a criação de órgãos regionais para fiscalização do trabalho respondem tanto aos anseios do governo central, de aglutinação de poder, mas também aos grupos de interesse dos profissionais de engenharia oriundos das escolas tradicionais.

No dia 24/09/1934, o engenheiro Daniel Gomes escreve no jornal rebatendo as críticas do artigo anterior, defendendo a regulamentação proposta no decreto:

> No curso de engenheiros civis da Escola Polytechnica existem duas cadeiras, Pontes, Portos de mar, e o alumno deve optar por uma dellas. O alumno estudioso ou previdente estuda ambas. A regulamentação exige que só possa trabalhar num arranha ceo ou numa ponte, num porto ou obra fluvia qualquer, quem tenha a correspondente cadeira. Não é justo, Sr. Redactor, que assim seja, pois de outro modo seria glorificar a incompetencia e ignorancia confessa e reconhecida. Pois se exige para os engenheiros do mesmo curso civil, como vai se dar o titulo de engenheiro para o pratico que desse modo será mais que os próprios diplomados, pois poderão tratar de toda e qualquer especialidade da engenharia. Se as pretensões dos praticos forem alcaçadas, veremos seu cartão profissional deste modo: Fulano de tal: engenheiro geographo, civil, architecto, eletricista, industrial, sanitario, mecanico, mecânico electricista, municipal, chimico industrial, etc. Enquanto isso o pobre formado só tem direito á sua unica especialidade. Acho justo que se regule a situação do "pratico de

> engenharia" mas baptisal-o de "engenheiro" é que não é possível (O GLOBO, 24/09/1934)

Acima temos mais um exemplo prático dos efeitos da regulamentação, pois se ela é clara sobre as exigências aos profissionais de engenharia para se tornarem aptos a oferecer seus serviços no mercado, quando trata das pessoas que trabalham fora da então legalidade o decreto é falho, pois não há regulação para estes. Portanto, em um primeiro momento, o decreto causa problemas aos profissionais de engenharia, pois neles incorrem exigências que não são exigidas para os demais competidores. Por outro lado, podemos ver no artigo acima uma visão que exclui a experiência como importante fator de competição do mercado de trabalho. Ao se exigir matérias cursadas na universidade como requisito para eleição a determinado cargo, e excluir a experiencia como critério legítimo para atuação, a regulamentação da profissão está buscando claramente o fechamento de mercado[41].

Neste ponto, podemos observar que a regulamentação cumpriu o papel de coroar o pertencimento a um estrato raro da sociedade, os formados em cursos superior, excluindo aqueles que possuíam experiência profissional pregressa, mas não se encaixavam nos critérios desenvolvidos para se tornar um "profissional legítimo". Segue aqui o tipo de movimentação que Edmundo Campos Coelho traça: um projeto profissional que busca a burocratização entes do crivo do mercado, realizando assim, um fechamento de mercado a alguns eleitos. Em reportagens posteriores, podemos ver que o debate sobre os efeitos do decreto continuou até meados de 1935: em 11 de março de 1935, temos uma nota de repúdio do Sindicato Nacional de Engenheiros, em reação ao Projeto Lacerda Werneck, que objetivava mudar o decreto de 1933; não encontramos

[41] É interessante as observações de Edmundo Campos Coelho sobre os dabates acerca da exigência do diploma durante a Primeira República: "Admitindo-se, todavia, que o acesso ao diploma constituía um eficiente mecanismo de exclusão social, é possível compreender como a defesa do monopólio estatal dos graus associava-se à preservação dos interesses das elites profissionais através de uma lógica constituída em torno da organização social do conhecimento e da perícia. (...) O receio de vulgarização dos diplomas, o temor da corrupção desse mecanismo de exclusão social traduzia-se nos argumentos de resguardo da 'cientificidade' do conhecimento e da pureza do exercício profissional. De onde vinham as ameaças? Não apenas da 'falsa ciência dos práticos' (fossem eles rábulas, homeopatas ou mestres-de-obras) mas também 'mercadores da profissão', dos diplomados que não podiam fazer do exercício profissional um sacerdócio ou uma ocupação culta de meio expediente, mas apenas um meio de ganhar a vida em tempo integral. Seja como for, e a despeito do desprezo que devotavam às atividades comerciais e aos ofícios 'mecânicos', ou extamente por isso, as elites profissionais brasileiras preferiam ao excendente de bacharéis que barateava o valor social dos diplomas sua destinação para outras ocupações nas quais 'poderiam ser mui uteis a si e ao estado'" (COELHO, idem, 253-4)

o teor do projeto, mas vale salientar que a nota é assinada acompanhada do apoio dos presidentes da Sociedade Mineira de Engenheiros e do Clube de Engenharia de Pernambuco (O GLOBO, 11/03/1935). Em suma, podemos entrever que a centralização e regulamentação profissional da engenharia manteve-se inalterada durante o período 1933-1966, alterada de forma pontual neste último ano, sendo representativa da vontade da maioria das associações que compunham os interesses profissionais e empresariais ao redor da engenharia. Uma indicação disso são as constantes notícias sobre as diversas "Semana da Engenharia", sempre na semana do dia 11 de dezembro, que celebravam oficialmente, via os conselhos regionais, a promulgação do decreto 23.569, contando com a presença de vários representantes do governo federal.

Em suma, o objetivo aqui foi mapear rapidamente as ideias que estavam sendo debatidas em torno da regulação profissional de engenharia no Brasil. Observamos que a movimentação dos grupos de interesse, neste primeiro momento, foi de restringir a entrada no mercado de trabalho daqueles que não possuíam os critérios exigidos, sobretudo o diploma de ensino superior de instituição oficial. Podemos entender a regulamentação também como uma resposta do governo à federalização do regime anterior, buscando uma maior centralização e controle sobre os grupos organizados no país. No entanto, é importante salientar que a ideia de uma maior centralização da fiscalização do trabalho profissional, representada no texto do decreto de 1933, era uma demanda dos próprios profissionais, que movimentaram membros ilustres, políticos e as diversas associações na exigência de maior controle estatal da profissão.

Vale salientar o aspecto regional das associações, com grupos que representavam os interesses dos profissionais do seu estado, mas atentos à repercussão do que era discutido pelos profissionais do Rio de Janeiro. Adiante mostraremos que, conseguida a regulamentação profissional, é possível ver uma mudança do padrão de atuação dos grupos de interesse da engenharia no Brasil: com o início da industrialização, os profissionais começam a exigir tratamento diferenciado devido à indispensabilidade dos mesmos para o processo de desenvolvimento econômico e social do país, passando assim da proteção contra os práticos, para a proteção contra os estrangeiros. Portanto, o argumento é mostrar como que o movimento nascido para buscar a regulamentação da profissão vai se transformando ao longo do tempo, tendo os profissionais e empresas de engenharia sempre sucesso no atendimento de suas demandas nos momentos em que o Estado brasileiro atinge maior ativismo para orientar

e induzir a atividade econômica no país. Observaremos também uma mudança no tom dos movimentos, passando de uma tônica regional para um movimento que pensa o Brasil, inaugurando o ambiente institucional da engenharia nacional.

Ao evidenciar que grupos profissionais de engenharia se colocam diante do Estado como mais aptos a cumprirem os desígnios de determinados valores profissionais, esperamos escapar das visões da profissão como ideólogos do capitalismo, ou agentes passivos de mudanças estruturais, e evidenciar o aspecto dinâmico que existe no relacionamento entre o Estado e grupos de interesse profissional, que impacta decisivamente na construção institucional do mercado de trabalho e na formulação de políticas públicas, isto é, gerando padrões de interação que moldam a relação dos profissionais entre si e com a estrutura produtiva na qual eles atuam. Aprofundaremos agora essa relação entre a engenharia e o Estado, após a conseguida a regulamentação da profissão, buscando mapear as relações entre grupos de profissionais e empresariais e a ação estatal, no sentido de criação de regulações e incentivos à atividade econômica.

3.2 Engenharia, subdesenvolvimento e proteção estatal

É bem comum encontramos em formulações teóricas, em propostas de políticas públicas, reportagens, entre outros meios as seguintes ideias: para que um país possa se desenvolver economicamente e manter taxas de crescimento sustentáveis, é necessário que sua economia seja caracterizada por uma indústria orientada à inovação tecnológica; que suas instituições de ensino formem mão de obra qualificada, sobretudo aquela de ensino superior, capacitada para trabalhar na fronteira do conhecimento científico; também é necessário que esse país tenha um contingente expressivo de profissionais de engenharia, pois são estes os profissionais capazes de conduzir o desenvolvimento econômico, uma vez que possuem a expertise de traduzir o conhecimento científico em tecnologia, a capacidade de gestão de empreendimentos industriais, bem como possuem o viés pragmático e racional que o sistema capitalista necessita para se desenvolver apropriadamente.

O parágrafo acima elenca algumas características sobre a relação entre engenharia e economia que, por mais que possam exagerar na identidade entre a ação de um grupo profissional e seu impacto coletivo, expressa bem o que podemos encontrar

em algumas ideias que perpassam diversos matizes ideológicos sobre o papel, seja do conhecimento sob o desempenho econômico, seja sobre como superar o subdesenvolvimento, ou em estratégias de formação de mão de obra especializada (teoricamente podemos citar os clássicos artigos ROMER, 1991 e LUCAS, 1989; em termos de proposição de políticas um bom exemplo é WORLD BANK, 2011). Em diferentes ideias podemos encontrar um denominador comum: o desempenho econômico é qualificado quando imbuído de um alto teor tecnológico e, para tanto, é necessário contar com mão de obra especializada. Neste ponto, a engenharia entra como parte essencial desta equação. Como uma área atuando na mediação do conhecimento científico com a aplicação econômica, os profissionais de engenharia gozam de indiscutível prestígio no que tange à sua necessidade social e econômica. Mesmo que a engenharia não seja condição única para se atingir o desenvolvimento, podemos entender que sua presença, seja na forma de empresas, profissionais e conhecimento, é tida como parte decisiva para os processos de desenvolvimento.

Ainda que o aspecto da necessidade dos profissionais de engenharia para os processos econômicos acima discutidos esteja fora de dúvida, cabe salientar que esta "fama" da profissão cumpre funções sociais que vão além da capacidade técnica. Para além da funcionalidade da profissão, o que listamos acima constitui bem a jurisdição da profissão, criando um valor pelo qual ela pode requerer tratamento especial diante o Estado, através de grupos profissionais e empresariais que se dizem imbuídos de excepcionalidade. Buscaremos mostrar tal fato na prática, examinando a discussão que leva à criação de um decreto federal, em 1969, que protege o mercado de engenharia brasileiro da concorrência estrangeira por quase trinta anos.

Antes de entrarmos na discussão de como os profissionais de engenharia conseguiram aliar seus interesses aos do Estado brasileiro, se colocando como os profissionais indispensáveis para conduzir o país na transição do subdesenvolvimento para o desenvolvimento, vale discutir com maior profundidade as origens da ideia de que o Estado é o principal agente indutor da mudança estrutural da economia, a partir da coordenação de atividades e racionalização dos esforços, em ações que vão desde financiamento de atividades à formação de mão de obra, e o papel da engenharia nesta missão. O objetivo aqui é demonstrar as bases teóricas da ideia de política industrial, sua relação com o desenvolvimento econômico, para depois evidenciar como os profissionais de engenharia no Brasil projetaram-se nessas ideias.

3.3 Estado, política industrial e progresso técnico

Por política industrial, entendemos a ação estatal no sentido de transformação da estrutura produtiva nacional, na busca de uma maior capacitação tecnológica da economia com o objetivo de uma inserção mais favorável no cenário econômico mundial. Isto posto, reitera-se que a política industrial é um esforço de Estado, ainda que possa contar com a atuação de agentes privados; no entanto, o Estado, se não é o principal agente executor de uma política industrial, ao menos é seu principal coordenador. Essa ação do Estado é importante, pois, uma vez que o objetivo é a mudança do paradigma de produção, por exemplo, a redução da proeminência agrária e a construção de um setor industrial de base, os agentes privados podem não possuir os incentivos, interesse e recursos para conduzir empreendimentos de grande porte.

Há que se salientar que a presença do Estado não se dá somente pela intervenção direta, via criação de empresas estatais, por exemplo. A implementação de políticas industriais confere ao Estado a possibilidade de coordenar uma gama de instituições, no sentido de proporcionar a determinado setor econômico um posicionamento privilegiado na competição no mercado mundial. Umas das primeiras formas de políticas industriais desenvolvidas basearam-se no protecionismo às indústrias nascentes: a ideia era claramente a criação de um parque industrial que competisse na fronteira tecnológica, sendo necessária tanto a proteção em relação aos produtos estrangeiros similares àqueles que se buscava produzir, quanto certa espera de aprendizado tecnológico para posterior competição. No Brasil, por exemplo, as políticas industriais tiveram como base a criação de empresas estatais voltadas à constituição de um parque industrial de base, passando também pela criação de incentivos fiscais atrativos a empresas multinacionais, para estabelecimento de uma indústria de bens de consumo (DRAIBE, 2004).

Diferenças entre desempenho econômico ou de estruturas produtivas sempre foram percebidas e colocadas como problemas a serem enfrentados pelos mais diversos países. Na competição por mercados as diferenças de capacidade de produção e de escala se fazem presentes, e aquela economia pouco dotada de recursos produtivos fatalmente deverá ceder lugar para a que consiga fazer mais em menos tempo, com

menor custo. Deixemos de lado, ainda que seja impossível de fazê-lo em termos práticos, o uso da força. Em uma competição perfeita, a economia que possui maior eficiência em determinado produto conseguirá fechar para si uma fatia de mercado; se tentar avançar para outras franjas desse mercado, deverá avaliar os custos de uma guinada produtiva no sentido de ampliar sua competição.

Deste modo, a Inglaterra do século XIX transformou-se no exemplo a ser emulado e ultrapassado. Se um país desejasse algum tipo de autonomia, seja política ou econômica, deveria proceder em reduzir seu atraso diante dos ingleses e tal feito só poderia ser feito via industrialização. Não iremos aqui discutir as políticas que determinados países fizeram para se contraporem à economia inglesa. Somente gostaríamos de salientar que um novo padrão competitivo emergiu com a industrialização inglesa, e novas formas de arranjo institucional, tanto do Estado quanto da sociedade, foram necessárias para que as nações que se identificaram em situação de atraso tivessem condições para tentar reduzir sua distância em relação à Inglaterra. Neste ponto, dois países se mostraram eficientes nesta corrida: Estados Unidos e Alemanha. São estes os principais casos, segundo o estudo clássico de Gershenkron, de noção de atraso e políticas para tentar reduzi-lo:

> Under these conditions the statement may be hazarded that, to the extent that industrialization took place, it was largely by application of the most modern and efficient techniques that backward countries could hope to achieve success, particularly if their industrialization proceeded in the face of competition from the advanced country. The advantage inherent in the use of technologically superior equipment were not counteracted but reinforced by its labor-saving effect. This seems to explain the tendency on the part of backward countries to concentrate at a relatively early point of their industrialization on promotion of those branches of industrial activities in which recent technological progress had been particularly rapid; while the more advanced countries, either from inertia or from unwillingness to require or impose sacrifices implicit in large investment programs, were more hesitant to carry out modernizations of their plant (GERSCHENKRON, 1962, págs. 9-10).

Ao analisar a competição entre a Inglaterra e aqueles países aspirantes a desenvolvidos – Estados Unidos e Alemanha –, Gerschenkron identifica que estes últimos pautaram suas políticas em setores de ponta à época, século XIX, o que tornava custoso aos ingleses redirecionar sua indústria para outro paradigma produtivo. Desta forma, segundo o autor, a superação do atraso via políticas industriais ocorre no sentido

de modernização do parque produtivo, buscando ir além da tecnologia que o país mais desenvolvido possui; uma política industrial deve conter um elemento de sublimação do sistema produtivo se ela almeja elevar seu patamar produtivo, isto é, ela deve buscar favorecer a inovação e o aprendizado tecnológico. Sendo assim, uma primeira noção de política industrial surge com a ideia de superação do atraso econômico, situada especificamente na competição entre o país mais desenvolvido – a Inglaterra – e aqueles que aspiravam posições mais vantajosas: Estados Unidos e Alemanha. Ficava claro para estes países que para elevar seu patamar produtivo eles deveriam promover políticas que criassem setores na fronteira tecnológica que tivesse condições de impor sua qualidade técnica e de custo à Inglaterra[42].

A melhoria dos processos produtivos no sentido de maior incremento tecnológico é uma das causas mais aparentes de superação do atraso econômico. Mais especificamente, o processo de acesso à civilização moderna passa necessariamente pela maior racionalidade do uso dos recursos econômicos no sentido de inversões que possibilite a acumulação de capital de forma mais eficiente e sustentada. David Landes assim resume este caminho do desenvolvimento econômico e social:

> Industrialization in turn is at the heart of larger, more complex process often designated as modernization. This is that combination of changes – in the mode of production and government, in the social and institutional order, in the corpus of knowledge and in attitudes and values – that makes it possible for a society to hold its own in the twentieth century; that is, to compete on even terms in the

[42] Aqui vale salientar um ponto da obra de Karl Polanyi sobre a industrialização inglesa e a presença de profissionais e práticos de engenharia na sua consecução: "Social not technical invention was the intellectual mainspring of the Industrial Revolution. The decisive contribution of the natural sciences to engineering was not made until a full century later, when the Industrial Revolution was long over. To the practical bridge or canal builder, the designer of machines or engines, knowledge of the general laws of nature was utterly useless before the new applied sciences in mechanics and chemistry were developed. Telford, founder and lifelong president of the Institution of Civil Engineers, refused membership in that body to applicants who had studied physics and, according to Sir David Brewster, never made himself acquainted with the elements of geometry. The triumphs of natural science had been theoretical in the true sense, and could not compare in practical importance with those of the social sciences of the day. It was to these latter that the prestige of science as against routine and tradition was due, and unbelievable though it may seem to our generation, the standing of natural science greatly gained by its connection with the humane sciences. The discovery of economics was an astounding revelation which hastened greatly the transformation of society and the establishment of a market system, while the decisive machines had been the inventions of uneducated artisans some of whom could hardly read or write. It was thus both just and appropriate that not the natural but the social sciences should rank as the intellectual parents of the mechanical revolution which subjected the powers of nature to man" (POLANYI, [1947] 2001 ,124-5).

> generation of material and cultural wealth, to sustain its Independence, and to promote and accommodate to further change (LANDES, 1969, pág.6)

A passagem acima ilustra bem o caminho virtuoso do desenvolvimento econômico e social que marcou os anseios de vários países no século XX: sociedades que desejam deixar para trás sua faceta atrasada e tradicional, devem reorganizar suas instituições rumo à industrialização; esta mudança deve ter como norte a manipulação do conhecimento buscando aumentar sua aplicação prática, principalmente a aplicação de preceitos científicos e tecnológicos aos processos produtivos.

A noção de atraso foi desenvolvida de forma mais ampla na América Latina, principalmente através da Comissão Econômica para a América Latina e Caribe (CEPAL). A teoria cepalina, a começar pelo texto fundante de Presbich ([2001], 1949), e as contribuições de Furtado ([1967], 1979), se mostra essencial para redimensionar o problema do atraso, daí sua importância. Agora, o atraso tecnológico não se coloca como um problema social localizado em uma história de colonização e seus efeitos deletérios na sociedade, uma parte dolorosa do caminho até a modernidade (tal como exposta no gradualismo de ROSTOW, 1971), mas sim um fator constituinte e funcional ao dinamismo das economias modernas. O não acesso à modernidade, ou ainda a não superação do atraso, agora entendido como subdesenvolvimento, não é uma etapa na qual os países não modernos estão estacionados, esperando reunir condições que os qualifiquem para dar a decolagem rumo ao desenvolvimento, muito menos um atestado de incompetência técnica; pelo contrário, o subdesenvolvimento caracteriza-se justamente como fruto da expansão e manutenção do poderio industrial das economias europeia e americana durante o século XIX. Trata-se de uma situação que precisa ser superada para se alcançar melhores níveis de vida e de competitividade econômica; tal como mostram os países que superaram o atraso, a modernização ocorre exclusivamente com a industrialização. Em uma situação de subdesenvolvimento, que também envolve uma situação de subordinação política às economias industrializadas, o Estado deve atuar de forma incisiva para reforçar sua economia, isto é, deve praticar intensivamente políticas industriais.

Segundo este pensamento, que informou boa parte das políticas industriais na América latina, o grande problema de superação do subdesenvolvimento reside na

dinâmica desigual das trocas comerciais internacionais. Uma vez que os países subdesenvolvidos são especializados em produtos primários, sua competitividade acontece muito mais por fatores de dotação recursos naturais do que de capital; os países desenvolvidos adentram no comércio internacional com produtos industrializados que possuem alto investimento de capital e conhecimento, deixando-os mais competitivos. A manutenção das vantagens dos países avançados, segundo a tese cepalina, se dá pelo seguinte mecanismo: uma vez da reduzida oferta de mão de obra, os empresários das economias desenvolvidas são obrigados a investir em tecnologias poupadoras de mão de obra para buscar aumento de lucros; devido à escassez de mão de obra, os sindicatos dos países desenvolvidos possuem mais poder de barganha para negociar salários, sendo assim, os empresários transferem a valorização salarial de seus empregados para os produtos manufaturados (PREBISCH, idem). Portanto, a busca por poupar mão de obra conduz aos investimentos em tecnologia, gerando uma cadeia de incentivos à pesquisa científica e tecnológica, o que eleva o grau de racionalização e de concentração conhecimento das economias desenvolvidas.

Sendo assim, a teoria cepalina do subdesenvolvimento oferece uma explicação alternativa para a situação de atraso, bem como traça caminhos para sua superação. Somente o Estado, afirmava a teoria do subdesenvolvimento, reunia as condições para intervir na estrutura produtiva, via um conjunto de políticas industriais que teriam como objetivo a superação da excessiva caracterização agrária, induzindo de forma planejada a modernização da economia e da sociedade. Desta forma, afirmava a teoria do subdesenvolvimento, não há saída para aqueles países que desejam elevar sua sociedade à modernidade senão industrializar: criar um polo dinâmico que transformará toda a cadeia produtiva elevando a densidade tecnológica das empresas nacionais, cada vez mais exigindo a aplicação científica e tecnológica à produção. Buscar superar a condição de país agrário e se tornar um país industrializado, criando o efeito de demanda que destrói o tradicionalismo econômico e social, se faz necessário para elevar o padrão de vida das sociedades periféricas: a industrialização aparece como sinônimo de acesso à sociedade moderna via aplicações de tecnologia no processo produtivo, levando a maior competitividade no mercado mundial[43].

[43] Em Lins (2014) discutimos com maior detalhe a ideia de eleveção da capacidade técnica de uma economia a partir da qualificação de mão de obra nos escritos de Prebisch e Furtado. Sustentamos que os autores, bem como a maioria dos autores que trataram do desenvolvimento econômico brasileiro,

Mesmo que este esquema teórico possua consistência interna do ponto de vista da teoria econômica, o que se observou na realidade tomou forma diversa (HIRSCHMAN, 1981). Se tomarmos o momento de industrialização do Brasil, por exemplo, veremos que este processo decorreu de maneira tal que coloca desafios ao pensamento modernizador. Ainda que o Brasil tenha se industrializado e desenvolvido um parque industrial complexo, os efeitos sociais de tal processo não são exatamente aqueles previstos pela modernização induzida pela industrialização. O processo de substituições de importações, pelo qual se caracterizou boa parte das políticas industriais brasileiras, se pautou no transplante de indústrias de bens de consumo destinado a um mercado consumidor restrito; para a continuação do processo de industrialização periférica, há crescentes importações de máquinas e equipamentos, não sendo gerada de forma interna a tecnologia que de fato amplia a competitividade de uma economia. Cabe observar aqui o clássico artigo de Tavares e Serra, no qual os autores debatem as características deste processo de industrialização:

> As economias latino-americanas e especialmente a brasileira "queimaram", historicamente, de modo cada vez mais rápido as etapas de expansão, induzidas pelo comportamento de seus setores dinâmicos, integrados de forma dependente ao esquema de divisão internacional do trabalho. Isto é consequência, dadas condições de maior ou menor geração de bases internas de auto sustentação do processo de expansão, do fato de que nossas economias, ao serem incapazes de gerar e controlar endogenamente suas formas de incorporação do progresso técnico, passam a ter a possibilidades muito limitadas de integrar-se no mercado internacional (TAVARES & SERRA, 1978, pág.205).

Portanto, ainda que o Brasil conseguiu se industrializar de maneira intensa, não foi um processo autônomo, sendo dependente da transferência de empresas estrangeiras e de suas tecnologias; assim, a economia brasileira, ainda que industrializada, não controla o processo de produção tecnológica e não pode dar novos rumos à capacidade instalada, pois esta responde aos ditames de suas superiores nos países avançados. Não se trata de dizer que esse processo só possui desvantagens, a questão é que ele não traz consigo as vantagens que parece demonstrar em seus países de origem. A industrialização da economia brasileira gerou um mercado de consumo restrito, com

---

não dão um tratamento cuidadoso à questão, relegando à formação de competências papel secundário e tributário da instalação de unidades produtivas. Em suma, para os autores, na medida em que se instala uma fábrica, por exemplo, a competência surge.

grande consumo conspícuo e alta concentração de renda; a busca pela substituição de importações gerou uma economia com grau de integração baixo se comparado com os países desenvolvidos, ligando-se diretamente com o mercado mundial, não levando em consideração a estrutura social na qual ela estava imersa, gerando polos de desenvolvimento que pouco interagiam entre si (o clássico debate de CANO, 2007 evidencia os efeitos da concentração regional na industrialização brasileiro). A transferência daquela tecnologia moderna acabou por ter um resultado não tão virtuoso: para um país que conta com oferta ilimitada de mão de obra, o uso de tecnologias criadas no intuito de poupar mão de obra, faz com que a necessidade criar progresso tecnológico não se coloque como um problema, bem como coloca pressão para reduções salariais.

A atuação do Estado na economia como meio de superar o atraso foi um poderoso instrumento de transformação tanto econômica quanto social. O progresso técnico e seu domínio passaram a ser perseguido por vários países em meados do século XX, dando ensejo a várias políticas industriais que buscavam atingir o desenvolvimento. Nesta seção, buscamos delimitar como esta ideia constituiu-se e se justificou, sendo as teorias debatidas ideias que influenciaram de forma decisiva o pensamento econômico e político brasileiro. Como veremos a seguir, estas ideias foram balizadoras dos caminhos que o Brasil deveria tomar para se tornar um país desenvolvido, se refletindo em medidas práticas tomadas pelo Estado em um período que vai do Governo Kubistchek até o fim do Regime Militar. Podemos ver pelas conclusões dessas teorias, e do debate público que elas ensejaram, que a criação de um setor econômico de maior tecnologia naturalmente induziria a formação de mão de obra. Ainda que não haja nesta discussão um pensamento sistematizado sobre as necessidades de pessoal qualificado, na próxima seção evidenciaremos como os profissionais de engenharia adentraram no debate sobre o desenvolvimento econômico e social do Brasil, salientando a sua própria importância neste processo e, assim, se legitimando, para exigir tratamento diferenciado pelo Estado.

3.4 Mobilização profissional e delimitação do mercado

Nesta seção, abordaremos como a profissão de engenharia ganhou uma jurisdição especial no Brasil, movimentando para isso suas associações profissionais e empresariais, reunidas em torno de valores, ou seja, ideias sobre a necessidade social da profissão. Neste ponto, será interessante observarmos como os profissionais de engenharia conseguiram se colocar como representantes máximos e mais qualificados para conduzir o processo de desenvolvimento social e econômico brasileiro. Como indicamos acima, não há nada de errado em identificar a engenharia com a necessidade de se aumentar a capacidade econômica de um país; diferente é quando um grupo de profissionais arroga para si o papel de condutores legítimos deste desenvolvimento e exigem em troca um tratamento especial do Estado.

O que mostraremos nesta seção é como a movimentação de valores profissionais foi usada por associações profissionais e empresariais de engenharia para proteger o mercado de trabalho da concorrência estrangeira e exigir incentivos econômicos a partir da movimentação de ideias sobre o desenvolvimento do país e o imprescindível papel desses profissionais para atingir a autonomia tecnológica. O efeito prático disso foi a inibição da competição, o que levou à proteção de empresas e profissionais, tornando-os acostumados a um mercado de trabalho estável, sedimentando rotinas e práticas organizacionais tradicionais. Buscaremos também evidenciar aqui que o poder profissional que a engenharia mostrou durante os cerca de cinquenta anos (entre os anos 1930 a 1980) se esvai nas décadas seguintes e buscaremos dar alguma explicação para tal fato. Utilizaremos a análise documental, tal como fizemos acima, que evidencia as discussões que tomam parte nos jornais Estado de São Paulo e O Globo, entre os anos de 1957 a 1991, sobre a importância da engenharia para o desenvolvimento e os instrumentos de política pública debatidos e elaborados para sua proteção. A escolha destes jornais deu-se pela sua longevidade, conferindo maior número de ocorrência para os termos buscados, bem como estão localizados nas duas maiores cidades do país, locais estes onde a discussão sobre o papel do profissional e das empresas de engenharia nacionais para o desenvolvimento foi mais intensa. Sendo assim, fizemos uma procura

no acervo daqueles jornais, usando os termos "engenharia nacional" [44], selecionado aquelas reportagens e entrevistas que traziam elementos para o que queremos evidenciar aqui, qual seja, a criação do Decreto N. 64.345 de abril de 1969 e suas subsequentes reformulações[45].

O referido decreto possuía como objetivo instituir "normas para a contratação de serviços, objetivando o desenvolvimento da Engenharia Nacional". Dentre estas normas, o Artigo primeiro estabelece o âmbito de ação de forma inequívoca:

Art. 1º Os órgãos da Administração Federal, inclusive as entidades da Administração Indireta, só poderão contratar a prestação de serviços de consultoria técnica e de Engenharia com emprêsas estrangeiras, nos casos em que não houver emprêsa nacional devidamente capacitada e qualificada para o desempenho dos serviços a contratar.

Art. 2º A contratação com emprêsas estrangeiras, nos casos admitidos no artigo 1º só poderá ser feita mediante prévia e expressa autorização do Ministro de Estado, sob cuja jurisdição estiver o órgão ou entidade contratante.

Art. 3º Para os fins dêste decreto, promover-se-á, no âmbito de cada Ministério, a organização e constante atualização de um cadastro de emprêsas e escritórios nacionais qualificados para a execução de serviços técnicos relativos às suas atividades específicas.

Art. 4º O cadastro mencionado no artigo 3º compreenderá os seguintes elementos entre outros necessários à avaliação de capacitação e qualificação técnicas: indicação dos setores de especialização; experiência; atestados de clientes; quadro de cientistas, técnicos e engenheiros contratados em regime permanente com os respectivos "currícula vitae",

---

[44] Esse termo foi usado por ser usado ainda por diversas associações de classe quando buscam defender a autonomia tecnológica do país. Do ponto de vista empírica, também foi o que mais obteve resultados na ferramenta de busca do acervo. Outros termos usados foram: "engenharia brasileira", "ensino de engenharia", "escassez de engenheiros" e "engenharia". Usaremos a grafia como consta nas reportagens.

[45] O padrão de atuação nos jornais dos atores que chamamos de engenharia nacional são reflexo dos fatores que Nathaniel Leff coloca como exemplos da falta de articulação dos interesses econômicos no Brasil e a força da Presidência da República, fazendo com que seja necessário influenciar as ações do governo, seja em momentos democráticos, como autoritários, sempre como o discurso sobre o bem comum: "Another importantn technique of industrialist articulation has been by means of public relations activity as press campaigns(...). In adopting this instrument the industrialist groups have recognized that their ability to command the government by threatening political sanctions is relatively limited and their best chance for sucess is to influence the political elite through a channel to which they are more susceptible – 'public opinion'. This technique has also attempeted to overcome one of the major political liabilities under which businnes interests have labored: namely, that their claims are 'egoistic' and concerned only with their own 'selfish' interests. By such public relations acitivity, the industrialists attempt to associate their position with the ideology of national development and try to show a coincidence between their interests and those of the country as a whole" (LEFF, 1968, pág.112)

capacidade gerencial; instalações e equipamentos de que dispõe; capacidade financeira e situação econômica.

Art. 5º A aplicação do disposto no art. 1º dêste decreto poderá ser dispensada em casos excepcionais, por motivo de interêsse público, mediante decisão do Presidente da República, proferida em face de exposição justificada do Ministério interessado.

Art. 6º Quando, nos têrmos dêste decreto, fôr admitida contratação com emprêsa estrangeira, procurar-se-á promover o consórcio com emprêsas nacionais, de forma a assegurar satisfatória transferência de tecnologia.

Art. 7º O Banco Central só registrará contratos de prestação de serviços técnico entre órgãos ou entidades da Administração Federal Direta ou Indireta e emprêsas estrangeiras, à vista da declaração do Ministro de Estado, sob cujo jurisdição estiver o órgão ou entidade contratante, atestando a conformidade com êste decreto (BRASIL, 1969).

Portanto, esse decreto determinava que o Estado brasileiro deveria contratar somente empresas brasileiras de engenharia, sendo que as empresas estrangeiras poderiam disputar somente naquelas áreas em que não houvesse tecnologia nacional disponível[46]. Em outras palavras, o decreto 64.345 delimita uma reserva de mercado para a engenharia nacional, isto é, preferência concorrencial para profissionais e empresas brasileiros. A tese de Campos (2012) sobre o relacionamento das empreiteiras brasileiras e o Estado argumenta que esse decreto foi crucial para o desenvolvimento das primeiras, tornando-as dependentes da demanda estatal. Segundo o autor:

> A medida teve efeito direto sobre as obras no país durante a década de 1970. Se em ramos como a construção rodoviária, a consequência foi menor, visto que esse mercado já era controlado por empresas domésticas, em áreas como a construção de barragens hidrelétricas, engenharia industrial, consultoria em engenharia, projetos e serviços para a área de petróleo e metropolitanas urbanos, o decreto teve grande impacto, por assegurar ao capital nacional setores de desenvolvimento nos quais ele rivalizava com firmas estrangeiras. O resultado foi que esses setores nos quais predominavam consórcios de empresas nacionais e estrangeiras no início da ditadura, tornaram-se basicamente reservados a grupos nacionais no momento da transição política (CAMPOS, 2012, págs.420-21).

[46] O decreto abre margem para a discussão sobre o que deve ser considerado como empresa brasileira, sendo definido em decretos subsequentes discutidos abaixo.

Com o Decreto 64.345, os profissionais e empresas de engenharia brasileiros conseguiram se proteger da concorrência estrangeira, estabelecendo um ambiente seguro para suas atividades. Com esse decreto também há incentivo ao surgimento de empresas nacionais para lidar com demandas de todas as instâncias de governo, agindo com um efeito propulsor por todo o mercado.

Podemos estabelecer como ponto de partida da movimentação da engenharia até o decreto 64.345 o ano de 1957, quando governo de Kubitschek iniciou a contratação de empresas estrangeiras para a construção de partes do projeto de Brasília. Cabe salientar que há outras formas de movimentação desse tipo antes do corte temporal que estabelecemos: como veremos, algumas associações que aparecem aqui foram criadas no intuito de barrar a concorrência estrangeira de forma local no início do século XX. O objetivo de se partir do ponto aqui determinado é que agora o movimento é nacional e toma o discurso do desenvolvimento como aglutinador de profissionais e associações, bem como legitimador diante da opinião pública e o Estado.

No dia 07/05/1957, o Instituto de Engenharia[47] e entidades representativas do setor de construção civil de São Paulo lançam uma carta contestando a ação do governo federal, que queria contratar empresas estrangeiras para participar da construção de Brasília. Segundo a manifestação, havia no Brasil empresas e profissionais competentes que poderiam ocupar o lugar das empresas estrangeiras[48]. Segundo a carta, as condições de competição não eram favoráveis à engenharia nacional:

---

[47] O Instituto de Engenharia foi criado na cidade de São Paulo em 1911 justamente como uma reação dos profissionais de engenharia paulistanos à entrega de obras da prefeitura para um arquiteto francês, salientando a capacidade dos profissionais nacionais para a execução das obras.

[48] No dia 11/06/1957, o movimento contra a contratação das empresas estrangeiras é reforçado por outra entidade de classe, o Clube de Engenharia, com sede no Rio de Janeiro, que também publica nota no jornal, salientando a capacidade da engenharia nacional, bem como questionando a legalidade da atuação das empresas não brasileiras em obras de engenharia: "(..) considerando a obrigação que tem o Clube de Engenharia de zelar pelo bom nome da engenharia nacional; considerando, por fim, que a legislação brasileira vigente proibe a execução de obras, no Territorio Nacional, a qualquer firma não registrada no Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura" (O GLOBO, 11/06/1957). É interessante notar que o argumento do Clube vai ao sentido de usar a legislação profissional, criada em 1933, que dificulta a contratação de profissionais estrangeiros para posições de engenharia. Basicamente, a legislação reconhecia como profissional de engenharia aqueles formados em instituições cadastradas pelo governo: Art. 1º - "O exercício das profissões de engenheiro, de arquiteto e de agrimensor será somente permitido, respectivamente: a) aos diplomados pelas escolas ou cursos de Engenharia, Arquitetura ou Agrimensura, oficiais, da União Federal, ou que sejam, ou

> Beneficiam-se, entretanto, e de forma extraordinaria, exercitando ruinosa e iniqua concorrencia à engenharia e à indústria nacionais, quando se utilizam de numerosos privilegios conferidos pela legislação vigente. Dentre estes, cumpre destacar a possibilidade de trazer para o País equipamentos sem cobertura cambial, ou de trazê-los mediante cambio especial conferindo a empresas concessionarias de serviço publico, quando a comitente da obra se reveste desta qualidade. Além disso, as organizações estrangeiras estão amparadas pelo crédito abundante e barato de que dispõe em seus países de origem (O ESTADO DE SÃO PAULO, 07/05/1957).

O teor desta carta é reverberado cerca de um mês depois pelo Clube de Engenharia, desta vez no Globo. Com o título "O Clube de Engenharia contra a preterição de firmas nacionais", temos a seguinte fala do secretário do Clube, César Catanhede, que assim aparece nas páginas do jornal:

> - O Clube de Engenharia, que congrega cerca de cinco mil engenheiros, não podia deixar de estranhar que a construção metálica, técnica corriqueira no Brasil, tenha sido confiada a firmas norte-americanas, enquanto as nacionais têm em seu favor a execução de obras de vulto, como a refinaria de Manaus, por exemplo.
>
> - É compreensível – adiantou – que a NOVACAP tenha celebrado contratos para a aquisição de materiais, mas não se admite que os contratos da mão-de-obra, ou seja, de montagem se atribuam a estrangeiros. A instalação do material vindo dos Estados Unidos poderia ser feita pelos nossos técnicos (O GLOBO, 10/07/1957).

No dia 13 de novembro, o jornal O Globo mostra que as manifestações em torno da defesa da engenharia nacional já extrapolam as discussões sobre a construção de Brasília, sendo polêmica também a construção das hidrelétricas de Furnas e Três Marias. Na reportagem "Ausente a engenharia nacional das grandes obras do governo", temos a manifestação direcionada ao presidente Juscelino Kubitschek de várias associações empresariais e profissionais de engenharia:

> Na ocasião, foi dito ao Presidente: "Parece que a engenharia nacional, tão louvada na sua capacidade técnica por eméritas autoridades internacionais e que já deu provas em tantas oportunidades do alto grau de sua competência que atingiu, não recebe de V. Exa. as demonstrações de confiança que merece". Manifestaram também que estas classes, "possuídas de justificada apreensão ante o recente episódio da construção da barragem de Três Marias por firmas

---

tenham sido ao tempo da conclusão dos seus respectivos cursos, oficializados, equiparados aos da União ou sujeitos ao regime de inspeção do Ministério da Educação e Saúde Pública" (BRASIL, 1966).

> estrangeiras, sem que às nacionais fosse sequer oferecida a oportunidade de demonstrar a capacidade para a realização da obra e de apresentarem seu plano de execução (O GLOBO, 13/11/1957)

No dia 12/11/1957, o Instituto de Engenharia volta a publicar carta defendendo a engenharia nacional, argumentando ser contraditório um plano de desenvolvimento nacional que se rendia à tecnologia estrangeira:

> A realização do plano de desenvolvimento em termos economicos, vale dizer, ao alcance dos recursos limitados de um país desenvolvido, está na razão direta da capacidade técnica e financeira da engenharia nacional. Isto significa que o incremento dos setores da engenharia nacional dedicados a construção de grandes obras de interesse coletivo, também devem constituir objetivo a ser perseguido dentro do plano do desenvolvimento. É objetivo dos mais importantes, dada a magnitude das obras a serem levantadas por todo o território brasileiro (O ESTADO DE SÃO PAULO, 12/11/1957).

É interessante observar que a defesa das associações profissionais e empresariais é feita com o argumento da centralidade de uma engenharia capacitada para dar consecução ao desenvolvimento do país. Como impedimento para isso destaca-se a competição com as empresas estrangeiras, não necessariamente em termos de conhecimento, mas de vantagens comparativas vindas da capacidade de financiamento que estas possuem[49]. Na segunda citação, o pano de fundo do protesto fica mais evidente: a engenharia estrangeira é mais competitiva por ter como origem países desenvolvidos e com abundância de crédito para comprar máquinas e equipamentos; segundo a ideia acima, a engenharia nacional, embora não seja defasada em termos de conhecimento, não consegue equiparar o financiamento disponível nos países desenvolvidos, sendo necessário ao Estado brasileiro garantir a equidade da competição. Além disso, seguindo o raciocínio das cartas, nenhum país que busque o

[49] O tema da capacidade técnica das empresas brasileiras para executar as obras empreendidas no governo Kubitschek parecia ser uma preocupação de setores do governo a cargo da gestão das obras. Temos a seguinte reportagem sobre a fala de Israel Pinheiro, presidente da Companhia Urbanizadora da Nova Capital (NOVACAP), a cargo da construção de Brasília, em 12/09/1957, no V Congresso Nacional dos Estudantes de Engenharia: "Na conferência que proferiu perante os acadêmicos, o Sr. Israel Pinheiro informou haver encontrado em Brasília, quando lá chegou, em outubro de de 1956, apenas um extenso matagal (...). Quantro andares do hotel estão prontos e o Palácio da Alvorada estará concluído no próximo ano. 'As críticas dirigidas à NOVACAP' – advertiu- 'por ter firmado contrato com firmas estrangeiras são infudadas, pois as firmas brasileiras não poderiam levar a cabo o empreendimento, tanto que Volta Redonda, consultada deu resposta negativa" (O GLOBO, 12/09/1957).

desenvolvimento deve prescindir de um setor de engenharia nacionalmente orientado, sendo o foco de absorção de tecnologia, endogeneizandondo seu desenvolvimento.

Há aqui uma correspondência entre as ideias das associações de engenharia e aquelas acerca do desenvolvimento econômico dos países subdesenvolvidos, tais como elaboradas pela CEPAL que discutimos acima. A noção de que o desenvolvimento ocorre através da capacidade industrial, com o decisivo apoio do Estado garantindo o financiamento e orientação de projetos, através da internalização do progresso técnico, é intensamente mobilizado pelas associações, tanto para visar a proteção do mercado, como também para salientar a importância do profissional de engenharia na empreitada do país em alcançar suas metas e dar o salto tecnológico necessário para tornar-se um país moderno[50].

Temos certo esfriamento do debate, ao menos nos jornais, com a questão do embate entre a engenharia nacional e a estrangeira, aparecendo outra vez somente no ano de 1966, com uma interessante reação ao caráter nacionalista das associações de engenharia do Brasil. Segundo o autor do artigo, a troca de informações entre os profissionais de engenharia brasileiros e de outros países seria benéfica para a engenharia nacional, pois os países desenvolvidos são aqueles que possuem o desenvolvimento das técnicas mais modernas. Segundo o autor:

> Assim, a participação da tecnica estrangeira, que nos parece altamente conveniente, servirá ao mesmo tempo para elevar o nosso nível e fortalecer a engenharia nacional, para que no futuro talvez possamos até vir a exportar a nossa tecnica para outros países em que ela seja mais apropriada às "condições locais" do que a de outras nações (O ESTADO DE SÃO PAULO, 28/08/1966).

[50] Podemos entender que a questão de como se aumentar o nível tecnológico do país e suas duas vertentes de discussão, a proteção ou a importação de técnica estrangeira, pautaram a agenda de discussão das associações de engenharia e internamente no governo. É claro o desconforto do presidente Kubistchek em relação ao fechamento do mercado de engenharia, por se tratar de uma limitação à celeridade do seu Plano de Metas. Em julho de 1959, o presidente fez um balanço das obras em execução em uma conferência no Clube Militar, chamada "O Desenvolvimento econômico e as metas do governo", na qual temos a seguinte declaração do Presidente: "Não seremos brasileiros se não formos nacionalistas. Somos nacionalistas porque desejamos respostas nacionais, não simplesmente fórmulas cerebrinas e artificiosas, para nossos problemas. Entretanto, não somos xenófobos, nem desprezamos a contribuição estrangeira. Para levarmos adiante a nossa obra nacional, temos de buscar no exterior, em condições que nos interessem, apoio técnico, experiência, equipamentos e capitais. Seria negar a própria realidade brasileira não dar merecido valor à nobre colaboração dos que vieram de suas regiões natais para lançar as bases de nossas riquezas" (O GLOBO, 22/07/1959).

Na citação acima há duas situações diferentes: o início do regime Militar e o aparecimento de um posicionamento mais liberal com relação à criação de competências necessárias para o desenvolvimento. Nesta, não deveria o Estado resguardar o mercado de engenharia para criação de competências, pelo contrário, ele deveria estimular o contato da engenharia nacional com as empresas estrangeiras, pois são elas que desenvolvem as técnicas mais modernas, propiciando o aprendizado dos profissionais de engenharia brasileiros. É interessante salientar essa reação ao projeto mais estatista, pois ela guarda relação com as diferentes visões sobre o desenvolvimento brasileiro, especificamente acerca do papel do Estado na condução da política econômica. Como podemos ver, as associações de engenharia apoiaram um projeto mais nacionalista, calcado na importância de capacitar os profissionais brasileiros para desenvolver internamente as tecnologias e conhecimentos necessários para o desenvolvimento, vinculado ainda com a ideia de que tal fato era crucial para a autonomia do país. Por outro lado, há visão de que o Brasil deveria ser mais receptivo ao capital estrangeiro, se especializando naquilo que mostrasse vantagem comparativa e reduzindo a intervenção do Estado no intuito de proteger setores econômicos para resguardá-los da concorrência, criando assim competências artificiais. Segundo essa visão, não deve o Estado sustentar de forma política o que não se sustenta de forma econômica, isso é, não deve o Estado apoiar setores que não conseguem competir internacionalmente[51].

Desta forma, a discussão sobre a engenharia nacional, isto é, o campo de atuação do profissional e o papel da empresa brasileira, estava centralmente ligada ao debate sobre o desenvolvimento nacional. Um dos grandes expoentes da visão liberal do desenvolvimento, Roberto Campos, também escreveu sobre este debate em torno da engenharia nacional e os movimentos para sua proteção via Estado. Em um artigo chamado "Contra os super-homens ou a ciência fantasiada de cartório", Roberto

[51] No clássico estudo de Bielschowsky temos um debate sobre as características do pensamento liberal brasileiro e sua relação com o desenvolvimento: "Define-se por contraste com os desenvolvimentistas e compreende os economistas que defendiam a prioridade da livre movimentação das forças de mercado como meio para atingir a eficiência econômica. Não necessariamente se opunham abertamente à industrialização e, muitas vezes, diziam-se favoráveis a alguma diversificação industrial. Sua marca característica, contudo, era a oposição, pelo menos a omissão, quanto a propostas desenvolvimentistas. Sua participação no debate econômico está fundamentalmente ligada à proposta de estabelecer as condições do equilíbro monetário e financeiro, que, segundo diziam, seria indispensável à maximização da eficiência dos mecanismos de mercado. Para tanto, admitiam inclusive alguma intervenção estatal, saneadora de desajustes, indentificados como ocorrências comuns em economias subdesenvolvidas" (BIELSCHOWSKY,[1988] 2004, pág.33).

Campos ataca o que chama de visão cartorial do desenvolvimento tecnológico, uma vez que delimitar a ação de empresas estrangeiras para favorecer as empresas nacionais, seria criar uma alfândega à transmissão de conhecimento para os profissionais brasileiros. Campos se insurge contra o movimento das associações de engenharia, denominando a ideia de obrigar o Estado a contratar apenas empresas brasileiras de "Alfândega Nacionalista contra a Importação de Cérebros". Após discutir o que julga ser várias experiências de sucesso de atuação conjunta de empresas brasileiras e estrangeiras no desenvolvimento de projetos de engenharia, argumentando que é uma experiência mais profícua de criação e compartilhamento de conhecimento, Campos conclui:

> A engenharia nacional tem gloriosa tradição, e, em muitos casos, como na arquitetura, e no planejamento hidrelétrico, já se tornou exportadora de talento. Não se justifica essa atitude complexada e "anti-darwinista" de recear uma competição tecnica que, quando vencedores nos honra, quando perdedores nos ensina. Nosso desenvolvimento não será auxiliado por nenhuma proteção alfadengária contra idéias e tecnicas. E ouso esperar que a vasta maioria dos engenheiros brasileiros não patrocine essa exploração nacionalista que parece estar brotando no Clube de Engenharia, com singular desconhecimento das praxes financeiras mundiais e maldosa distorção das intenções de administradores publicos, que têm muito mais lições a dar do que a receber em materia de desenvolvimento economico e incentivo a tecnica nacional (CAMPOS, 1967).

Já em 1969, Roberto Campos volta a debater as ideias do então decreto em vigor, mostrando um aspecto mais crítico com relação ao seu teor protecionista:

> Vítima dos complexos de inferiorioridade do 'nacionalismo obscurantista', o Brasil teria dificuldade, à luz do cerebrino decreto No. 64.345, de 10 de abril último, de praticar as desenvolturas da NASA, na absorção de talento alienígena. Esse decreto estabelece uma espécie de alfândega cerebral, ao vedar a contratação de serviços técnicos de empresas estrangeiras por entidades governamentais, estendendo assim, das mercadorias para os serviços técnicos de engenharia, projetamento e planejamento, o conceito de "similar nacional". Estende e agrava, pois que enquanto as mercadorias produzidas por empresas estrangeiras no país são consideradas "similar nacional", não o são os serviços de empresas do ramo de engenharia "sob controle acionário estrangeiro". Implanta-se, assim, por decreto, confiança na qualidade técnica dos serviços nacionais, confiança que deveria ser criada e construída mediante experiência e competição no mercado... Imaginemos só se a NASA, antes de contratar Von Braun e Debus, tivesse que verificar a existência de foguetólogos nativos, com características de "similiar nacional"! O decreto sobre a "Alfândega de Cérebros", e outro mais antigo, restringindo e burocratizando a compra de terras por estrangeiros,

> ambos de flagrante inconstitucionalidade – coisa aliás que só amofina os rábulas -, são peças dignas de figurar no "museu de curiosidade do subdesenvolvimento" (CAMPOS, 1969).

Com as ideias de Roberto Campos podemos ver que a questão sobre o papel da engenharia na economia nacional era um aspecto sobre o papel do capital estrangeiro no desenvolvimento econômico do país e a dinâmica da criação de conhecimento[52]. De um lado, aqueles que propagavam a necessidade de se endogeneizar a produção de conhecimento e de tecnologia, assumindo os profissionais de engenharia um caráter central, imbuídos de valores nacionalistas de autonomia do país; de outro lado, aqueles que argumentavam que o grau de atraso da economia nacional seria superado na medida em que a tecnologia produzida nos países desenvolvidos fosse absorvida pelos profissionais de engenharia brasileiros em contato com as empresas e profissionais estrangeiros, em uma relação de aprendizagem tanto técnica quanto gerencial.

Importante salientar que este aspecto de principais agentes do desenvolvimento perpassa tanto o governo Kubitschek até o governo Militar, evidenciando a importância dos valores movimentados (desenvolvimento, autonomia tecnológica, nacionalismo) para defender a posição da engenharia nacional diante a competição das empresas estrangeiras. Com efeito, no dia 09/05/1967, portanto, antes do artigo de Roberto Campos sobre a "alfândega de cérebros", o governo militar, através dos ministros do Planejamento e Transporte, anuncia a criação de um grupo de trabalho, juntamente com as associações de engenharia, com o objetivo de "garantir maior participação da engenharia nacional na execução de dos programas federais" (O ESTADO DE SÃO PAULO, 09/05/1967); no dia 05/12/1967, temos a notícia de que o presidente Costa e Silva lançou um decreto criando um grupo de trabalho interministerial, que deveria em 120 dias propor "medidas destinadas à formulação de uma política tecnológica visando o desenvolvimento da engenharia nacional" (O ESTADO DE SÃO PAULO, 05/12/1967).

---

[52] O artigo de Roberto Campos foi duramente criticado pelo então presidente do Clube de Engenharia, Saturnino de Brito Filho, em longo artigo no Globo: "Como se vê, a acerba crítica do Ministro resultava do desconhecimento das condições de execução das obras de engenharia. Nesse e outros casos, é fácil mostrar que o Ex-Ministro revela muitas vezes ignorar a valia do que a nossa engenharia realiza. Daí não pleitear que esta, completada sempre que for mister, por assessoria alienígena, seja utilizada nos trabalhos com financiamento externo. As decisões unilaterais tomadas em vários contratos de serviços com firmas de fora, sem estudo prévio do grau de tecnologia que possuímos, foram fatores preponderantes na ação do Clube e na instituição da Comissão de Defesa mencionada. A nossa Engenharia já estava, de fato, sendo atingida. Nada havia de profético no defende-la" (FILHO, 18/09/1967).

Desta forma, apesar da oposição à política específica para a engenharia nacional, com argumento de que o Brasil e os profissionais de engenharia favoreceriam-se com o convívio com a tecnologia estrangeira, o governo militar era adepto da tese da necessidade de desenvolvimento tecnológico nacionalmente. Já em 1968, em um artigo chamado "Beltrão exalta a tese nacionalista", temos a informação que o então ministro do Planejamento, Helio Beltrão, concorda com a necessidade de se criar condições especiais para absorção da tecnologia estrangeira por parte dos profissionais e empresas de engenharia brasileiros. São as palavras do ministro, segundo a reportagem:

> (...) ainda utilizamos a tecnologia de fora. Nosso mercado interno ainda contribuiu para auxiliar e desenvolver a tecnologia externa, o que, aliás, é perfeitamente aceitável. Mas devemos iniciar e acelerar o processo de absorção dessa tecnologia, criando ao mesmo tempo uma nova, a fim de que o mercado nacional possa, aos poucos amparar nossa ciencia e tecnologia (O ESTADO DE SÃO PAULO, 13/03/1968).

Segue a reportagem informando que o ministro afirma ser a engenharia nacional essencial para a absorção de tecnologia e que o governo trabalhava para elaborar medidas para seu desenvolvimento. Portanto, se no governo Kubitschek as associações de engenharia lutavam contra a competição estrangeira, no regime militar a engenharia nacional é protegida e exaltada. A engenharia tornou-se central para os militares, na medida em que a autonomia tecnológica era identificada tanto como uma saída para melhorar o desempenho da economia brasileira como também um dos valores do governo, símbolo de um país que buscava o desenvolvimento, sendo o governo seu orientador e indutor.

No dia 04/07/1968, temos a primeira notícia sobre as propostas do grupo de trabalho para o fortalecimento da engenharia nacional, intitulada "Engenharia irá ser amparada" (O ESTADO DE SÃO PAULO, 04/07/1968). Tais propostas evidenciam que, de fato, a engenharia nacional havia se tornado uma agenda do governo:

> participação mais ativa de especialistas e empresas de consultoria nacional no mercado de serviços, nos setores em que a tecnologia brasileira já esteja desenvolvida; transferência de tecnologia a partir de consórcios entre empresas brasileiras e estrangeiras; regulamentação da contratação de serviços de projetos de engenharia, garantindo presença de empresas brasileiras; aumentar a formação de profissionais (O ESTADO DE SÃO PAULO, 04/07/1968).

No entanto, mesmo contando com apoio governamental, a proposta parecia xenófoba e até mesmo comunista, para alguns. Como podemos ver no artigo de Maurício Joppert da Silva:

> O Brasil carece realmente de capitais estrangeiros, mas tem o direito de exigir que ele se remunere e amortize deixando-nos um benefício correspondente porque não somos colônia de ninguém. Os que nos acusam de "nacionalismo bastardo" ou de fazer a campanha da "engenharia é nossa" , desconhecem por completo os engenheiros brasileiros de hoje, nosso preparo, nosso esforço para nos habilitarmos para servir ao país (...). Tivemos um grande cuidado em afastar os comunistas da nossa campanha. Inspirava-nos um protesto contra a importação da "incompetência bem remunerada", a pretexto de fazer estudos de "viabilidade" e elaborar "projetos integrados", dos quais, dizia-se, não tínhamos experiência... As viabilidades foram um fracasso retumbante e os projetos integrados, onde estão? Esses "técnicos", no íntimo, estão a rir de nossa ingenuidade... (O GLOBO, 20/08/1969).

Os conteúdos dessas propostas possuíam um objetivo inequívoco: proteger a engenharia nacional da competição de empresas estrangeiras, buscando fomentar o desenvolvimento de tecnologia no país[53]. E o que eram propostas, fruto de uma discussão que, como vimos, começou cerca de dez anos antes, tem um desfecho no início de 1969: no dia 13 de janeiro, há uma pequena nota no jornal indicando que foi encaminhado para o Diário Oficial um decreto presidencial que proibia aos órgãos da administração federal a contratação de serviços técnicos com empresas estrangeiras caso houvesse empresa brasileira competente para cumprir com a demanda; ainda informa a nota que o "decreto presidencial institui normas para a contratação de serviços

[53] É interessante salientar que uma personalidade tradicional do campo liberal brasileiro se mostrou a favor, em parte, ao decreto 64.345. Em artigo publicado no Globo, Eugênio Gudin afirmava: "O critério liberal desses dispositivos no tocante à participação de empresas estrangeiras de técnica e engenharia coaduana-se perfeitamente com o interesse nacional, que é o de nos permitir assimilar, tão cedo quanto possível e nas melhores condições, os progressos oriundos nas novas técnicas forjadas nos países mais adiantados e mais experientes (como não podia deixar de ser) (...) As nossas máquina de fabricar engenheiros e técnicos em múltiplos setores, isto é, nossas Universidades e nossas Escolas Técnicas ainda estão longe da capacidade de produção, sobretudo de artigos de boa qualidade, necessária para suprir os engenheiros e técnicos em número e capacidade suficientes para as necessidades do país. Não é que não tenhamos algumas, poucas, sumidades em todos os ramos. Mas a quantidade de homens desse padrão é certamente escassa" (GUDIN, 18/09/1969). Portanto, para Gudin era necessário proteger a engenharia nacional para um momento de maturação das empresas e dos profissionais, evitando-se que se siga ao fechamento do mercado. Por outro lado, Gudin mostra insatisfação ao critério usado para definir o que é uma empresa brasileira, sendo em sua opinião um nacionalismo exarcerbado: "O decreto que reserva às firmas pertencentes a acionistas nacionais o monopólio de projetos e obras de engenharia filia-se a esse último tipo de nacionalismo, alérgico à concorrência e sequioso de monopolismo. Proveitoso talvez para os que dele se beneficiarem, mas lesivo à economia do país" (GUDIN, 11/8/1969).

objetivando o desenvolvimento da engenharia nacional" (O ESTADO DE SÃO PAULO, 13/01/1969).

É interessante notar que, quase três anos após o artigo criticando as movimentações em torno da defesa da engenharia nacional, e após a promulgação do decreto, Roberto Campos mantém sua posição:

> Não acredite, outrossim, que a engenharia nacional necessite das muletas protecionistas do Decreto 64.345, de 10-4-1969, resultante de um cochilo demagógico do Ministério do Planejamento. Esse decreto estabelece para os serviços de engenharia um regime muito mais protecionista que o da alfândega de mercadorias. Neste último caso, beneficiam-se também as mercadorias produzidas no País por firmas estrangeiras. Naquele, são considerados "estrangeiros" e, portanto, insuscetíveis de contratos governamentais, mesmo antigas e tradicionais firmas estrangeiras de engenharia, aqui sediadas, com vastos serviços prestados ao país. Ao invés de fortalecimento de nossa tecnologia pela competição e eficiência, protegemo-la pela eliminação da concorrência. Através de medidas de expansão do mercado, como o FINEP e o GEIPOT, havíamos já logrado dar plena ocupação às consultorias nacionais, sem dificultarmos a absorção de novas técnicas de projetamento e planejamento. A tecnologia estrangeira passaria gradualmente de inovação à rotina, e de rotina a artigo de exportação, como aliás já acontece na engenharia hidrelétrica e na arquitetura, e começa a ocorrer no planejamento de transportes (CAMPOS, 20/01/1970).

Como vimos acima, o decreto estabelece que os órgãos da Administração federal só poderiam contratar serviços de engenharia de empresas brasileiras. Isso leva à necessidade de definição do que é uma empresa nacional e quais são os serviços de engenharia que o decreto aborda. No decreto 64.345 de 1969, uma empresa nacional é assim definida[54]:

> *§ 1º Consideram-se empresas nacionais, para os fins deste artigo, as pessoas jurídicas que, regularmente constituídas no*

[54] Um dos redatores do decreto, pertencente ao Clube de Engenharia e articulista do Globo, Mauricío Joppert da Silva, argumenta sobre as falhas do decreto de 1969, principalmentesobre o espaço dúbio para as empresas estrangeiras já instaladas no Brasil. Segundo o autor: "O decreto 64.345 tinha uma falha devida, talvez à inexperiência administrativa dos que o minutaram: não considerava a fase de transição e a adaptação dos novos dispositivos a firmas estrangeiras que há longos anos trabalhavam conosco, tendo prestado bons serviços e com os quais muito aprendemos. Era injusto não reconhecer esta participação no progresso nacional brasileiro" (O GLOBO, 08/07/1970).

> *país, tenham aqui sede e foro, estejam sob o controle acionário de brasileiros natos ou naturalizados, residentes no país, e tenham pelo menos metade de seu corpo técnico integrado por brasileiros natos ou naturalizados* (BRASIL, 1969).

Por sua vez, os serviços de engenharia são definidos em outro decreto, N. 66.717, datado de 15 de junho de 1970:

Art. 1º Entendem-se como abrangidos pelo artigo 1º do Decreto nº 4.345, de 10 de abril de 1969, os serviços de engenharia em geral, a saber:

I - Elaboração de estudos e projetos de engenharia;

II - Execução, supervisão e contrôle da implantação de obras de engenharia, inclusive da instalação e montagem de unidades industriais.

III - Execução, supervisão e contrôle da construção de estradas de rodagem e de ferrovias

IV - Execução, supervisão e controle da instalação e da montagem das unidades industriais (BRASIL, 1970).

Como podemos perceber os dois decretos delimitam, de forma bastante ampla, as atividades de engenharia as quais estava o Estado obrigado a favorecer as empresas nacionais. Uma vez que o decreto estendia-se também para empresas estatais, podemos entender que houve significativo impacto destas medidas no mercado de trabalho de engenharia, bem como nas empresas inseridas nas cadeias de valor fomentadas pela atividade estatal. Se insurgindo contra os decretos, no Estado de São Paulo temos a seguinte ideia:

> Esta folha é insuspeita na sua apreciação das vantagens ou desvantagens do capital estrangeiro nos negócios com o Exterior tendo, sempre que necessário, defendido os interesses do País, dentro de um quadro mais amplo do que a simples proteção de uma determinada nacional. Assim, não pode deixar em branco o protecionismo que a sucessão de decretos dá a uma classe, que deveria ser a primeira a desejar o influxo tanto de capitais como de tecnologia.

> Que a finalidade da campanha era proteger a classe e não o interesse nacional resulta claro da pretensão, infelizmente atendida, de que se eliminasse a exigência de as empresas nacionais - ou ditas nacionais - se manterem no nível mundial de tecnologia (O ESTADO DE SÃO PAULO, 17/07/1970).

Portanto, mesmo com toda a oposição ao projeto de proteção à engenharia nacional, a tese nacionalista (e corporativa) sagrou-se vitoriosa[55]. A orientação desenvolvimentista do regime militar funcionou tal como afinidade eletiva aos anseios protecionistas das associações profissionais e empresariais de engenharia. Como dissemos, a proteção do mercado deu-se como base em um princípio de bem público, o desenvolvimento social e econômico do país, colocando os profissionais de engenharia como centrais neste processo. A movimentação de valores é o maior trunfo de uma profissão, pois complementa a sua especialização técnica profissional, ao diluir o aspecto egoístico e pecuniário das propostas de fechamento de mercado. Desse modo, como vimos, a movimentação das associações para sua proteção baseava-se no estabelecimento das condições adequadas para o exercício da profissão e, com isso, todo o país se favoreceria[56].

---

[55] Em termos de impacto, o decreto teve sucesso na inibição e proibição da contração de empresas estrangeiras pelo Estado, em suas diversas empresas públicas, havendo um efeito demonstrador para o nível estadual. Duas reportagens nos ajudam a dimensionar os efeitos do decreto. A primeira logo após a sua promulgação nos informa: "O Clube de Engenharia está disposto a invocar a lei e a protestar publicamente, caso a Secretaria de Obras concretize sua intensão de contratar o Laboratório Nacional de Engenharia Civil, de Lisboa, para elaborar estudos sobre a Lagoa Rodrigo de Freitas. Segundo o presidente da entidade, engenheiro Hélio de Almeida: 'Há no Brasil, escritórios hidrotécnicos com a mesma capacidade profissional' (...) 'Os decretos federais 64.345 e 66.717 estabelecem proteção para a engenharia nacional, muito embora a administração estadual não esteja subordinada a eles'"(O GLOBO, 13/05/1971. Em uma reportagem de 1978, temos o decreto não inibindo, mas proibindo determinada compra de serviços; na reportagem "Consultores não aprovam a contratação da Boeign" , na qual se discutia a contratação da empresa norte-americana para a elaboração de projeto de um novo aeroporto de São Paulo, o então presidente da Associação Brasileira de Consultores de Engenharia afirma: "...se existe uma empresa nos Pais, capaz de elaborar os projetos de aeroportos como os do Rio de Janeiro e o de Manaus, que é a Hidroservice, não se justifica a contratação de uma empresa estrangeira" (O GLOBO, 23/02/1978). Portanto, se os decretos funcionavam por proibir sumariamente as empresas contratação de empresas estrangeiras pela administração federal, eles serviam para inibir a contratação dessas no nível estadual. Portanto, para as empresas estrangeiras seria mais vantajosa a associação com as empresas nacionais do que um embate aberto contra as associações profissionais e empresariais representativas da engenharia nacional.

[56] Em reunião no Clube de Engenharia, para defender e colocar o decreto 64.345 em funcionamento o mais rápido possível, o então ministro Helio Beltrão argumenta: "O que nos reúne hoje, aqui, é um decreto simples, mas de importância transcendental. Reflete um amadurecimento na consciência do interesse nacional. Expedido com o sentido de fortalecer a engenharia nacional, parte de considerações consagradas no Programa Estratégico de Desenvolvimento e que foram desde o início deste governo, praticados sucessivamente pelo Ministério" (O GLOBO, 11/08/1969). A presença do ministro em uma

Figura 1 – Exemplo de chamada para projetos de engenharia após o decreto N. 64.345

MINISTÉRIO DO INTERIOR

Inscrição em cadastro especial de emprêsas interessadas na prestação de serviços no campo da irrigação

CONVITE

1. O MINISTÉRIO DO INTERIOR (MINTER) torna público, para conhecimento dos interessados, que estão abertas, a partir desta data, as inscrições para o Cadastro Especial de prequalificação de emprêsas interessadas em prestar serviços no campo da irrigação obedecido o disposto no Decreto n.º 64 345 de 10-4-69, alterado pelos de números 66 717, de 15-6-70, e 66 864, de 10-7-70.

2. A inscrição deverá ser solicitada para a prequalificação em um dos seguintes grupos:

I — Elaboração de estudos e de projetos de engenharia de irrigação (Planejamento);
II — Construção, supervisão e contrôle de obras de engenharia de irrigação (Execução);
III — Operação e Manutenção de projetos de irrigação.

3. Os pedidos de inscrição deverão ser entregues em um dos seguintes locais:

a) — Secretaria Administrativa do Grupo Executivo de Irrigação para o Desenvolvimento Agrícola (GEIDA), à Rua das Palmeiras n.º 55, Rio de Janeiro, GB;
b) — Departamento de Recursos Naturais (DRN) da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), à Av. Dantas Barreto, Edifício JK, 10.º andar, Recife (PE);
c) — Diretoria de Irrigação do Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas (DNOCS), à Rua Senador Pompeu, n.º 649, 7.º andar, Fortaleza (CE);
d) — Departamento Agrícola e Industrial da Superintendência do Desenvolvimento da Região Sul (SUDESUL), à Rua Caldas Júnior, n.º 114, Pôrto Alegre (RS);
e) — Primeira (1.ª) Agência Regional da Superintendência do Vale do São Francisco (SUVALE), à Rua Carijós n.º 150, 10.º andar, Belo Horizonte (MG).

4. Nos mesmos locais poderão ser obtidas, a partir de 5 de outubro do corrente ano, as instruções para o preenchimento dos requisitos exigidos para a inscrição.

Sòmente serão convidadas a participar das licitações as emprêsas que solicitarem sua inscrição até 30 (trinta) dias antes da expedição das cartas-convite.

Rio de Janeiro, 3 de outubro de 1970

PAULO DIAS VELOSO
Secretário-Geral-Adjunto

Fonte: O Globo, 07/10/1970

Portanto, o que descrevemos aqui foi um movimento profissional que obteve grande sucesso em proteger o mercado de trabalho, a partir da afirmação da importância de sua indispensabilidade para o país como um todo. A ideologia profissional, juntamente com o viés desenvolvimentista do regime militar, criou condições para que a engenharia tornasse carro chefe da proteção estatal, criando um ambiente protegido que só chegaria ao fim com a revogação do decreto pelo presidente Collor, em 14 de maio de 1991[57].

reunião de associação profissional mostra como os interesses se construíam e convergiam na defesa da engenharia nacional.

[57] É importante salientar que em 1986 já ouve certa desobrigação do Estado em cumprir com o decreto 64.345, mas este foi somente revogado de fato em 1991. Como é discutido na coluna de Joelmir Beting,

3.5 Ampliando a influência: engenharia nacional e os Planos Nacionais de Desenvolvimento

Mostramos até agora como a engenharia assume papel central para um país quando este empreende política industrial com vistas a superar o subdesenvolvimento. Aliado a isso, mostramos como a engenharia nacional, personificada em algumas associações profissionais e empresariais, esteve presente no debate sobre o desenvolvimento econômico do Brasil, buscando ampliar sua imagem de indispensáveis aos objetivos desenvolvimentistas, bem como angariar benefícios para a profissão diante o Estado. Mostramos, assim, que deste movimento surge uma legislação que no intuito de proteger a engenharia nacional complementa a lei que regula profissão, ao restringir a atuação de empresas estrangeiras de engenharia no Brasil, ao obrigar o Estado a só encomendar e comprar projetos de engenharia de empresas nacionais. Com isso, criou-se um ambiente de estabilidade para a engenharia nacional, no qual mecanismos de competição, que poderiam ser usados para selecionar empresas e profissionais mais eficientes, foram inibidos.

Portanto, mostramos como o debate sobre o desenvolvimento do país, a partir da ideia da necessidade de se endogeneizar o progresso técnico, leva à criação do decreto 69.345 de 1969, salientando a centralidade da engenharia nacional para superação do subdesenvolvimento, no intuito de criação de tecnologia de forma endógena. Nesta seção, mostraremos como a engenharia adentra mais uma vez nas políticas industriais do regime militar brasileiro, agora como parte integrante de uma estratégia coordenada de desenvolvimento econômico. O ponto a evidenciar agora é que, diferente da movimentação do decreto que discutimos acima, agora não houve necessidade dos grupos de interesse de se salientar a importância da engenharia para o desenvolvimento

---

com certa desconfiança sobre o que estaria por vir no mercado de engenharia: "Resultado: o Brasil dispõe, nos últimos dez anos, de uma engenharia de projetos de primeira qualidade, altamente competitiva, com alguns trunfos notáveis em concorrências internacionais. De importador a exportador de serviços de engenharia, o Brasil aceita comparação com o que há de melhor, em todo o mundo, no sofisticado ramo. Eis que a reserva de mercado acabou: as empresas estrangeiras já podem participar de concorrências no Brasil, quando projetos financiados pelo Banco Mundial. Uma carteira renovada de US$ 1,5 bilhão para os próximos 15 meses" (O GLOBO, 13/09/1986). Podemos perceber que a permissão de empresas estrangeiras ocorre por não se tratar de financiamento estatal. Por outro lado, fica explícito na discussão feita nesta seção que faltou ao debate qualquer definição sobre a métrica para comparar competências em engenharia, pois os argumentos contra e a favor citam casos isolados ou já de antemão atestam a capacidade ou a falta dela da engenharia nacional.

brasileiro, sendo esta colocada como central no I Plano Nacional do Desenvolvimento, entre 1972 e 1974 e, sobretudo, no II Plano Nacional do Desenvolvimento do governo Geisel, entre os anos de 1975 e 1979.

Não pretendemos aqui discutir o plano e todos os seus objetivos, apenas mostrar o papel da engenharia na justificativa dos PNDs. Ambos os planos buscavam a soberania tecnológica, tendo como justificativa o discurso desenvolvimentista que debatemos acima. Por exemplo, o primeiro plano anunciava como objetivo:

> V - Implementação de Política Tecnológica Nacional, que permita a aceleração e orientação da transferência tecnológica para o País, associada a forte componente de elaboração tecnológica própria (BRASIL, 1972, pág.8)

Para avançar na absorção de tecnologia, o programa prevê investimentos em educação básica e na formação de pesquisadores, com a criação de institutos de tecnologia nas áreas de energia elétrica, tecnologia nuclear, telecomunicações, siderurgia, pesquisa mineral e pesquisa espacial. Neste sentido, a engenharia assume papel importante no plano do governo, uma vez de sua centralidade nas áreas que o plano busca apoiar. Uma das funções da engenharia no I PND é assim explicitada:

> Política de tecnologia industrial que permita acompanhar revolução mundial nesse setor, bem como adaptar tecnologia e inovar, de modo autônomo. A construção de centros de tecnologia industrial, ou de fundações para pesquisa tecnológica, constituirá a base para colocar a emprêsa na vanguarda da inovação tecnológica e elaborar, até mesmo, as engenharias de produto e de processo (BRASIL,1971, pág.23).

Portanto, podemos ver que o I PND estabelece a engenharia como um dos pilares para a adoção e criação de tecnologias, aumento a complexidade dos processos produtivos e abrindo caminho para a transformação econômica. A vinculação no plano entre engenharia e o desempenho das empresas nacionais é tido como primordial, como podemos observar adiante:

> O aumento do poder competitivo da indústria nacional, indispensável à expansão de mercado, interna e externamente, depende de maior esfôrço de elaboração tecnológica interna. A incorporação da chamada engenharia de produto e de processo, para criar modelos e processos nacionais, permite, de um lado, melhor adaptação dos produtos às condições de demanda, e, de outro, melhor aproveitamento das

> vantagens comparativas do País, quanto a custos de produção (idem, pág.55).

A engenharia, enquanto uma gama de conhecimentos, empresas e profissionais úteis ao desenvolvimento industrial possui tratamento especial no plano. Não se trata de uma política específica, mas é interessante notar a vinculação entre engenharia, tecnologia e desempenho industrial e o papel do Estado como fomentador destes ativos. Se lembrarmos do debate do desenvolvimentismo temos aqui uma política industrial voltada para o cumprimento dos objetivos modernizantes da economia e da sociedade, necessários para a superação daquilo que as teorias e o debate da época chamavam de subdesenvolvimento. No entanto, avaliar se tais objetivos foram cumpridos ou não, não é a tarefa específica desta seção, pois o objetivo, como dissemos, é mostrar como a engenharia adentra nos planos de forma decisiva, gerando mais uma série de incentivos para a engenharia nacional.

Avançando nos planos, uma diferença marcante do II PND em relação ao período anterior foi seu compromisso em garantir o provimento de energia e visando até mesmo a superação da dependência brasileira da importação de petróleo, se constituindo como uma resposta ao choque do petróleo de 1973. Em suma, tratava-se de um plano com claro pendor desenvolvimentista, que tinha como objetivo principal concretizar o processo de substituição de importações, com a consequente modernização do parque industrial brasileiro. Sendo assim, podemos entender que, tendo em vista a discussão que fizemos, a engenharia nacional assume um papel importante para as pretensões desenvolvimentistas do regime militar. Do ponto de vista da ideia do desenvolvimento, o II PND é explícito de que se trata de uma política industrial que tem por objetivo a superação da dependência brasileira em relação às importações. O II PND estabelece os seguintes desafios a serem enfrentados:

> No esforço de consolidar, até o fim década, uma economia industrial moderna, irá o País enfrentar uma problemática em que cabe destacar: a necessidade de criar e adaptar tecnologia, continuadamente, e não apenas de produzir bens, mesmo os mais sofisticados; a execução de projetos de vanguarda, em setores de ponta, significando a capacidade brasileira de dominar, em áreas bem definidas, tecnologias de alta sofisticação, embora se reconheça que o grosso do esforço inovador deva dizer respeito a adaptações de tecnologia; abertura de novos campos, tecnologicamente mais refinados, na exportação de manufaturados; uso de soluções gerenciais modernas, em vários campos, a exemplo da formação de

> conglomerados e do programa de Corredores de Exportação; implantação efetiva das nove Regiões Metropolitanas já criadas; ajustamento das empresas multinacionais à estratégia nacional (BRASIL, 1974, pág.35).

O II PND possuía ambições desenvolvimentistas maiores e maior detalhamento das ações estatais do que seu antecessor, pois há a definição de metas e idealização de instrumentos de fomento da atividade produtiva. No que diz respeito à engenharia especificamente, o II PND guarda relação com o primeiro, mas suas metas nos parecem mais objetivas. Por exemplo, há uma definição sobre o que seriam as novas funções da empresa estrangeira dentro do que vimos acima, isto é, aliar suas ações à estratégia traçada pelo governo. Dentre outras temos: "2) Contribuição ao desenvolvimento da pesquisa tecnológica, no Brasil, adotando orçamento próprio de pesquisa e contratando engenharia com empresas instaladas no País" (idem, pág.53) [58]. Portanto, o plano estabelece ações ao nível da empresa estrangeira com relação à sua estratégia de desenvolvimento tecnológico, fazendo com que as empresas nacionais sejam privilegiadas na compra de projetos de engenharia. Trata-se de uma política industrial que vai além da ideia de desenvolvimento conjunto de tecnologia, tal como pensava Roberto Campos, mas sim delimita nichos de mercado para as empresas nacionais de engenharia.

Em seu estudo sobre o II PND, Peter Evans (1982) vê o plano como uma tentativa de criar uma nova classe burguesa no Brasil, sendo o Estado o grande fiador diante as empresas transnacionais deste esforço de capacitação das empresas brasileiras, bem como identifica no excesso de intervenção estatal na economia um dos fatores que levaram a perda de legitimidade do regime militar diante da classe empresarial. No que nos interessa aqui com maior detalhe, cabe salientar então que o II PND completaria o

[58] Em seu livro sobre o exército brasileiro e os motivos que levaram ao golpe de 1964, Edmundo Campos Coelho vê a ideia de desenvolvimento como uma forma do governo militar refundar a sociedade, se legitimando como os verdadeiros condutores da modernização do país, bem como da ideia sobre a importância do progresso tecnológico: "A estratégia para a construção desta sociedade integrada, orgânica, é a da mobilização nacional para a tarefa do desenvolvimento. Devendo ser ativado e conduzido pela elite dirigente, o esforço de mobilização nacional adquiriu um aspecto fundamentalmente pedagógico de reeducação cívica da sociedade civil, e, com este propósito, o regime tem utilizado em plena capacidade todos os meios de comunicação de massa, com a finalidade de atingir com suas mensagens o espiríto da Nação. Combinam-se nestas mensagens a exaltação do civismo, dos símbolos, vultos e datas nacionais que deverão desenvolver no povo o sentimento de filiação e lealdade à mesma comunidade nacional. Some-se a isto a ênfase na educação científica e tecnológica como fator de engrandecimento da Nação" (COELHO, [1976] 2000, pág.181).

decreto 64.345, pois realiza uma pressão política para que as empresas estrangeiras se aliassem às empresas nacionais, tendo como resultado mais uma forma de proteção das empresas brasileiras de engenharia, com o intuito claro de qualificar a engenharia nacional.

O caráter de pressão política para o desenvolvimento fica evidente adiante no plano quando este estabelece sua ideia para o que se chama "Pesquisa Fundamental":

> O engajamento da empresa, privada e governamental, no esforço de modernização e inovação tecnológica, notadamente por intermédio de:
>
> 7) Apoio à engenharia nacional, para capacitá-la a elaborar projetos de engenharia de processo, de produto e de detalhamento, através do fortalecimento das empresas nacionais de consultoria (idem, 1974).

Como podemos ver, o papel da engenharia nos dois planos é semelhante, mas no II PND os papéis dos setores privado e público estavam mais detalhados, indicando um maior ativismo estatal para cumprir com todas as metas descritas no plano, bem como colocando o Estado como principal condutor das políticas industriais para o desenvolvimento. Portanto, com o II PND temos uma etapa de grande intervenção estatal como forma de superação do subdesenvolvimento, tal como nos informa o texto clássico de Antonio Barros de Castro:

> Pretendo apenas sublinhar que o avanço da ação reguladora do Estado, mediante políticas de estímulo e orientação das decisões privadas, bem como a ocupação de novos espaços pelas empresas públicas era algo inerente à decisão maior de levar adiante o desenvolvimento em meio à crise e responder ao estrangulamento externo através da reestruturação do aparelho produtivo. Em suma, diante da crítica situação com que se defrontava a economia em 1974, o governo que acabava de ser empossado negou-se a delegar ao mercado a condução das decisões econômicas. Isto posto, havia que lançar em campo todas as forças e instrumentos diretos ou indiretamente comandados pelo Estado (CASTRO; SOUZA, 1985, pág.42).

Cabe aqui salientar o quadro que estamos delineando sobre a relação entre a engenharia nacional e o Estado. Primeiramente, evidenciamos o movimento de associações buscando regulamentar a profissão de engenharia n Brasil, em uma ação que buscava a centralização e controle do governo na fiscalização dos profissionais e

suas atividades; posteriormente, há um movimento que demanda a proteção do mercado de trabalho, exigindo salvaguardas do Estado para as empresas brasileiras de engenharia diante a competição estrangeira. Como mostramos, esse movimento protecionista consegue do governo militar do general Costa e Silva um decreto que obriga o Estado, em todas as suas instâncias, a comprar projetos de engenharia somente de empresas nacionais. A defesa da chamada engenharia nacional ocorria mobilizando um discurso que salientava a importância dos profissionais de engenharia para um país que buscava o desenvolvimento, legitimando a proteção do Estado às empresas de engenharia. Neste momento, a relação entre a engenharia nacional e políticas industriais torna-se profícua, uma vez que o discurso da modernização social e econômica trazia consigo um elemento de absorção e criação de tecnologia de forma endógena, em um discurso nacionalista de desenvolvimento. Aqui, a engenharia nacional galgara grande prestígio, refletindo nas outras políticas industriais do governo militar, sobretudo no II PND, com seu maior ativismo estatal. Nesse último, a proteção à engenharia está completa, pois ao mesmo tempo em que temos um plano com políticas industriais que versavam sobre um ambicioso plano de substituições de importações com a criação de diversas empresas estatais, há que se que lembrar que estas iriam funcionar sob o ambiente regulatório do decreto de 64.345 de 1969 e do decreto de 1933, que regulamenta a prática profissional, reformulado em 1966.

Para concluir, podemos dizer que houve no Brasil durante boa parte do século XX grande proteção estatal à engenharia nacional. Se tomarmos as leis de regulação do mercado de trabalho, estabelecidas em 1933, até a queda do decreto 64.345 em 1991, temos cerca de 60 anos de protecionismo. Da definição das regras para se tornar um profissional e estabelecimento dos conselhos regionais, passando pelo compromisso do Estado em proteger e fomentar a engenharia nacional, até o tratamento diferenciado que esta recebia nos planos de desenvolvimento dos governos militares, podemos dizer que os profissionais e empresas de engenharia do Brasil tiveram condições de atuação que lhes garantiam certa estabilidade, protegendo-os principalmente da concorrência estrangeira, bem como garantindo uma demanda perene por seus serviços, via poder de compra estatal. Uma vez da centralidade da engenharia nos planos econômicos e, sobretudo, a orientação nacionalista destes, podemos entrever que neste período que

discutimos o mercado de trabalho de engenharia se beneficiou de forma decisiva da intervenção estatal[59].

Com o II PND, a intervenção estatal atinge níveis que começa a incomodar setores do empresariado, bem como sua ideia de superação da crise e do subdesenvolvimento não rende os frutos esperados, o que contribui para o clima de insatisfação com o governo militar no início dos anos 1980. Com a falha do II PND, o governo militar perde seu sustentáculo no empresariado, minando ainda mais sua legitimação diante a sociedade (EVANS, idem). Com isso, todo o sistema estatal criado pelos militares começa a ser identificado como um retrocesso burocrático e intervencionista, não compatível com os caminhos que a economia mundial ia tomando. Com efeito, um dos primeiros atos do Governo Collor é revogar o decreto 64.345, que representava o maior trunfo das associações de engenharia, tanto para sua proteção, quanto para a criação de um forte discurso profissional. O fim do regime militar e o início de um governo de orientação mais liberal traria uma nova realidade para a engenharia nacional, evidenciando que décadas de protecionismo não capacitou a engenharia nacional para lidar de frente com o mercado mundial.

3.6 Os anos 90 e a queda da influência da engenharia nacional

Os profissionais de engenharia, através das suas associações, conseguiram se filiar ao ideário do pensamento desenvolvimentista brasileiro ao longo dos anos 50, 60 e 70, recebendo com isso grande proteção e incentivos estatais. Mostramos como a engenharia nacional conseguiu instrumentos de favorecimento nas encomendas estatais, bem como era um ativo estratégico das políticas industriais do regime militar. Portanto,

[59] É importante salientar que neste momento também é aprovada, em dezembro de 1977, a lei que institui a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), que, segundo reportagem da época: "todos os contratos de quaisquer serviços profissionais referentes a engenharia, arquitetura e agronomia serão agora, obrigatoriamente registrados nos Conselhos Regionais de Engenharia" (O GLOBO, 08/12/1977). Portanto, a ART é mais um símbolo do poder das associações de engenharia, e de sua influência no governo, para regular e proteger o mercado de trabalho. Ainda na mesma reportagem, é instrutivo evidenciar a fala do Presidente Geisel sobre a aprovação da lei: "Esta lei que acabo de sancionar é de extraordinária importância, não apenas para a classe dos engenheiros, mas para todo o pais tendo em vista o papel e influencia que têm os engenheiros na vida nacional (...). Mas além deste aspecto, eu quero destacar o processo de elaboração da lei. Da colaboração de todas as entidades de todos os organismos envolvidos de uma forma harmônica, o que eu considero relevante para o nosso Pais. Se nós em todos os setores pudermos trabalhar em conjunto, pudermos somar esforços, se soubermos atender às reais necesssides dos diferentes organismos das diferentes classes através do prisma do interesse nacional, sem dúvida nós chegaremos a produzir leis como esta que reputo boa, necessária e que, sem dúvida na sua execução, produzirá os resultados esperados (Idem, idem).

a engenharia nacional conseguiu tanto incentivos financeiros, quanto simbólicos, das políticas desenvolvimentistas dos militares.

A queda do decreto 64.345, em 1991, representava uma mudança na ação do Estado em um sentido menos intervencionista, com o governo eleito considerando todo o aparato criado para acelerar o desenvolvimento brasileiro como um "entulho burocrático". Em um cenário assim, o Estado não se coloca como o principal coordenador das ações econômicas de desenvolvimento, buscando concentrar sua ação na regulação do mercado, impondo regras para competição entre empresas privadas. Não que o papel do Estado foi reduzido em importância, mas o seu papel como grande indutor do mercado, tal como exercido no II PND, foi deixado para trás. Com isso, o papel da engenharia nacional na discussão econômica do país também foi esvaziado. Em artigo no Globo, em 1993, o engenheiro Jaime Rotstein, descreve um dos fatores que tinham desencadeado a crise do setor de engenharia:

> 3. Revogação, por portaria, em 2/4/86, do Decreto No. 64.345 que protegia a engenharia brasileira. Argumentavam os ministros João Sayad e Dilson Funaro, em exposição de motivos, que tal medida era necessária para atender a exigência de organismos internacionais de crédito – argumento já superado desde 1968 – ao mesmo tempo que as empresas brasileiras já estavam maduras para competir em condições de igualdade com as empresas estrangeiras. Posteriormente, esta revogação foi confirmada por decreto sem número de 14/5/91, já no Governo Collor, quando as empresas de consultoria de engenharia viviam o auge da crise no setor (ROTSTEIN, 23/05/1993).

Uma vez do ambiente desregulado, com a engenharia nacional sem prestígio nas instâncias governamentais, há espaço para a contratação de empresas estrangeiras. Segundo o mesmo autor, agora em 1998, após a queda dos instrumentos de proteção o cenário é de predominância de empresas estrangeiras. No artigo chamado "A desagregação da engenharia brasileira", temos as seguintes ideias sobre as novas regras do mercado:

> A partir desta época, o Banco Mundial e o Banco Interamericano de Desenvolvimento passam a exigir, de forma crescente, a presença de empresas estrangeiras em empreendimentos por eles financiados, tirando espaço e mercado das empresas nacionais. É o lobby das firmas estrangeiras que se esmera em ocupar os mercados naturais das firmas brasileiras – cabendo acreditar que não é uma política dos referidos organismos internacionais de crédito (O GLOBO, 09/01/1998).

Este momento da queda do decreto 64.345 é um momento de inflexão não só para a engenharia nacional, quanto para a economia como um todo. Uma abertura maior ao mercado, bem como os pedidos de ajuda financeira a organismos internacionais, exige uma maior clareza das regras de funcionamento do mercado, não sendo bem vistas práticas protecionistas baseadas em fechamento de mercados justificadas por teses nacionalistas. A defesa da engenharia nacional não é algo bem visto nos anos 1990, bem como é ruim para os negócios: o consenso parece ter sido da menor presença do Estado, em uma tentativa de liberar as "forças do mercado" dos entraves da burocracia criada pelas regulações e leis de apoio à engenharia nacional. Em um artigo datado do dia 28/05/1991, o sentimento de mudança da posição dos profissionais de engenharia é evidente:

> Enquanto negociamos, nas diversas frentes, a credibilidade de nossa capacidade nacional de superar problemas como a inflação, a retração do mercado interno e o próprio processo de reorganização da economia, é natural que muitos brasileiros se indaguem, e se aflijam, diante uma questão: por onde e a partir de que base teríamos uma chance de promover uma efetiva reconstrução nacional? Com que tipo de valores, de gente, de suporte tecnológico-científico? Embora nossos economistas e contadores não tenham mãos a medir, encostamos a um canto cientistas e pesquisadores e dispersamos, País afora, os engenheiros, consistente e suado know-how ora desperdiçado no comando de padarias, lanchonetes, confecções (KALCKMAN, 1991).

Como podemos ver, o autor do artigo, um engenheiro diretor técnico de uma grande construtora brasileira, nos indica dois pontos que merecem destaque. O primeiro é certa desconfiança do trabalho de economistas e contadores mais preocupados com as despesas do que com as necessidades da produção e todo o conhecimento que se adquire a partir do trabalho técnico. Decorrente disso segue o segundo ponto, que trata da perda de conhecimento na medida em que há profissionais de engenharia "desperdiçados" e dispersados em ocupações que não exigem a sua qualificação. Uma ideia que lembra aquela que mostramos na nossa introdução, sobre o engenheiro que virou suco e, atualmente, Uber. O artigo parece delimitar certa perda de prestígio da profissão de engenharia, diante da crise que assolava o país e a escolha pelo Estado de um novo grupo profissional para desenvolver as receitas de salvação da economia. É interessante a associação feita pelo autor, colocando os profissionais de engenharia como capazes de

trabalho produtivo, enquanto os economistas representam o aspecto meramente contábil da produção. Em suma, a engenharia, argumenta o autor, possui um compromisso com o País, enquanto os economistas somente possuem compromisso com indicadores de eficiência. Há aqui uma clara luta pelo limite da jurisdição de cada profissão.

Alguns anos depois, em 1996, mas ainda refletindo sobre essa mudança no papel do profissional de engenharia, outro autor debate sobre a necessidade de mudança do paradigma da engenharia nacional:

> A defasagem tecnológica do Brasil em relação aos países de Primeiro Mundo e a imagem denegrida do perfil do engenheiro são patentes. Os reflexos disso podem ser encontrados nos vestibulares, por meio de baixos índices de escolha da carreira de Engenharia em relação a outras profissões universitárias, assim como nos baixos salários pagos atualmente ao engenheiro brasileiro. Todo este quadro de demérito faz com que o mercado de trabalho privilegie outros profissionais em detrimento do engenheiro (CASTELLO, 1996).

O autor reforça o cenário de decadência da engenharia nacional, salientando, como no primeiro artigo, tanto um problema de investimento em tecnologia, quanto uma maior competição com outras profissões. Portanto, se por muitos anos a engenharia manteve seu mercado de trabalho protegido, na década de 1990 a competição parece ter aumentado de maneira intensa, uma vez que não se trata da ameaça de profissionais e empresas de engenharia de outros países, mas sim de outras profissões. A década de 1990 marca uma redução do investimento estatal em políticas industriais, levando a uma redução na demanda por profissionais de engenharia, que por sua vez buscam outros nichos de mercado, bem como assistem a avanços de outros profissionais sobre sua jurisdição.

Ainda que a década de 1980 marque o início de uma situação nova para o mercado de trabalho de engenharia, isto é, um cenário de redução do investimento estatal e de estagnação econômica, podemos pensar que com uma série de proteções ainda vigentes, os profissionais podiam manter seu prestígio e importância por algum tempo. Por outro lado, a década de 1990 marca o fim de um paradigma da profissão, uma vez que o papel do Estado e das empresas públicas é reduzido, levando os profissionais a encararem um mercado de alta competição, enfrentando até mesmo a competição de outras profissões. Nas opiniões aqui expressadas, percebemos que as

mudanças aqui discutidas dizem respeito aos profissionais e empresas de engenharia se adaptando a um cenário de menor demanda estatal.

Explorando as discussões sobre uma dispersão dos profissionais de engenharia para diversos setores antes não ocupados, devido à baixa demanda estatal, há a ideia de que a década 1990 foi um período de baixo desempenho da atividade econômica do país, levando a uma queda da reposição de profissionais, afetando de forma central a dinâmica da engenharia nacional. Segundo o artigo de Paula:

> As décadas de 1980 e 1990 ficaram conhecidas como o período negro da engenharia brasileira. A recessão da economia mundial resultou na redução dos investimentos estatais, forçando as empresas de engenharia brasileira a se adaptarem para contornar a escassez de projetos, contratos severos e pagamentos em atraso constantes. Resultado disso foi a desestruturação do setor, agravada pelo fim do tratamento diferenciado, o que expôs as fragilidades do setor frente a um novo mercado de competição internacional. A retração do mercado resultou em uma ociosidade dos recursos, asseverada pelas incertezas das poucas demandas (PAULA, 2014, pág.16).

O autor mostra que o cenário de crise econômica, aliado ao fim do decreto 64.345, trouxe enormes dificuldades para as empresas brasileiras de engenharia, ao expô-las à competição internacional. Sem proteção, elas não conseguiriam concorrer com as empresas dos países desenvolvidos. Com a falta de encomendas estatais, segue a não necessidade de se manter equipes de profissionais para o desenvolvimento de projetos, que é a atividade que define a gama de conhecimentos no qual a jurisdição é completamente dos profissionais de engenharia. De forma direta, podemos entender que sem encomendas de projetos não há criação e transmissão de uma gama de conhecimentos intrínsecos à profissão, estabelecendo sua importância diante outras ocupações. Ainda segundo o autor, ponderando sobre a então recuperação da economia e de retomada de políticas de proteção da engenharia nacional nos anos 2000:

> Entretanto, na década de 2000 esse cenário acontece sob uma estrutura do capital intelectual de engenharia fragilizada. Desencorajada pela escassez de projetos e desestimulada pela intermitência de obras, a evasão de profissionais e a pouca procura pelas áreas de engenharia resultou em um vazio de profissionais da área, em que persistiam pouco dos mais experientes juntamente com um quadro de engenheiros recém-formados (idem, idem, pág.17).

Segundo o autor, a falta de encomendas de projetos durante as décadas de 1980 e 1990 desarticulou o mercado de trabalho de engenharia, afetando a formação dos profissionais dentro das organizações. Sem encomendas de projetos há o arrefecimento dos processos que dão à engenharia sua singularidade profissional. Segundo o autor, mesmo com a retomada do crescimento e de políticas específicas para a engenharia durante os anos 2000, a transmissão de conhecimento foi prejudicada, pois não havia um *pool* suficiente de profissionais aptos a passar para os mais jovens os segredos e princípios da profissão, criando "um vazio intelectual que distancia a nova geração de profissionais dos mais experientes, dificultando não só a adaptação dos entrantes no mercado, como a produtividade dos projetos" (idem, pág.25).

Com isso, temos a formação deficitária dos jovens profissionais no mercado de trabalho, em termos de conhecimentos necessários para a condução projetos, levando a problemas de desempenho das empresas. Além disso, com os avanços em tecnologia da informação, os projetos podem ser facilmente feitos em vários lugares ao mesmo tempo, não sendo necessária a manutenção de grandes equipes. Um *workshop* sobre a necessidade de o Brasil promover a capacidade dos profissionais brasileiros no desenvolvimento de projetos assevera a situação da engenharia nacional após a década de 90:

> Com a dispersão das equipes perdeu-se uma competência que já tinha sido acumulada. O conhecimento dessas empresas não se consubstancia apenas em desenhos, manuais, software, blueprints ou outras formas de conhecimento codificado, tampouco pode ser localizada somente em indivíduos. São as equipes de engenharia que representam o repositório do conhecimento técnico amealhado e sua dispersão significa a perda de valioso acervo. Mais do que isso, esse conhecimento deve ser constantemente usado em novos projetos para ser preservado e atualizado. A descontinuidade de trabalho, mais do que ensejar a dispersão das equipes, leva à obsolescência do conhecimento (ABDI, 2012, pág.5).

Refletindo sobre a situação da engenharia nacional, em 2012, Bresser Pereira nos oferece a seguinte ideia:

> Enquanto mais de 80% da alta burocracia chinesa é formada por engenheiros, no Brasil não devem somar nem mesmo 10%. Ora, se há uma profissão que é fundamental para o desenvolvimento, tanto no setor privado quanto no governo, é a engenharia. Nos setores que o mercado não tem capacidade de coordenar são necessários planos de investimento, e, em seguida, engenheiros que formulem os

> projetos de investimento e depois se encarreguem da gestão da execução. Mas isto foi esquecido no Brasil. Nos anos neoliberais do capitalismo não havia necessidade de engenheiros. Contava-se que os investimentos acontecessem por obra e graça do mercado. Bastava privatizar tudo, e aguardar. A crise da engenharia brasileira começou na grande crise financeira da dívida externa dos anos 1980. No início dos anos 1990, no governo Collor, o desmonte do setor de engenharia do Estado acelerou-se (BRESSER-PEREIRA, 2012).

Com o artigo acima temos um bom resumo de como o pensamento desenvolvimentista enxerga a situação do final da década de 1980 e as mudanças da década de 1990. Como vimos na literatura sobre o trabalho de engenharia no Brasil, esse período de transformações é tido como tributário das transformações do capitalismo mundial, levando a uma reorganização das empresas, significando quase que exclusivamente a redução de postos de trabalho nos setores industriais e de construção. Mostramos que é importante salientar a relação entre o discurso profissional e as ações do Estado, levando a um cenário de protecionismo do mercado de trabalho e das empresas de engenharia, conformando este ecossistema ao que chamamos de engenharia nacional.

Nosso argumento é que salientar os efeitos da queda do protecionismo estatal no mercado de trabalho é importante, pois atinge de forma central como indivíduos e organizações interagem e reagem à demanda Estatal; afirmar que os profissionais atuam de forma a refletir passivamente movimentos internacionais é perder de vista a importância da atuação de grupos de interesse no Estado, e como isto afeta as mudanças de orientação política e econômica deste, levando a escolhas que impactam na construção institucional da economia e do seu mercado de trabalho, como foi o caso do que estamos aqui chamando engenharia nacional. Quando o Estado começa a se armar para mais uma vez indicar os caminhos para o desenvolvimento, podemos ver que o discurso da engenharia nacional ressoa de forma contundente mais uma vez, como o artigo acima, do ano de 2012, nos deixa entrever.

3.7 Ciência, tecnologia e engenharia: as novas políticas industriais e o retorno da engenharia nacional

A criação de políticas para aumento da comunidade científica e tecnológica de um país atualmente se justifica por tentar elevar a capacidade da economia local no sentido do aumento de sua competitividade econômica e capacidade de inovação. Trata-se de uma agenda exercida por vários países, havendo variação no nível de intervenção do Estado visando proteger ou fomentar seus ativos. A crise econômica e as mudanças políticas dos anos 80 e 90 oferecem subsídios para mudar a ideia sobre a intervenção do Estado na economia, bem como a relação entre intervenção estatal e autoritarismo político é rechaçada, abrindo espaço para uma mentalidade mais liberal do Estado, atuando mais como regulador da economia. No entanto, nos governos Lula e Dilma (2003-2016) há uma renovação do investimento estatal e orientação das ações econômicas, com a retomada das políticas industriais. Uma vez que se tratava de políticas que visavam elevar o nível tecnológico da economia nacional, a engenharia volta a assumir importância nas diretrizes elaboradas.

A primeira política formulada é a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), lançada em 2003. Sua importância reside no fato de trazer o debate da política industrial como uma necessidade e um poderoso instrumento para a elevação do patamar tecnológico da economia brasileira. Nas políticas industriais dos anos 2000, em relação aquelas do governo militar, há uma redução do aspecto ideológico, no sentido de objetivos tais como a superação do subdesenvolvimento, e um foco mais específico em conduzir alguns setores de alta tecnologia à competição internacional. Reduziu-se o escopo e os objetivos das políticas, mas o caminho a ser traçado possui semelhanças, por exemplo, como podemos ver na PITCE:

> A política tratará cadeias produtivas, setores, arranjos produtivos, redes ou grupos de empresas e cada firma-alvo de medidas específicas numa perspectiva que extrapola os muros das companhias, de sua produção física, abarcando a eficiência do negócio como um todo. Nessa via, serão apoiados programas de investimentos das empresas com vistas à construção e ou reforço de infraestrutura de P&D&E (pesquisa, desenvolvimento e engenharia) (BRASIL, 2003, pág.8).

Com a PITCE, uma série de medidas visando criar condições favoráveis ao investimento em desenvolvimento tecnológico foi desenvolvida e dentre essas havia incentivos para aumentar a formação nos cursos de engenharia, modernização de laboratórios e de contratação de serviços de engenharia. Em suma, podemos entender que com a PITCE, a engenharia nacional começa a recuperar um pouco do prestígio perdido durante a década de 90, fato este diretamente ligado ao maior protagonismo do Estado na coordenação dos investimentos. No entanto, cabe salientar, não se trata aqui de um plano holístico de transformação da sociedade, mas uma política com objetivos específicos e buscando atuar em setores selecionados que possuíam alguma capacidade tecnológica inovadora.

Já em 2008, para enfrentar os efeitos da crise econômica mundial, o governo federal amplia os objetivos da PITCE lançando a Política de Desenvolvimento Produtivo (BRASIL, 2008). Nesta, a ideia principal era uma série de investimentos em vários setores, tendo em vista a manutenção do emprego e um maior desenvolvimento tecnológico, que era o principal objetivo da política industrial anterior. À PDP, se seguiu o Plano Brasil Maior (PBM), em 2011, já no governo Dilma, que guardava alguma relação com a primeira, mas expandiu ainda mais o nível de atuação do Estado. No que nos interessa aqui, essas duas políticas industriais tiveram os mesmos focos, trazendo a engenharia de volta ao debate sobre a absorção de tecnologia, criando medidas específicas para isso. Por exemplo, com esses planos são criadas linhas de crédito para empresas investirem em projetos de engenharia, via BNDES[60]. Portanto, o PBM buscava conjugar uma série de investimentos que buscavam elevar o patamar tecnológico da economia brasileira. Para tanto, o PBM identificou cinco desafios:

1. *Intensificar a progressão tecnológica da indústria de transformação;*
2. *Combater os efeitos da "guerra cambial" e das incertezas do cenário internacional;*

[60] Um exemplo desta modalidade de apoio é o "BNDES Finem – apoio à engenharia nacional". Na página do programa temos a relação de atividades que podem ser financiadas: "1. atividades de engenharia local apresentadas sob a forma de projeto e que ampliem a capacitação das empresas; 2. infraestrutura física destinada a pesquisa, desenvolvimento, engenharia de produtos, testes e ensaios; 3. Serviços de engenharia de projetos conceituais e de engenharia básica, executados por empresas de Engenharia Consultiva, desde que destinados a atender os setores apoiados pelo programa" (Informações retiradas do site do programa: https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/bndes-finem-engenharia).

3. *Enfrentar o acirramento da concorrência internacional nos mercados domésticos e externo;*
4. *Acelerar o investimento em infraestrutura física;*
5. *Impulsionar a qualificação profissional de nível técnico e superior, particularmente em engenharias* (BRASIL, 2011, pág.10).

Nos desafios elaborados pelo plano, a engenharia adentra de novo no debate, seja pela sua necessidade inerente aos programas de desenvolvimento produtivo, como podemos entrever pelos desafios 1 e 5, bem como explicitamente acerca da necessidade de maior formação de mão de obra. Diferente dos planos militares, quando o termo engenharia nacional possuía maior relação com a ideologia desenvolvimentista do governo, via necessidade de endogeneizar tecnologia para superação do subdesenvolvimento, temos atualmente uma versão mais branda sobre o papel da engenharia, mas ainda há alguns objetivos e argumentações em comum[61].

Além do conteúdo programático, isto é, os objetivos manifestos das políticas, seja o desenvolvimento da pesquisa tecnológica, fomentar a inovação ou subsidiar determinado setor, é importante nos atermos para as formas legais que essas propostas assumem. Tal como no exemplo do decreto 64.345, que tinha como objetivo garantir o investimento estatal a favor da engenharia nacional, as políticas industriais do período recente também se manifestam por formas de leis e decretos que indicavam tanto as

[61] É importante salientar que as políticas industriais atuais e as políticas de conteúdo local foram apoiadas tanto pelas instituições tradicionais, como o Clube de Engenharia (http://www.portalclubedeengenharia.org.br/info/politica-industrial-a-hora-da-guinada-pelo-emprego-na-engenharia, http://portalclubedeengenharia.org.br/info/clube-lanca-manifesto-em-defesa-das-empresas-genuinamente-brasileiras) , sindicato de profissionais (https://creapb.org.br/noticias/fisenge-defende-politica-industrial-brasileira/), bem como algumas associações empresariais ainda apoiam suas diretrizes(http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2016-12/entidades-da-industria-lancam-campanha-para-defender-conteudo-local). Outro ponto importante é que várias associações que compõe este ambiente da engenharia nacional estavam reunidas nos Conselhos de Competitividade, nos quais o Governo discutia propostas para setores e absorvia demandas para a condução do Plano Brasl Maior. Ao todo foram criados 19 conselhos: Petróleo, Gás e Naval; Automotivo; Complexo da Saúde; Defesa, Aeronáutica e Espacial; TICs/Complexo Eletroeletrônico; Bens de Capital; Mineração; Metalúrgica; Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos; Indústria Química; Celulose e Papel; Energias Renováveis; Construção Civil; Móveis; Calçados, Confecções e Joias; Agroindústria; Comércio; Serviços; Serviços Logísticos. Não se trata aqui de dizer que as associações não devem ter voz no processo de construção da ação estatal, o argumento é que o governo estava sensível a todas as demandas setoriais, levando à perda de foco da política industrial, reduzindo sua eficiência e se tornando um foco de absorção daqueles interesses protecionistas organizados sob os lemas da engenharia nacional.

regras a serem seguidas pelas empresas que buscassem o apoio estatal, bem como nos mostram o formato da intervenção realizada pelo governo, estabelecendo o ambiente regulatório que irá orientar profissionais e empresas. É na relação entre as formulações legais das políticas industriais, seu conteúdo programático e seus efeitos nas expectativas e nas ações das empresas que iremos entender como o ambiente institucional do mercado de trabalho é criado.

Neste ponto, é importante salientar as ações tomadas pelo Governo Dilma no sentido de orientar os investimentos estatais, cumprir com os compromissos do governo anterior, tais como as obras para a Copa do Mundo, bem como defender a economia nacional dos efeitos da crise econômica mundial de 2008. Seguindo a interpretação de Mendes (2015), podemos pensar em duas medidas tomadas pelo governo que aumentaram a proteção estatal à engenharia nacional, trazendo impactos no mercado de trabalho: a mudança, em 2010, na lei de licitações e a expressão legal da política de conteúdo local. Iremos avaliar como essas alterações contribuíram para aumentar a demanda do Estado por serviços de engenharia. Portanto, o mecanismo de proteção à engenharia nacional continua a funcionar: ao proteger as empresas, há proteção da engenharia, pois há aqui o fortalecimento dos atores em torno da engenharia nacional.

Segundo Mendes, a Lei 8.666 de 1993, que regula as compras do Estado brasileiro era relativamente neutra à questão sobre a origem da empresa a qual uma obra pode ser contratada[62]. No entanto, em 2010, segundo o autor:

> Ademais, em 2010, houve importante modificação no art. 3º da Lei de Licitações, quando a Lei nº 12.349/2010 inseriu oito novos parágrafos naquele artigo, desfigurando completamente a neutralidade na escolha entre fornecedores nacionais e estrangeiros. As novas regras, contidas nos parágrafos 5º a 12, definem que "poderá ser estabelecida margem de preferência para produtos manufaturados e para serviços nacionais". Esta margem foi definida em até 25% sobre os preços dos produtos manufaturados e serviços estrangeiros, cabendo a regulamentação ao Poder Executivo. Tratou-se, portanto, da introdução de forte viés a favor das empresas nacionais, que ganham a licitação mesmo quando apresentam preços até 25% superiores aos dos concorrentes estrangeiros (MENDES, 2015, pág.24).

Desta forma, ao orientar a Lei de Licitações a favorecer empresas brasileiras da área de engenharia, principalmente não levando em consideração se o serviço oferecido

[62] Cabe ressaltar que há uma excessão a essa suposta neutralidade, justamente uma política protecionista, expressa nas exigências da Lei de Informática.

nacionalmente for mais caro do que o serviço de uma empresa estrangeira, o governo Lula criou um poderoso instrumento de favorecimento da engenharia nacional. Se o governo já acenava com a ideia de apoio as empresas nacionais a partir da formulação de políticas industriais, com a mudança da Lei de Licitações em 2010 a orientação nacionalista foi lavrada. Trata-se de uma mudança que afeta de forma central a expectativa das empresas de engenharia, pois a concorrência ocorre somente com empresas brasileiras, havendo orientações claras que pautam o Estado, em todas as suas instâncias, a escolher por serviços de empresas nacionais.

Um aumento do apoio e proteção estatal dá-se dois anos mais tarde, já no governo Dilma, com a edição das regras de obrigatoriedade de contratação de produtos e serviços de origem nacional no âmbito do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), em 2012. Podemos argumentar que essas regras afetam a engenharia em sua faceta industrial, enquanto a mudança na Lei de Licitações atinge de forma central os serviços relacionados à engenharia civil. A expressão da obrigatoriedade de conteúdo local se dá com a Lei No. 12.745/2012, que diz:

Art. 3º A Lei nº 11.578, de 26 de novembro de 2007, passa a vigorar acrescida do seguinte art. 3o-A:

"Art. 3º-A. Os editais de licitação e os contratos necessários para a realização das ações integrantes do PAC, sob a modalidade de execução direta ou descentralizada, poderão exigir a aquisição de produtos manufaturados nacionais e serviços nacionais em setores específicos definidos em ato do Poder Executivo federal.

§ 1º Para cada setor, o Poder Executivo federal:

I – estabelecerá regras e condições requeridas para caracterizar os produtos manufaturados nacionais e os serviços nacionais;

II – indicará as normas técnicas brasileiras específicas a serem atendidas na fabricação dos produtos manufaturados e na prestação dos serviços adquiridos;

III – fixará o percentual mínimo de produtos manufaturados nacionais e de serviços nacionais a ser adquirido;

IV – definirá a forma de aferição e de fiscalização do atendimento da obrigação de aquisição de produtos manufaturados nacionais e serviços nacionais.

§ 2º O Poder Executivo federal acompanhará e avaliará periodicamente a implantação da exigência de aquisição de percentual mínimo de produtos manufaturados nacionais e serviços nacionais, conforme disposto em regulamento.

§ 3º No caso de transferências obrigatórias aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios para a execução das ações do PAC, poderá ser estabelecida a exigência de que trata o caput no termo de compromisso a que se refere o art. 3o.

§ 4º Os editais de licitação e os contratos decorrentes do disposto no § 3º deverão reproduzir as cláusulas relativas à exigência de aquisição de produtos manufaturados nacionais e serviços nacionais constantes do termo de compromisso a que se refere o art. 3º (BRASIL, 2012).

Desta forma, o estado define a obrigatoriedade de produtos e serviços locais nas ações do PAC, inclusive definindo quais são as prioridades a serem contratadas. O PAC continha ações em diversas áreas da economia, afetando toda a estrutura produtiva, sendo decisivo para o retorno da engenharia nacional ao debate. Em 2013, o governo aumenta o nível de exigência de conteúdo local, a partir do decreto N. 7.888, no âmbito das obras de mobilidade urbana do PAC:

Art. 1º Os editais de licitação e contratos necessários à execução das ações de mobilidade urbana integrantes do Programa de Aceleração do Crescimento - PAC deverão prever a obrigatoriedade da aquisição de produtos manufaturados nacionais e serviços nacionais conforme os seguintes critérios:

I - oitenta por cento, no mínimo, do valor total gasto com os produtos constantes no Anexo I deverá ser utilizado na aquisição de produtos manufaturados nacionais; e

II - cem por cento do valor total gasto com os serviços constantes no Anexo II deverá ser utilizado na aquisição de serviços nacionais.

*§ 1º Para fins do disposto no **caput**, são considerados:*

I - produtos manufaturados nacionais - produtos submetidos a qualquer operação que modifique a sua natureza, a natureza de seus insumos, sua finalidade ou os aperfeiçoe para o consumo, produzidos no território nacional de acordo com o processo produtivo básico disciplinado em ato normativo especifico ou com as regras de origem estabelecidas em Ato do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior; e

II - serviços nacionais - serviços classificados de acordo com a Nomenclatura Brasileira de Serviços, Intangíveis e Outras Operações que Produzam Variações no Patrimônio, instituída pelo Decreto nº 7.708, de 2 de abril de 2012, concebidos e prestados no território nacional ou prestados conforme critérios estabelecidos em Ato do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior.

§ 2º Os itens listados nos Anexos I e II serão detalhados em Portaria Interministerial do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão e do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior.

*§ 3º Ato específico do Ministro de Estado do Planejamento, Orçamento e Gestão poderá excepcionar a União e as entidades da administração federal indireta da obrigatoriedade prevista no **caput**, em caso de aquisições de produtos manufaturados*

nacionais e de serviços nacionais necessários à execução das ações do Programa de Aceleração do Crescimento - PAC.

Art. 2º Os termos de compromisso referidos no art. 3o da Lei no 11.578, de 26 de novembro de 2007, deverão prever a obrigatoriedade da inclusão da exigência de aquisição de produtos manufaturados nacionais e serviços nacionais, conforme os critérios estabelecidos no art. 1º, nos editais e contratos necessários à execução das ações de mobilidade urbana integrantes do PAC (BRASIL, 2013).

Portanto, no tocante às obras de mobilidade, o governo elevou a exigência de conteúdo local a 80% para produtos manufaturados e para 100% para serviços de engenharia. Isto quer dizer que, por exemplo, na construção de uma linha de metrô, 80% do vagão deve ter conteúdo local, e 100% da obra deve ter projeto feito por empresa nacional. Em suma, quase toda a cadeia produtiva foi afetada, havendo pressão sob a engenharia nacional. Vale salientar que esse tipo de política caminhou junto com ações específicas para o setor de óleo e gás, com quase as mesmas exigências, ainda que a Petrobrás possua mais flexibilidade em suas contratações. O argumento aqui é que no Governo Dilma, várias ações foram tomadas para o incentivo às empresas nacionais, que causaram impactos decisivos na engenharia nacional, trazendo uma nova onda de demandas sob as empresas e profissionais de engenharia. Para ilustrar, podemos listar os serviços e produtos de engenharia listados na exigência de conteúdo local. Segundo a **Cartilha sobre as exigências de aquisição mínima de produtos manufaturados e serviços nacionais,** do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG):

Tabela 1 - Produtos manufaturados que devem observar o percentual mínimo de 80%

1 - Material rodante e sistemas embarcados
Locomotiva
Veículo leve sobre Trilhos (VLT)
Vagões de passageiros
2- Sistemas funcionais e de infraestrutura de vias
2a - Superestrutura (elementos de vias férreas)
Chaves de via - aparelho de mudança de via (AMVs)
Talas de junção e placas de apoio ou assentamento
Grampos elásticos de fixação Pandrol e Deenik
Cruzamento e agulhas
Dormentes de concreto para vias e sem lastro para AMVs

Bloqueios (parachoques instalados ao final da via)
2b- Sistema de alimentação elétrica (subestações para recebimento e distribuição de energias das vias)
Unidades de transformadores
Transformadores de corrente e tensão e de alta tensão para medição/proteção
Retificadores
Sistemas de alimentação de energia (no-break)
Sistemas de armazenamento de energia (banco de baterias)
Disjuntores de alta potência e tensão
Disjuntores de alta potência e média tensão
Conjunto de fusíveis dos armários elétricos
Disjuntores de alta potência e baixa tensão
Armários elétricos e eletrônicos (sistemas de proteção e controle)
Cabos de alimentação e saída
2c- Sistema de telecomunicações
Equipamentos de comunicação fixa
Equipamentos de comunicação móvel
Equipamentos de comunicação de voz e dados
Equipamentos multimídia
2d- Sistema de bilhetagem
Máquinas de bilheteria
Máquinas de autoatendimento
Terminal de recarga
Painel de pictogramas
Medidor de fluxo de passageiros
Bloqueios eletrônicos
Concentrador de dados
2e- Sistema de controle
Estações de trabalho
Software de gerenciamento de tráfego
Unidades terminais
Mux/demux e modens para a transmissão de dados
3 - Sistema auxiliares de plataformas e estações
Estruturas metálicas de aço
Telhas de aço de seção ondulada
Telhas de aço de seção trapezoidal
Bomba submersível ou vertical
Sistema de acionamento (ventilador)
Sistema de controle e instrumentação de ventilação forçada
Sistema de coleta (filtros, ciclone, precipitador, lavador)

Venezianas de tomada de ar e sobrepressão
Bombas de ar ou de vácuo
Grelhas de insulamento e exaustação
Resfriadores de líquido
Climatizadores
Torres de resfriamento
Filtros do sistema de ar condicionado
Escadas rolantes
Elevadores
Monta-cargas
Câmera de segurança
Detectores iônicos de fumaça
Detectores óticos de fumaça
Painel centro de detecção e alarme
Sinalizadores audiovisuais
Controle de motores de velocidade variáveis
Luminárias e lâmpadas
Refletores e luminárias com lâmpadas de alto rendimento
Contruções pré-fabricadas em aço e paredes exteriores essencialmente de aço

Fonte: MPOG, 2015

Tabela 2 - Serviços de engenharia que devem ser 100% locais

Serviços de consultoria de engenharia
Serviços de engenharia de projetos de construção não residencial
Serviços de projetos industriais e de fabricação, exceto para projetos de energia
Serviços de engenharia para projetos de transportes
Serviços de engenharia para projetos de energia
Outros serviços de engenharia para projetos de de energia
Serviços de engenharia de projetos de distribuição de água e redes de esgoto
Serviços de engenharia de projetos de telecomunicação
Outros serviços de engenharia de projetos
Serviços de gerenciamento de projeto e construção
Serviços de consultoria em arquitetura
Serviços arquitetônicos para projetos de construções não residenciais
Serviços de arquitetura de acompanhamento e fiscalização da execução de projetos arquitetônicos e urbanísticos
Serviços de planejamento urbano
Serviços de consultoria de paisagismo
Serviços arquitetônicos de paisagismo

Fonte: MPOG, 2015

As duas tabelas acima deixam claro a intenção do governo em incentivar de forma ostensiva as atividades da engenharia nacional, impressionando a lista pelo tamanho, abrangência e detalhamento dos serviços e produtos exigidos. Em suma, podemos entrever que a obrigatoriedade do conteúdo local elevou as expectativas das empresas, o que impacta nos investimentos para contratação de profissionais. Devemos pensar que cada exigência de produtos e serviços exerce uma pressão na cadeia na qual estão inseridas, gerando expectativas positivas por toda a estrutura produtiva. Portanto, o expediente usado segue o roteiro de outrora: a definição de proteções para empresas que possuem a engenharia como maior ativo; logo haverá uma maior procura pelos profissionais. Neste ponto, é importante salientar que a atividade profissional da engenharia ocorre em um mercado de trabalho regulado, com instâncias fiscalizadoras ativas. Vale salientar como a regulação profissional se encontra com a política industrial.

3.8 A fiscalização do conteúdo nacional

Os serviços e produtos detalhados acima, por envolver conhecimentos de engenharia, devem, primeiramente, ser executados por profissionais registrados no Conselho Regional de Engenharia, funcionado por base da lei 5.194 de 1966, que regulamenta a profissão. Já discutimos acima o aspecto da regulação profissional, na qual o reconhecimento profissional é feito a partir de credenciamento em instituição de ensino superior reconhecida pelo governo e pelo conselho regional. Essa mesma lei que regulamenta a profissão, que é uma alteração da lei de 1933, também estabelece o papel dos conselhos regionais como fiscalizadores da profissão e de seus aspectos técnicos, sendo a instituição que atesta que o profissional é apto a exercer este ou aquele serviço[63]. É importante salientar que o sistema de conselhos regionais funciona como autarquia federal, exercendo um poder de polícia sobre a prática profissional. Desta forma, é impossível ao Estado não trabalhar conforme as regras que são definidas pelos conselhos regionais e seu órgão federal.

[63] "Esses conselhos são entidades paraestatais, uma vez que o art.80 da Lei No. 5.194/1966 estabelece que eles são 'autarquias dotadas de personalidade jurídica de direito público, constituem serviço público federal, gozando os seus bens, rendas e serviços de imunidade tributária total e franquia postal e telegráfica" (MENDES, idem, pág.36).

Por exemplo, peguemos a exigência de 100% de atividade local para serviços de engenharia. Se há o questionamento sobre o que é ou se constitui um serviço de engenharia, o entendimento usado é que o serviço de engenharia é aquilo que o profissional de engenharia faz, e o que ele faz está definido na lei que regulamenta a profissão. O Estado é obrigado a se ater às regras que regulamenta a profissão de engenharia para contratar serviços de engenharia. Portanto, ao comprar algum tipo de produto e serviço, o Estado deve exigir das empresas que estas cumpram as obrigações legais da profissão, devendo se relacionar somente com profissionais e empresas filiadas ao conselho regional; um dos grandes trunfos da movimentação profissional dos anos 30 é conseguir fazer o Estado atuar pelas regras que os próprios profissionais criam. Portanto, a demanda do Estado é mediada pelo conselho regional, que credencia os profissionais aptos para exercerem a atividade. Na própria cartilha do MPOG, que explica como as empresas devem submeter suas propostas para receber os incentivos do PAC, temos as seguintes exigências:

> - A responsabilidade técnica do serviço deverá ser atribuída a profissionais brasileiros natos ou naturalizados, legalmente habilitados para o exercício profissional no território brasileiro.
>
> - A equipe técnica responsável, compreendida pelo conjunto de engenheiros, arquitetos e urbanistas legalmente habilitados para o exercício profissional no território brasileiro que participa da concepção e desenvolvimento do serviço nacional, deverá ser constituída por, no mínimo, 50% de profissionais brasileiros natos ou naturalizados.
>
> - É permitida a subcontratação, de até 20% do valor contratado, de estrangeiros com direito a residência no País ou de não residentes, e de empresas domiciliadas no exterior ou de sociedades estrangeiras autorizadas a funcionar no País (BRASIL, 2015, pág.11).

Portanto, as regras para investimentos em conteúdo local se aliam com as regras para regulação profissional, e a forma como esta relação se expressa é com a Anotação de Responsabilidade Técnica, isto é, o documento ou a permissão do conselho regional para que o profissional execute este ou aquele serviço. Estabelecida pela lei 6.496 de

1977, possui como objetivo comprovar que determinado profissional é apto, funcionado como um atestado de fé pública[64]:

Art. 1º Todo contrato, escrito ou verbal, para a execução de obras ou prestação de quaisquer serviços profissionais referentes à Engenharia, à Arquitetura e à Agronomia fica sujeito à "Anotação de Responsabilidade Técnica" (ART).

Art. 2º A ART define para os efeitos legais os responsáveis técnicos pelo empreendimento de engenharia, arquitetura e agronomia.

§ 1º A ART será efetuada pelo profissional ou pela empresa no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA), de acordo com Resolução própria do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA).

§ 2º O CONFEA fixará os critérios e os valores das taxas da ART ad referendum do Ministro do Trabalho (BRASIL, 1977).

Na medida em que o Estado expande sua atuação na área da engenharia, mais ele irá depender dos indivíduos aptos a exercerem a profissão conforme estabelece a regulação profissional. Se o Estado buscar contratar serviços de engenharia fora das regras, rapidamente será notificado pelos conselhos regionais e sua compra será suspensa. Dessa forma, com as regras vigentes, há a questão de quanto mais o governo buscar investir, mais ficará dependente dos profissionais credenciados. Retomando a cartilha do MPOG, podemos ver que é necessário estar regularizado com os conselhos regionais para emitir nota fiscal de serviços e produtos:

Figura 2 – Modelo de nota fiscal para comprovação de conteúdo nacional

[64] Mendes mostra-se frontalmente contrário ao estabelecimento das ARTs: "Por que seria necessária a existência de um atestado prévio de que um determinado profissional é responsável por uma obra? O fato de haver um contrato assinado com o adquirente do serviço não seria suficiente para, se necessário, provar, em juízo, a responsabilidade de um engenheiro por uma obra? A ART tampouco funciona como um atestado de qualidade dos serviços de um profissional, pois a sua obtenção não requer qualquer demonstração de que trabalhos anteriores foram executados com maestria. Portanto, a ART parece ser um instrumento puramente cartorial, concebido para levantar recursos para financiar os Conselhos. Como tal, deve ser revogado" (MENDES, 2015, pág.35).

3.4 MODELO DE NOTA FISCAL

Relatório de utilização de produtos e serviços nacionais	número

Projeto	

Produtos

Validar contra lista na Portaria Interministerial MP/MDIC nº 95.	Campo aberto. Para cada produto na coluna B podem existir vários itens.	Não admitir em branco.	Não admitir em branco.	Não admitir em branco.	Não admitir em branco.	'Nacional' ou 'Estrangeiro' Não admitir em branco.	Se origem 'Nacional', não admitir em branco e validar contra lista FINAME e PPB.	Não admitir em branco.	Não admitir em branco.	Não admitir em branco.
Produto	**Descrição do item**	**NCM**	**Quantidade**	**Data de Contratação**	**Data de Entrega**	**Origem**	**Código Finame / Port.PPB**	**NF- número**	**NF- data de emissão**	**NF - CNPJ emitente**
1										
2										
3										
4										
.										
.										
.										
.										
.										

Valor dos produtos manufaturados nacionais	x	A preencher com base em previsões, substituídas por dados efetivos após a aquisição de cada produto.	A preencher com dados efetivos após a aquisição de cada produto.
Valor dos produtos manufaturados importados	x		
Percentual	**x**		

Serviços

Validar contra lista na Portaria Interministerial.	Campo aberto. Para cada serviço na coluna B podem existir vários itens.	Não admitir em branco.	Não admitir em branco.	Não admitir em branco.	Anexar lista de nomes e nº de RG e CREA/CAU p/cada serviço.	Anexar lista de nomes e nº de RG e CREA/CAU p/cada serviço.
Serviço	**Descrição do item**	**NF- número**	**NF- data de emissão**	**NF - CNPJ emitente**	**Responsávs. técnicos**	**Eq.técnica responsável**
1						
2						
3						
4						
.						
.						
.						
.						
.						
.						

A preencher com dados efetivos após a aquisição de cada serviço.

Com a discussão feita, podemos entender que o ambiente regulatório da engenharia nacional torna o governo e as empresas dependentes de profissionais credenciados pelos conselhos regionais. Como observamos acima, as tentativas de abrir o mercado de engenharia brasileiro para profissionais e empresas estrangeiras sempre encontraram resistência, sob a lógica de que para o desenvolvimento nacional aconteça é necessário o apoio à engenharia nacional. No governo Dilma, a engenharia nacional encontrou um cenário extremamente frutífero: um governo que buscou incentivar a atividade econômica priorizando de forma intensa produtos e serviços nacionais e que o fez sob as regras vigentes de regulação profissional.

Ainda que as medidas para proteção da engenharia nacional do governo militar e as atuais possuam diferenças na orientação e na forma como foram elaboradas, os objetivos dessas medidas são os mesmos, bem como se trata exatamente do mesmo ambiente regulatório da profissão. Como na movimentação que observamos na ditadura militar, as associações e profissionais de engenharia se aliam de forma inconteste à lista de necessidades que o país precisa para se desenvolver, ganhando com isso vantagens do Estado. O Estado reúne mais condições de apoio a atividades econômicas que operam com metas a longo prazo: as políticas atuais de proteção e incentivos à engenharia seguiam orientação mais setorial, bem diferentes da proteção irrestrita do mercado de trabalho da ditadura militar; porém, tal como antes, atuam sob um mercado de trabalho envolto a uma malha regulatória densa, que se intensifica na medida em que o governo vai assumindo posições nacionalistas em sua orientação política e econômica, justamente se baseando naquela justificativa de desenvolver o país.

3.9 O efeito do fechamento profissional e do protecionismo estatal na economia

Com a discussão teórica e histórica feita acima, podemos observar como se comportam estes atores que povoam o ambiente institucional a que chamamos de engenharia nacional, mas não dimensionamos seu impacto na atividade econômica. De certa forma, o que fizemos até agora foi demonstrar a influência de um grupo profissional, e as empresas identificadas com seu trabalho, no Estado, direcionando a criação e o formato da intervenção econômica do governo. Falta agregar a esta discussão os efeitos econômicos do fechamento de mercado de trabalho e do protecionismo estatal. Discutimos até agora como grupos profissionais conseguem do

Estado tratamento diferenciado e como esse Estado age para promover a atividade econômica; cabe agora avaliar o quanto tais medidas são eficientes do ponto de vista econômico.

O objetivo desta seção é discutir de forma comparativa o ambiente regulatório da engenharia, no intuito de averiguar se as práticas em uso no Brasil se equiparam a outros países para assim discutir seus efeitos sobre a economia. Para tal exercício iremos usar os dados da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) sobre regulação de produtos (*product market regulation*, que iremos denominar de PMR) em diversos países para o ano de 2013, no qual há dados para o Brasil[65]. Nosso objetivo aqui é mostrar, após percorrer por vários caminhos os discursos que sustentam tanto a proteção da profissão, quanto o desenvolvimento de regulações estatais que fecham ou incentivam determinado mercado de trabalho e suas empresas, averiguar o quanto o Brasil se aproxima ou se distancia do resto do mundo e daí tirar conclusões mais balizadas sobre o ambiente regulatório da engenharia nacional.

Os dados que discutiremos são fruto de avaliações de regulações entre vários países, codificados e normalizados para vias de comparação. Portanto, podemos entender que os dados são uma listagem de regulações que os países possuem ou não. Trata-se, portanto, de um julgamento feito pelos pesquisadores da OCDE, que é passível de crítica e reavaliações, pois há claro viés liberal nas discussões dos resultados, refletindo a posição dos autores em favor de economias mais abertas ao mercado internacional. No entanto, o esforço de comparar legislações e regras entre países é valioso para os nossos propósitos, pois o ambiente regulatório que discutimos acima é analisado por esses dados, abrangendo tanto a regulação profissional da engenharia, quanto às práticas protecionistas das políticas industriais.

[65] Em Koske et.al (2015) há uma descrição detalhda da metodologia. Os dados são uma lista de regulações entre países, são obtidos por questionários enviados a associações profissionais, órgãos de governo, dentre outros. Posteriormente, é realizada a normalização dos dados, conferindo pesos diferentes aos indicadores, no intuito de elaborar uma escala que varia de 0 a 6, sendo que quanto mais próximo de seis mais fechado é o país. Há de se ter atenção em interpretar os dados, pois eles somente buscam compararar países e acreditamos que deles não seja correto retirar receitas econômicas. Para nossos propósitos, a oportunidade de estabelecer comparações entre ambientes regulatórios diferentes é válida, e contribui bastante para nosso argumento. Os dados e os textos que usamos aqui podem ser acessados em: http://www.oecd.org/eco/growth/indicatorsofproductmarketregulationhomepage.htm#indicators

Segundo Koske et.al (2015), comparando os dados de PMR, regulações que incentivem a competição no mercado de produtos podem ajudar no aumento do padrão de vida, pois encorajam as empresas a serem mais inovadoras e eficientes, elevando assim a produtividade da economia como um todo. No mesmo sentido, Wolft et. al. (2010), analisando os dados de PMR de 2008 e 2010, observam que as regulações são mais incisivas em países que não são da OCDE, que esses países apresentam maiores obstáculos ao surgimento de novas empresas e possuem políticas que inibem o empreendedorismo. Em suma, os estudos da OCDE demonstram que os países não membros possuem um maior nível de interferência estatal na economia e que esta se faz presente, sobretudo, em dificuldades impostas ao comércio internacional, seja por tarifas específicas a produtos estrangeiros, dificuldades legais para abrir ou fechar empresas, bem como dificuldades impostas à contratação de profissionais estrangeiros.

Em termos mais teóricos, a discussão da OCDE é baseada na visão de George Stigler sobre a regulação econômica. Em influente artigo de 1971, o autor discute as motivações econômicas para grupos organizados buscarem a proteção do Estado. Sua discussão versa sobre os quatro fatores que levam empresas e ocupações a buscarem benefícios e proteções estatais:

1. Subsídios financeiros diretos;
2. Controle sob a entrada de rivais;
3. Controle sob substitutos e complementos;
4. Fixação de preços.

No primeiro fator, temos a ideia do financiamento da atividade econômica do grupo em questão, tal como em uma política industrial; o segundo é o caso das profissões, tal como discutimos acima, e leva a uma hipótese geral lançada pelo autor: “every industry or occupation that has enough political power to utilize the state will seek to control entry” (STIGLER, 1971, pág.5); o terceiro fator, no exemplo do autor é: os produtores de manteiga desejam retirar do mercado os produtores de margarina, bem como incentivar os produtores de pão; a quarta ação que pode ser exigida ao Estado, também visto no caso das profissões, por exemplo, é a exigência de um salário mínimo profissional. Ambas as ações de grupos organizados diante o Estado funcionam, na

visão de Stigler, para inibir a competição e criar sinecuras de proteção que reduzem a eficiência dos mercados.

Com a discussão que fizemos sobre as profissões e, especificamente, sobre a engenharia nacional, observamos que uma movimentação profissional se faz não somente nos termos de racionalidade econômica que Stigler salienta. A movimentação de valores que versam sobre o bem comum é de extrema importância para a legitimidade dos pedidos de proteção e incentivo diante do Estado. No entanto, os objetivos almejados são iguais, isto é, restrições à competição e proteção, ou garantia de jurisdição exclusiva. Em suma, profissionais buscam ser raros e valorizados, vindo daí a tendência a buscar do Estado mecanismos que promovam a sua escassez no mercado de trabalho e consequente valorização. Pois, como mostra Stigler, "the less elasticity of demand for the occupation´s services, the more profitable licesing would be" (idem, idem, pág.14).

Usando o referencial da OCDE para analisar somente os países da comunidade europeia, Paterson et. al (2003) também chegam a conclusão de que uma regulação mais liberal tende a ser melhor para o público, pois retira das profissões a capacidade de serem escassas e, com isso, tornam-se menos restritivas:

> The study shows that there is a tendency for highly regulated professions to be associated with relatively low numbers of professionals, and that in those member states where this obtains, the volumes of output in the branch attributable per professional tend to be higher than would be expected given the economic strength of the branch in that country. Equally the reverse tendencies were noted in lowly regulated professions (PATERSON et. al., 2003, pág.127).

Portanto, segundo os estudos desta seção, o argumento dos movimentos profissionais de que a restrição de oferta é uma forma de fiscalização do serviço, na realidade só funciona como forma de elevar preços e garantir maior privilégio aos praticantes. Portanto, do ponto de vista da teoria econômica chegamos a mesma conclusão feita pelos estudos sociológicos mais críticos às profissões. Ainda com o estudo de Paterson et.al:

> This result supports the hypothesis arising out of contra-regulation theories, namely that economic benefits are being gained by highly regulated professions at the expense of consumer welfare. Whereas no direct information on earnings is available, higher fees will, *ceteris paribus*. lead to higher turnover (volume). In this connection, it was

> often noted that countries associated with high levels of volume per professional seldom corresponded to the countries where volume per employed person was classed as high, etc. The most dynamic branches, in terms of growth and market consolidation, have been found in member states where professions are less regulated. Furthermore, there is a negative correlation between the degree of regulation and the productivity of the branch, measured by volume per employee (idem, pág. 127).

Dessa forma, os resultados dos estudos econômicos levam a conclusão que ambientes menos regulados são melhores para atividade econômica, pois favorecem a competição, não deixando o país refém de grupos profissionais e empresas com privilégio legais e regulatórios. Segundo os estudos aqui citados, a restrição de oferta e a dificuldade legal de entrar em determinado mercado, são expedientes que levam a ineficiência econômica, pois restringe o poder de escolha dos consumidores, bem como não estimula melhorias, seja nos serviços ou produtos oferecidos, devido à garantia dada pela reserva de mercado. Em suma, de acordo com os autores aqui abordados, regulações menos restritivas são melhores para o desempenho econômico; regulações que oferecem fechamento e proteção de mercado são contrários à inovação, o que não leva ao aumento da produtividade, favorecendo profissionais e empresas ineficientes.

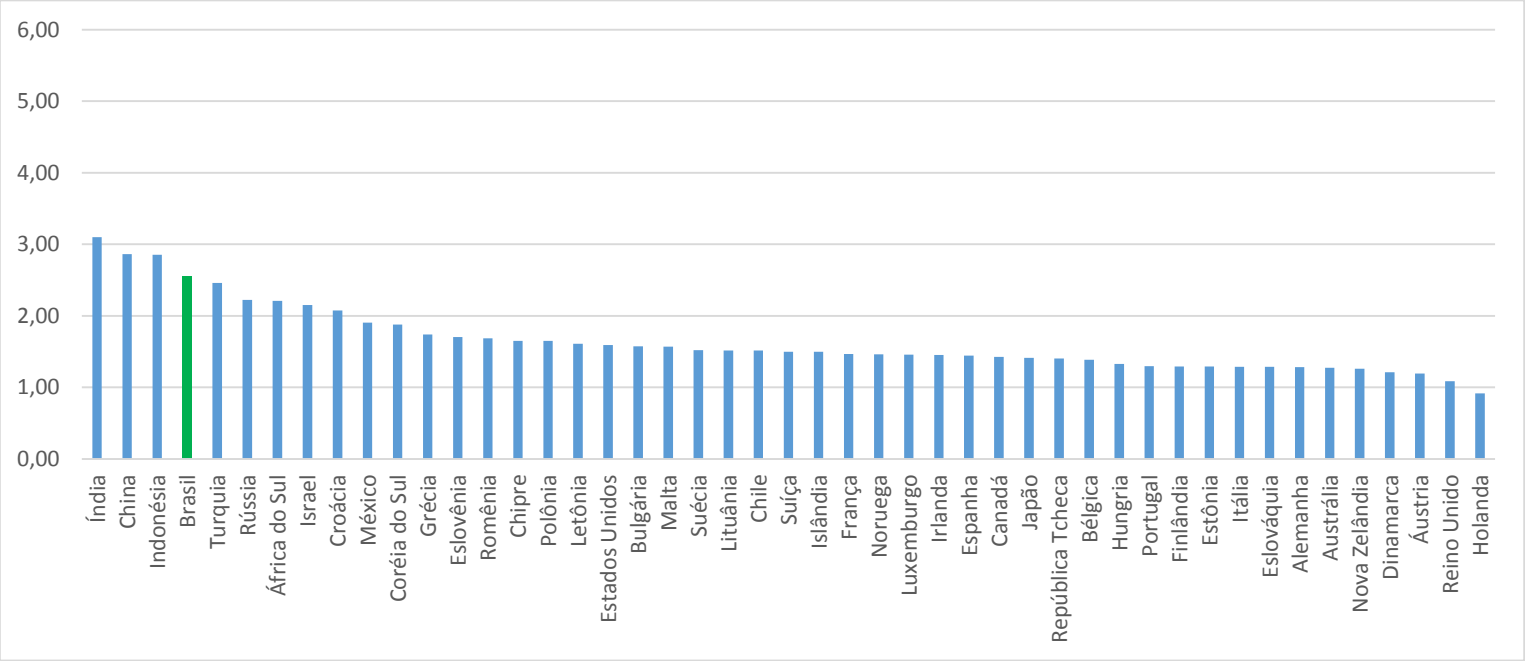
Para começar nossa análise dos dados da OCDE, é interessante mostrar primeiro o grau de abertura da economia brasileira como um todo para depois avaliar o grau de abertura do mercado de trabalho da engenharia. O indicador de abertura econômica leva em consideração as seguintes características:

- o grau de controle do Estado na economia, em termos de posse de empresas e mercado de atuação e envolvimento nos negócios;
- as barreiras para o empreendedorismo, sendo uma comparação sobre os procedimentos para abertura de negócios e ambiente de promoção *de startups*;
- barreiras para negócios e investimentos, sendo uma comparação sobre procedimentos para investimento externo direto e se há tratamento diferenciais para fornecedores estrangeiros, entre outros.

Portanto, os dados que discutiremos são comparações sobre regulações e leis existente nos países, tendo como princípio as ideias de abertura econômica e de

profissões que discutimos acima, lembrando que, segundo a metodologia adotada, quanto mais próximo de 6 mais fechado é o país.

Gráfico 1 - Índice de regulação de produtos, 2013



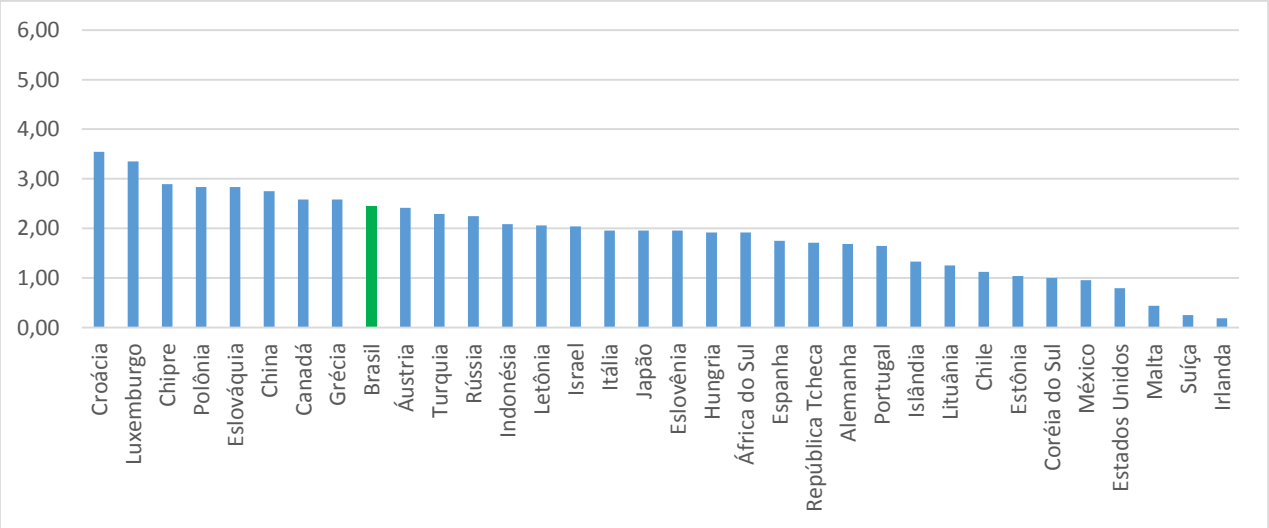
Fonte: OCDE, elaboração própria.

Segundo os dados da OCDE, o país com ambiente mais regulado é a Índia, atingindo 3,10 no indicador e o mais aberto é a Holanda, com 0,92. O Brasil se encontra mais próximo da Índia, com um índice de 2,54. Podemos perceber que os países mais fechados são aqueles conhecidos como BRICS, e os mais abertos são os países desenvolvidos. Na realidade, o que os indicadores de regulação de produtos mostram é que os países mais desenvolvidos são aqueles com menores barreiras no mercado, possuindo um ambiente regulatório menos restritivo. É importante dizer que não se trata de afirmar que os países são desenvolvidos devido ao ambiente regulatório mais liberalizado; é importante salientar a presença da China como o segundo país mais fechado.

Portanto, a questão a se salientar é que o Brasil possui um ambiente regulatório semelhante aos países mais fechados. O mesmo tipo de indicador que a OCDE desenvolveu para a economia como um todo foi elaborado para o mercado de trabalho de algumas profissões, dentre elas a engenharia. Os indicadores versam sobre a

regulação de entrada no mercado de trabalho e regulação da conduta do profissional. Portanto, os dados são uma comparação entre países sobre os seguintes aspectos do mercado de trabalho profissional: exclusividade de atuação, pré-requisitos educacionais, filiação compulsória a organizações de fiscalização, entre outros.

Gráfico 2 – Regulação comparada do mercado de trabalho de engenharia, 2013



Fonte: OCDE, elaboração própria.

No gráfico acima temos a comparação do mercado de trabalho de engenharia em vários países, nos mesmos moldes da comparação da economia como um todo. Como na análise da economia como um todo, quanto mais próximo de 6, mais fechada é a profissão. Como podemos ver, nenhum país se aproxima do 6, sendo que a média dos dados acima é 1,88; por sua vez, o Brasil apresenta um índice de 2,46. O país com o mercado de trabalho de engenharia mais fechado é a Croácia, com 3,54 e o mais aberto é a Irlanda, com 0,19. Portanto, tanto na economia como um todo, quanto no mercado de engenharia, o Brasil aproxima-se dos países mais fechados. Como discutido acima, não estamos dizendo que a maior liberalização é melhor, pois temos países como Canadá e China que são mais fechados do que o Brasil.

É interessante mostrar que o Brasil possui um mercado de trabalho de engenharia mais fechado do que Alemanha e Estados Unidos, países que discutimos acima. Ainda que não se aproxime de 6, o que indicaria uma economia e profissão extremamente fechadas, o Brasil se encontra próximo dos países com maior nível de

práticas restritivas nos dois indicadores. Se a média mundial de regulação de produtos é 1,65, o Brasil apresenta um índice de 2,54; por sua vez, a média da regulação profissional é de 1,88, sendo que o Brasil apresenta 2,46. No caso brasileiro, tanto a economia como um todo e a profissão de engenharia apresentam índices acima da média, o que indica um país relativamente mais fechado do que os outros. Podemos perceber que os estudos críticos sobre as profissões, aliado à perspectiva econômica, irão se aliar na percepção de que um sistema profissional mais aberto oferece um ambiente mais competitivo entre os profissionais, levando a um oferecimento de serviços mais amplo aos clientes, bem como um número maior de profissionais no mercado. Decorre disso, sobretudo a partir da visão econômica das profissões, que um mercado profissional mais aberto encoraja a melhoria dos serviços e redução dos preços em decorrência da maior competição; ainda nesta linha podemos pensar que um mercado de engenharia mais aberto, aliado à uma economia mais aberta, é um fator que contribui para elevar a produtividade econômica, pois empresas e profissionais deverão competir e entregar serviços e produtos de melhor qualidade.

Em suma, o objetivo aqui foi discutir o ambiente regulatório da engenharia nacional, usando dados de 2013 e comparando com outros países. Com a discussão econômica das profissões, temos uma visão que julga que o fechamento de mercado é um cenário ineficiente, pois incentiva a criação de escassez de profissionais, uma vez do poder político destes de criar regulações para sua atividade. Os termos da discussão dos profissionais se aplicam também aos países: economias fechadas, com políticas protecionistas, não promovem a inovação ao defender empresas ineficientes, que sobrevivem de forma artificial. Para os autores estudados aqui, liberar o mercado leva a melhoria dos serviços profissionais, aumento do número dos praticantes e a criação de um ambiente competitivo que é propicio à inovação e ao aumento da produtividade. Portanto, segundo os autores aqui abordados, países com mercado profissional e economia mais liberal serão mais eficientes.

Há estudos que julgam que o ambiente regulatório profissional e econômico no Brasil é muito restritivo e que é prejudicial à economia do país (WOLFT, idem; KOSKE, idem; WORLD BANK, 2016, 2018; OCDE, 2018). Aliado a políticas de proteção econômica, como é o caso de alguns aspectos da política industrial, o ambiente regulatório torna-se ainda mais pervasivo, dificultando a competição e a inovação. No entanto, podemos perceber que países como a China possuem um índice de fechamento

profissional e da economia acima da média e apresenta altas taxas de crescimento; outro exemplo é o Canadá, que possui a economia liberalizada, mas o indicador de fechamento profissional é maior que o do Brasil. Fica evidente pelos dados que não existe a regulação correta, ou a receita pronta para atingir uma economia desenvolvida. No entanto, no caso do mercado de trabalho profissional, podemos entrever que o fechamento é prejudicial, pois causa problemas de várias ordens, por exemplo, a incitação à escassez de profissionais no intuito de valorização salarial e, até mesmo, simbólica. Como mostramos acima, é intuito das associações profissionais restringir a circulação de profissionais, pois uma maior oferta faz com que todo o segredo que envolve a prática profissional se dissipe, tornando-se uma ocupação comum.

No Brasil, várias camadas de protecionismo atuam no ambiente regulatório da engenharia nacional, indo de incentivos às empresas de engenharia, até a regulação do mercado de trabalho. Portanto, convive nesse ambiente uma contradição: se de um lado o Estado atua por promover a engenharia brasileira, buscando incentivar as empresas que mais contratam estes profissionais, por outro lado, a regulação profissional age por impor regras que impedem a livre circulação no mercado de trabalho do contingente de profissionais disponíveis. De um lado, busca-se equipar as empresas para que sejam capazes de absorver vários profissionais, às custas de defender essas mesmas empresas da competição; de outro lado, age um ambiente regulatório que tende a criar um cenário de escassez de profissionais, para que a valorização da profissão faça-se presente. Sendo assim, as camadas de protecionismo da engenharia nacional agem por tentar unir fatores que não se complementam, criando uma ação contraditória que possui efeitos negativos tanto para o mercado de trabalho, quanto para a economia. Nada evidencia melhor esta situação contraditória quanto o fenômeno recente da escassez de profissionais de engenharia que estudaremos no próximo capítulo desta tese.

3.10 Conclusão

Até agora discutimos como um grupo profissional mobiliza-se e se alia ao Estado no intuito de conseguir vantagens e benefícios através do compartilhamento de valores em comum. Com a discussão sobre a engenharia nacional, nosso objetivo foi mostrar como os anseios e ideias de um grupo profissional assumem grandes proporções e se tornam uma agenda da política estatal, sendo benéfica para a profissão e

para as empresas relacionadas com seus conhecimentos e atuação. Quando salientamos a importância da ideia da engenharia nacional, nosso intuito foi mostrar o quanto as disputas federalizadas sobre a defesa do mercado de trabalho tomam a projeção nacional, transformando-se em discussão sobre os rumos econômicos e sociais do Brasil com a construção de Brasília. Ali, a necessidade dos conhecimentos dos profissionais de engenharia e sua defesa diante a concorrência estrangeira assume contornos de política de Estado e, mais ainda, de compromissos assumidos pelo governo JK para não corromper seu discurso de desenvolvimento nacional. O argumento das associações então era: não se desenvolve economicamente um país sem o desenvolvimento conjunto da engenharia nacional.

Com o passar dos anos, observamos que o padrão de mobilização das associações profissionais e empresariais se repete, expandindo sua influência no Estado. Com o regime militar, o ambiente da engenharia nacional é protegido, levando à criação de um padrão de relacionamento e regras entre Estado, empresas e profissionais que perdurou por cerca de quarenta anos. Neste momento, podemos dizer que a tese do desenvolvimento do país se mostra mais vigorosa, pois se torna parte de uma política oficial, levando a defesa da engenharia nacional tomar a forma de lei, juntamente com o desenvolvimento de políticas de proteção e incentivos as empresas nacionais de engenharia.

Nos anos 90 observamos o surgimento de um discurso e de políticas mais liberais, em uma clara reação ao intervencionismo estatal do período militar e ao cenário de crise econômica que se arrastava desde meados da década de 80. Nesta nova postura do Estado, não cabia a este a proteção da economia e a promoção do desenvolvimento, sendo sua função arbitrar as regras do mercado, garantindo sua eficiência. Talvez, o símbolo maior do novo estado de coisas para a engenharia nacional é a anulação do decreto 64.345 em 1991, acabando com o tratamento diferenciado do Estado para a engenharia nacional. Em suma, ainda que perdure as regras que controlem a oferta de profissionais, durante a década de 90 os incentivos estatais que afetavam a demanda foram depostos, alterando a estrutura do mercado de trabalho e a reprodução social de profissionais, bem como o discurso destes sobre sua indispensabilidade para o país: agora não são mais os condutores do desenvolvimento nacional, mas sim aqueles capazes de elevar a intensidade tecnológica das empresas, rumo a uma economia inovadora. Com a reedição das políticas industriais no período democrático,

observamos que o mesmo expediente de defesa da engenharia nacional, bem como alguns dos seus instrumentos de política pública, voltam a povoar o debate sobre as necessidades econômicas e sociais do Brasil.

As atuais investidas judiciais sobre a forma como são feitos os contratos entre o Estado e o setor privado, mostraram como entre o ideário desenvolvimentista, a ação pública e a engenharia nacional há uma relação escusa, imersa em um confuso ambiente regulatório. Contratos superfaturados, obras não entregues, tecnologias não desenvolvidas, corrupção e tráfico de influências passaram a ser mais identificados com a engenharia nacional do que como meio de atingir o bem público via desenvolvimento nacional. A relação entre o Estado e a engenharia está abalada e não sabemos ainda medir o quanto a imagem profissional de promotores do desenvolvimento e do progresso tecnológico será suficiente para que novas formas de proteção e incentivos sejam elaboradas. Na realidade, há certa desconfiança entre alguns atores da engenharia nacional se a própria noção de proteção vai continuar existindo: várias associações de profissionais e empresas de engenharia se uniram em agosto de 2015 para lançar uma carta chamada "Pela engenharia, a favor do Brasil". Nesta, após a defesa irrestrita do combate à corrupção, ponderam:

> Entretanto, alertam a nação, e manifestam sua grande preocupação com o gravíssimo efeito colateral que já se observa, tal seja a crescente paralisação de obras de infraestrutura estratégicas para o país, o desemprego de profissionais capacitados, a desorganização da construção pesada, a fragilização de importantes empresas como a Petrobrás e a Eletronuclear. Essa situação tem reflexos perversos em toda a cadeia produtiva das indústrias de equipamentos e bens de capital e também em milhares de pequenos e médios fornecedores. Sobretudo, afeta a normal implementação de programas estratégicos para a Defesa Nacional e acarreta enorme retrocesso na geração de empregos para profissionais e trabalhadores de todos os níveis e profissões[66].

Portanto, segundo essas associações profissionais e empresariais, a paralisação do investimento do Estado coloca em risco toda a cadeia produtiva da engenharia nacional, desarticulando uma série de setores estratégicos e levando a uma perigosa situação de perda de conhecimento acumulado, necessário para o desenvolvimento

[66] Disponível no site do CONFEA: http://www.confea.org.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=1786

nacional, remontando ao cenário desolador da década de 90[67]. E segue a carta invocando aquele mote profissional que examinamos, destacando toda a expertise acumulada através da noção de promotores únicos do conhecimento:

> O Brasil é um País por construir. Não podemos prescindir da capacidade gerencial e do acervo tecnológico acumulado nos últimos 60 anos pelas empresas brasileiras de construção pesada, de montagens e de engenharia consultiva, sob pena de colocar a perder o patrimônio que diferencia a engenharia brasileira e a destaca em um mundo cada vez mais globalizado e competitivo[68].

A defesa da engenharia nacional evetiva-se tanto pela defesa dos profissionais e empresas nacionais, quanto a partir da necessidade de promover a inovação tecnológica para o desenvolvimento da economia. Atualmente, parece que o ideário desenvolvimentista está mostrando sinais de desgaste, bem como uma maior exigência da sociedade por transparência nas relações entre o Estado e as empresas de engenharia, vem contribuindo para uma diminuição do financiamento e proteção estatal. A situação da engenharia nacional atualmente não é das melhores: uma defesa irrestrita do mercado de trabalho da engenharia, tal como antigamente já não é mais possível, sendo que agora a defesa setorial, justificada em termos de aumento da competitividade, está se mostrando inviável[69].

---

[67] Vale destacar que a defesa da engenharia e das empresas nacionais também foi feita pelo ex-presidente Fernando Henrique Cardoso: "E não nos esqueçamos de que é preciso voltar a estimular o espírito empresarial público e privado. Nesse sentido, as consequências não desejadas da Lava Jato devem ser medidas, sem destruir as empresas. Assim como a Petrobrás se está reconstituindo, não devemos deixar que o *know-how* da engenharia nacional se perca com o desmantelamento das empresas de construção pesada, desde que elas se recuperem moralmente, com novas regras de governança e eventuais fusões, sempre que haja as punições cabíveis. A venda de empresas a estrangeiros na bacia das almas não é o caminho mais saudável para o futuro. Sem o chauvinismo irresponsável que extremou os requisitos de produção local, buscando o equilíbrio entre produtores nacionais e os estrangeiros" (CARDOSO, 05/02/2017).

[68] Disponível no site do CONFEA: http://www.confea.org.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=1786

[69] Em recente artigo intitulado "Desmonte da engenharia nacional", Francis Bogossian, presidente da Academia Nacional de Engenharia, argumenta contra a redução do investimento estatal em projetos de engenharia: "Agiria de modo mais consequente o poder público se, antes de adotar medidas de tal forma drásticas, constituísse comissão notável para estudar o problema e propor uma solução emergencial. Comissão esta que reunisse entidades nacionais de engenharia — tais como a Academia Nacional de Engenharia, os clubes e institutos de Engenharia do Brasil — para, em prazo emergencial pré-estabelecido, apresentar alternativas que visem a preservar a engenharia brasileira, setor fundamental ao desenvolvimento científico e tecnológico, ao progresso, à infraestrutura e à subsistência do país"(https://oglobo.globo.com/opiniao/desmonte-da-engenharia-nacional-21312392).

Aqui cabe salientar que nosso objetivo neste capítulo foi delimitar como ocorreu a relação entre os atores reunidos em torno da engenharia nacional e o Estado por mais de cinquenta anos e como nesta foi se moldando o funcionamento legal e regulatório de um mercado de trabalho profissional. Observamos o surgimento de um discurso profissional talhado nos movimentos em defesa da engenharia nacional e como houve certa afinidade eletiva entre os valores propagados por esse discurso e os anseios de desenvolvimento de vários governos brasileiros, sejam eles democráticos ou autoritários. No entanto, os tempos são outros e parece que o antigo discurso já não consegue agregar tantos profissionais, bem como vem perdendo sua influência no Estado.

Mostramos que houve um grande debate sobre o lugar da criação de conhecimento de engenharia, que se insere na discussão sobre o desenvolvimento social e econômico brasileiro, tendo como eixo articulador a discussão sobre os benefícios de se ter contato com profissionais estrangeiros ou a tese do desenvolvimento da engenharia de forma mais nacionalista. Esta última foi a tese vitoriosa, pautando de forma marcante os instrumentos de política pública e os discursos de legitimação destes diante a comunidade de interesse e grupos associados, seja de profissionais ou de empresas de engenharia. Sob a égide da defesa da engenharia nacional, observamos o fechamento de mercado, políticas de isenções fiscais e de incentivos às empresas de engenharia, que podemos entender como um expediente comum da relação do Estado com os grupos de interesse da engenharia nacional. A reedição de instrumentos de atuação estatal tanto em períodos autoritários quanto em períodos democráticos, usando as mesmas formas de legitimação, evidencia que as políticas de desenvolvimento de ambos os períodos não se preocuparam em reformular o papel do conhecimento de engenharia nos projetos, sendo apenas a reedição da tese da criação local de tecnologia, isto é, de defesa ou estímulo irrestrito simplesmente por ser nacional, no intuito de tentar, sim, endogeneizar o desenvolvimento tecnológico, mas, antes de tudo, não criar conflitos com os grupos organizados que se reunem em torno da defesa da engenharia nacional[70].

[70] Em Arbix e Miranda temos a crítica à forma como as políticas industriais foram conduzidas, bem como evidenciam as diferenças atuais em termos econômicos e políticos: "As políticas industriais contemporâneas, se quiserem ser efetivas, precisam apresentar-se claramente como distintas das anteriores. Não somente porque o funcionamento da economia mostra-se muito diferente dos anos 1950, 1960 e 1970. Mas, fundamentalmente, porque o Brasil é outro. É um país democrático e muito

Em nossa interpretação, a relação do Estado e dos grupos de interesse da engenharia, é um caso típico de cooptação, ou captura, na qual o primeiro absorve os interesses do segundo para sua legitimação. Segundo a formulação clássica de Philip Selznick: "Cooptation is the process of absorbing new elements into the leadership or policy-determining structure of an organization as a means of averting threats to its stability or existence" (SELZNICK, 1948, 34). Portanto, a criação da política de proteção à engenharia nacional pautou-se na absorção por parte do Estado das reivindicações dos grupos de interesse, legitimada na indispensabilidade de um grupo profissional identificado com o desenvolvimento econômico e social[71]. Na medida em que o governo orientava-se na direção do desenvolvimento econômico nacional, promover e defender todos os aspectos da engenharia nacional se tornava uma forma de legitimação e de não contradição dos seus objetivos, bem como de mitigação de confitos com grupos de interesse. Com isso, todo um arcabouço institucional foi criado, sendo destituído no início da década de 1990, mas reeditado de forma menos abrangente nos últimos anos, porém legitimados da mesma forma e caracterizado por uma gama de incentivos fiscais e financeiros para empresas e profissionais nacionais.

Em grande medida, na relação entre a engenharia nacional e o Estado não se formulou uma política tecnológica ou científica, com objetivos e metas claros, apenas se absorveu os interesses de grupos organizados através da criação de instrumentos de políticas públicas que visam a proteção dos mesmos. Em outras palavras, podemos entender que essa forma de atuação entre o que chamamos de engenharia nacional, ou seja, associações profissionais e empresariais, e o Estado brasileiro, mostram um padrão típico de corporativismo, no qual apenas há a defesa irrestrita de interesses particulares nas estâncias estatais[72].

---

mais poroso às novas tendências internacionais, em que os fluxos de conhecimento passaram a fazer parte de sistemas produtivos em constante mudança" (ARBIX; MIRANDA, 2017, pág.74).

[71] Em *TVA and the grassroots*, Selznick analisa as situações nas quais o mecanismo de cooptação é usado por organizações formais: "The organizational imperatives which define the need for coöptation arise out of a situation in which formal authority is actually or potentially in a state of imbalance with respect to its institutional environment. On the one hand, the formal authority may fail to reflect the true balance of power within the community; on the other hand, it may lack a sense of historical legitimacy, or be unable to mobilize the community for action" (SELZNICK, 1949, localização 5238). O movimento do governo, diante as demandas das associações de engenharia, reflete bem essa busca de legimitimidade para ação: superar a aparente contradição de uma política de desenvolvimento sem a companhia da engenharia nacional.

[72] Corporativismo entendido aqui como no clássico artigo de Schmiter: "In my work I have found useful to consider corporatism as a system of interest and or attitude representation, a particular modal or

Esse padrão de atuação do Estado com as associações de engenharia ao longo do tempo, neste conjunto de relações que chamamos de engenharia nacional, é similar ao que Simon Schwartzman caracteriza como neopatrimonialismo, no qual há um predomínio do Estado na junção de interesses de grupos organizados, tentando trazer para si a condução legítima dos anseios da sociedade civil. Segundo o autor:

> O jogo político que se desenvolve nessas condições consiste muito menos em um processo de representação de setores da sociedade no Estado do que uma negociação contínua entre o Estado neopatrimonial e todo tipo de setores sociais quanto a sua inclusão ou exclusão nas vias de acesso aos benefícios e privilégios controlados pelo Estado (SCHWARTZMAN, [2015] 1982, pág.16).

E segue o autor argumentando sobre atuação econômica desse Estado:

> Além de cooptar, enquadrar ou excluir pessoas ou setores da sociedade, o Estado neocorporativista desenvolve uma atividade econômica que pode ser caracterizada como neomercantilista. Como no mercantilismo dos velhos tempos, o Estado se intromete em empreendimentos econômicos de todo tipo, tem seus bancos, indústrias próprias e protege as firmas de exportação e comercialização de produtos primários. Em parte, isso é feito através de suas próprias empresas; mais tradicionalmente, no entanto, a atividade neomercantilista se exerce pela distribuição de privilégios econômicos a grupos privados, nacionais ou internacionais, que estabelecem assim alianças de interesse com o estamento burocrático (Idem, idem, págs.17-18).

Dessa forma, o que evidenciamos aqui foi a trajetória da construção institucional das formas de proteção à engenharia nacional ao longo do século XX. Por engenharia nacional, estamos nos referindo ao ambiente de profissionais, sistema de ensino, empresas e associações que se beneficiam direta ou indiretamente de políticas de desenvolvimento econômico ou de promoção da autonomia tecnológica do país. Argumentamos que ao longo da história, essas políticas somente atuavam por agregar os interesses dos grupos organizados, tendo em vista a legitimação dos seus objetivos, seja em contexto autoritário ou democrático.

Esse tipo de relação entre o Estado e a engenharia nacional, sobretudo nas políticas industriais do Governo Dilma, foi debatido por autores das mais diversas

---

ideal typical institutional arrengement for linking the associationally organized interests of civil society with the decisional structures of he State (SCHIMITTER, 1974, pág.86).

orientações teóricas (ARBIX et. al., 2017a; SINGER, 2015; LISBOA & LATIF, 2013; BASTOS, 2012; COSTA, 2012). No que pese o apoio ou discordância com a forma como o Estado deve atuar na economia nos tempos atuais, é ponto comum na literatura argumentar que houve no governo Dilma grande intervenção estatal na atividade produtiva, não gerando a maioria dos efeitos esperados pelas políticas industriais. Uma consequência não inesperada dessa ação foi justamente o beneficiamento de empresas que não reverteram os investimentos públicos em aumento da competitividade, sendo somente uma forma de sobreviver artificialmente às custas do Estado[73]. Não observamos os resultados prometidos pelas políticas industriais, bem como as promessas de autonomia tecnológica da engenharia nacional não se revertem em melhorias da competitividade brasileira, como salientado em estudo recente (DE NEGRI & CAVALCANTE, 2014).

Na relação entre as políticas industriais e a engenharia nacional, o resultado concreto foi a constituição de um ambiente regulatório confuso e ineficiente, que dificulta a circulação de profissionais pelo mercado de trabalho, impõe barreiras a transferência de conhecimento de empresas estrangeiras mais capacitadas e dá poderes excessivos a conselhos regionais[74]. O fechamento de mercado e as formas de apoio concedidas pelo Estado mostram sinais claros de desgaste e ineficiência, não sendo compatíveis com o cenário competitivo em que o Brasil está inserido. O resultado prático da proteção à engenharia nacional é um mercado de trabalho entre os mais fechados do mundo, que sobrevaloriza profissionais credenciados, se tornando por vezes

[73] Em Arbix et.al (2017b) discutimos como alguns países desenvolvidos estão desenvolvendo suas políticas industriais para direcionar seu parque industrial no sentido do que está se discutindo como um novo paradigma produtivo, a Indústria 4.0. Neste estudo, mostramos como Estados Unidos, Alemanha e China estão incentivando redes de pesquisa e desenvolvimento que trabalham na maturação de tecnologias, aliando os conhecimentos de empresas e universidades. Trata-se justamente da necessidade de criação de estruturas organizacionais que trabalhem com o desenvolvimento de tecnologias específicas, aliando diferentes atores na busca de soluções conjuntas para problemas tecnológicos, visando a imediata aplicação no mercado.

[74] Um exemplo de como pode atuar um conselho regional vem de Rondônia. Uma notícia no portal do CREA-RO explica sobre os efeitos à saúde dos sistemas de ar-condicionado dos prédios, se prontificando a inspecionar a qualidade dos equipamentos: " Crea-RO está intensificando a fiscalização dos empreendimentos que possuem centrais de ar condicionado e sistema de refrigeração com objetivo de coibir o exercício ilegal da profissão, pois a instalação e manutenção destes equipamentos é uma atividade técnica do sistema Confea-Crea. As empresas e profissionais que atuam neste ramo são obrigadas a providenciar o registo no Crea-RO, bem como registrar a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) periodicamente conforme Lei Federal 6496/77" (http://www.crearo.org.br/noticia.php?q=crea-ro-alerta-sobre-a-importancia-da-manutencao-do-ar-condicionado-e-intensifica-fiscalizacao).

inviável ao investimento estrangeiro e, consequentemente, arredio à transmissão e absorção de conhecimento[75].

No próximo capitulo, nossa intenção é captar as nuances de toda esta construção institucional da engenharia nacional e seus efeitos no mercado de trabalho, com o objetivo de relacionar com a escassez de profissionais, pois foi neste momento de reabilitação da engenharia nacional que tal fenômeno ocorreu, e como ela opera nos setores econômicos que mais absorvem profissionais de engenharia. Partindo das ideias que abordamos acima sobre a engenharia nacional, iremos tornar operacional a ideia de escassez de profissionais como resultado da relação entre associações profissionais e empresariais e o Estado, buscando relações com as regulações, leis e as políticas industriais que discutimos no presente capítulo.

Vale aqui relembrar a contradição que perpassa a engenharia nacional que apontamos acima: de um lado, há a mobilização por mais investimentos estatais na engenharia nacional, o que leva a um aumento das expectativas empresariais, impactando na intensidade de contratação de profissionais de engenharia; por outro lado, opera neste mercado de trabalho um ambiente regulatório restritivo, que busca a valorização do profissional promovendo sua escassez, isto é, salientando sua raridade e excepcionalidade. Portanto, ao promover a engenharia nacional, o Estado fortalece o contrapeso regulatório; ao se fiar a políticas públicas nacionalistas, o Estado força o ambiente regulatório a operar no seu limite, o que leva a escassez de profissionais de engenharia, que, por sua vez, pode ser entendido como um fenômeno tributário da ineficiência econômica de se impor restrições sociais e políticas ao funcionamento do mercado de trabalho[76].

---

[75] Atualmente a defesa tradicional da engenharia nacional voltou à tona em reação à uma intenção do Governo Temer em facilitar a entrada de profissionais estrangeiros no país (http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2017/10/1927298-engenheiros-estrangeiros-devem-ter-entrada-mais-rapida-no-brasil.shtml). A essa intenção, já se seguiu argumentos semelhantes àqueles usados na década de 1950, que mostramos na segunda parte. Por exemplo, o presidente do CREA de Minas Gerais argumenta contra a proposta nos seguintes termos: "Com ambiente propício, é possível alavancar o setor produtivo, com a geração de empregos diretos e indiretos, melhoria da renda do trabalhador, crescimento e progresso. O momento atual é de unir forças para defender a engenharia nacional, participando ativamente do desenvolvimento da sociedade e do crescimento do Brasil no qual acreditamos" (http://www.crea-mg.org.br/publicacoes/Pages/Em-defesa-da-engenharia-nacional.aspx).

[76] Vale destacar alguns dos efeitos perversos desta relação com o Estado de que estamos falando. Atualmente há grande mobilização de algumas entidades de engenharia para a sanção do Projeto de Lei No. 13, de 2013, contando com relatoria do Senador Romero Jucá, que busca estabelecer a engenharia como carreira essencial e exclusiva do Estado, acrescentando essas características à Lei de regulamentação profissional de 1966. Não iremos aqui apresentar os detalhes do projeto, salientando

4. O lugar do debate sobre escassez de profissionais

Através da discussão feita até aqui, observamos como movimentos profissionais e empresariais atuam por exigir do Estado tratamento diferenciado, o que para a engenharia nacional foi representado pelas leis e regulações que protegia a profissão e as empresas da concorrência estrangeira. Recentemente, as políticas de incentivos às empresas foram no sentido de impulsionar a atividade de engenharia no país através da exigência de conteúdo local em obras financiadas pelo Estado. Em suma, como mostramos, opera no Brasil um mercado profissional bem restritivo, no qual a junção entre regulação profissional e políticas nacionalistas criam um ambiente regulatório que coloca freios à expansão e ao funcionamento mais dinâmico do mercado de trabalho.

Na discussão sobre profissões argumentamos que uma das estratégias mais usadas pelos grupos que buscam o status profissional é salientar sua indispensabilidade para a sociedade, bem como restringir a oferta de praticantes, no intuito de maior controle da reprodução social da profissão. Portanto, a escassez de profissionais é, antes de tudo, uma estratégia de valorização no mercado de trabalho. Nosso argumento foi que, no Brasil, os profissionais de engenharia conseguiram ampliar essa estratégia: possuíam tanto a regulação profissional, quanto o reconhecimento direto do Estado sobre sua necessidade, angariando com isso políticas oficiais de inibição da competição e de estímulo financeiro às empresas associadas ao seu mercado de trabalho.

Argumentamos que reside nesta relação uma contradição, pois as políticas públicas de incentivo as empresas, impactam diretamente na contratação de profissionais, ampliando a demanda, o que fere a ideia de escassez para valorização. Portanto, argumentamos que em momentos de apoio estatal e aquecimento da economia, as regulações profissionais servem para moldar a demanda, impedindo que toda a mão de obra seja utilizada. Dessa forma, quando uma política busca incentivar o mercado de trabalho, a regulação profissional age por domesticar a demanda: gerar a escassez de profissionais é importante para que a profissão se mantenha valorizada. É

---

somente que ele busca evidenciar a necessidade dos profissionais da engenharia para o Estado nos mesmos termos que mostramos aqui, como necessários ao desenvolvimento nacional e para a autonomia tecnológica. A diferença dos outros movimentos é que este último busca um passo além da proteção estatal, buscando ser parte dele, obrigando a todas as instâncias administrativas a possuírem em seus quadros profissionais de engenharia, tendo remuneração de servidores federais. Se os movimentos anteriores buscavam a proteção do Estado diante a concorrência internacional ou no intuito de capacitar tecnologias nacionais, o atual busca a proteção estatal para a sagração via concurso público.

justamente um momento como este que iremos analisar agora, qual seja, o debate em torno da escassez de profissionais de engenharia. Aqui, nosso objetivo é buscar uma avaliação empírica dos termos em debate e buscar uma explicação mais completa sobre o fenômeno. Sendo assim, tudo o que discutimos até agora será usado na análise dos dados para realizar uma síntese do debate. Até agora explicamos como a escassez de profissionais é suscitada, agora iremos discutir seus efeitos e como ela opera.

Como veremos a seguir, o debate em torno da escassez de profissionais mobilizou diversos autores, imprensa, governo, associações profissionais e empresariais, entre os anos 2011 e 2014. A tônica do debate era a necessidade de um número maior de profissionais, especificamente daqueles da medicina e da engenharia, para sanar os gargalos de acesso à saúde e de aumento da competitividade econômica que o Brasil ainda enfrenta. Segundo os termos desse debate, sem um número adequado de profissionais o país não avançaria no sentido de uma sociedade e economia moderna, sendo a escassez de profissionais um obstáculo ao desenvolvimento econômico e social do Brasil.

Nesta parte da tese iremos expor argumentos e estudos sobre a escassez de profissionais no Brasil, com maior detalhe para a escassez de profissionais de engenharia. O objetivo desta tese é aprofundar a discussão que iniciamos em Lins et. al. (2014), evidenciando uma explicação mais completa sobre a escassez de profissionais de engenharia, salientando as causas políticas, sociais e econômicas que a geraram e sua influência no desempenho econômico brasileiro atual e futuro.

Portanto, a importância de estudar o fenômeno da escassez é que ao fazê-lo estamos adentrando em um grande debate sobre a relação entre Estado, profissionais e empresas, sobre as imagens e valores do profissional diante a sociedade, que são importantes para o recrutamento de novos profissionais, formação de associações e grupos de interesse. Nosso intuito é mostrar que o fenômeno da escassez não cabe em respostas simples, sendo mais interessante estudá-lo com maior atenção, pois em suas causas residem problemas sobre a relação entre Estado, sociedade e economia no Brasil que necessitam ser solucionados para os desafios de inclusão social e de competitividade econômica.

4.1 O debate sobre a escassez de profissionais de engenharia

Nos últimos, anos um fenômeno ocupou por certo tempo a preocupação de políticos, da imprensa e de grupos de interesse no Brasil, a saber, aquilo que se popularizou como a escassez de profissionais. Mais especificamente houve muito debate em torno da falta de profissionais nas áreas de medicina e engenharia no país.

Em 2013, dizia-se que o Brasil necessitava acelerar a formação de profissionais de medicina para atingir a meta de 2,7 médicos por mil habitantes, estando esta medida contabilizando 1,88 médicos por mil habitantes[77]; o Ministro da Saúde à época afirmava que o país levaria anos para solucionar o problema da escassez dos profissionais de medicina, e estes afirmavam vários problemas internos à carreira que estavam impedindo a entrada dos jovens no mercado: baixos salários, concentração da formação em determinadas especialidades, problemas nos planos de carreira do serviço público, entre outros[78].

Do ponto de vista da escassez de profissionais de engenharia o debate abordava temas semelhantes aos que elencamos com relação aos médicos: a formação de profissionais não era suficiente, pois enquanto no Brasil concluíam os cursos de engenharia cerca de 40 mil alunos por ano, em países também emergentes como Rússia, Índia e China, esse número é de 190 mil, 220 mil e 650 mil, respectivamente[79]; para a explicação da escassez dizia-se que a retomada do crescimento econômico ocorrido nos anos 2000 valorizou a carreira na engenharia, que estava em baixa devido à atividade econômica modesta dos anos 80 e 90, o que levou aquelas pessoas aptas a entrarem no ensino superior buscarem outras carreiras que não a engenharia[80].

O que gostaríamos de salientar é que houve um grande debate em torno das necessidades de determinados profissionais, bem como políticas específicas para tentar sanar provisoriamente a escassez dos mesmos. Como exemplo, podemos citar o programa "Mais Médicos" do governo federal, enquanto na engenharia não houve

---

[77] http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2013/09/1335146-escassez-de-medicos-e-aguda-no-sistema-publico-nao-no-brasil.shtml

[78] http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2013/08/1328464-acabar-com-falta-de-medicos-no-brasil-levara-anos-diz-ministro-da-saude.shtml

[79] http://opiniao.estadao.com.br/noticias/geral,a-falta-de-engenheiros-imp-,840931.

[80] http://g1.globo.com/jornal.hoje/noticia/2013/03/falta.de.engenheiros.faz.com.que.profissao.esteja.em.alta.no.brasil.%20html.

propostas sistemáticas, ainda que a questão estivesse em debate em várias áreas do governo[81]. No entanto, vale destacar um fato pouco debatido: a recepção dos grupos profissionais diante o discurso da escassez de profissionais e as reações às tentativas governamentais de solucionar o problema.

Neste ponto, cabe lembrar a reação de várias associações de profissionais da medicina em relação a contratação de médicos cubanos: algumas entidades oficiais disseram publicamente ser contra, pois afirmavam que não se tratava de uma falta de profissionais da medicina, mas sim, a expressão de problemas relacionados a baixa qualidade da estrutura na qual estes trabalhavam, que os impedia de conferir tratamento mais eficiente aos seus pacientes. Vale salientar que a tentativa por parte do governo de aumentar a oferta de médicos, via importação de mão de obra, não encontrou respaldo em grande parte dos profissionais e associações de medicina no Brasil.

Na engenharia, o debate em torno da escassez trouxe à tona a questão da qualidade dos profissionais que estavam sendo formados nos últimos anos, bem como uma discussão sobre as características do ensino de engenharia praticado nas universidades brasileiras. Não se negava que o Brasil realizou avanços na formação de profissionais de engenharia, mas questionava-se se esses profissionais estavam realizando de forma adequada as tarefas a eles impostas. Também se colocava em questão se os cursos de engenharia estavam formando profissionais aptos a encarar os desafios atuais colocados pela economia: dizia-se que o mercado necessitava de um perfil de profissional e que a academia fornecia outro, ainda que não houvesse nenhuma certeza sobre qual perfil é demandado e oferecido. Uma reportagem de uma revista de negócios asseverava esta impressão sobre a formação dos profissionais de engenharia brasileiros:

> A necessidade de renovação dos cursos de engenharia no Brasil – mesmo entre os que ocupam o topo da cadeia alimentar – é uma unanimidade entre especialistas. Esse, aliás, não é um dilema apenas brasileiro. Trata-se de um desafio global. Hoje, o que se pretende em todo o mundo é, no mínimo, tornar as salas de aula desses cursos compatíveis com fenômenos como o Big Bang digital e as mudanças

[81] Houve uma tentativa de formulação de um programa federal de incentivo à formação de engenheiros que não se concretizou chamado Pró-Engenharia. Nesta nota, o CONFEA cobra medidas do governo para sanar a alegada escassez de profissionais: http://www.confea.org.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=15360&sid=1206.

> de comportamento das novas gerações. O agravante é que, aqui, as engrenagens pedagógicas estão enferrujadíssimas[82].

Portanto, ainda que exista o reconhecimento pela imprensa especializada, por associações de classe e pelas empresas de que o Brasil está atrás de muitos países no que diz respeito à formação de ensino superior nas áreas em questão, no mercado de trabalho o conflito é mais eminente: de um lado, os médicos se opõem a políticas de importação de mão de obra que visam suprir localidades que não atraem a maioria daqueles profissionais formados ou recém-formados; de outro lado, o problema da escassez de profissionais de engenharia, além da questão do baixo número de profissionais disponíveis, era visto como uma consequência da baixa qualidade da formação ou do pouco alinhamento desta com as exigências atuais do mercado.

Se se procedesse, no caso da engenharia, à importação de mão de obra, não temos dúvidas que as associações de classe se portariam tais como as da medicina, pois assim ocorreu no passado[83]. No entanto, no debate da escassez de profissionais de medicina não identificamos aquele aspecto de desconfiança com os pares: mesmo diante das evidências da baixa formação de pessoal em medicina, asseguravam os profissionais que o maior problema residia na falta de condições de trabalho. Em nenhum momento, os profissionais culparam a si mesmos, isto é, não encontramos a ideia de profissionais de medicina com formação questionável atuando no mercado, gerando a necessidade urgente de melhorias na formação superior.

---

[82] http://epocanegocios.globo.com/Informacao/Dilemas/noticia/2014/12/elas-precisam-de-reengenharia.html

[83] De fato, a mera especulação sobre a importação de profissionais de engenharia já movimentou as associações de profissionais de engenharia. Em 11 de agosto de 2013 há a notícia de uma suposta intenção do governo (https://exame.abril.com.br/brasil/por-prefeitos-dilma-estuda-importar/), já respondida por um ofício enviado à presidente Dilma Roussef pela Federação Nacional dos Engenheiros no dia 12 (http://www.seesp.org.br/site/images/OfDilma%20Rousseff.pdf). Segundo a carta: "Garantir mão de obra especializada aos municípios é uma necessidade imperativa que a nossa federação vem defendendo há tempos. Tal providência é fundamental, por exemplo, para que se possa dar cabo da tarefa de universalizar o serviço essencial de saneamento ambiental, o que exige a elaboração de planos municipais para o setor. A luta da categoria pela implantação efetiva da engenharia pública, criada pela Lei 11.888/08, que prevê a assistência técnica à população de baixa renda, faz ainda parte da compreensão da urgência em prover esse atendimento à sociedade. Assim, é com bons olhos que vemos o governo dar atenção a essa demanda. No entanto, nada justifica a importação de engenheiros para resolver o problema. É preciso aproveitar a mão de obra qualificada disponível no País, sendo necessário que os municípios realizem concursos públicos oferecendo remuneração justa para contratar os profissionais". Sendo assim, temos uma justificativa semelhante à dos profissionais de medicina: as condições do Interior do Brasil não são atraentes para profissionais tão qualificados.

Por que de um lado temos a proteção do nicho de mercado, com a valorização do profissional e de outro temos a aceitação resignada do questionamento da qualidade da formação dos engenheiros? Por que os profissionais de engenharia, tais como os de medicina, não deslocaram o problema da escassez para fatores externos à engenharia? Em suma, por que de um lado temos a coesão de um grupo profissional e de outro a falta de integração?

A essa falta de integração da engenharia não podemos relacionar a existência de divisões tanto no mercado de trabalho quanto na formação superior, pois podemos encontrar tal fato na medicina, ainda que estas sejam mais divisões de especialidades do que de caráter de conhecimento autônomo. Além disso, o problema da escassez era direcionado a estas profissões de forma difusa: não se discutia o problema do desaparecimento dos cardiologistas ou dos engenheiros mecatrônicos, mas sim, um problema de falta generalizada de profissionais.

Do ponto de vista do mercado de trabalho temos uma diferença significativa. Os profissionais de medicina em sua grande maioria trabalham em ocupações típicas, enquanto aos profissionais de engenharia é conferida uma maior diversidade de ocupações. Dessa forma, uma vez da estrutura ocupacional mais especializada, poderíamos entender o resguardo da posição de mercado feita pelos profissionais de medicina, mas acreditamos que tal resposta não se sustenta na medida em que não há competição o bastante para os postos de trabalho de medicina. Estudos mostram que médicos desempregados e fora de postos de trabalho correspondentes à sua formação representam um número irrisório (MENEZES FILHO, 2012). Do ponto de vista dos profissionais de engenheira a realidade é mais complexa: a formação em engenharia confere ao indivíduo chances diversas no mercado de trabalho, porém suas taxas de desemprego também são baixas (Idem, idem). Pode residir neste fato a resposta para o problema da falta de integração que aludimos acima: uma vez da falta de especialização no mercado de trabalho, não temos o fator crucial para a criação da solidariedade de grupo. Sendo assim, ainda que os profissionais da medicina possam se dividir em várias especialidades temos nesse grupo profissional um caso raro no qual o diploma coincide com o cargo exercido na maioria das vezes.

No entanto, não acreditamos que a falta de integração seja fruto da baixa especialização do mercado de trabalho, uma vez que o problema da qualidade profissional é colocado na origem, ou seja, na formação. Dessa forma, toda uma

estrutura de ensino de engenharia foi colocada em questão como um dos grandes problemas para a economia nacional. Portanto, ainda que o mercado de trabalho confira destinos diversos para os profissionais de engenharia, a formação os une. Mais ainda: o argumento da falta de qualidade atinge toda a categoria profissional, uma vez que, teoricamente, em função da incapacidade desses profissionais de exercer seu trabalho de forma satisfatória a economia como um todo sofreu as consequências. Outro ponto que podemos tirar de conclusão do debate sobre a escassez de profissionais pode ser salientado neste sentido: segundo os termos da discussão, quando foram exigidos de forma mais intensa, o mal preparo dos profissionais de engenharia impediu que a atividade econômica do país se dinamizasse. Esse tipo de conclusão sendo feita sobre um grupo profissional que é reconhecido pela capacidade técnica e pelo papel imprescindível para o desenvolvimento de uma economia não poderia ser mais prejudicial.

Na discussão feita até aqui buscamos entender como dois grupos profissionais lidaram com o problema de uma suposta escassez de mão de obra e as formas desenvolvidas para sanar o problema. De um lado, o problema da escassez de profissionais de engenharia foi colocado em termos de falta de alinhamento entre a formação e as exigências do mercado, aliado ao questionamento da qualidade da formação de um grupo amorfo de profissionais; por outro lado, no que tange aos profissionais de medicina, a escassez foi enfrentada com um maior fechamento do mercado, com resistências às políticas públicas que vislumbravam a mitigação do problema. Por que entre os profissionais de engenharia há maior questionamento sobre uma suposta formação atual que não condiz as exigências do mercado? Quais são os argumentos ou evidências que buscam mostrar o cenário de escassez de profissionais de engenharia? Estas são perguntas para nos orientarmos na discussão abaixo para buscar entender as motivações e causas desta situação atual de escassez de profissionais.

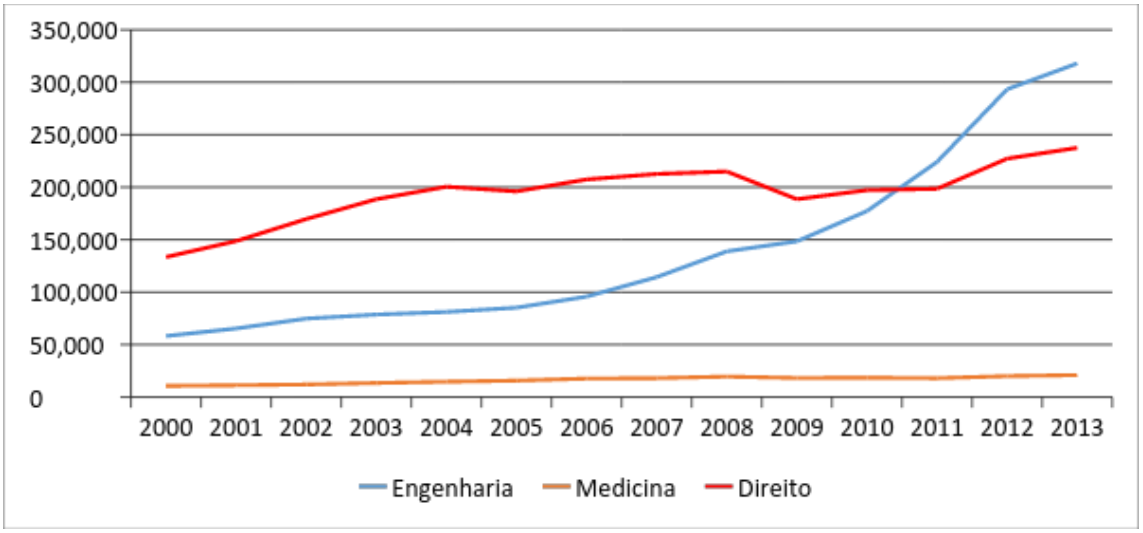
4.2 Alguns dados sobre a formação em engenharia

O objetivo da presente seção é buscar algum levantamento quantitativo sobre a situação das profissões acima discutidas, com maior ênfase na engenharia. Para fins de comparação iremos incluir, para os dados do ensino superior, também o curso de

direito. Tais comparações são oportunas, pois se tratam de cursos superiores tradicionais no país, bem como possuem trajetórias diversas no ensino superior nacional que merecem uma discussão um pouco mais exaustiva que nos ajuda a dimensionar o estado atual da formação superior das referidas áreas.

Alguns dados sobre o número de concluintes e ingressantes do ensino superior nos auxiliam a dimensionar o debate em torno da escassez[84]. Iremos nos concentrar em dados recentes, com uma série que se inicia no ano 2000, abaixo dados mais antigos serão debatidos.

Gráfico 3 – Número de ingressantes em engenharia, medicina e direito, 2000-2013.



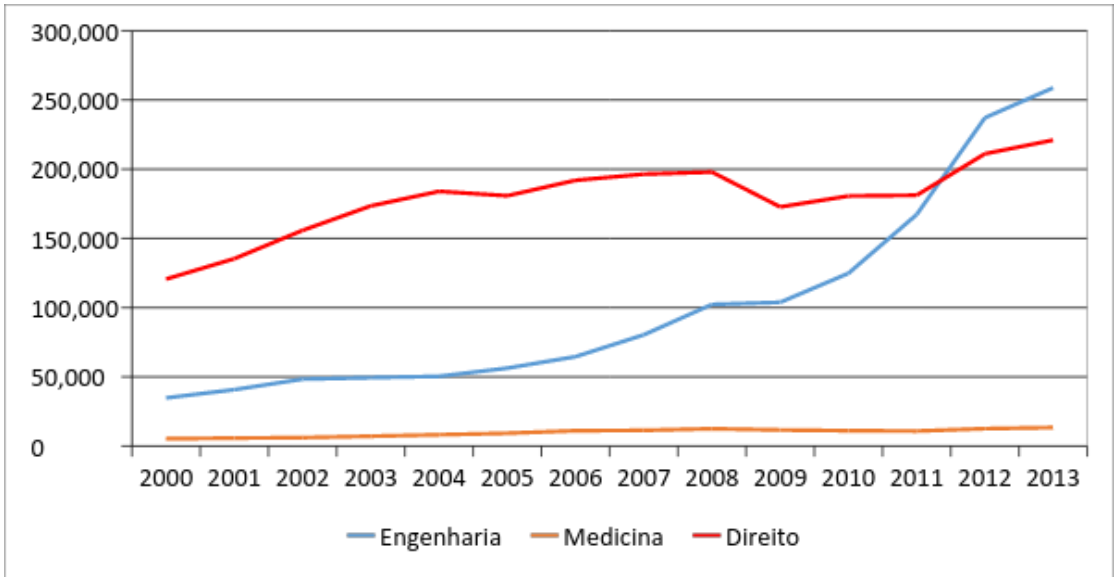
Fonte EngenhariaData, Observatório da Inovação e Competitividade.

Como podemos ver no Gráfico 3, no ano 2000 ingressaram no ensino superior de engenharia 58.205 alunos; em medicina entraram 10.699; por sua vez, em direito adentraram 133.469 alunos. Em 2013, o final da série que trabalhamos, temos os seguintes números para o ingresso nos cursos aqui debatidos: em engenharia entraram 317.295 alunos; em medicina entraram 20.982; em direito temos 237.530 alunos. Como podemos perceber, a engenharia foi a área que mais atraiu estudantes nesta comparação:

[84] Nos dados sobre ensino superior nos limitamos àqueles cursos de graduação presencial, sendo bacharelado a modalidade de ensino. Ficam fora destes dados os cursos superiores à distância. O objetivo desta escolha é limitar nossa análise aos cursos mais tradicionais das áreas selecionadas, ainda que o número de cursos diferentes de nossa classificação é pequeno.

há um crescimento intenso no número de ingressantes que culmina em 2011, tendo o curso de engenharia ultrapassado o curso de direito em termos de número de ingressantes. É interessante notar que o curso de medicina manteve um número quase constante de ingressantes ao longo da série. Sendo assim, do ponto de vista de ingressantes podemos concluir que a engenharia foi atraindo estudantes de forma mais intensa do que o curso de medicina. Vale observar esse dado a partir da divisão do ensino em privado e público.

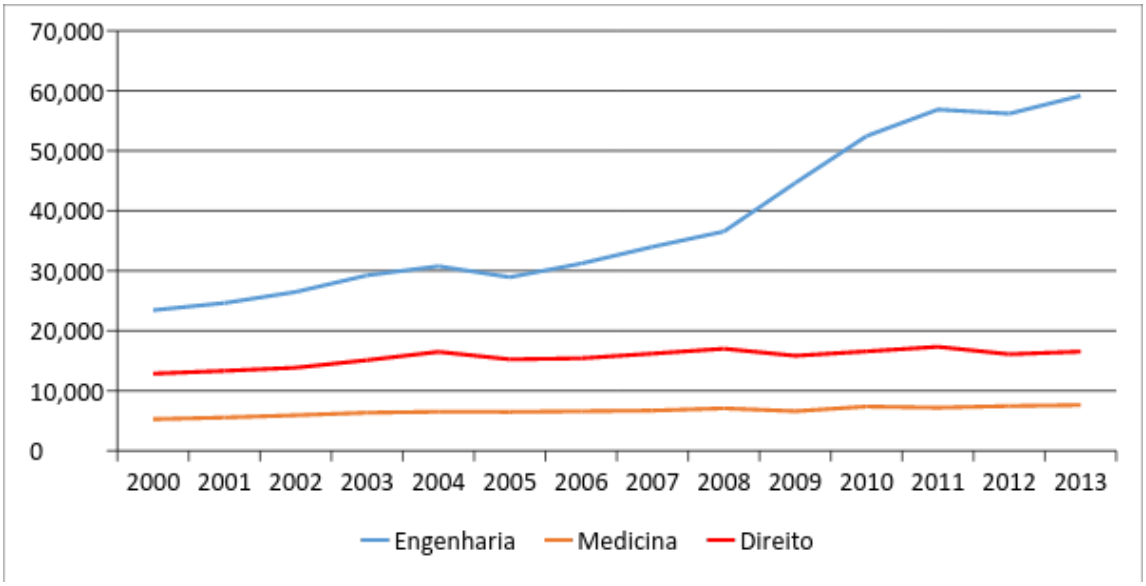
Gráfico 4 – Número de ingressantes em engenharia, medicina e direito, ensino privado, 2000-2013.



Fonte: EngenhariaData, Observatório da Inovação e Competitividade.

O fato interessante que nos mostra o Gráfico 4 é que o movimento dos ingressantes somente do ensino privado se assemelha ao movimento que temos no Gráfico 3. Os cursos de engenharia privados atraem mais alunos do que os de direito e de medicina. Portanto, podemos ver o crescente interesse dos alunos por ingressarem nos cursos de engenharia apoiado por um avanço da oferta no ensino privado; no ano 2000 adentraram nos cursos de engenharia 34.769 alunos, enquanto em 2013 temos o ingresso 258.760 alunos.

Gráfico 5 – Número de ingressantes em engenharia, medicina e direito, ensino público, 2000-2013.



Fonte: EngenhariaData, Observatório da Inovação e Competitividade.

.

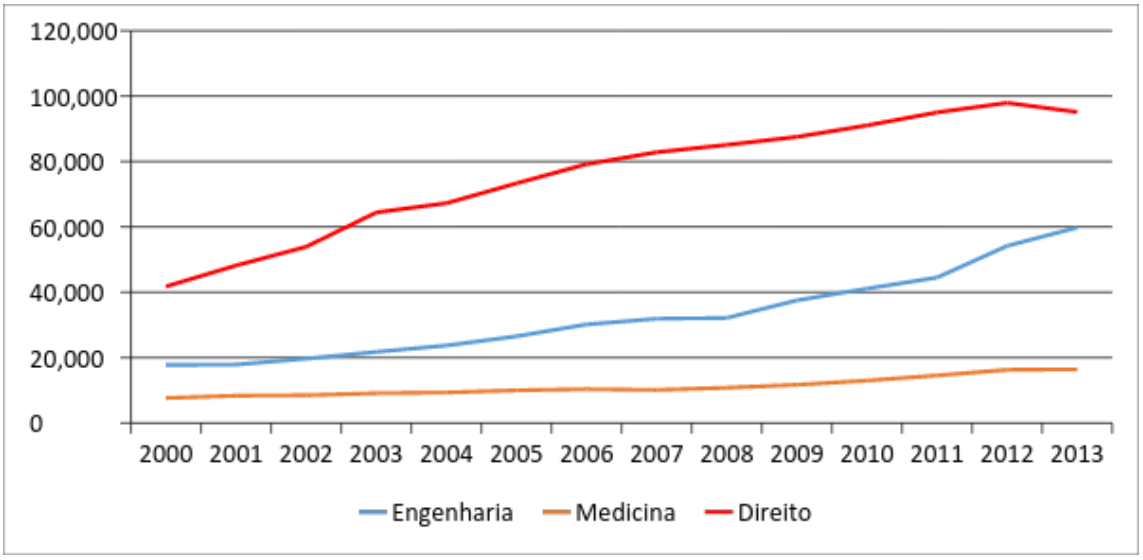
No ensino superior público também observamos o aumento do interesse dos alunos pela engenharia. Podemos perceber que nesta categoria administrativa a engenharia sempre manteve uma liderança no número de ingressantes diante os outros cursos aqui debatidos. Enquanto no ano 2000 ingressaram nos cursos de engenharia 23.436 alunos, no ano de 2013 temos 59.165 alunos.

Com a análise dos gráficos podemos comprovar o aumento do interesse dos alunos pelos cursos de Engenharia tanto no ensino privado quanto no ensino público. Esse interesse deve ser relacionado também com o aumento da oferta de vagas nesses cursos. No ensino privado pudemos evidenciar a mudança de interesse daqueles que adentraram nos cursos: de uma maioria que adentrava nos cursos de direito, observamos a mudança do interesse em direção aos cursos de engenharia; por sua vez, no ensino público temos que esses cursos sempre tiveram um maior número de ingressantes. No entanto, cabe salientar que, enquanto nos demais cursos temos um número quase constante de ingressantes, podemos notar um aumento significativo destes nos cursos de engenharia.

Com os dados acima podemos concluir que os cursos de engenharia perfazem boa parte daqueles que adentram no ensino superior, tanto público, quanto privado, sendo que a engenharia representa cerca de 11% dos ingressantes do ensino superior como um todo (OIC, 2013). Nesse último, é interessante notar que o número de ingressantes na engenharia ultrapassou aquele do direito no ano de 2011 e manteve-se maior nos anos seguintes. No ensino superior público, o número de ingressantes de engenharia, que já era maior no início da série, destaca-se ainda mais a partir do ano de 2006, tendo os cursos de medicina e direito quase que estabelecido um número fixo de ingressantes por ano. A conclusão que se tira desses dados é que os cursos de engenharia passaram a figurar como uma opção importante para aqueles que pretendiam adentrar no ensino superior.

No entanto, ainda que pelos dados acima podemos atestar dois movimentos importantes, um de expansão do ensino superior e privado de engenharia, bem como o aumento do interesse nesses, em termos da discussão de escassez uma variável mais importante é aquela que nos informa o número de concluintes, isto é, quantos alunos concluem o ensino superior.

Gráfico 6 – Número de concluintes em engenharia, medicina e direito, 2000-2013



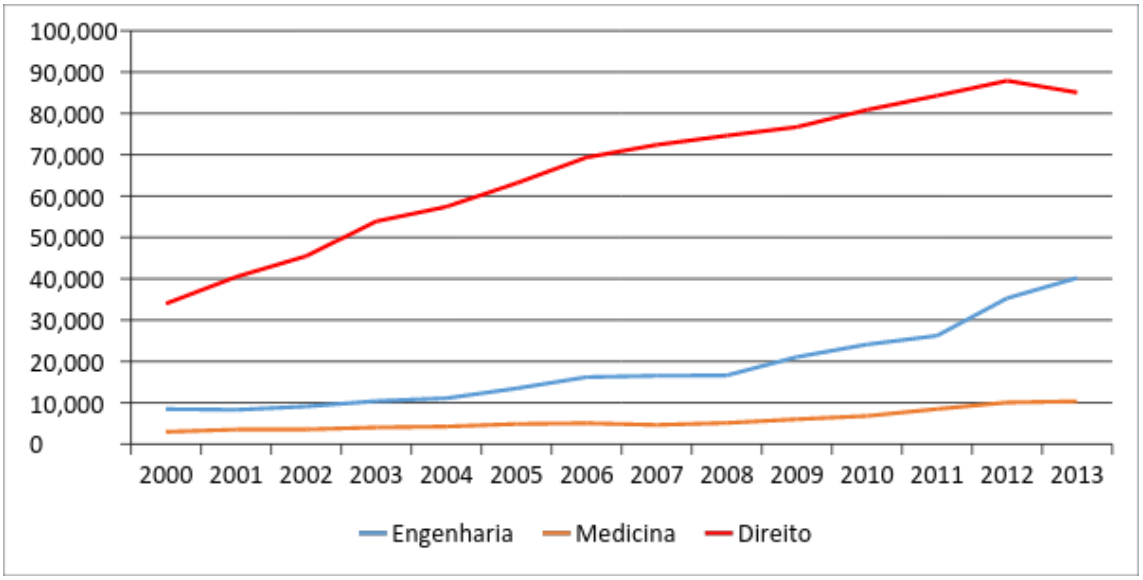
Fonte: EngenhariaData, Observatório da Inovação e Competitividade.

No número de concluintes observamos uma relação diversa daquela que temos com os ingressantes. Aqui percebe-se que os estudantes de direito concluem seus cursos

em número superior aos estudantes de engenharia e medicina. Em 2013, concluíram os cursos de direito 95.118 alunos, enquanto em engenharia e medicina esse número foi de 59.798 e 16.425, respectivamente. Tomando o início da série como referência, observamos que em 2013, o número de concluintes em direito representa um crescimento de 128%, em engenharia 237% e em medicina 115%. Sendo assim, ainda que em números brutos os concluintes de direito representam um número superior aos concluintes de engenharia, o crescimento percentual desta em termos de concluintes é maior. No total do ensino superior do Brasil, os concluintes em engenharia representam 5% (OIC, idem).

Tal como fizemos com o número de ingressantes, iremos observar como se comporta o número de concluintes nos cursos aqui analisados por ensino público e privado.

Gráfico 7 – Número de concluintes em engenharia, medicina e direito, Ensino Privado, 2000-2013

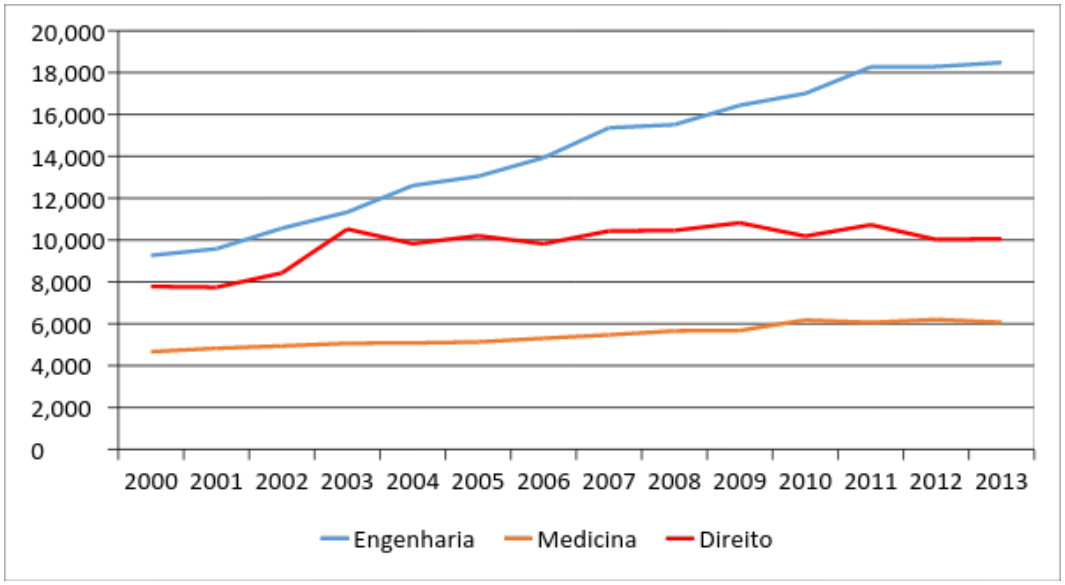


Fonte: EngenhariaData, Observatório da Inovação e Competitividade.

No ensino privado, o número de concluintes em direito mostra-se bem superior aos demais no ensino público, mantendo-se alto no período que compreende a série aqui analisada. Os cursos de medicina, como nos demais gráfico, possuem um número de concluintes quase fixo ao longo do tempo. A engenharia no ensino privado apresenta

um crescimento que se inicia no ano de 2005 e se intensifica nos anos seguintes, ainda que não aconteça nada semelhante como vimos com o número de ingressantes no ensino privado. Para efeito de exemplo da magnitude do ensino privado, tomemos o ano final da série: em 2013 concluíram o curso de direito 85.058 alunos, de engenharia 40.202 e de medicina 10.360. Se olharmos somente a engenharia, veremos que o número de concluintes de 2013 representa um crescimento de 79% com relação ao início da série.

Gráfico 8 – Número de concluintes em engenharia, medicina e direito, ensino público, 2000-2013



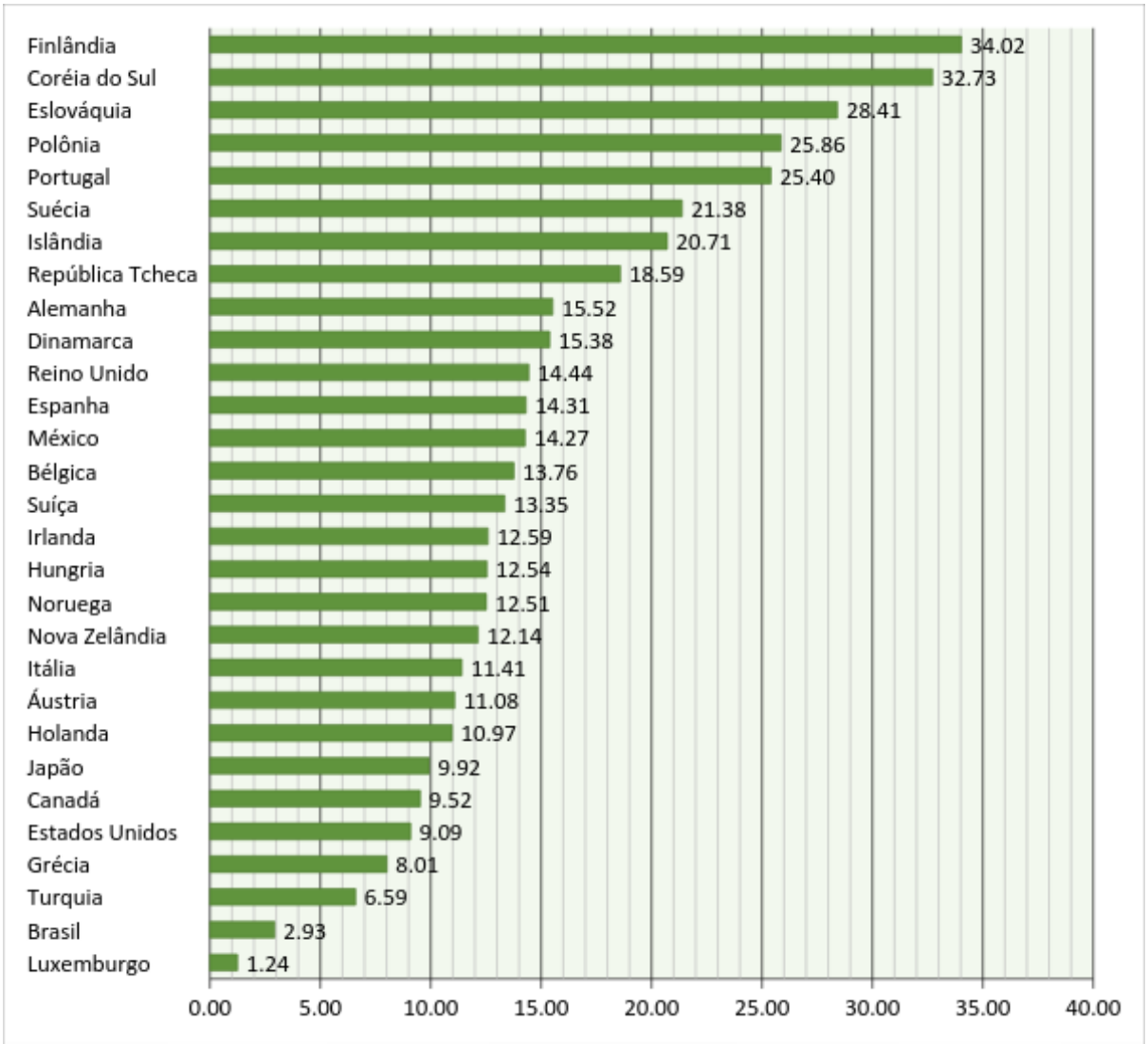
Fonte: EngenhariaData, Observatório da Inovação e Competitividade.

No ensino público, a relação entre direito e engenharia se inverte: aqui os alunos que concluíram os cursos relacionados a esta última área são maioria. Em 2013, 18.479 alunos concluíram cursos de engenharia, enquanto em medicina e direito este número é de 6.065 e 10.060, respectivamente. Cabe salientar o número bem maior de concluintes que o ensino privado produz, se mostrando um importante fator na formação de pessoal de nível superior no país.

Relembrando os números somente para engenharia: no ensino privado concluíram o curso superior em 2013, 40.202 alunos, enquanto no ensino público este número foi de 18.479 alunos. No que chamamos de interesse pelos cursos de engenharia, o número de ingressantes em 2013 foram: ensino privado com 258.760 ingressantes, enquanto no ensino público temos 59.165 ingressantes. Ao compararmos os sistemas de formação das áreas aqui relacionadas, podemos perceber que a engenharia, diversamente da medicina, apresentou aumentos consistentes no número de ingressantes e concluintes em ambos os tipos de ensino, isto é, público e privado. Observamos ao longo dos anos como o ensino privado avançou em cursos de engenharia, sendo que em 2011 ultrapassou o número de ingressantes dos cursos de direito. Ainda que não produza tantos concluintes no ensino privado tal como os cursos de direito, a engenharia produz mais concluintes nos cursos públicos, comparado com os cursos públicos de direito. O que se conclui da discussão aqui feita é que entre 2000 e 2013 houve expansão do ensino de engenharia no Brasil, liderado pelo aumento do ensino privado, mas acompanhado de forma consistente pelo ensino público.

No entanto, os dados de concluintes que acima apresentamos são úteis para entender a situação dentro do ensino superior brasileiro. É interessante averiguar o quanto estes concluintes representam em termos populacionais com relação aos concluintes de outros países. Uma medida usada para estabelecer tal relação é comparar o número de concluintes por 10.000 habitantes dos países. Para tanto, iremos comparar os dados do Brasil com países pertencentes a OCDE. Neste ponto, iremos concentrar nossa atenção somente à engenharia.

Gráfico 9 – Profissionais de engenharia formados por 10.000 habitantes, segundo países, 2012, e Brasil, 2013



Fonte: Organization for Economic Co-Operation and Development (OECD) e Censo do Ensino Superior, Inep. Engenharia Data, Observatório da Inovação e Competitividade

Ainda que observamos acima o aumento do número de ingressantes e concluintes, ao compararmos com outros países, notamos que o esforço brasileiro fica aquém do número de engenheiros formados por 10.000 habitantes dos países da OCDE. Claro é que o que é chamado de curso de engenharia pode variar de país para país, no entanto o Brasil fica bem atrás de países com grandes populações. Neste ponto, pode haver algum tipo de indício de escassez. No entanto há problemas em se dizer que o

Brasil deveria ter um número de engenheiros por 10.000 habitantes tal qual o da Finlândia; não estamos afirmando que tal fato seja ruim, apenas que não temos subsídios suficientes para comparar a demanda por engenheiros em estruturas produtivas diversas. Portanto, cabe avaliar agora estudos mais consistentes, que buscaram entender e mensurar o fenômeno da escassez de profissionais de engenharia.

4.3 Os estudos sobre escassez de profissionais

4.3.1 O aspecto quantitativo da escassez

O estudo **Projeto PIB: Tendências da qualificação da força de trabalho**, nos mostra que os profissionais de engenharia foram demandados de forma consistente na década de 2000. Usando os dados do Cadastro Geral de Emprego e Desemprego (CAGED), os autores mostram que há absorção constante de profissionais de engenharia no Brasil e que o baixo crescimento econômico da década de 1990 levou a uma perda de interesse na formação em engenharia. Sendo assim, argumenta os autores, uma vez do crescimento econômico que se observa entre os anos 2006-2009 o número de profissionais de engenharia disponíveis não era suficiente:

> Portanto, com a ocorrência de taxas mais elevadas de crescimento a partir de 2004 e, principalmente, com a forte elevação recente do ritmo dos investimentos, podemos, de fato, estar enfrentando, agora, problemas de falta de mão-de-obra qualificada mesmo daquela requerida pela estrutura ocupacional tradicional. Supondo que a crise financeira mundial não perdure por muito tempo e que iremos retomar um ritmo elevado de crescimento econômico, a questão da formação profissional poderá se constituir, então, num importante gargalo (SABOIA et. al., 2009, pág.13).

O trecho acima nos revela a dificuldade em lidar com o tema da escassez de profissionais, pois é interessante a indefinição dos autores com relação ao fato de haver ou não escassez. Mesmo não respondendo à questão, os autores assumem que haverá falta de profissionais se o país mantiver o então nível de crescimento econômico. Ainda que seja um pensamento razoável, esta lógica não nos permite entrever como opera a escassez, pois não foi elaborada uma forma de medir quantos profissionais são necessários tendo em vista determinado nível de crescimento econômico. Acima

evidenciamos que há uma medida que relaciona um número adequado de médicos por mil habitantes, mas tal relação não pode ser extrapolada para os profissionais de engenharia. O que temos é uma relação que nos mostra que em países desenvolvidos há mais concluintes em engenharia por 10 mil habitantes do que no Brasil, mas disso não podemos tirar uma conclusão sobre a escassez, pois não se trata aqui de um profissional que irá necessariamente atuar na sua ocupação típica, bem como se trata de estruturas produtivas diversas. Este também é um limite do estudo em questão, pois trata apenas dos engenheiros em ocupações típicas, o que reduz o escopo da análise, porque a maioria dos profissionais de engenharia encontra-se em ocupações não típicas, como analisaremos abaixo.

Poppermayer e colaboradores (2011) abordam a questão de maneira mais elaborada do que o estudo anterior e encontram dificuldades em afirmar se há ou não escassez de profissionais de engenharia. No entanto, há um avanço no tratamento da questão ao elucidar os vários aspectos que influenciam no que possivelmente está sendo demandado pelo mercado e não está havendo oferta suficiente. Segundo os autores:

> O que se ressalta aqui é que a solução para essa possível falta de engenheiros não reside simplesmente (ou necessariamente) no aumento do número de vagas em cursos de engenharia. Questões de qualidade (do ensino superior e da educação básica que forma os que nele ingressam), políticas de incentivo ao ingresso e à conclusão em cursos de caráter técnico-científico, bem como de formação continuada nas próprias firmas, devem ser pensadas em paralelo. Ademais, como boa parte dos engenheiros formados não tem atuado na área, é indispensável atentar também para a qualificação dos profissionais com os quais eles competem em funções não específicas da engenharia (POPPERMAYER et. al., 2011, pág.12).

Os autores chamam atenção para o fato de que a escassez não é somente o resultado de variáveis quantitativas, pois se trata de um fenômeno que envolve o comportamento das firmas, a estrutura de incentivos da profissão e até mesmo a formação básica da população. Todos esses fatores deixam a questão mais complicada, pois não se trata somente de uma relação direta entre nível de crescimento econômico e número de pessoas qualificadas, mas das características peculiares do mercado de trabalho do indivíduo formado em engenharia. Vale ressaltar que os autores deste estudo, como do anterior, também não afirmam, nem refutam, ideia da escassez de profissionais de engenharia.

Em um estudo que busca fazer projeções sobre demanda de mão de obra de profissionais de engenharia, Maciente e Araújo (2011) afirmam que a noção de escassez generalizada desses profissionais não possui base estatística sólida e, se há escassez, esta será localizada setorialmente, especificamente nos setores de construção civil, petróleo e gás. Os autores evidenciam também que a noção de escassez, somente como a tentativa de buscar um número da oferta de profissionais de engenharia, não leva em conta fatores de qualidade dos cursos, aspectos demográficos da população e a baixa atratividade que os cursos de engenharia tiveram durante a década de 90. Também nesse estudo só há as análises a partir das ocupações típicas de engenharia; não obstante concluem os autores:

> Os cenários alarmistas quanto à escassez de engenheiros, emitidos pelas entidades empresariais e até mesmo por órgãos governamentais durante o período de maior crescimento econômico da segunda metade da década de 2000 parecem não ter se confirmado. Em primeiro lugar, porque ignoravam as incertezas quanto à sustentabilidade de taxas de crescimento muito elevadas, que acabaram não tendo continuidade a partir de 2011. Em segundo lugar, porque ignoravam, na maior parte dos casos, a capacidade de resposta do sistema de educação superior e dos candidatos a cursos de engenharia, que indicam um grande afluxo recente em direção a esta área de formação. Este movimento elevará, nos próximos anos a disponibilidade de jovens recém-formados em engenharia e áreas afins (MACIENTE & ARAÚJO, 2011, pág.18).

Analisando as trajetórias de uma coorte específica de profissionais de engenharia, Araújo (2016) realiza um estudo mais detalhado sobre as causas da situação de escassez de profissionais:

> Parte do efeito idade é capturado pela comparação da geração 2000 em 2000 com a geração 90 em 2000. Naturalmente, a remuneração da geração mais experiente é maior. No entanto, vale notar que os jovens engenheiros de 1995 que permaneceram como engenheiros típicos durante os anos 2000 chegaram a 2012 ganhando apenas 14% a mais do que os jovens engenheiros de 2003 (com 8 anos a menos de experiência); para comparação, os gestores da geração 90 ganhavam em torno de 50% a mais do que os da geração 2000. Isto significa que a valorização da experiência varia de acordo com a trajetória escolhida. Em verdade, este resultado não é tão surpreendente, visto que uma análise de transição entre os padrões mostrou que os gestores são escolhidos entre os engenheiros típicos (promoção). Portanto, uma interpretação possível é que os engenheiros típicos que permanecem como tal após 17 anos não conseguiram (ou não tentaram) estas promoções (ARAÚJO, 2016, págs.104-5).

Sendo assim, os estudos aqui debatidos evidenciam que basear a ideia de escassez através da noção de uma taxa de crescimento econômico que se manterá constante não possui muita relação com a realidade e não leva em consideração cenários diversos, isto é, se a base de profissionais de engenharia atual responderá satisfatoriamente a um cenário de baixo crescimento. O que observamos é que tanto afirmar a escassez, ou também negar sua existência, são tarefas complexas, que envolvem variáveis diversas que são de difícil mensuração, tais como qualidade da mão de obra, necessidades setoriais específicas, qualificação profissional contínua, experiência individual, dentre outras.

4.3.2 Associações empresariais e o aspecto qualitativo da escassez

No que pese a dificuldade em provar a escassez quantitativa de profissionais, esta ideia foi bastante sustentada, tendo vários argumentos a favor desta posição. Do ponto de vista do setor privado, houve associações empresariais afirmando categoricamente que havia escassez de profissionais de engenharia, ou ao menos escassez de profissionais de engenharia tais como as empresas representadas por estas entidades desejam.

Em 2014, uma importante entidade empresarial e um importante centro de formação em engenharia discutiram a escassez de profissionais de engenharia no Brasil. Há de se notar que já se toma como fato dado a escassez, não levando em consideração os estudos que colocam em dúvida este fenômeno ou ao menos questionam sua aceitação acrítica. O documento que lançaram como resultado dessas discussões aborda todas as variáveis que os estudos acima discutem, e que não chegam a conclusões exatas sobre a escassez, mas afirma que há sim um problema de escassez. Segundo o documento:

> A percepção de escassez de engenheiros qualificados no Brasil ocorre porque o setor industrial brasileiro espera que esses profissionais apresentem competências pessoais que transcendam o raciocínio objetivo e quantitativo tradicional dos cursos de Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM) (CNI, 2014, pág.14).

Portanto, segundo essa associação empresarial, se há uma escassez, essa não é quantitativa, mas qualitativa: os profissionais de engenharia no Brasil não possuem o perfil que as empresas necessitam. Trata-se, então, de um descompasso entre a oferta e a demanda, não em termos quantitativos, pois o profissional de engenharia formado no Brasil é preparado para fazer uma coisa, e o mercado de trabalho requer que ele faça outra. Em seguida, o documento nos informa:

> Espera-se, além disso, que os estudantes desenvolvam características de liderança e trabalho em equipe, empreendedorismo e conhecimentos gerais em áreas consideradas não-científicas, cujo domínio vem se mostrando cada vez mais importante para a formação do engenheiro empreendedor e inovador (idem, ibdem, pág.14).

Sendo assim, para aquelas instituições reunidas nessa discussão sobre a engenharia brasileira a escassez é um fenômeno qualitativo, representado por deficiências que as organizações observam em seus profissionais. Essa versão da escassez assume que os profissionais de engenharia brasileiros são muito especializados em sua área técnica e deficientes em áreas relacionadas com a gestão de pessoas e recursos, bem como possuem problemas com pensamento criativo e trabalho em equipe, ambas características tidas como decisivamente necessárias para o profissional atual. Essa é uma posição que podemos relacionar com um debate internacional sobre a importância do balanceamento entre as *hard skills* e as *soft skills*: o profissional de engenharia atual deve ser tanto um gestor, como também deve possuir exímia qualidade técnica[85].

O que fica evidente é que para aquela associação empresarial a escassez de profissionais de engenharia é um fenômeno que afeta as empresas não em termos quantitativos, mas sim no que elas exigem como qualificação. Ainda que o estudo citado acima evidencie características importantes, devemos ter cautela com suas assertivas, pois não há no documento uma descrição detalhada do procedimento

[85] Este debate é um dos mais presentes no que diz respeito ao conteúdo pedagógico dos cursos de engenharia. Por ora, tomamos como exemplo a visão da *The Royal Academy of Engineering* da Inglaterra: "Engineering businesses now seek engineers with abilities and attributes in two broad areas - technical understanding and enabling skills. The first of these comprises: a sound knowledge of disciplinary fundamentals; a strong grasp of mathematics; creativity and innovation; together with the ability to apply theory in practice. The second is the set of abilities that enable engineers to work effectively in a business environment: communication skills; teamworking skills; and business awareness of the implications of engineering decisions and investments" (THE ROYAL ACADEMY OF ENGINEERING, 2007, pág.4).

metodológico adotado. No entanto, como dissemos, a indicação de uma importante associação empresarial coincidindo com o teor do debate na imprensa pode nos mostrar algo sobre a composição da demanda por profissionais de engenharia no Brasil.

No mesmo tom acima, uma associação empresarial vinculada à anterior afirma a necessidade de uma modernização da engenharia brasileira para que a economia nacional torne-se mais inovadora. Segundo essa entidade, há um descompasso entre a formação dos profissionais de engenharia brasileiros e o que o mercado necessita, gerando profissionais excessivamente acadêmicos:

> A qualificação e experiência profissional devem ser priorizadas na contratação do corpo docente em nossas escolas de Engenharia, fortalecendo a experiência prática-industrial. Os profissionais possuem, em grande medida, muitas titulações, mas pouca ou nenhuma experiência profissional no mercado de trabalho. Isso pode prejudicar, em maior ou menor grau, o próprio ensino da Engenharia, por dificultar a tão necessária conexão entre a teoria e a prática. Mestres e doutores engenheiros brasileiros (formados quase sem visão prática pela academia) não estão levando ao setor produtivo os seus conhecimentos (CNI b, 2014, pág.12).

O que se depreende das opiniões das associações empresariais é que o ensino de engenharia no Brasil encontra-se estagnado e que sua orientação é estritamente acadêmica. O ponto central para essas associações é uma formação que leve em conta suas demandas, o que facilitaria a entrada e o desempenho dos profissionais no mercado de trabalho. A publicação segue com várias propostas para a modernização do ensino de engenharia, tais como a internacionalização dos alunos, trabalhos de final de curso que lidem com problemas reais das empresas, diversificação das disciplinas (por exemplo, a inclusão de disciplinas das ciências humanas no currículo), atração de docentes estrangeiros, dentre outros.

Sendo assim, o que podemos concluir dos documentos das entidades empresariais é que se há uma escassez qualitativa de profissionais de engenharia, essa se dá pelo descompasso entre a formação atual do profissional e o que é exigido pelo mercado. Com base nessa ideia, as propostas para solucionar o problema são direcionadas para um currículo que seja maleável para demandas empresariais, bem como uma formação

que leve em consideração o aspecto administrativo da profissão, não sendo somente baseada na formação técnica[86].

4.4 Engenharia e escassez em perspectiva histórica

Tendo em vista os estudos aqui debatidos, temos dois cenários: por via do ponto de vista quantitativo, é difícil estabelecer uma medida de escassez; é importante salientar que esses estudos estavam preocupados com a demanda de profissionais de engenharia em um período de crescimento econômico e alta do emprego, sendo necessário ter cautela com projeções futuras sobre a falta ou não desses profissionais, pois, como mostramos acima, diferente dos profissionais da medicina, não há consenso sobre um número ótimo, ou ao menos razoável, de profissionais de engenharia necessários para elevar o desempenho da economia.

No outro cenário temos a insatisfação das organizações empresariais com os profissionais atuais, relegando-os como especializados em sua formação acadêmica, com pouca capacidade de gestão e falta de liderança. No entanto, há de se salientar que os estudos dessas entidades empresariais não apresentam metodologias sobre a coleta de dados, o que pode comprometer a generalização dos resultados. Não obstante, cabe ressaltar que esta preocupação acerca da qualificação dos profissionais atuais também foi recorrente na imprensa. No entanto, as queixas das entidades empresariais sobre a formação ideal dos profissionais de engenharia encontram eco no debate internacional sobre as necessidades atualmente demandadas no mercado de trabalho, por exemplo, a necessidade de diversificar a formação de uma profissão que atua em várias áreas da economia.

Observamos acima que o discurso sobre a escassez de profissionais de engenharia construiu-se tendo como premissa o nível de atividade econômica da época e a deficiências da formação dos novos profissionais de engenharia. Aliado a isso, tentamos evidenciar que quando se trata de grupos profissionais como aqueles da

[86] Um estudo do SENAI também vai na mesma direção das exigências do mercado aqui discutidas: "Na maior parte dos cursos, a formação dos engenheiros tem ênfase acadêmica e de prática de pesquisa, quase sempre sem sintonia com as necessidades da indústria. Superar essa deficiência, aproximando a academia das necessidades das empresas, é certamente o maior desafio da educação nacional em engenharias. Este desafio também pode ser percebido nos cursos de pós-graduação lato sensu, quase todos avaliados por seus resultados acadêmicos, praticamente sempre desvinculados das realidades do setor produtivo empresarial" (SENAI, 2006, pág.43).

engenharia se torna difícil delimitar uma medida exata do quanto é necessário para um país, diferente dos grupos de profissionais da medicina, aos quais podemos atrelar uma medida de necessidade social. Portanto, ao estarem vinculados ao bem-estar da população, no atendimento de necessidades básicas, bem como vinculados a direitos sociais, os profissionais de medicina conseguem se mostrar mais importantes, inclusive no que tange as barganhas com relação à proteção do seu mercado de trabalho. Acima, mostramos que os profissionais de engenharia também conseguem se vincular a uma necessidade social, o desenvolvimento econômico, mas desta não se segue uma medida do número ideal de profissionais para cumprir tal desígnio.

O debate sobre escassez e qualidade dos profissionais da engenharia não é algo recente. Vale observar os debates sobre escassez de profissionais de engenharia em outros períodos no intuito de estabelecer semelhanças e diferenças com o momento atual. Se tomarmos o acervo do jornal O Estado de São Paulo e O Globo, a primeira ocorrência sobre a "escassez de engenheiros", usando exatamente essas palavras na busca, se dá na edição de 25/04/1957, por ocasião da "I Semana de Estudos da Industria Química Nacional", que congregava em grande medida professores da Escola Politécnica de São Paulo. Além de discussões sobre as possibilidades de desenvolvimento do setor petroleiro, informa a reportagem que a discussão sobre a escassez de engenheiros químicos provocou discussão, pois havia o interesse da Petrobrás em contratar vinte profissionais desta especialização por ano.

Cerca de um ano mais tarde, nas edições do dia 25/04/1958 e 27/07/1958 uma discussão mais aprofundada ocorre sobre o problema da escassez de profissionais de engenharia. No primeiro artigo, temos a ideia sobre a excessiva especialização dos profissionais da engenharia brasileira em áreas da construção civil, havendo a necessidade de transferir esforços para a formação em áreas mais relacionadas à indústria. Segundo o artigo: "O aumento das atividades industriais em nosso País, contribuiu muito para alterar essa situação e, à escassez de engenheiros industriais, opõe-se relativo desafogo na engenharia civil" (O ESTADO DE SÃO PAULO, 25/04/1958). No segundo artigo, é trabalhada a informação sobre uma escassez de engenheiros nos países desenvolvidos, devido à centralidade desses profissionais no mundo moderno, bem como a corrida bélica decorrente da Guerra Fria. Segundo o autor, a escassez já atingia os Estados Unidos de forma preocupante, situação esta que deveria servir de alerta para o Brasil, que buscava galgar saltos tecnológicos em sua

economia. O artigo, desta forma, parabeniza os esforços feitos na cidade de São Paulo para aumento de vagas no ensino superior e de organização do ensino da Escola Politécnica no sentido de maior espaço para conhecimentos necessários à indústria.

Seguem-se mais dois artigos, em 24/04/1958 e em 26/01/1961, nos quais há uma discussão sobre a necessidade de contratação de engenheiros estrangeiros, e as dificuldades dessa possibilidade devido à fiscalização do CREA. O autor investe contra as demandas de um salário mínimo dos engenheiros, também inscrito em lei e fiscalizado pelo CREA, argumentando o autor que a prerrogativa de salário mínimo não se aplica a profissionais certificados por escolas de engenharia. Em seguida desenvolve o autor o seguinte argumento:

> Na verdade, muitos recém-formados ganham mais do que os mínimos estabelecidos na tabela. Conhecemos até certos casos de salários que atingem perto do dobro. E é lógico que assim seja – há escassez de engenheiros, e ainda maior escassez de bons engenheiros. E esses, dentro de pouco, passam a ganhar duas, três ou quatro vezes os mínimos pedidos (O ESTADO DE SÃO PAULO, 26/01/1961).

Como podemos ver, reaparece aqui, se tomarmos todo o desenvolvimento do raciocínio dos artigos acima debatidos o fato de que a escassez de profissionais de engenharia é, em última instância, um problema de qualidade da formação. Mesmo em um mercado protegido pelas leis de regulamentação profissional, com tabelas de salários mínimos para as ocupações, os "bons engenheiros" se sobressaem por sua qualidade, auferindo maiores rendas no percurso de suas carreiras. Tais como os artigos de opinião mais recente, não há nestas discussões dos anos 1950 explicitações sobre a métrica que avalia o trabalho de um profissional de engenharia. Também não temos o que diferencia esses "bons engenheiros" dos demais. Por fim, em um artigo de 24/07/1966, o autor é taxativo, "CONFEA deve admitir que falta engenheiro", no qual lemos após o autor afirmar que há uma escassez generalizada de profissionais de engenharia:

> Não há, atualmente, impedimento legal a que uma firma internacional de engenharia, de onde quer que seja, instale no Brasil uma congênere nacional, da qual seja sócia ou acionista. Nem há impedimento, como todos sabem, a que contrate engenheiro brasileiro, recém-formado, ou registre engenheiro responsável, e comece a trabalhar no Brasil. Deve haver muitíssimos casos desse tipo. Há impedimento legal, isso sim, que o verdadeiro responsável por tal firma – muitas vezes engenheiro reputado, formado por escola idônea no exterior, homem de grande

> experiência - se declare aquilo que é na verdade (O ESTADO DE SÃO PAULO, 1966).

Portanto, podemos ver que o autor relaciona a escassez de profissionais de engenharia com as normas que regulavam a profissão de engenharia no Brasil, a saber, as leis de regulamentação profissional da década de 30, que instituem os Conselhos Regionais e regulamenta a profissão. Podemos ver que o autor insurge-se contra as leis na medida em que ela impede o trabalho de profissionais de engenharia estrangeiros no Brasil, ao menos registrado formalmente como "engenheiro", sendo esta uma situação péssima para a engenharia nacional, na medida em que impede o profissional de engenharia brasileiro trabalhar formalmente com um colega estrangeiro, com maior experiência e de escola de excelência do exterior. Sendo assim, podemos interpretar o argumento do autor sobre o problema da escassez como um resultado negativo da relação entre as estruturas de proteção do emprego de engenharia e a presença do capital e profissional estrangeiro[87].

O autor sugere que a lei de proteção da profissão impede que profissionais de engenharia estrangeiros experientes trabalhem como tal, dificultando o aprendizado que poderia decorrer da relação entre estes e o profissional brasileiro. A partir dos artigos citados, podemos entender que a escassez de bons profissionais seria sanada na medida em que a profissionais estrangeiros responsáveis por plantas industriais fosse permitido exercer a profissão formalmente no Brasil, contribuindo com a formação dos profissionais brasileiros, pois como argumenta o artigo, o ensino de engenharia nacional é excessivamente vinculado à construção civil. Após esta última notícia, não há mais ocorrências para o termo "escassez de engenheiros" nos anos seguintes, aparecendo somente em 2002, sobre uma escassez de engenheiros para trabalhar na Embraer, passando para 2010, já com a temática discutida acima.

[87] Os acervos dos jornais mostram várias matérias sobre escassez de profissionais no Brasil ao longo do tempo. Temos, por exemplo, problemas regionais como na reportagem "Cresce demanda de mão-de-obra com a expansão das indústrias" (O GLOBO, 03/0/1974), que relata as dificuldades de contratação de mão de obra especializada na Bahia; há também problemas setoriais, como na reportagem "Na siderurgia, ponto crítico é escassez de mão-de-obra treinada" (O GLOBO, 10/12/1972).

4.4.1 O debate da qualidade do ensino de engenharia em perspectiva histórica

Continuando a incursão nos arquivos dos jornais, averiguaremos agora os resultados dos termos "ensino de engenharia". A escolha desse termo se deu pelo fato de que este foi um dos eixos de explicação sobre a escassez de profissionais de engenharia em sua vertente qualitativa. Como observamos, a formação é colocada como um grande problema pelas associações empresariais, devido à sua incompatibilidade com as demandas do mercado de trabalho. Não se trata aqui de aceitar essa premissa: o objetivo é averiguar aspectos do debate sobre o ensino de engenharia e sua relação com a escassez ou com a situação geral do profissional de engenharia e seu trabalho. Neste intuito, observamos que as primeiras reportagens são da década de 1930, com uma discussão sobre a reformulação do currículo da Escola Politécnica de São Paulo, no sentido de aumentar as especializações. Basicamente, o que se buscava era a integração das formações, na qual haveria uma iniciação científica com valorização posterior do ensino técnico.

Já em 1948, informa o jornal sobre uma pesquisa realizada entre os discentes da antiga Escola Politécnica do Rio de Janeiro, então chamada Escola Nacional de Engenharia, na qual 67% dos alunos responderam que o ensino da Escola não é o que eles esperavam. Espanta-se a reportagem também pelos 36% que responderam não se sentirem aptos a exercer a profissão após a formatura. Após discutir as implicações destas cifras para uma suposta crise do ensino de engenharia no Brasil, pondera o artigo sobre as causas da situação:

> O ensino secundário, o mais importante dos três graus por ser o que dá a base da cultura geral, ninguém ignora que está muito distante do nível mínimo desejável. As suas deficiências e a sua desorganização estão patenteadas nas provas e resultados dos exames vestibulares para admissão aos cursos superiores. Deste aspecto do assunto, aliás, já tive ocasião de tratar, mais de uma vez no decurso destas conversas (O ESTADO DE SÃO PAULO, 28/05/1948).

Portanto, podemos ver aqui o início de uma explicação recorrente ao longo do estabelecimento do ensino superior no Brasil, que versa sobre o despreparo dos alunos devido a imperfeições da formação do ensino médio. Os problemas acumulados em uma formação deficiente no ensino médio atrapalham a formação universitária, o que leva à má formação do profissional por deficiências de assimilação do conteúdo do curso

superior.

Nos anos 1950, observamos um debate sobre a necessidade de se modificar o ensino de engenharia no País no sentido de uma maior especialização tanto no que diz respeito aos cursos em geral, como também a necessidade das escolas buscarem especializações regionais, mais integradas com a situação da estrutura produtiva local. Em reportagem de outobro de 1957 (O ESTADO DE SÃO PAULO, 01/10/1957), há a informação de uma reunião acontecida em São José dos Campos com todos os diretores das escolas de engenharia do país, na qual é relatada o seguinte dado: havia no Brasil à época 23 escolas de engenharia, sendo que todas possuíam o mesmo currículo, diferindo apenas o Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA). É interessante notar que nessa reunião o debate foi pautado pela necessidade de o Brasil espelhar sua estrutura de ensino de engenharia no exemplo dos Estados Unidos, onde havia 134 escolas de engenharia sem nenhuma semelhança entre elas. Ademais, segundo a reportagem, a reunião foi aberta pelo reitor do ITA à época, Samuel Steinberg, que enumerou os objetivos da reunião: congregar os diretores das escolas de engenharia no país; "estudar as escolas secundárias do país, analisar o ensino nelas oferecido, a fim de assegurar uma base firme sobre que as escolas engenharia possam construir carreiras de êxito"; avaliar os desafios dos profissionais de engenharia nas diferentes especialidades da indústria; avaliar a possibilidade de intercâmbio de professores entre instituições de ensino (O ESTADO DE SÃO PAULO, 01/10/1957).

Em 26/08/1958 há a informação sobre um relatório preparado pelo Instituto de Engenharia de São Paulo acerca da necessidades de melhoras no ensino de engenharia do país. Nesse estudo, segundo a reportagem, estima-se que o Brasil precisava formar cerca de 50.000 a 100.000 engenheiros, o que exigia esforços tanto das escolas de engenharia, das empresas e do ensino secundário. Segundo a reportagem:

> Em seu estudo sobre a "Formação de Engenheiros e Técnicos – problemas suscitados à luz do desenvolvimento tecnológico" a comissão de engenheiros examinou com objetividade e segurança os numerosos e complexos aspectos de uma questão de vital importância para o desenvolvimento econômico nacional. O ensino técnico de nível médio e superior não vem acompanhando qualitativa nem quantitativamente o desenvolvimento industrial que se processa num ritmo acelerado (O ESTADO DE SÃO PAULO, 26/08/1958).

No final da dos anos 1950 e início dos anos 1960 começamos a averiguar este

debate em torno das deficiências do ensino de engenharia em formar um profissional adequado à expansão industrial do país. Surgiu neste momento a ideia da necessidade de uma maior especialização técnica que deveria ir contra a tradição mais bacharelesca do ensino tradicional, sendo as escolas de engenharia mais versadas em física e matemática. Este período de industrialização do Brasil teve como efeito suscitar a discussão de reformas no ensino. Neste ponto, é interessante notar as conclusões de um estudo da CAPES, publicado em 1960, sobre a formação de pessoal de ensino superior, no qual é reportado uma "crise do ensino de engenharia" que deveria ser resolvida da seguinte forma:

> a) livre organização dos cursos, com a extensão e a diversificação ditadas pelas condições do meio social em que a escola atua, respeitada a completa autonomia dos seus órgãos superiores; b) instituição de novos métodos de ensino e de novo sistema de verificação do aprendizado, em substituição aos moldes tradicionais, comprovadamente ineficazes; c) aumento das exigências do ensino prático e dos estágios nas indústrias, como condição básica na formação do engenheiro (OLIVEIRA; CARVALHO, 1960, págs.99-100).

Podemos ver que o conteúdo dos debates em torno do ensino de engenharia ocorridos nos anos 1950 é subscrito pelo estudo da CAPES na década seguinte. Tratava-se em grande medida de avançar em um ensino mais prático, reduzindo a formação excessivamente teórica. Tanto no debate dos anos 1950 e 1960, quanto no debate atual, os conflitos em torno da formação em engenharia se pautam na relação entre os excessos da formação acadêmica e a falta de vivência prática. Importante salientar que o argumento dos autores da citação acima se baseia em uma suposta inadequação da formação dos profissionais de engenharia à época para cumprir com as exigências de um país que se industrializava de forma intensa.

Nos anos seguintes há pouco debate em torno da necessidade de melhoria no ensino, sendo o que se discutiu na imprensa com relação à engenharia no final dos 1960 e início dos anos 1970 dizia respeito à necessidade de resguardar a engenharia nacional da concorrência estrangeira, dando ensejo ao importante decreto N. 64.345 de 1969, e suas reformulações ao longo da década de 1970, que obriga o Estado brasileiro a contratar projetos de engenharia somente de empresas nacionais, que discutimos acima.

Uma vez do mercado protegido, observamos problemas na formação em

engenharia sendo debatidos em 1984. Em um artigo do então presidente do Instituto de Engenharia, Plínio Assman, há a ideia dos problemas que estavam surgindo na formação do profissional devido à massificação do ensino. Segundo o autor:

> O ensino da Engenharia tem baixado de qualidade em face da sua massificação. É preciso reestudar a qualidade da formação dos engenheiros, prejudicados pela massificação. É preciso, ainda, complementar a formação dos engenheiros. Além da formação básica na Universidade, precisa o Engenheiro recém-formado de uma formação prática, da mesma forma que o médico a tem, por meio das residências. É preciso estabelecer um programa conjunto com as empresas (ASSMAN, 1984).

Observamos aqui certa corroboração com as teses sobre o ensino discutidas anteriormente, a saber, a necessidade de uma formação mais prática e os problemas de assimilação de conteúdo devido a um ensino médio deficiente. Este último fator parece estar mais grave devido a esta novidade que é a massificação do ensino. O raciocínio do autor parece sugerir que, ao massificar o ensino de engenharia, há maior entrada de alunos despreparados nos cursos, levando à queda da qualidade do profissional. Portanto, há aqui uma expressão da ideia da necessidade de controle da oferta e sua contradição com as necessidades econômicas: uma vez que há uma maior demanda por profissionais no mercado de trabalho, é importante controlar a entrada dos mesmos para manter a valorização no mercado de trabalho. Uma forma de manter esse controle é questionar a formação das gerações mais jovens.

Abordamos artigos de opinião, reportagens, textos de associações profissionais, da academia e de organizações empresariais. Acreditamos que as evidências mostradas aqui confirmam os paralelos com as explicações sobre a escassez de profissionais de engenharia e os problemas no ensino discutidas nos anos 2010 e aquelas discutidas ao longo dos anos. Em suma, parece haver uma sedimentação do conhecimento acerca da situação profissional da engenharia no Brasil, não variando muito os problemas, bem como suas explicações. No entanto, na medida em que uma das reclamações mais presentes, seja no debate acadêmico ou no debate empresarial, é a própria constância da formação, refletida na sempre premente necessidade de reforma curricular dos centros de ensino, aceitar o diagnóstico da incapacidade profissional atual nos parece um exercício de corroborar um discurso de senso comum da área. Por outro lado, observamos que há uma discussão perene sobre a formação das gerações mais jovens,

sugerindo que o aumento de postulantes à formação profissional leva a uma queda da qualidade da prática profissional. Ainda que nunca se desenvolveu uma técnica de mensuração da qualidade, observamos que tais vereditos se dão a partir das associações de profissionais, baseando-se na postura de autoridade de profissionais mais estabelecidos no mercado de trabalho. Desta forma, ao longo do tempo, qualidade é o que a geração mais experiente diz, através de suas associações profissionais e empresariais, o que é bom.

4.5 A demografia dos profissionais de engenharia e a hipótese do hiato geracional

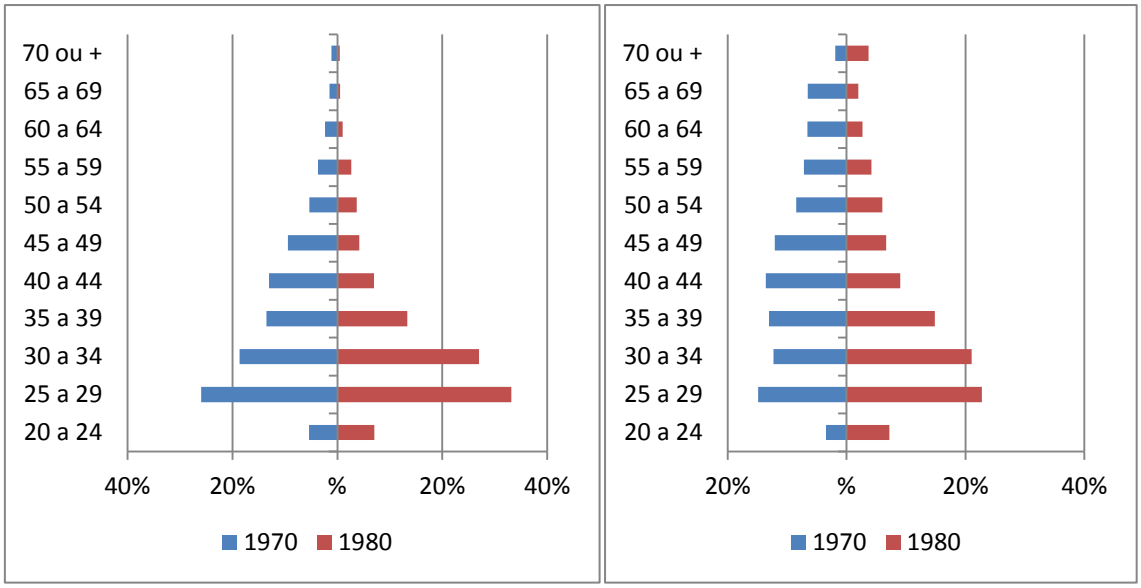
Em Lins et. al. (2014) abordamos a questão da escassez de profissionais de engenharia buscando uma visão mais ampla da questão, isto é, analisando uma gama maior de dados e nos valendo de um referencial teórico específico para estudos de escassez. Como alguns achados deste estudo serão explorados ao longo da presente análise, iremos discuti-lo com maior profundidade, salientando alguns aspectos que nos será de grande valia para o desenvolvimento de nosso argumento atual.

Como nos demais trabalhos citados acima, o trabalho de Lins et. al. (idem) busca entender se há ou não escassez de profissionais de engenharia; tal como os estudos citados, do ponto de vista quantitativo não é possível dar uma resposta definitiva a esta questão. No entanto, o mérito do estudo é evidenciar os dados do Censo Demográfico, dando uma perspectiva mais ampla e, a partir das possibilidades que esta base de dados oferece, analisar os profissionais de engenharia tanto em ocupações típicas quanto não típicas. A partir do Censo Demográfico, temos a informação da formação universitária dos indivíduos, possibilitando averiguar aqueles formados em áreas da engenharia e qual sua ocupação, fornecendo um quadro mais amplo do universo dos profissionais da engenharia.

No artigo aqui destacado, procedemos por evidenciar a evolução da estrutura etária dos profissionais da engenharia em um período de 40 anos, conforme os gráficos abaixo nos mostram.

Gráfico 10 - Pirâmide etária dos profissionais de engenharia: 1970 vs. 1980

(CBO Engenharia 1970 = 45.982, 1980 = 77.481) (Formados em Engenharia 1970 = 71.446, 1980 = 131.136)



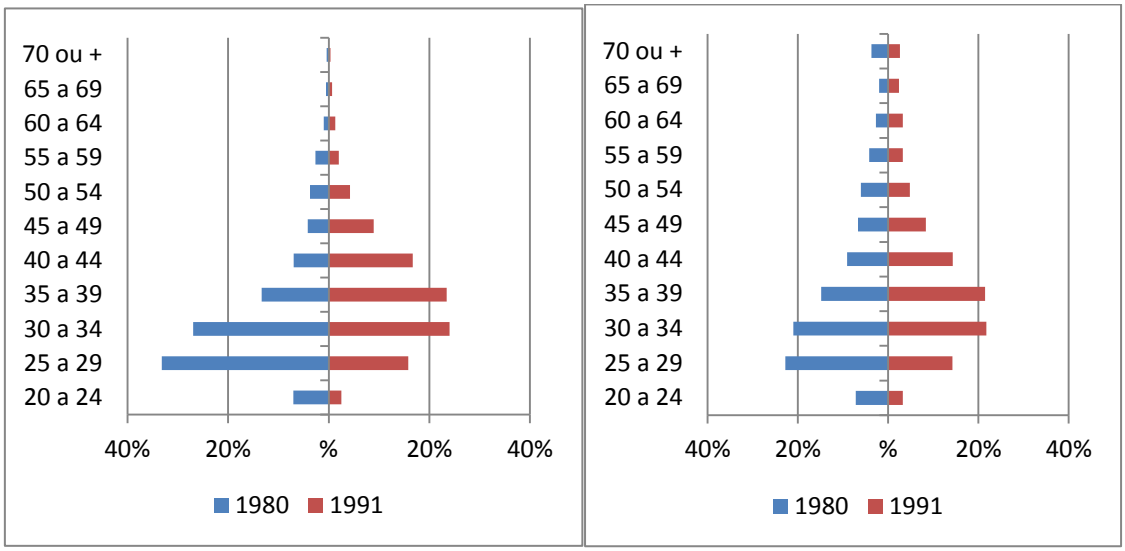
Fonte: Censos demográficos (IBGE), elaboração própria.

O Gráfico 10 nos mostra as pirâmides etárias para os engenheiros em ocupações típicas e não típicas, para os anos 1970 e 1980. Podemos perceber que em um intervalo de dez anos houve o gradual envelhecimento desta população, mas ainda estando sua maioria no intervalo de idade entre 25 a 34 anos; cabe salientar que este movimento é observado tanto nas ocupações típicas de engenharia, quanto nas não típicas: de modo geral, os profissionais de engenharia estavam em sua maioria entre os 25 a 29 anos de idade em 1970, ocorrendo um envelhecimento em 1980, mas mantendo ainda em uma porcentagem razoável a reposição destes.

Abaixo, temos o mesmo gráfico, agora para os anos de 1980 e 1991.

Gráfico 11 - Pirâmide etária dos profissionais de engenharia: 1980 vs. 1991

(CBO Engenharia 1980 = 77.481, 1991 = 149.846) Formados em Engenharia 1980 = 131.136, 1991 = 380.153)

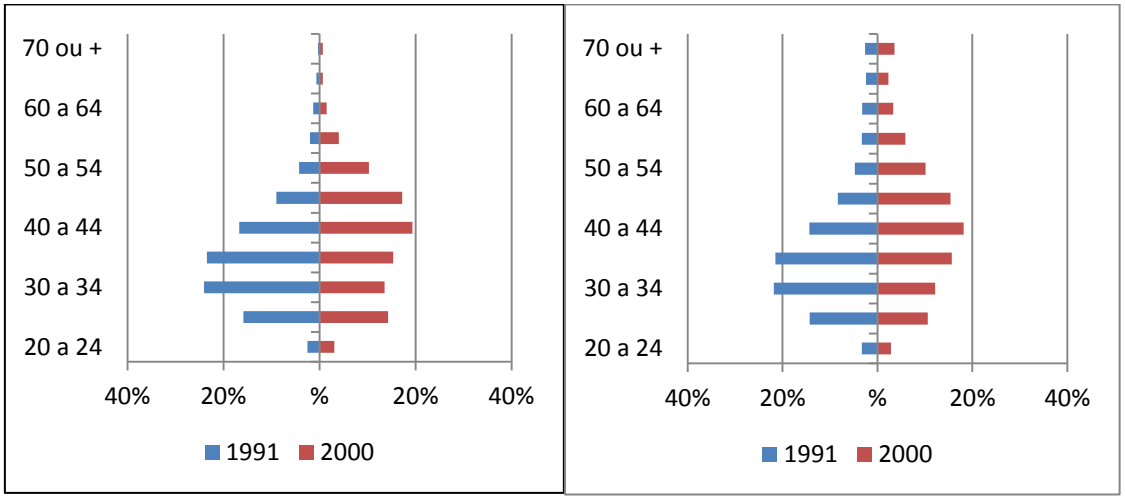


Fonte: Censos demográficos (IBGE), elaboração própria.

Podemos perceber que o envelhecimento dos profissionais de engenharia continua com as maiores porcentagens no ano de 1991, representado nas faixas de 30 a 34 e 35 a 39 anos. O interessante a notar sobre o gráfico acima é que em 1991 temos um baixo nível de profissionais na faixa de 25 a 29 anos, o que pode indicar uma falta de reposição de profissionais, um possível efeito da baixa atratividade dos cursos de engenharia, devido a um nível de atividade econômica reduzida durante a década de 80.

Gráfico 12 - Pirâmide etária dos profissionais de engenharia: 1991 vs. 2000

(CBO Engenharia 1991 = 149.846, 2000 = 133.203) (Formados em Engenharia 1991 = 380.153, 2000 = 566.854)

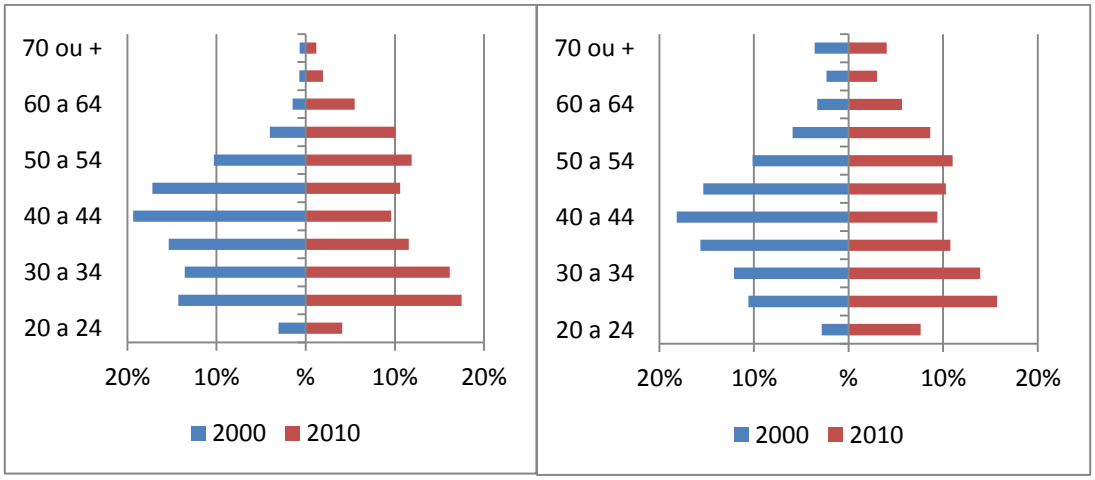


Fonte: Censos demográficos (IBGE), elaboração própria.

Entre os anos de 1991 e 2000, temos a sequência do processo de envelhecimento dos profissionais de engenharia com baixa reposição dos mesmos, pois aqui há menor participação daqueles com até 29 anos de idade.

Gráfico 13 - Pirâmide etária dos profissionais de engenharia: 2000 vs. 2010

(CBO Engenharia 2000 = 133.203, 2010 = 239.796) (Formados em Engenharia 2000 =566.854, 2010 = 930.163)



Fonte: Censos demográficos (IBGE), elaboração própria.

Nos anos de 2000 e 2010 temos o fato que usamos como um dos motivos de uma suposta escassez de profissionais de engenharia: observamos a continuidade do processo de envelhecimento, no entanto há um aumento dos profissionais entre 25 a 34 anos, e uma diminuição sensível daqueles entre 35 a 59, isto é, os profissionais experientes. Dessa forma, afirmávamos, a situação de escassez pode ser fruto da pouca oferta de profissionais com larga experiência no mercado de engenharia, capazes de gerenciar e desenvolver projetos. Como afirmamos na ocasião:

> Ao longo da década de 2000, a faixa de 35 a 59 anos perdeu participação relativa na pirâmide etária, enquanto o topo e principalmente a base da pirâmide se alargaram. Como possíveis razões para isso, destaca-se a explicação do hiato geracional: como os anos 1980 e 1990 foram de crescimento econômico modesto, além da paralisação dos grandes projetos de infraestrutura, os cursos de engenharia perderam atratividade e, ainda, muitos formados provavelmente tenham se envolvido em atividades não típicas. Quando a economia passou a crescer nos anos 2000 e a demanda por engenheiros voltou a aumentar, não havia no mercado oferta suficiente de engenheiros mais experientes. Assim, o déficit de engenheiros percebido pelas empresas pode não ser exatamente um déficit de quantidade de engenheiros, e sim uma dificuldade de encontrar engenheiros mais experientes (entre 35 e 59 anos) para liderar obras e projetos (LINS et.al, 2014, pág. 58).

Dessa forma, ainda que do ponto de vista quantitativo não tenhamos condições de evidenciar se há ou não escassez, com o uso que fizemos dos dados do Censo, podemos mostrar que o número de profissionais no mercado é alto, pois ao observar ocupações típicas e não típicas, temos uma visão mais ampla do mercado de trabalho. A partir da metodologia usada pudemos mostrar como se comportou demograficamente a população dos formados em engenharia no país durante 40 anos: há um crescimento contínuo do número de profissionais, embora exista um relativo desaparecimento dos profissionais mais experientes durante os anos 2000 e 2010; por outro lado, o da oferta, no ano de 2010 a base da pirâmide etária apresenta sua maior proporção, isto é, profissionais entre 25 a 34 tanto em ocupações típicas, quanto não típicas. Depreende-se deste fato que, como mostramos acima, o sistema de formação vem se ampliando e oferecendo profissionais ao mercado. Saber se esses profissionais estão preparados para as supostas exigências do mercado, tais como aquelas elencadas pelas entidades empresariais é um ponto a se discutir com maior detalhe adiante.

Os aspectos demográficos dos profissionais de engenharia sugerem que houve um período em que poucos profissionais adentraram no mercado de trabalho, criando o que estamos chamando de hiato geracional. Como as pirâmides etárias mostram, entre 1991 e 2000, o mercado de trabalho de engenharia ficou mais velho, caracterizado por uma menor presença de profissionais mais jovens. De 2000 a 2010 o processo se reverte: os profissionais mais experientes são minoria, enquanto os jovens correspondem a uma grande parcela do mercado de trabalho. Foi neste cenário de grande número de profissionais jovens que se discutia a escassez de profissionais e a qualidade destes, como demonstramos acima. Dois aspectos são importantes salientar na análise das pirâmides: nos anos 1970, 1980 e 2010, temos distribuições mais concentradas nas idades mais jovens; por sua vez, nos anos 1991 e 2000 há uma distribuição mais homogênea das faixas etárias, indicando anos nos quais houve gradual envelhecimento da população. Abaixo iremos explorar com mais detalhes esta estrutura demográfica da profissão, relacionado o debate da escassez com nossa discussão sobre a forma de relação entre Estado e profissão no Brasil e suas consequências para a formação de novos profissionais e o desempenho econômico das empresas.

4.6 Conclusão

Partindo do fenômeno da escassez de profissionais de engenharia, primeiro mostramos os discursos e estudos que construíram as explicações sobre se havia ou não déficit desses profissionais. Enquanto do ponto de vista quantitativo é difícil estabelecer um número socialmente desejado de profissionais de engenharia, do ponto de vista qualitativo havia vários estudos, reportagens e textos de opinião que indicavam a falta de adequação da formação do profissional com sua atuação no mercado de trabalho. Trouxemos à tona então nosso artigo com a evidência da demografia dos profissionais de engenharia, indicando que em 2010 há um “sumiço” dos profissionais mais experientes, com o predomínio dos jovens. Tal situação se explica pela baixa formação de profissionais durante a década de 1990, que chamamos de hiato geracional.

Portanto, evidenciamos como se estrutura demograficamente a escassez de profissionais, mas há uma lacuna nessa análise. O ponto importante aqui é justamente entender que alguns profissionais são mais exigidos do que outros, ou seja, há uma

necessidade social de determinados grupos profissionais e mostramos como tal fato ocorre na engenharia, salientando seus atores e como agem. Na movimentação dos valores profissionais observamos como determinados grupos profissionais surgem, se organizam e conseguem impor sua visão e objetivos diante o Estado, conseguindo com isso benefícios no mercado de trabalho, inclusive quando da sua suposta escassez surgem políticas públicas específicas. Desta forma, a ideia é mostrar que, para haver escassez de profissionais, é preciso antes possuir relevância, e ao estudar como esta é construída observamos como o funcionamento peculiar do mercado de trabalho profissional pode ser um dos fatores de origem da situação de escassez.

Neste ponto surge a importância desse capítulo, pois evidenciamos anteriormente como a engenharia nacional porta-se externamente para mostrar sua relevância, agora mostramos como ela age internamente, ou seja, entre seus próprios pares. A noção de escassez pode ser entendida como um grupo mais estabelecido dentro da própria profissão cria a noção sobre o que é um bom profissional, sobretudo em um contexto de maior oferta de profissionais no mercado de trabalho. Não há na discussão qualitativa sobre a escassez de profissionais um consenso sobre o que é a prática ideal: o que temos são discursos de associações profissionais e empresariais sobre os problemas da formação atual dos novos profissionais. Observamos que tal expediente é recorrente ao longo do tempo, sobretudo em momentos de maior demanda por profissionais. Portanto, entendemos operar aqui uma tentativa de controle de oferta, para buscar maior valorização profissional.

Com a discussão demográfica da profissão observamos que atualmente é um momento de renovação da profissão, com um contingente de profissionais jovens sendo predominante numericamente, e um sumiço dos profissionais mais experientes, aqueles formados durante os anos 1980 e 1990. Salientamos que a escassez pode residir justamente aí: mais profissionais inexperientes do que experientes no mercado de trabalho, gerando ruídos na formação profissional e na condução de projetos de engenharia em um momento de aquecimento da atividade econômica. Portanto, cabe agora avaliar a validade desta ideia e testar suas premissas, isto é, que há uma clivagem geracional na formação profissional de engenharia no Brasil, causando conflitos e discussões sobre o que é ser um bom profissional e problemas de desempenho em empresas, bem como os efeitos de diferenças geracionais na alocação de profissionais no mercado de trabalho.

5 O mercado de trabalho da engenharia e o funcionamento da escassez: 1980-2010

A partir de toda a discussão feita acima podemos chegar à três conclusões: em primeiro lugar, mostramos que a autoridade profissional é baseada no controle do mercado de trabalho e de expertises; em segundo lugar, o aumento de postulantes à posições no mercado de trabalho, resulta em maior competição, na qual se exigiria a demonstração de maior competência dos profissionais para buscar estabelecer sua posição; por fim, mostramos que até o ano de 1991, a engenharia nacional foi fortemente protegida pelo Estado, com o desenvolvimento de instituições que resultou em grande controle do mercado de trabalho e instrumentos de incentivos para as empresas e profissionais, situação esta que se reverte durante a década de 90.

Com os dados analisados abaixo, buscaremos mostrar que estas formas de intervenção do Estado contribuíram para certa estabilidade no mercado de trabalho, que direcionava a maioria dos profissionais de engenharia a ocupar posições de destaque na estrutura ocupacional. Ao longo dos anos 1990, com o enfraquecimento da ideia de intervenção estatal, as mudanças em curso na economia nacional e a queda dos instrumentos de proteção da engenharia nacional, há uma desorganização desse mercado, com o início da dispersão dos profissionais para outras ocupações de menor prestígio social. Como discutido, vários autores relacionam esta dispersão ocupacional com uma mudança de setor econômico, indicando certo desperdício de profissionais. Com a volta do ativismo estatal nos governos petistas, observamos uma volta do sistema de proteção e legitimação da engenharia nacional, mas sem os efeitos benéficos para o todo da profissão como anteriormente. Foi neste cenário que se deu o fenômeno da escassez de profissionais que buscaremos entender melhor.

Em suma, podemos entender que até o final da década de 80 tínhamos o funcionamento do projeto profissional da engenharia forjado juntamente com as políticas desenvolvimentistas do século XX, em termos de mobilização por proteção do mercado de trabalho e que nos anos seguintes essa proteção se arrefeceu. Aquela primeira proteção de mercado, conseguida nos anos 1930, a exigência do diploma e a criação dos conselhos regionais ainda continua, mas não há mais todo um movimento do Estado em usar instrumentos de política industrial para o desenvolvimento do que chamamos “engenharia nacional”. No entanto, no atual discurso sobre a necessidade de

aumento da competitividade da economia brasileira, o apoio estatal à engenharia se fez relevante, com medidas indiretas, mas com efeitos significativos na expectativa das empresas em relação à contratação de profissionais. Se durante os anos do desenvolvimentismo a engenharia nacional era um assunto de soberania e autonomia tecnológica, hoje é vista mais como um ativo necessário para a melhor inserção da economia no plano mundial; mudou-se a intensidade da proteção, mas não seus objetivos.

Aqui é importante salientar que estamos sustentando um argumento sobre a ocorrência de uma transição: o mercado de trabalho de engenharia passou de um padrão coordenado de atuação, no qual há o entrelaçamento entre empresas, associações e o Estado, para um modelo de atuação mais liberalizado, no qual as instituições de mediação entre o indivíduo e o mercado se esvaziam em representação, não havendo intermediários significativos entre as empresas e o profissional. Com essa transição, as formas de atuação do Estado na sociedade civil devem passar por alterações, pois ao se fiar aos instrumentos de cooptação de interesses organizados forjados durante os anos de mobilização da engenharia nacional, o Estado reforça formas antigas de corporativismo, que não representam esta parcela de profissionais características do mercado de trabalho liberalizado, deixando escapar as formas alternativas pelas quais os interesses profissionais e empresariais estão se entrelaçando, gerando novas formas de imagem profissional, bem como novos conhecimento e jurisdições para a profissão.

Como mostramos acima, uma das expressões maior deste tipo de relação pautada na forma antiga de atuação da engenharia nacional e o Estado é justamente um ambiente regulatório da profissão que pode ser considerado entre os mais restritivos e fechados do mundo. Em um mercado de trabalho que se expande é importante uma maior liberdade de mobilidade de profissionais, aumentando o poder de escolha de consumidores e empresas, impedindo a criação de anteparos à demanda por profissionais. Esse processo de maior liberalização do mercado de trabalho resulta em uma redução do poder profissional, tal como ocorreu em outros países, o que leva a uma maior concorrência e melhor alocação de profissionais a postos de trabalho. Nossa posição aqui é: com um mercado menos regulado distribuem-se melhor as chances de criação de competências específicas e a alocação dos mais jovens no mercado de trabalho, conferindo maior controle individual à carreira na profissão. Salientamos que apesar da mudança demográfica e quantitativa, não houve avanços regulatórios, sendo a

profissão arbitrada por regras criadas para um mercado restrito e identificado com uma imagem profissional que não mais corresponde ao seu aspecto plural atual.

Ao se tornar uma profissão com praticantes abundantes no mercado, o movimento profissional perde seu poder de barganha diante as empresas e o Estado. Na discussão que fizemos da literatura sobre profissões, observamos que este é um padrão comum em vários países, sendo uma característica comum do profissionalismo nos dias atuais. Ser reconhecida somente como uma capacidade técnica e não como um serviço para a sociedade, faz uma profissão tornar-se comum[88]. Desta forma, o que mostramos aqui foi como a engenharia nacional passou de programática para pragmática, ou seja, na medida em que a mobilização das associações que representam a profissão não é mais influente como era no passado, bem como os profissionais se encontram de forma dispersa por outras ocupações que não as tradicionais, trata-se de ao menos se vincular ao ideário mais moderno de investimento em ciência e tecnologia. Portanto, ao identificar-se somente com o conteúdo técnico de uma política pública, e não mais mobilizada fortemente com os valores do desenvolvimento, a engenharia nacional perde parte de seu poder diante o Estado, mas consegue, ao menos, se manter como uma profissão com alguma relevância diante o mercado.

É a este novo cenário da engenharia nacional que nos voltamos agora. Portanto, cabe agora avaliar esta última relação, entre os profissionais e sua estrutura produtiva para entender melhor como as recentes medidas de valorização da engenharia nacional impactaram no mercado de trabalho e sua relação com o fenômeno da escassez de profissionais. Aliado a isso, mostraremos como a transição para o modelo mais liberalizado de mercado de trabalho coloca desafios no que tange à relação entre o

[88] Segundo Selznick, em organizações este efeito é chamado de recuo à tecnologia (retreat to technology): "The retreat to technology occurs whenever a group evades its real commitments by paring its responsibilities, withdrawing behind a cover of technological isolation from situations that generate anxiety. This endangers the central task of goal-setting, particularly when there is need to accommodate a technical 'logic' to political conditions and aims " (SELZNICK, 1957, kindle). Podemos entender que, ao perder a vinculação com os valores característicos de uma época, a engenharia nacional consegue angariar algum prestígio para seus profissionais ao se fiar aos aspectos de perfil industrial do profissional, reconhecidos como solucionadores de problemas, certo pragmatismo, conhecimento matemático e orientados à resultados. Tal imagem influencia decisivamente que o profissional de engenharia possua ainda o status de profissão, tal como discutido na primeira parte, obtendo alguma jurisdição exclusiva. No entanto, tais características podem ser mensuradas, elevando a competição interna, impondo métricas de avaliação externas gerais o bastante para sofrer competição de outras ocupações e profissões. Como discutimos a anteriormente, um dos aspectos do fenômeno da escassez é justamente uma discussão sobre a qualidade desses atributos nos profissionais mais jovens.

Estado, a profissão e as empresas, que são decisivos para os rumos do país. Para estudar este novo período da profissão de engenharia, tomaremos como pano de fundo o fenômeno da escassez de profissionais, que foi discutido com grande afinco entre os anos 2006 e 2014. Mostramos acima os argumentos e estudos sobre a escassez de profissionais, cabe agora analisar os dados e oferecer uma interpretação alternativa deste fenômeno.

Uma explicação recorrente sobre a escassez é a ociosidade dos profissionais em um cenário de baixa demanda por projetos de engenharia durante períodos de crise econômica. Como debatemos anteriormente, a situação de profissionais de engenharia trabalhando em áreas não ligadas à tradição da profissão é considerada como indicadora da situação econômica deprimida e desperdício de capacitações. O raciocínio era: se há demanda, os profissionais vão para áreas relacionadas com a engenharia, geralmente atividades industriais e de construção civil; se o país começa a mostrar sinais de queda de investimento, os profissionais dispersam-se pelo mercado de trabalho, reverberando de forma negativa na economia, bem como desperdiçando todo o conhecimento gerado nas empresas, virando suco ou Uber. Desta forma, é necessário para os nossos propósitos averiguar em quais setores da economia estes profissionais se aglomeraram ao longo dos anos estudados aqui e tentar mensurar o tamanho desta chamada "dispersão" dos profissionais de engenharia e sua relação com a ideia de escassez.

A discussão sobre a escassez de profissionais nos mostrou uma situação que é o resultado de uma série de problemas: baixa demanda por projetos de engenharia, tanto por parte das empresas, quanto do Estado. A ociosidade das empresas, causada pela paralisia de investimentos estatais, leva a perda de prestígio da profissão, o que reduz o número de jovens postulantes à graduação de engenharia; mais grave ainda, segundo algumas das ideias analisadas acima, é a falta de trabalho nas áreas tradicionais faz com que os profissionais dispersem-se pelo mercado de trabalho, levando consigo todo o conhecimento adquirido no trabalho, digamos, puro, de engenharia, para ocupações nas quais sua expertise não será utilizada e, fatalmente, esquecida. O resultado disso é que, quando uma nova onda de investimentos capitaneada pelo Estado começa a se erguer, não há no mercado de trabalho profissionais experientes para dar consecução aos projetos, levando ao baixo desempenho das empresas. Abaixo tentaremos tornar operante essa ideia com uma discussão mais aprofundada do hiato geracional que

sugerimos para a profissão de engenharia e discutiremos seus efeitos para o desempenho dos profissionais e empresas.

Uma discussão que fica faltando para complementar tudo o que estamos debatendo aqui é a seguinte: para onde vão os profissionais de engenharia? Qual o tamanho dessa tão propagada dispersão? E mais: o que acontece com o conhecimento adquirido ao longo da carreira na medida em que oportunidades de trabalho as mais diversas vão surgindo ou desaparecendo, gerando tanto a situação de escassez de profissionais, bem como os questionamentos acerca da qualidade da formação do mais jovens? O quanto a movimentação de profissionais pelo mercado, principalmente para setores não tradicionais na contratação de profissionais, impacta na situação de escassez de profissionais? Se de fato há esta dispersão de profissionais por toda a estrutura produtiva, em quais setores da economia o hiato geracional dos profissionais de engenharia foi mais impactante?

Em suma, o objetivo agora é mapear o movimento dos profissionais pelo mercado de trabalho, tentar entender como opera a situação de escassez, discutir seus efeitos para a carreira dos profissionais de engenharia e sua relação com as organizações em que atuam. Se lembrarmos os termos em debate sobre a escassez, havia de um lado certa dúvida sobre sua existência quantitativa, mas completa certeza sobre sua natureza qualitativa. Tentaremos agora uma interpretação que busque aliar estas duas visões a partir de várias análises, buscando assim uma interpretação que complemente as demais.

5.1 Profissionais de engenharia e prestígio ocupacional

Neste primeiro momento, nos concentraremos em delimitar os efeitos da queda da proteção e da expansão do número de profissionais no mercado de trabalho. Para tanto, nos basearemos na metodologia usada por Klein (2015). Para avaliar o prestígio profissional em um cenário de expansão do ensino, o autor empreende uma análise longitudinal da proporção de pessoas ocupando cada uma das posições na classificação ocupacional desenvolvida por Erikson, Goldthorpe e Portocarrero (1979), conhecida como EGP[89]. Nesta, as ocupações são classificadas em onze gradações de prestígio,

[89] Objetivo das classificações é um contínuo de contratos de trabalhos nos quais o nível de controle do trabalho vai decaindo ao longo da escala. Portanto, da classificação I até VIIb temos o decréscimo do status socioeconômico da ocupação, relacionado com o grau de autonomia do contrato de trabalho. Em

tendo como princípio estabelecer o status da ocupação como definidora de sua situação de classe. Este esquema de classificação, possui as seguintes categorias:

Tabela 3 – Classificação EGP

I	Profissionais, alto nível
II	Profissionais, baixo nível
IIIa	Não manual de rotina, alto nível
IIIb	Não manual de rotina, baixo nível
IVa2	Conta própria com empregados
IVc1	Empregadores rurais
IVc2	Conta própia rurais sem empregados
V	Trabalhador manual qualificado e supervisores do trabalho manual
VI	Trabalhadores qualificados
VIIa	Trabalhadores não qualificados
VIIb	Trabalhadores agrários

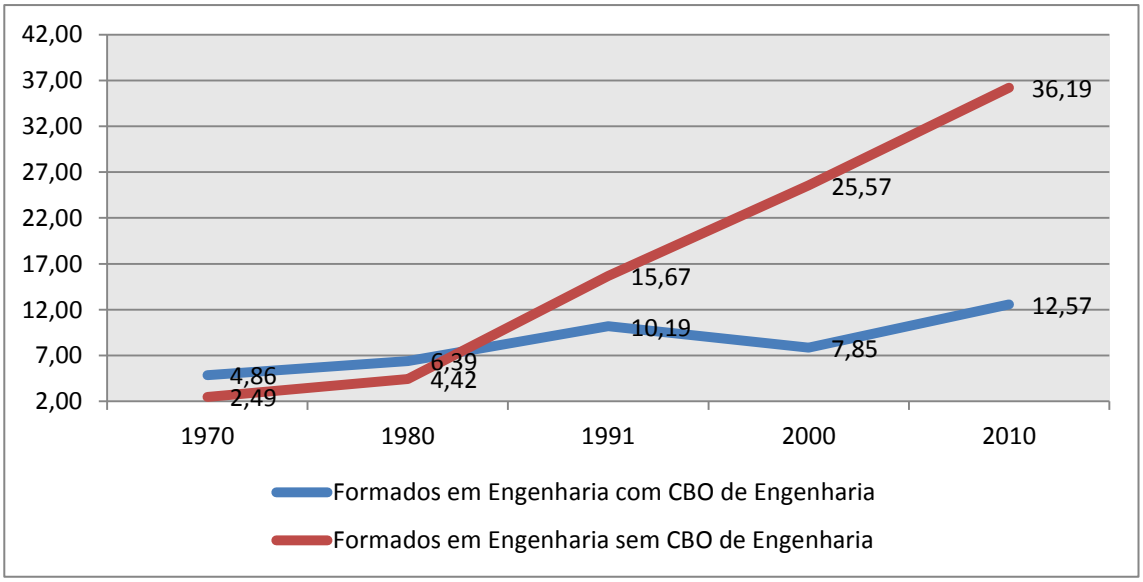
Em suma, podemos entender a classificação como um contínuo de prestígio e status, sendo o numeral I o mais alto ponto no mercado de trabalho, no qual podemos esperar grandes rendimentos, mercado de trabalho mais restrito e maior controle do conteúdo do trabalho; nesta classificação e na II esperamos encontrar a maioria dos profissionais, tendo em vista toda a nossa discussão acerca da constituição desses grupos e como se protegem. Portanto, já avançando em nossos propósitos, esperamos que os profissionais de engenharia se aglomerem nas classificações I e II.

Antes de apresentarmos nossos resultados, devemos mencionar alguns aspectos da nossa metodologia. A primeira diz respeito à classificação: o sistema EGP confere notas às ocupações, fazendo uso da classificação ocupacional internacional, que pode

suma, podemos entender que na medida em que descemos na classificação, mais rotineira e de fácil reposição é a ocupação, enquanto nas primeiras classificações temos ocupações mais relacionadas a ocupações de alta qualificação e complexidade.

ser aplicada ao Brasil. Desta forma, ocupações típicas, tais como engenheiro civil, possuem já alta classificação, na primeira categoria, o que impede de realizarmos esta análise para as ocupações típicas de engenharia. Para estas, faremos outra análise. A classificação EGP é empregada aqui para aqueles indivíduos que são formados em alguma área da engenharia e não exercem ocupação típica, buscando assim a dispersão destes profissionais ao longo da classificação. A partir dos dados do Censo Demográfico, veremos que este lado do mercado de engenharia é o que mais cresce desde a década de 80, o que não resulta na perda de informação ou restrição do escopo de nossa análise. Ainda na década de 80 podemos ver que é quando temos um número crescente de profissionais adentrando no mercado, ainda que não seja o cenário de 2010, com um número maior de jovens. Por causa disso, e pela possibilidade de usar a variável "cor", que iremos começar a análise EGP a partir dos anos 1980 do Censo Demográfico, pois esta variável começa a ser utilizada neste ano.

Gráfico 14 - Estoque de profissionais de engenharia por 10.000 habitantes, em ocupações típicas e não-típicas

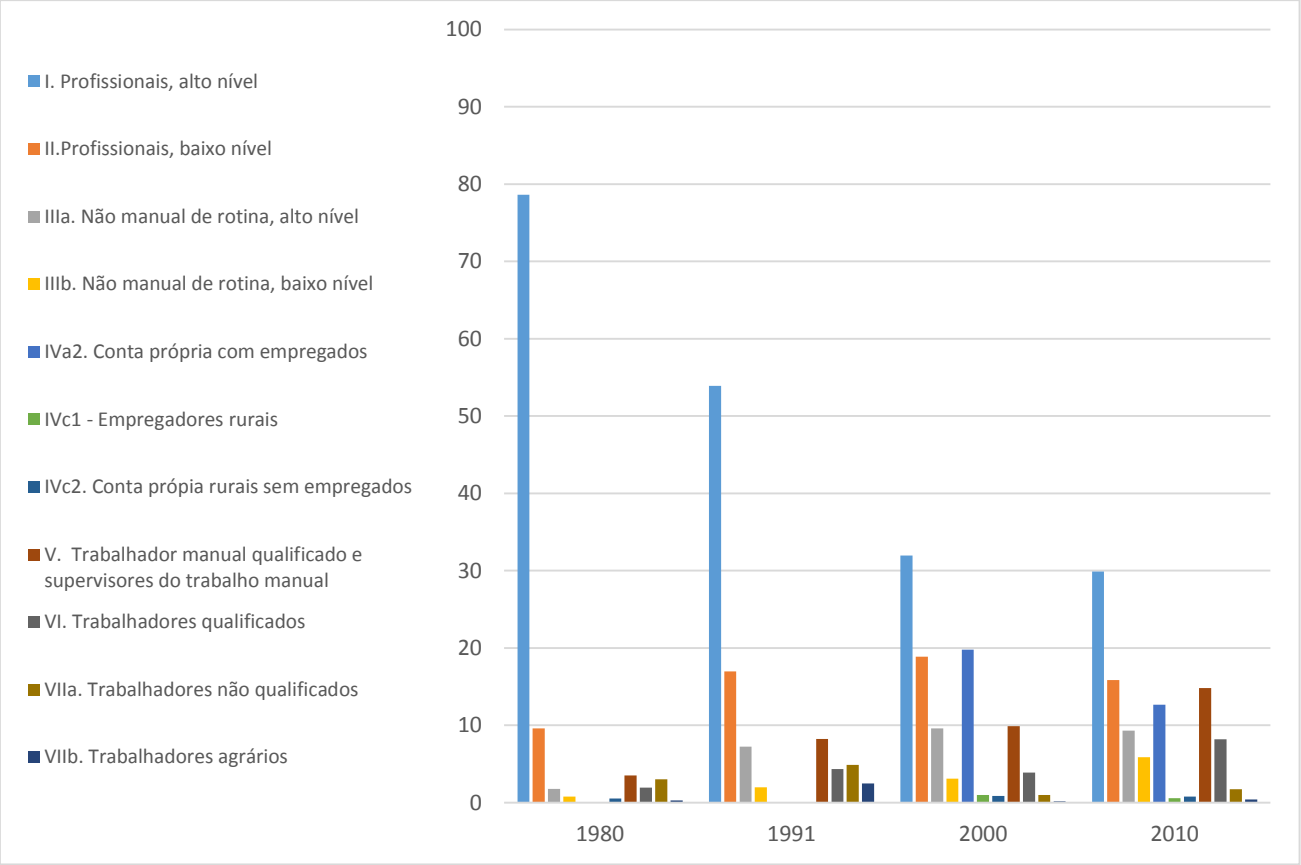


Fonte: Censo Demográfico, elaboração própria

Desta forma, usaremos o universo do Censo Demográfico estabelecido nas nossas pirâmides etárias, mostrando a distribuição ocupacional daqueles formados em

engenharia que não estão em ocupações típicas, e fazendo a mesma análise por idade, cor e sexo, observando se há mudanças na alocação ocupacional na classificação EGP. Depois desta análise, apresentaremos alguns dados sobre a situação do mercado de trabalho para aqueles profissionais de engenharia em ocupações típicas.

Gráfico 15 – Distribuição percentual dos formados em engenharia, em ocupações não típicas, pela Classificação EGP, 1980-2010



Fonte: Censos Demográficos, elaboração própria

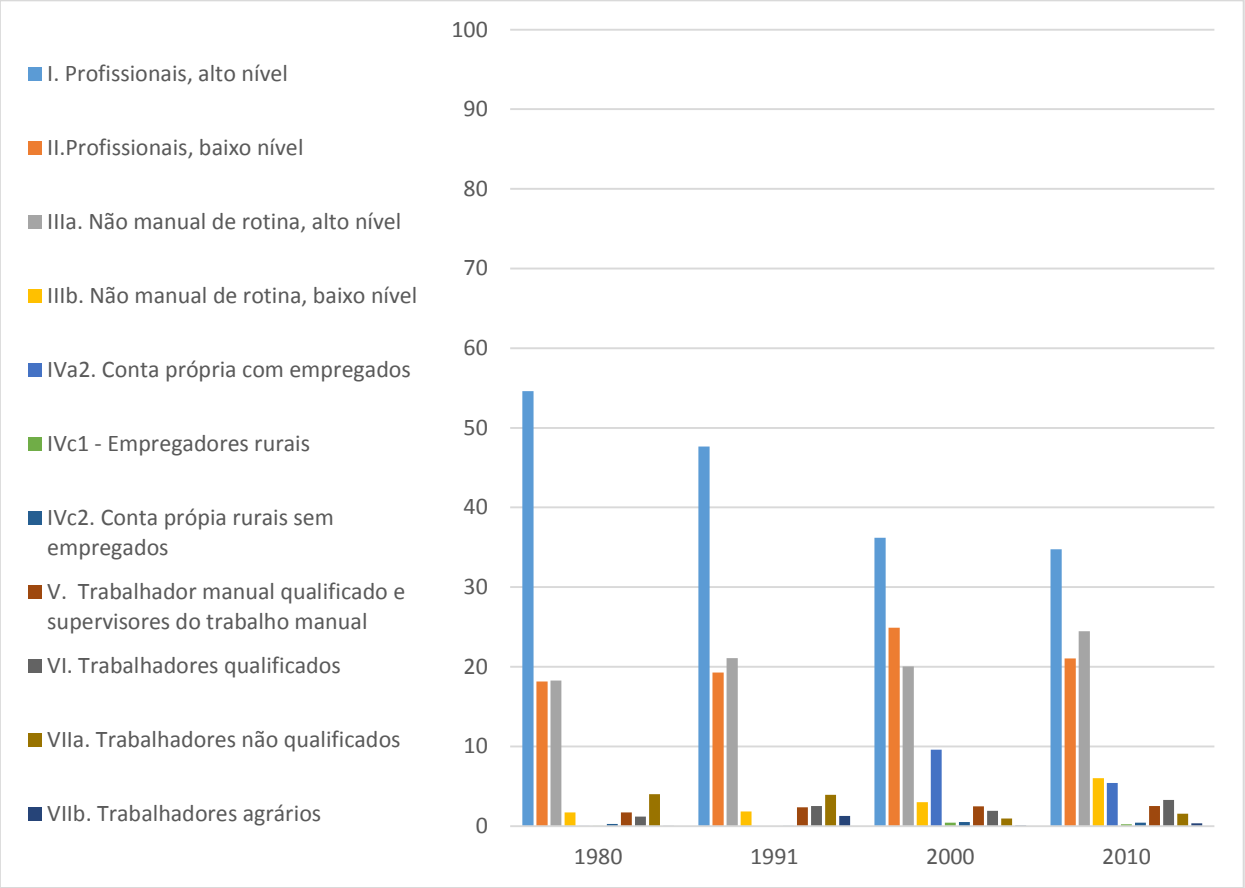
O gráfico acima evidencia o destino ocupacional para os formados em engenharia em ocupações não típicas, classificadas pelo esquema EGP. Como podemos observar, passa-se de uma concentração na primeira classificação, a mais prestigiosa, para um mercado mais diversificado, no qual os formados em engenharia assumem

ocupações com diferentes graus de prestígio. Em 1980, 78% dos profissionais da engenharia estavam ocupando o mais alto grau de prestígio, sendo que esta proporção passa para 30% em 2010. O que se depreende deste gráfico é que o diploma de engenharia não é mais garantidor de uma carreira nas altas posições no mercado de trabalho, evidenciado também pelo aumento da proporção de profissionais de engenharia em ocupações relacionadas a trabalhos técnicos e de trabalhadores qualificados. Por exemplo, se em 1980, cerca de 3% dos profissionais de engenharia eram técnicos, em 2010 esta proporção atinge cerca de 15%. Desta forma, podemos observar que o maior número de profissionais disponíveis interfere na distribuição dos mesmos nas ocupações mais prestigiosas, havendo uma aceitação por uma parte destes por ocupações com menor status. Tal fato pode refletir uma maior competição por postos de trabalho, sendo mais difícil neste cenário a absorção de profissionais nas ocupações mais prestigiosas. Ainda que o diploma de engenharia é chave de acesso às posições I e II, não podemos dizer que se trata de um fato consumado em 2010, pois observamos estes profissionais mais dispersos em nossa classificação. Analisando um cenário semelhante, Klein argumenta:

> This provides support for our hypothesis: the declining association between education and occupational prestige can, in fact, be attributed to compositional changes within university graduate occupational attainment during higher education expansion. The average occupational prestige of graduate jobs reduced over time and became increasingly heterogeneous simply because fewer graduates accessed the prestigious professions but found employment in new graduate occupations in the expanding technical and administrative/managerial segments (KLEIN, 2015, pág.16).

Para avaliarmos essa distribuição ocupacional dos profissionais de engenharia em ocupação não típica, iremos abaixo comparar como ocorre essa classificação EGP para o total de pessoas formadas no Brasil.

Gráfico 16 – Distribuição percentual dos formados no Brasil pela Classificação EGP, 1980-2010



Fonte: Censos Demográficos, elaboração própria

Primeiramente, vale salientar que os profissionais da engenharia direcionavam-se com maior frequência para ocupações mais prestigiosas comparando com o todo; por exemplo, em 1980, cerca de 78% dos profissionais da engenharia em ocupações não típicas eram profissionais de alto nível, sendo que este número para o todo dos formados do Brasil para o mesmo ano era de 54%. Da mesma forma que acontece com os profissionais da engenharia, essa ocupação mais prestigiosa também vai se fechando, não sendo o destino principal da maioria da população com ensino superior. No entanto, diversamente do que vimos com os profissionais da engenharia, para o todo da população com ensino superior, a ocupação que mais cresce, tendo em vista o ano de 2010, são os trabalhadores não manuais de rotina de alto grau, que corresponde, por exemplo, a trabalhadores de administração, abaixo dos profissionais.

Na engenharia temos o gradual crescimento dos técnicos com uma queda relativamente maior da representação dos altos profissionais. Se compararmos os dois gráficos de 2010, podemos ver que uma tendência à polarização ocorre somente nos profissionais de engenharia em ocupações não típicas, o que não podemos averiguar para o total dos indivíduos com ensino superior, o que deve estar ligado com as modificações da estrutura produtiva na qual aqueles profissionais mais atuam. Portanto, há dois efeitos operando no mercado de trabalho de engenharia: o primeiro, diz respeito ao que vimos acima, quando a maioria dos profissionais saem das ocupações típicas, assumindo um papel mais disperso na estrutura ocupacional; o segundo efeito, é simplesmente o maior número de profissionais no mercado, levando a uma maior pressão nesse mercado, conduzindo profissionais para ocupações que antes não eram o destino principal. Tais achados mostram um cenário semelhante ao que Klein estuda:

> Prior to educational expansion, university graduates mainly entered professions, such as law or medicine, which are defined by a high degree of self-regulation and strong market shelters against competition and market forces. Since access to these positions is restricted to licence-holders, professions are more prestigious than free-market positions. Over the course of higher education expansion, however, an increasing share of university graduates did not access these prestigious professions but instead entered a variety of positions in other occupational segments (e.g. the administrative, managerial and service sectors), particularly in private industry. These new emerging graduate occupations are less restricted by occupational closure than the professions and thus necessarily involve lower levels of prestigie (idem, idem, pág.2).

Trata-se de um momento no qual, com o aumento do número de profissionais no mercado de trabalho, há maior dispersão dos mesmos na estrutura ocupacional. Estudos mais recentes debatem os efeitos da expansão educacional e seus efeitos sobre o mercado de trabalho e na imagem das profissões (IANNELLI et al, 2011; JAMES, 2013)[90]. Em resumo, estes estudos discutem os impactos da expansão educacional em

[90] Trazendo a discussão sobre a teoria das profissões para o presente debate, vale salientar que a expansão educacional fez Parsons revisitar suas ideias sobre as profissões; se antes o autor salientava a distinção moral, baseada na competência e na autoridade do profissional, mais tardiamente Parsons vê a necessidade de se repensar critérios de regulação, devido justamente a maior presença de profissionais no mercado. Segundo o autor: “The "educational revolution" has brought the professional complex to an increasingly prominent place in the structure of the society, a prominence by no means confined to the academic world as such nor to the traditional "practicing" professions, but above all permeating both industry and government on a large scale and substantially modifying their patterns of organization, including stratification. It has above all created a new basis of solidarity, cross-cutting the traditional divisions between such spheres as those of "government" and "business." Hence the

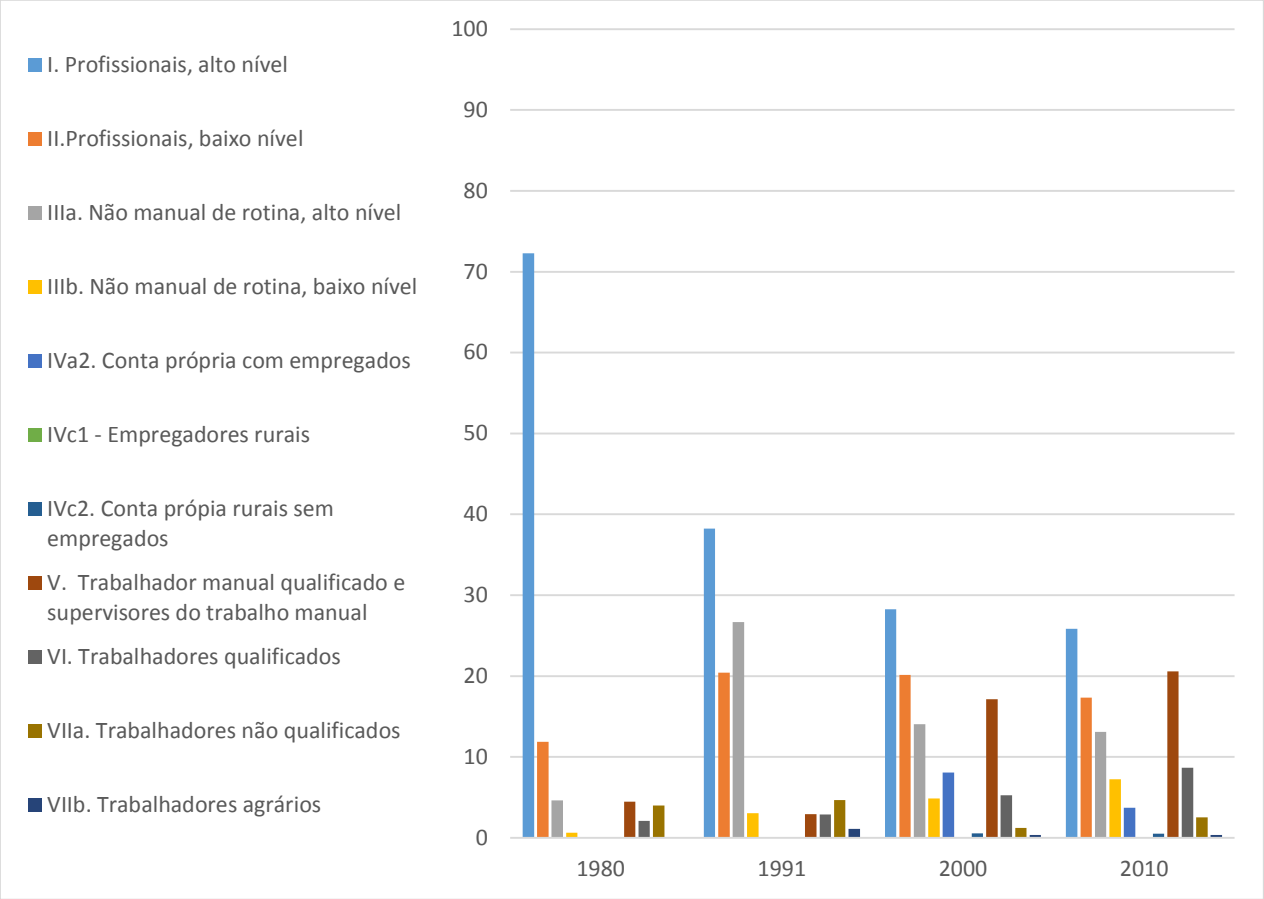
países industrializados, observando a queda dos rendimentos médios dos graduados, bem como a proliferação dos graduados em ocupações que outrora eram destinadas a pessoas de nível educacional médio. Esses estudos avaliam a eficiência de uma política de expansão educacional como meio de aumentar a competitividade econômica, mas que possui como resultado não esperado a geração de um número maior de profissionais do que o mercado de trabalho é capaz de absorver. Desta forma, esses autores trabalham empiricamente as formulações teóricas discutidas até aqui: quanto maior for a oferta de pessoa aptas a trabalhar em determinada posição, maior será a competição; para nossos propósitos, quanto mais profissionais de engenharia estiverem no mercado maior será a competição interprofissional, aumentando a dispersão de profissionais pela estrutura ocupacional. O interessante é notar que a dispersão acontece ao longo dos anos 90, quando do ocaso da engenharia nacional, mas se consolida em 2010, em um período de maior ativismo estatal e debate sobre a escassez de profissionais de engenharia. Desta forma, avaliar melhor a relação entre dispersão e escassez se faz necessário.

Cabe agora avaliar o mercado de trabalho dos profissionais de engenharia em ocupações não típicas a partir de outras características, para mapear suas diferenças. Comecemos com um critério de entrada no mercado, usando como teto para tal a idade de 30 anos.

---

professional complex, as I am calling it, has the potential not only of a powerful instrumental influence in societal functioning but also as a focus of integrative mechanisms. These can operate above all through a process of balancing the necessary differentiations based on competence and authority, with patterns of equality" (PARSONS, 1971, pág.36). Uma maior presença de profissionais no mercado leva a dois cenários que não são colocados pela teoria das profissões: competição por postos de trabalho escassos e maior visibilidade das ações profissionais. Isso leva a uma necessidade de critérios mais transparentes acerca da avaliação da competência profissional, bem como são colocados freios e contrapesos à autoridade profissional. No balanceamento entre a garantia estatal a priori da autoridade profissional e a consolidação da avaliação individual do profissional por sua competência reside uma construção institucional essencial para a consolidação de uma sociedade democrática e uma economia de mercado.

Gráfico 17 – Distribuição percentual dos formados em engenharia com até 30 anos, em ocupações não típicas, pela Classificação EGP, 1980-2010



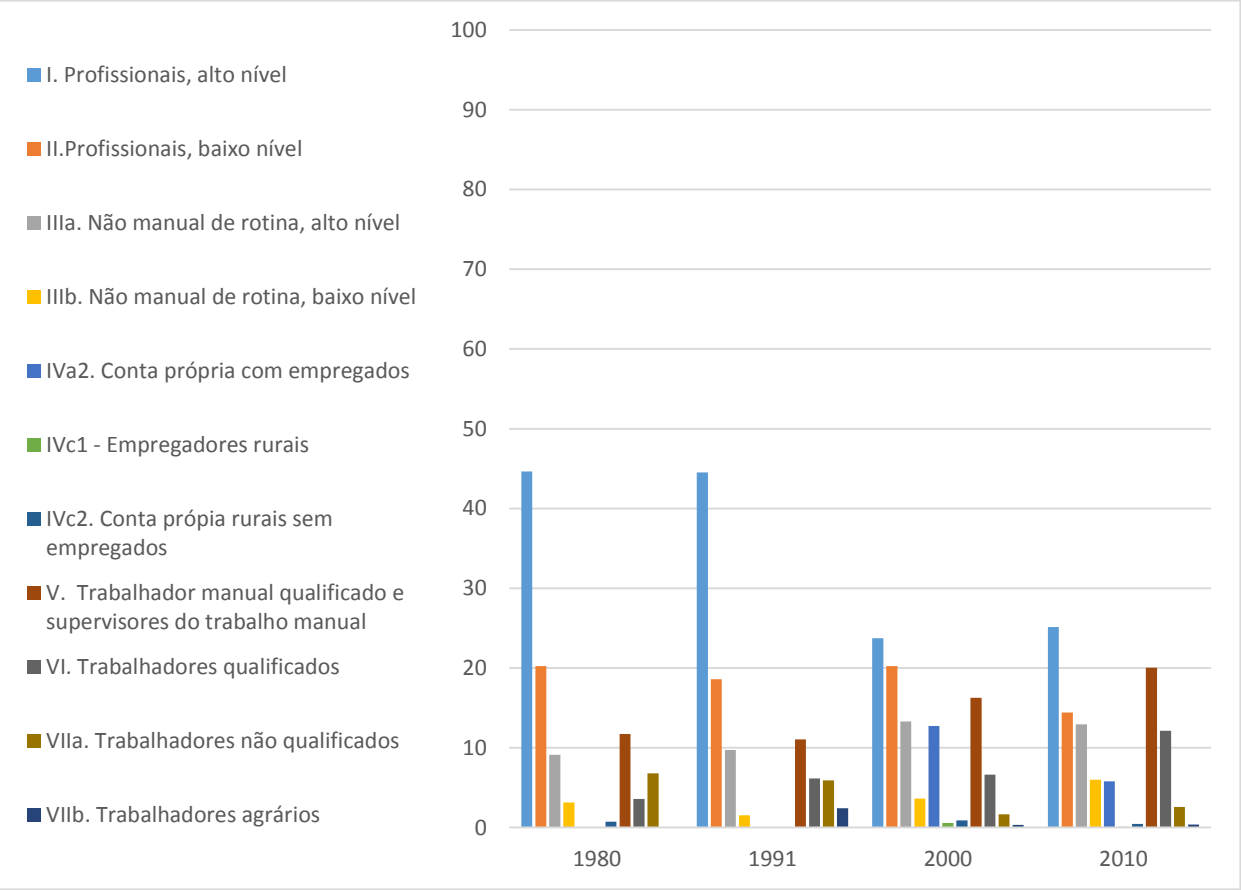
Fonte: Censos Demográficos, elaboração própria

Ao tomarmos a mesma análise, agora somente com os profissionais formados em engenharia com até 30 anos, observamos que, em 1980 a entrada no mercado de trabalho desse profissional já era qualificada, com cerca de 70% na classificação I; em 2010, esta proporção é de 25%. Ao longo dos anos há uma maior distribuição na entrada do mercado de trabalho, com o crescimento da proporção de técnicos: se em 1980 cerca de 5% estavam nesta posição, em 2010 este número perfaz cerca de 21%. Há claramente a perda da certeza do diploma como forma de acesso a ocupações de maior prestígio, bem como podemos entrever uma polarização do mercado, com o surgimento de uma proporção considerável de profissionais em ocupações de menor prestígio. Sendo assim, consideramos que há um cenário de maior competição no mercado de trabalho de engenharia, decorrendo disso um maior fechamento das ocupações prestigiosas, levando a uma maior dispersão dos profissionais por outras ocupações.

Esta situação fica mais evidente ainda para aqueles que estão entrando no mercado de trabalho, pois se em 1980 podemos entender como um cenário mais estável para estes, em 2010 o cenário é de maior competição.

Continuando a analisar mais detalhadamente o mercado de trabalho dos profissionais de engenharia em ocupações não típicas, procederemos pela mesma classificação aqui usada, mas agora observando as diferenças na alocação ocupacional por características adscritas.

Gráfico 18 – Distribuição percentual dos formados em engenharia não brancos, em ocupações não típicas, pela Classificação EGP, 1980-2010

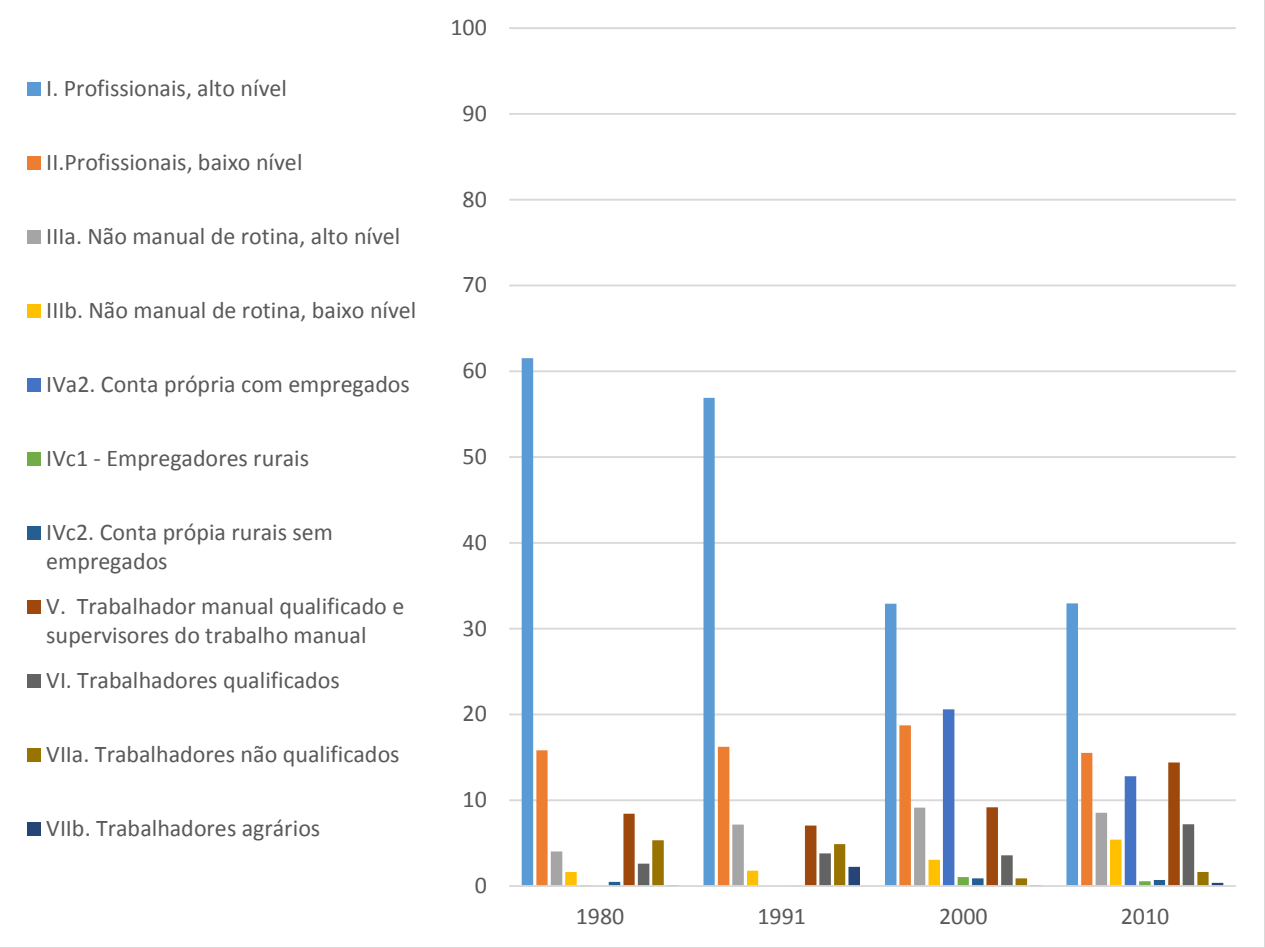


Fonte: Censos Demográficos, elaboração própria.

Se compararmos a distribuição dos profissionais não brancos da engenharia em ocupações não típicas com a distribuição total dos profissionais de engenharia como um todo, podemos perceber que já há uma maior distribuição dos primeiros na classificação

EGP desde a década de 1980, que se acentua ao longo dos anos. Em 2010, podemos ver também que para este grupo, há o crescimento da categoria VI, trabalhadores qualificados, o que é diverso ao cenário total. Desta forma, a partir da divisão do mercado por raça, podemos ver que o efeito de dispersão ocupacional no sentido de uma polarização atinge de forma significativa os profissionais da engenharia não brancos.

Gráfico 19 – Distribuição percentual dos formados em engenharia brancos, em ocupações não típicas, pela Classificação EGP, 1980-2010

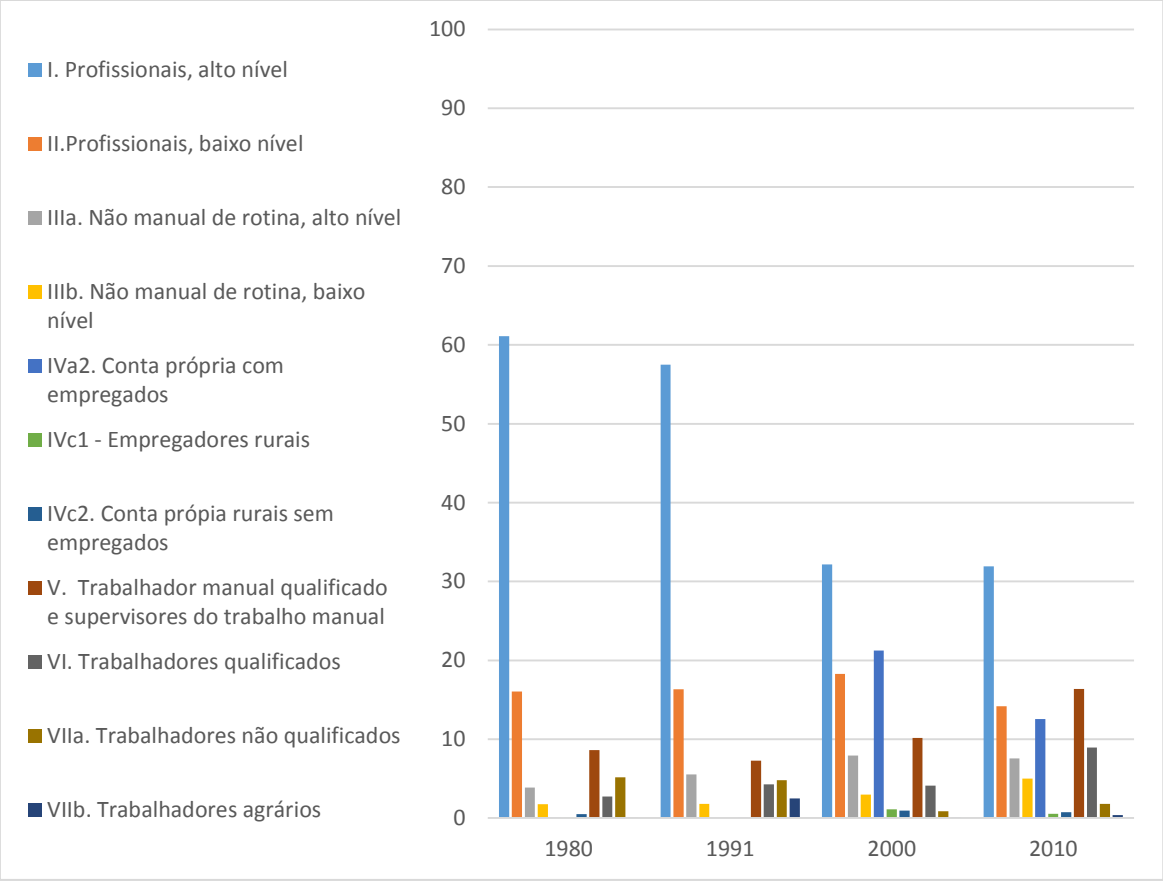


Fonte: Censos Demográficos, elaboração própria

Para os profissionais da engenharia brancos em ocupações não típicas, podemos ver que a distribuição segue de forma mais semelhante àquela dos profissionais da engenharia como um todo. Principalmente se tomarmos a proporção de profissionais no ponto mais alto da classificação e nos pontos mais baixos; diversamente do que ocorre

com os profissionais não brancos, não podemos encontrar aqui aquela polarização de que estamos falando com a intensidade que esta afeta aqueles. Sendo assim, podemos averiguar aqui claramente uma característica adscrita que interfere na alocação de um indivíduo no mercado de trabalho. Mesmo que essa característica não deve ser tomada de forma determinista, ela nos evidencia que há diferenças evidentes de diferenças destinação. Cabe avaliar outra característica adscrita e ver seu efeito.

Gráfico 20 – Distribuição percentual dos homens formados em engenharia, em ocupações não típicas, pela Classificação EGP, 1980-2010

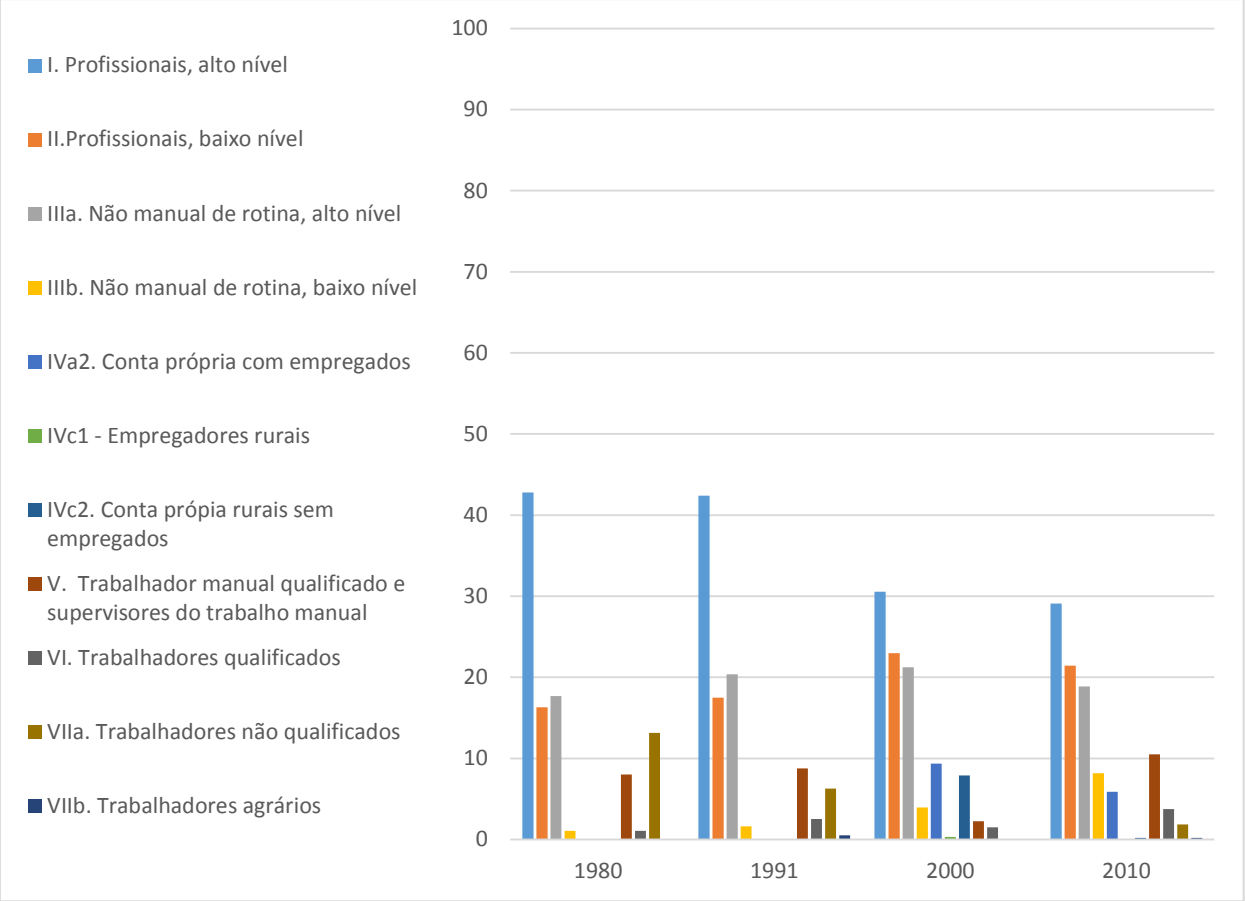


Fonte: Censos Demográficos, elaboração própria

Podemos ver que a distribuição da alocação dos profissionais de engenharia homens não difere tanto da distribuição do total dos profissionais, bem como dos profissionais brancos. Como profissão tradicional do Brasil, era de se esperar um cenário como esse, tendo em vista as barreiras de acesso ao ensino superior que

operavam no país. Para nossos propósitos aqui, por ora é mais interessante discutir os dados relacionadas às mulheres, em sua comparação com a distribuição dos homens.

Gráfico 21 – Distribuição percentual das mulheres formadas em engenharia, em ocupações não típicas, pela Classificação EGP, 1980-2010



Fonte: Censos Demográficos, elaboração própria

Com o gráfico acima, podemos ver que a situação das mulheres se assemelha aquela dos homens brancos; não há a polarização que observamos com o total das pessoas não brancas, bem como a proporção de mulheres nas posições altas se compara com a distribuição dos homens, principalmente nos anos 2000 e 2010: a proporção de homens na posição mais alta nesses anos era de 32% e 31%, respectivamente; para as mulheres, essa mesma proporção era de 30% e 29%. Em 2010, podemos ver que os homens são mais representados nas posições mais técnicas do que as mulheres. Ainda que as mulheres sejam uma minoria na engenharia, podemos entender que quando elas

conseguem seguir uma carreira na profissão, o fazem, em sua maioria, nos altos escalões do mercado de trabalho de engenharia.

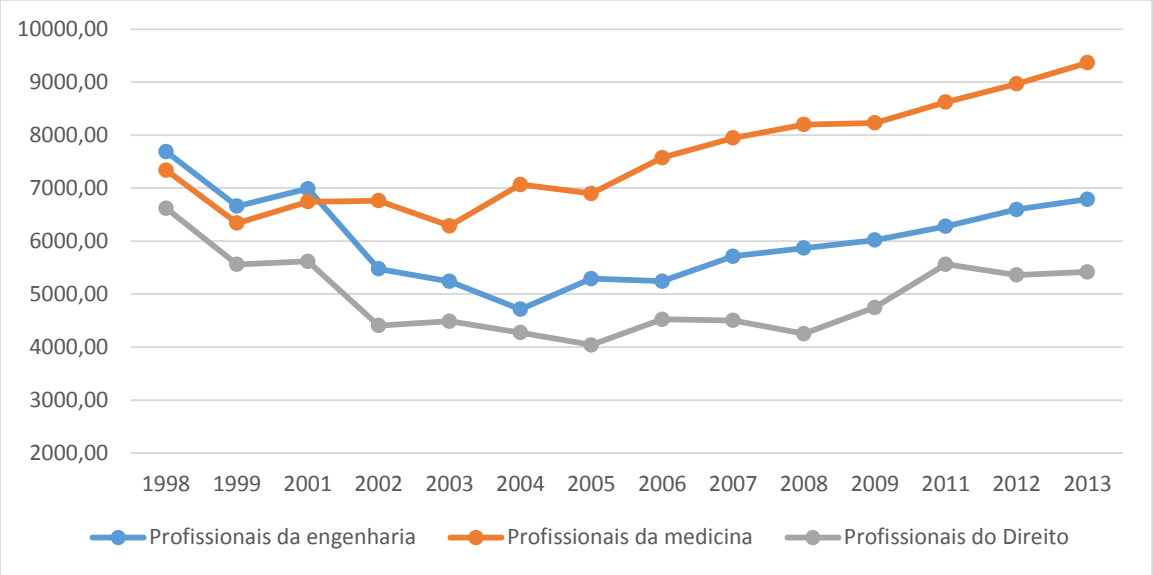
Com a análise feita sobre as ocupações não típicas de engenharia, temos o seguinte cenário: a partir da década de 1980, temos uma proliferação de profissionais de engenharia em ocupações não típicas, o que era exceção até a década de 1970. Essa maior diversificação dos profissionais segue de forma acentuada até chegarmos em 2010, quando há um maior contingente de profissionais disperso por toda a estrutura ocupacional e ocupando posições antes não destinadas ao profissional de engenharia.

Comparando os formados em engenharia com os formados como um todo, podemos ver que a dispersão dos profissionais de engenharia é maior do que a destes últimos, evidenciando tanto uma maior diversificação da profissão, com indivíduos se concentrando, em 2010, em posições de menor prestígio. Ao evidenciarmos o mercado de trabalho para aqueles profissionais de engenharia com até 30 anos, observamos que na década de 1980 a entrada no mercado de trabalho em uma posição de prestígio era garantida, fato este revertido ao longo dos anos, o que nos evidencia uma maior competição e alocação nas posições inferiores. Tal fato se acentua ainda mais se tomarmos os profissionais de engenharia não brancos, indicando que diferenças adscritas afetam a alocação profissional. A situação das mulheres, ainda que uma minoria dentro do universo da engenharia, se mostra como a dos homens brancos: ainda que poucas, estão presentes em sua maioria nas posições mais privilegiadas.

5.2 Comparando as profissões imperiais: engenharia, direito e medicina

Para analisarmos as ocupações típicas de engenharia, optaremos por analisar a média salarial, dos profissionais de engenharia comparada com as médias dos profissionais da medicina e do direito, tendo como referência a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD).

Gráfico 22 – Média salarial dos profissionais de engenharia, direito e medicina, reais de 2014



Fonte: PNAD, elaboração própria.

Podemos perceber que a média salarial dos profissionais de engenharia encontra-se abaixo da média dos profissionais da medicina e acima dos profissionais do direito. As ocupações típicas são caracterizadas por salários altos, o que deixa a análise salarial inconclusiva para o cenário de competição que estamos tentando delimitar. No entanto, observa-se que as menores médias salariais se encontram naquelas profissões que possuem uma oferta maior de profissionais, isto é, engenharia e direito. Em recente estudo que leva em consideração tanto as ocupações típicas, quanto as não típicas, no qual se observa grande dispersão do prêmio salarial temos a seguinte conclusão:

> Entretanto, este movimento de aumento do prêmio salarial ao longo da distribuição, comparativamente à formação superior de educação, é comum em todas as áreas de formação, sendo mais intenso para direito e engenharia, o que reforça o papel que as diferenças de formação, bem como de desajustes entre formação e ocupação podem estar tendo na desigualdade de rendimentos existente entre os trabalhadores brasileiros mais qualificados na parte superior da distribuição (REIS; MACHADO, 2015, pág. 29).

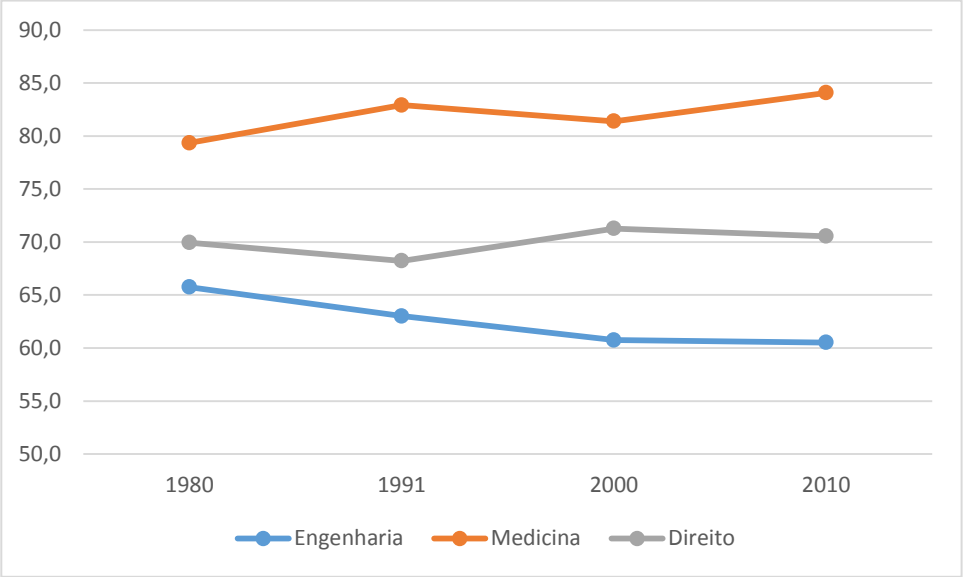
Podemos entender que há uma maior dispersão salarial em áreas que contam com um maior número de praticantes. Acreditamos que com os dados apresentados conseguimos indicar este ponto de forma satisfatória, bem como o trabalho acima

corrobora nossas premissas usando a mesma base de dados. No entanto, entender como se dá a estrutura de remuneração e prestígio dentro da profissão é trabalho mais difícil; no que os autores acima relacionam maior remuneração com maior qualificação, toda a nossa discussão feita até aqui nos coloca em condições de buscar maiores evidências sobre como esta relação é estabelecida, bem como dentro da engenharia a qualificação é construída[91].

Continuando a comparação com as outras profissões imperiais, vamos analisar o ISEI das profissões. Trata-se de um índice desenvolvido por Treiman et.al. (1992) que possui como intuito conferir valores as ocupações, juntamente com pontuações que variam de acordo com salário, educação, idade, entre outros, compondo uma escala de prestígio ocupacional, que varia de 0 a 90. O intuito aqui é avaliar a média do ISEI para as profissões que estamos comparando, para buscar elementos que nos ajudem a evidenciar a situação dos formados em engenharia no Brasil. Sabemos que a média não é uma boa medida, mas posteriormente trabalharemos o ISEI de forma mais sistemática, tendo também como referência o trabalho de Klein já citado. Aqui, o objetivo é somente a comparação das profissões e uma primeira apresentação dos dados.

[91] Analisando os dados do Censo usando a engenharia como um todo, bem como outras formações, Ribeiro e Schelegel chegam as seguintes conlcusões: "A comparação dos redimentos médios para cada grupo é que traz os resultados mais reveladores. Não só há menor concentração de pardos e pretos em áreas prestigiadas como Medicina, Enegnharia e Odontologia, mas também os que conseguem concluir esses cursos tendem a ganhar menos do que brancos e amarelos na mesma carreira" (RIBEIRO; SCHLEGEL, 2015, págs.157-9). Desta feita, analisando os dados a incluir as ocupações típicas e não típicas os autores chegaram a resultados semelhantes aos nossos; uma vez do maior número de indivídeuos e maior diversificação das ocupações nas ocupações não típicas, podemos esperarar que estas influenciam mais na média. No entanto, podemos ver que as diferenças adscritas dos indivíduos impactam de forma decisiva na sua carreira dentro da engenharia, bem como em outras áreas, cabendo maior investigação sobre o assunto.

Gráfico 23 - Comparação da média do ISEI das profissões imperiais



Fonte: Censo Demográfico, elaboração própria.

No Gráfico acima temos a média do ISEI para as profissões, tomando todos os indivíduos que eram formados em engenharia, medicina e direito. Como podemos ver o maior status socioeconômico é conferido aqueles indivíduos formados em medicina, inclusive aumentando ao longo da série. Em seguida temos os formados em direito e em engenharia, com estes últimos tendo uma queda acentuada ao longo do tempo, passando de uma média de 65,7 em 1980, para 60,5 em 2010. Os formados em direito também apresentaram quedas, mas tiveram recuperação do status socioeconômico no ano 2000 e 2010.

Como explicar essa queda da engenharia ao longo do tempo? Uma primeira explicação reside no fato da engenharia ser uma profissão mais ampla que as demais, no sentido de se possuir mais espaços no mercado de trabalho; por outro lado, essa maior aceitação pode levar os profissionais para ocupações de menor remuneração. Portanto, para a engenharia, os efeitos da dispersão e aumento do número de profissionais se dão principalmente na redução do status socioeconômico dos indivíduos. As profissões de medicina e direito possuem estruturas de contratação via Estado que confere bons salários, impactando de forma decisiva no ISEI. A engenharia, por sua vez, é mais sensível às oscilações do mercado, deixando os profissionais mais vulneráveis em

termos salariais e em um cenário de expansão da oferta de profissionais, podemos entrever uma maior absorção destes em ocupações de menor prestígio.

5.3 Os profissionais certificados

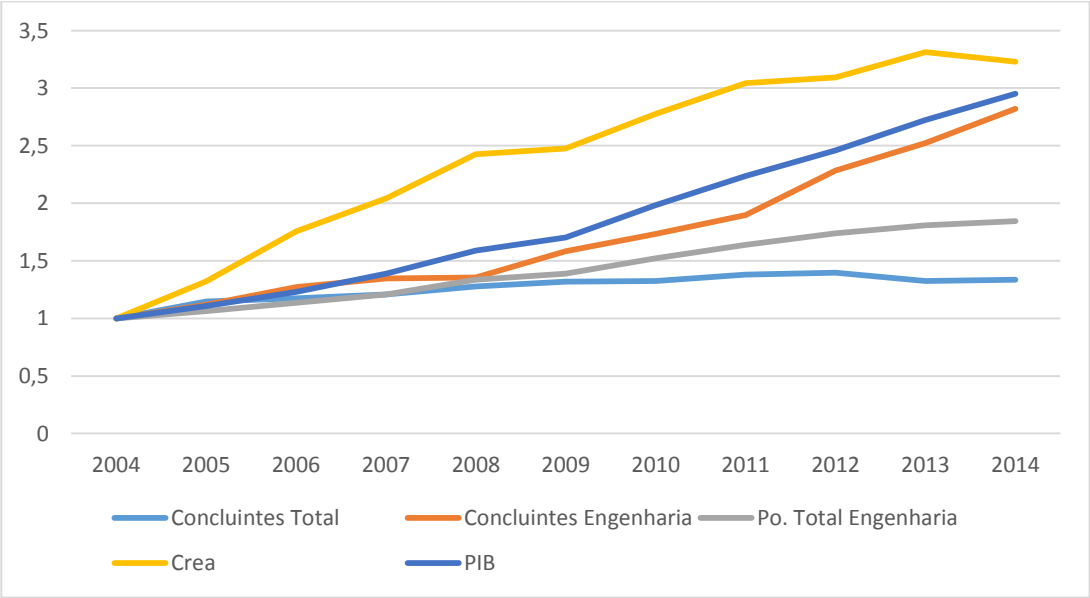
Voltando a discussão somente para a engenharia, antes de avaliar em quais setores econômicos os profissionais se encontram, vale observar os números sobre profissionais certificados pelos conselhos regionais e tentar fazer alguma análise com os poucos dados disponíveis. Como indicado acima, é importante o fato de que toda a política industrial recente foi construída tendo os profissionais certificados e os conselhos regionais como fiadores, ou seja, como forma de atestar que determinado serviço de engenharia foi desenvolvido nacionalmente. Desta forma, é natural pensar que ao buscar prestar serviços ao Estado, uma empresa procurasse possuir profissionais certificados, bem como aqueles indivíduos que ainda não possuíam tal título procurassem obtê-lo para ser uma profissional com maior poder de barganha e aceitação no mercado de trabalho.

Segundo os dados disponibilizados pelo Conselho Federal de Engenharia e Agrimensura (CONFEA), havia em janeiro de 2018, 1.382.208 profissionais de engenharia registrados nos conselhos regionais do Brasil. Em termos de comparação, a projeção de profissionais de engenharia no Censo de 2010 é de 1.497.017, ou seja, o número de profissionais credenciados não equivale ao número de indivíduos que exercem a profissão. Trata-se de um dado compreensível, na medida em que ser credenciado envolve anuidades que talvez nem todos queiram, ou podem pagar, bem como pode haver indivíduos que não desejam ou não precisam se credenciar. No entanto, para se beneficiar das políticas de proteção à engenharia, ser credenciado era uma obrigação e trata-se de um número expressivo, mas que não indica que todos ali estão exercendo a profissão.

Dois dados contribuem para compor a nossa análise. O primeiro diz respeito à média de idade: segundo o CONFEA, a média de idade dos profissionais credenciados é de 42 anos. É importante nos ater a esses dados, pois nos indica um possível perfil do profissional credenciado e foco das políticas industriais, bem como, vale lembrar, é uma idade que contida nas faixas etárias que estavam escassas segundo nossa ideia sobre o hiato geracional. O segundo dado é o número de profissionais credenciados ano a ano.

Esse dado pode nos mostrar se nos anos de maior ativismo estatal houve crescimento da procura pelo credenciamento, como forma de resposta às exigências do Estado. Vale relacionar esses dados com outros, em termos de crescimento anual, com vistas a entender a intensidade da procura.

Gráfico 24 – Evolução do pessoal credenciado nos conselhos regionais, 2004=100



Fonte: Censo da Educação Superior; Relação Anual de Informações Sociais; IPEADATA; CONFEA; elaboração própria

No gráfico acima, temos o crescimento anual dos concluintes no ensino superior, dos concluintes em engenharia, dos indivíduos em ocupações típicas de engenharia, dos profissionais credenciados pelos conselhos regionais de engenharia e do produto interno bruto brasileiro. Como podemos ver, a procura pelo credenciamento cresce em uma velocidade maior do que as outras medidas que elencamos, sobretudo nos anos que compreendem o governo Dilma, o que pode indicar uma resposta à forma como a política estatal foi construída. Ao exigir a obrigação da certificação, tanto como indicador de produção nacional, como também para mostrar as associações seu caráter nacionalista, a política industrial do governo Dilma serviu para criar essa corrida aos conselhos regionais.

Portanto, podemos entender que restringir o foco dos incentivos estatais aos profissionais credenciados pode ser um fator que ajuda a compor o cenário de escassez, pois se trata de uma limitação para circulação de profissionais. Desta forma, cria-se impedimentos à movimentação de profissionais no mercado, com a necessidade das empresas recaindo sobre aqueles credenciados. Os dados do CONFEA não nos mostram mais elementos para buscar entender se a escassez foi específica desse tipo de profissional e aonde ele exerce seu trabalho. No entanto, temos indicações sobre o cenário causado pelo maior incentivo estatal: um aumento no número de profissionais credenciados pelos conselhos regionais, com ênfase nos profissionais mais experientes. Abaixo exploraremos mais os dados do Censo em busca de mais elemento para compor o quadro da escassez.

5.4 Os profissionais de engenharia e presença setorial

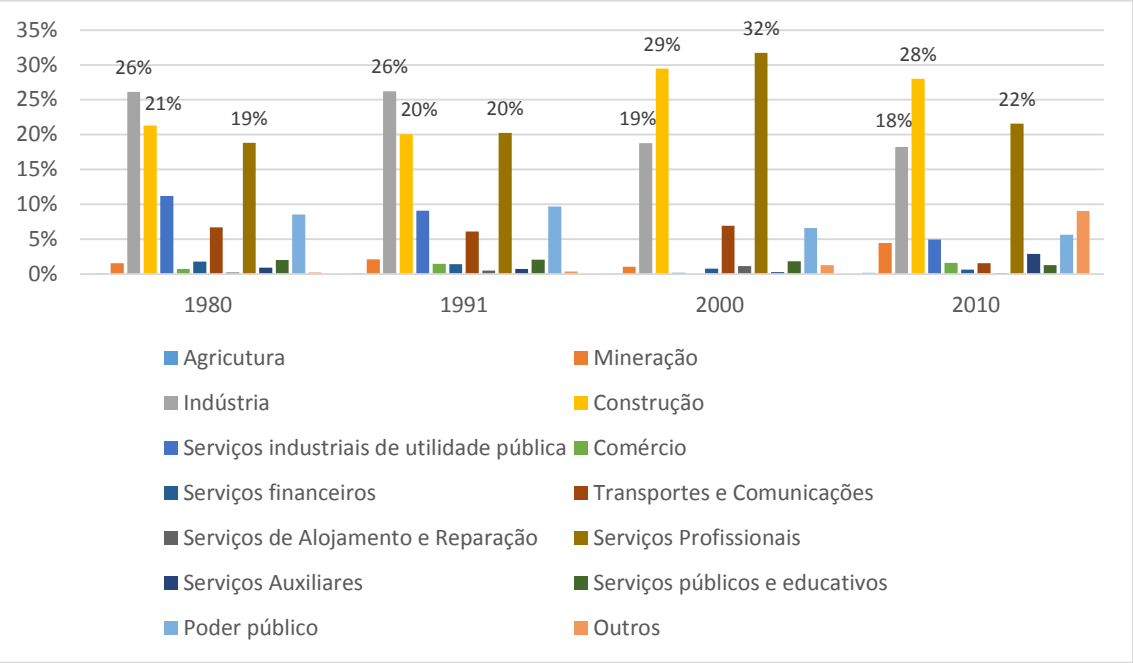
Relacionando com o que discutimos anteriormente, fica evidente que a queda do aparato institucional da engenharia nacional trouxe impactos importantes para o mercado de trabalho, inclusive com perda de status socioeconômico e reduções salariais que são relacionadas com a maior dispersão dos profissionais pela estrutura ocupacional. Diferente das áreas de medicina e direito, que possuem formas mais incisivas de controle da oferta de profissionais, tais como exames de competência ou residências, os profissionais de engenharia se defrontam de forma mais intensa com o mercado de trabalho, mas encontram um denso ambiente regulatório capitaneado pelos conselhos regionais e pelas regras exigidas pelo Estado quando da encomenda de projetos. Tal situação, como estamos dizendo, se agrava na medida em que não há mais a proteção e incentivos financeiros e fiscais para as empresas de engenharia, devido à mudança de orientação econômica do Estado, ainda que a regulação profissional funcione criando nichos de mercado para os profissionais credenciados.

Sendo assim, os dados aqui discutidos apontam para uma realidade diversa no mercado de trabalho, na qual a profissão vem perdendo gradualmente os benefícios que discutimos acima, isto é, do projeto de mobilidade coletiva contido na profissionalização. Argumentamos que o aspecto profissional da engenharia brasileira, diferente de outros países, foi a mobilização de certos valores úteis ao Estado em diferentes épocas e regimes, que levaram à proteção do mercado. Quando estes

incentivos são depostos, aliado a um maior contingente de profissionais, há um arrefecimento do projeto profissional, o que leva a uma situação de mercado de trabalho comum, sem privilégios. Se a liberalização do mercado deixa a movimentação de profissionais mais livre, por outro lado ela impõe maiores obstáculos competitivos para o profissional conduzir sua carreira.

Cabe agora avaliar os caminhos percorridos pelos profissionais ao longo do tempo, para entender se as mudanças regulatórias e institucionais afetam os destinos setoriais dos profissionais, compondo o quadro da dispersão. Se observamos acima que há de fato uma dispersão ocupacional, temos que averiguar se há uma dispersão setorial, isto é, se os profissionais ao longo do tempo mudam radicalmente de setores econômicos, levando ao suposto desperdício de competências. Retomando nosso tema sobre a escassez de profissionais, é importante salientar aquela ideia de que um dos fatores explicativos para o alegado desaparecimento de profissionais é a fuga destes de suas ocupações, digamos, naturais. A narrativa que nos informa dos efeitos da queda dos investimentos em engenharia, levando a uma dispersão dos profissionais para atividades que não são tradicionais é um dos eixos explicativos mais influentes acerca da situação de escassez. Usaremos aqui mais uma vez os dados do Censo Demográfico, de 1980 a 2010, dividindo aqueles profissionais que contam com CBO em ocupação de engenharia e aqueles que estão em outras ocupações, tal qual usamos em outras partes deste trabalho, no intuito de mapear os setores de atuação dos profissionais de engenharia.

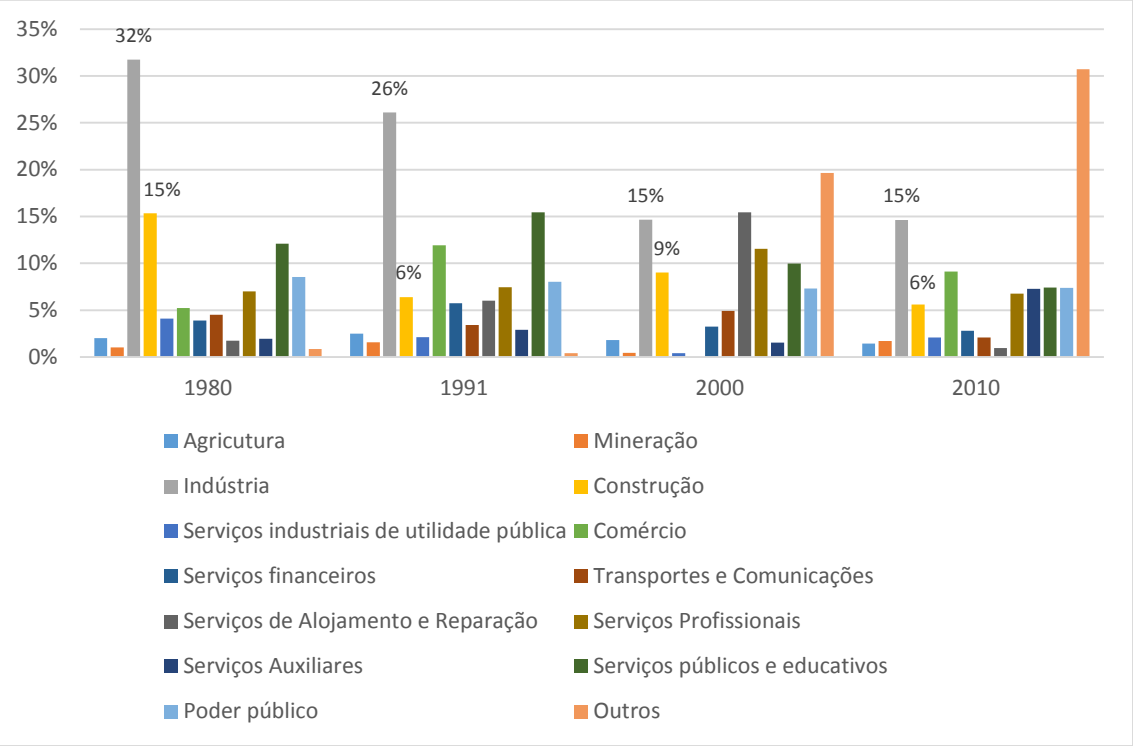
Gráfico 25 - Profissionais em ocupações típicas de engenharia e setores econômicos



Fonte: Censo Demográfico, elaboração própria.

Em 1980, os profissionais de engenharia em ocupações típicas estavam em peso na indústria, construção e nos serviços profissionais. Ao longo do tempo é interessante notar a queda da presença relativa dos profissionais na indústria e o aumento no setor de serviços profissionais, mas que são relacionados com projetos industriais e de construção, pois a atividade com maior número de profissionais nessa categoria é serviços de engenharia e arquitetura. Aliado com o crescimento da presença no setor da construção, podemos entender que, ainda que houve uma mudança na composição da alocação ocupacional dos profissionais, principalmente com a queda da participação na indústria, entendemos que os profissionais de engenharia com CBO típica continuam trabalhando nos mesmos setores, pois o setor de serviços profissionais é relacionado às atividades industriais e de construção.

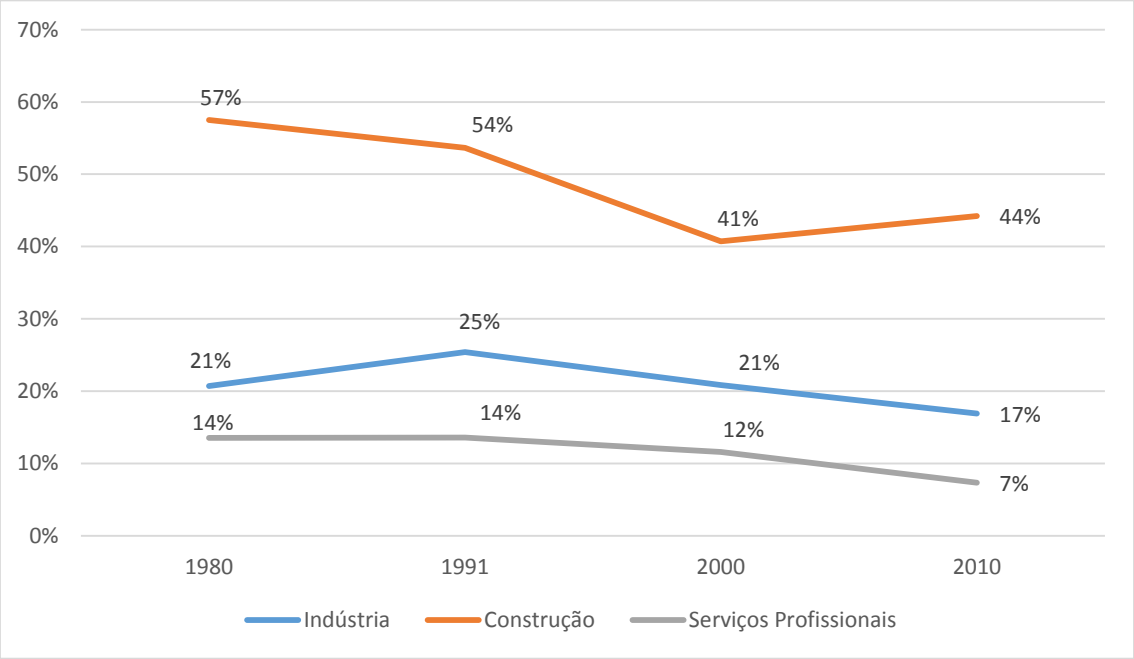
Gráfico 26 - Profissionais de engenharia em ocupações não típicas e setores econômicos



Fonte: Censo Demográfico, elaboração própria.

Com relação aos profissionais com graduação de engenharia em ocupações não típicas, temos uma redução mais sensível em relação à presença na indústria: se em 1980 30% dos profissionais estavam no setor industrial, em 2010 essa proporção cai para 15%. A construção civil reduz, no mesmo período, de 15% para 6%. Acontece neste mercado de trabalho uma maior diversificação da presença de profissionais ao longo dos setores da economia. Se durante os anos 1980 até 1991 a presença na indústria era certa, após 2000 a diversificação ocorre. Ainda que a indústria represente uma parcela bem significativa tendo em vista os outros setores, é notório que não há mais a identificação do profissional somente com esse setor. Como podemos ver no gráfico, em 2010 a maioria dos profissionais se encontram no setor "Outros", que agrega as atividades mal definidas na hora da coleta dos dados. Como não podemos saber qual o setor de atuação, fica difícil cravar que se trata de um contingente de profissionais fora dos setores tradicionais, mas também descartar que há profissionais dispersos em setores diversos não é prudente.

Gráfico 27 -Profissionais de engenharia em relação ao total de profissionais com ensino superior



Fonte: Censo Demográfico, elaboração própria.

Acima, temos um gráfico que mostra a proporção de profissionais de engenharia, em ocupações típicas e não típicas, em relação ao pessoal total com ensino superior trabalhando na indústria, construção civil ou nos serviços profissionais. Ao observamos o início da série, percebemos que os profissionais de engenharia eram mais preponderantes e vão reduzindo sua presença relativa nos setores ao longo do tempo: por exemplo, em 1980, os profissionais de engenharia perfaziam 57% do pessoal com ensino superior no setor de construção, 21% na indústria e 14% nos serviços profissionais; em 2010, essas proporções são 44%, 17% e 7%, respectivamente.

É interessante pensar no que causa esta redução da presença de profissionais de engenharia nos setores nos quais eles são mais presentes: de um lado, podemos pensar que há uma maior competição profissional, levando que outras formações sejam contratadas para realizar atividades que antes eram destinadas somente aos profissionais de engenharia; outro aspecto, levantado pelos autores que discutem o mercado de trabalho de engenharia no Brasil, podemos pensar que com as mudanças

organizacionais da década de 90, levando a redução das burocracias, bem como avanços tecnológicos que facilitam a gestão, principalmente aqueles relacionados às tecnologias de informação e comunicação, é necessário um número menor de profissionais para conduzir projetos, sendo possível equipes menores. No entanto, temos que ter em mente que no ano de 2010, temos o maior número de profissionais nos setores aqui destacados. A projeção com os dados do censo é:

Tabela 4 - Estimativa do número bruto de profissionais de engenharia nos setores tradicionais

	1980	1991	2000	2010
Indústria	34.899	88.903	74.653	120.445
Construção	23.579	41.405	69.659	95.319
Serviços Profissionais	17.806	43.717	81.217	86.558

Fonte: Censo Demográfico, elaboração própria.

Portanto, podemos ver que o crescimento do número de profissionais é evidente: se em 1980 havia 34.889 profissionais de engenharia na indústria, esse número vai para 120.445; na construção em 1980 eram 23.579 profissionais e em 2010, 95.319; por sua vez, nos serviços profissionais os números eram 17.806 em 1980 e 85.558. O crescimento do número de profissionais é claro, sendo que em 2010 temos ao todo quatro vezes mais profissionais do que em 1980. No entanto, como o gráfico acima nos deixa entrever, nos próprios setores nos quais os profissionais de engenharia eram preponderantes há maior competição por vagas, inclusive com outros profissionais, pois a presença relativa dos profissionais de engenharia se reduziu. Outro ponto importante a se chamar a atenção no gráfico acima é que observamos que a queda da participação dos profissionais de engenharia se inicia na década de 90, atingindo seu pior momento no ano 2000; em 2010 há mais uma queda, com exceção do setor de construção, o que pode indicar que foi um setor que teve mais capacidade, ou necessidade, de se contratar, sendo talvez um indício de escassez mais localizada. Iremos discutir essas nuances setoriais com mais detalhe abaixo.

Desde a queda do decreto 64.345 e do fim da proteção estatal à engenharia nacional, uma série de mudanças vinha afetando o mercado de trabalho e a imagem do profissional de engenharia no Brasil. Aquela identificação com os grandes projetos do

Estado e com a atividade industrial, traçando os caminhos para o desenvolvimento, vinha se arrefecendo. A diversificação ocupacional dos profissionais também trazia à tona os limites da capacidade do profissional individual, levando a toda aquela discussão sobre a reformulação dos currículos das escolas, ainda muito formatado pela formação clássica industrial. No entanto, como sugere o debate da escassez, quando houve uma nova onda de investimentos na economia brasileira, parece que aquele velho perfil profissional foi necessitado e não encontrado. A explicação corrente era que aquele conhecimento se dissipou na migração para outros setores, devido à crise dos nichos profissionais tradicionais, nos quais aquela característica intrínseca da profissão não era necessária.

Com os dados acima não podemos ter certeza se houve de fato uma dispersão setorial dos profissionais de engenharia, tanto pela presença significativa de profissionais nos setores tradicionais, quanto pela limitação imposta por problemas na coleta de dados. Por outro lado, mostramos que a dispersão ocupacional ocorre, sobretudo com o fato de profissionais ocupando postos de trabalho de menor prestígio. O objetivo agora é aprofundar a análise setorial, relacionando com as ideias desenvolvidas com o hiato geracional, no intuito de mapear em quais setores houve maior necessidade de profissionais experientes, buscando fortalecer nossa interpretação sobre o fenômeno da escassez.

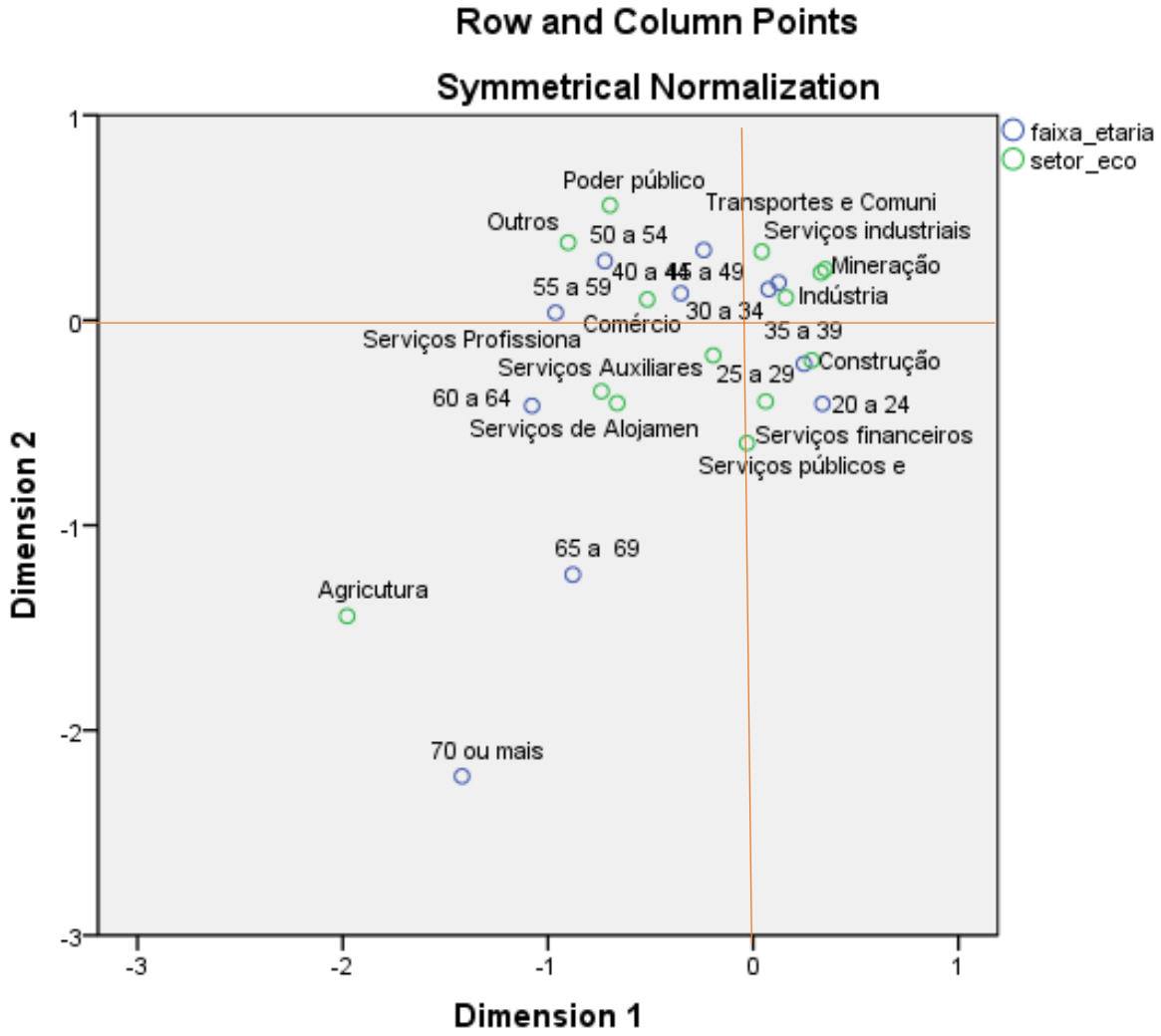
5.5 Hiato geracional e dispersão setorial

Retomando nosso argumento sobre o hiato geracional, observamos que durante a década de 1990 e 2000 a formação em engenharia não estava atraindo ingressantes aos cursos, levando a uma escassez específica nos anos 2010, aquela relacionada à vivência na profissão. O objetivo agora é tentar averiguar se houve ou não a grande migração de profissionais de engenharia para áreas não correlatas à profissão que tanto embasou a explicação sobre a escassez de profissionais, bem como ilustrou de forma dramática os percalços da economia brasileira dos anos 1980 adiante. Portanto, o intuito é averiguar se profissionais de engenharia mais experientes se dispersaram para setores não tradicionais devido ao baixo crescimento dos anos 1980 e 1990, processo esse que chamaremos de dispersão horizontal.

A estratégia metodológica adotada aqui será a seguinte: exerceremos uma análise de correspondência para os indivíduos formados em engenharia, relacionando sua faixa etária e os setores econômicos usados acima. Sendo assim, continuamos com o trabalho feito anteriormente com o uso das pirâmides etárias, só que desta vez sem dividir a análise entre aqueles que possuem CBO de engenharia e aqueles que não. Tal escolha foi feita levando em consideração que a distribuição setorial dos profissionais é semelhante, bem como o efeito do hiato geracional é observado tanto para as ocupações típicas e não típicas. O objetivo é mapear a contribuição de cada faixa de idade para o setor econômico, ou seja, onde elas são mais representadas. Com isso, buscamos entender de forma demográfica a transição entre setores econômicos que observamos acima[92].

[92] As características, etapas e coeficietes das de todas as análises aqui estão disponíveis para consulta no Google Drive: https://drive.google.com/open?id=1ICCoaWX081DxCaIdlZWeQ2uEaNvgf1KA

Gráfico 28 - Análise de Correspondência entre setores econômicos e faixas etárias, 1980

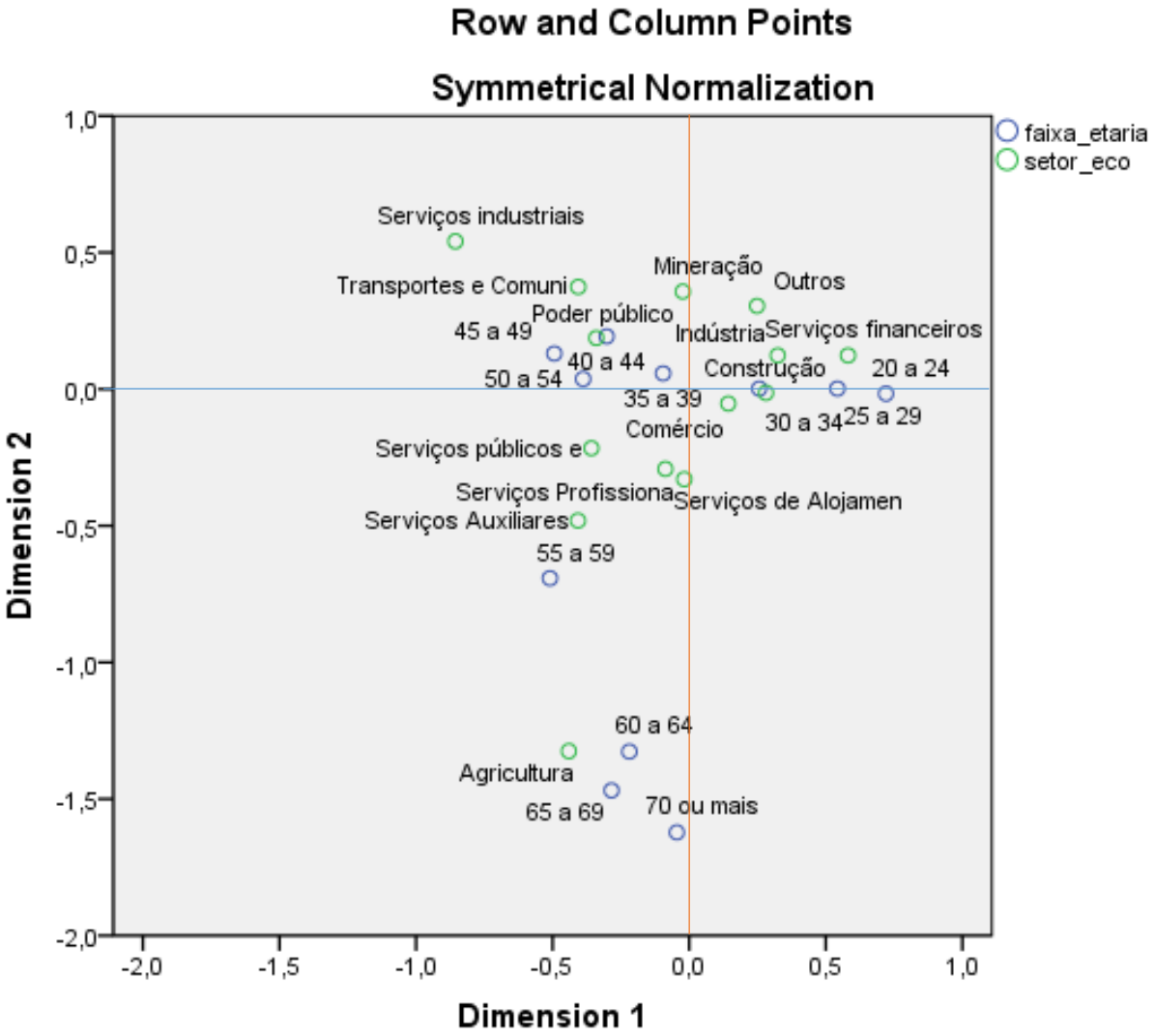


Fonte: Censo Demográfico, elaboração própria.

A análise de correspondência nos oferece uma medida de relação entre os valores das colunas e das linhas de uma tabela. Portanto, a representação acima não mostra uma correlação, mas uma aproximação de pontos, ressaltando qual setor possui a maior representatividade em relação a determinada faixa etária. Interpretando o mapa acima, para o ano de 1980, podemos ver que há uma relação entre a indústria e as faixas 30 a 34 e 35 a 39; construção possui uma relação com a faixa de 25 a 29 anos de idade.

Para os demais setores e faixas, o gráfico acima não mostra muitas relações consistentes como as que mencionamos, o que faz sentido tendo em vista que a maioria dos profissionais em 1980 estavam empregados nestes dois setores.

Gráfico 29 - Análise de Correspondência entre setores econômicos e faixas etárias, 1991

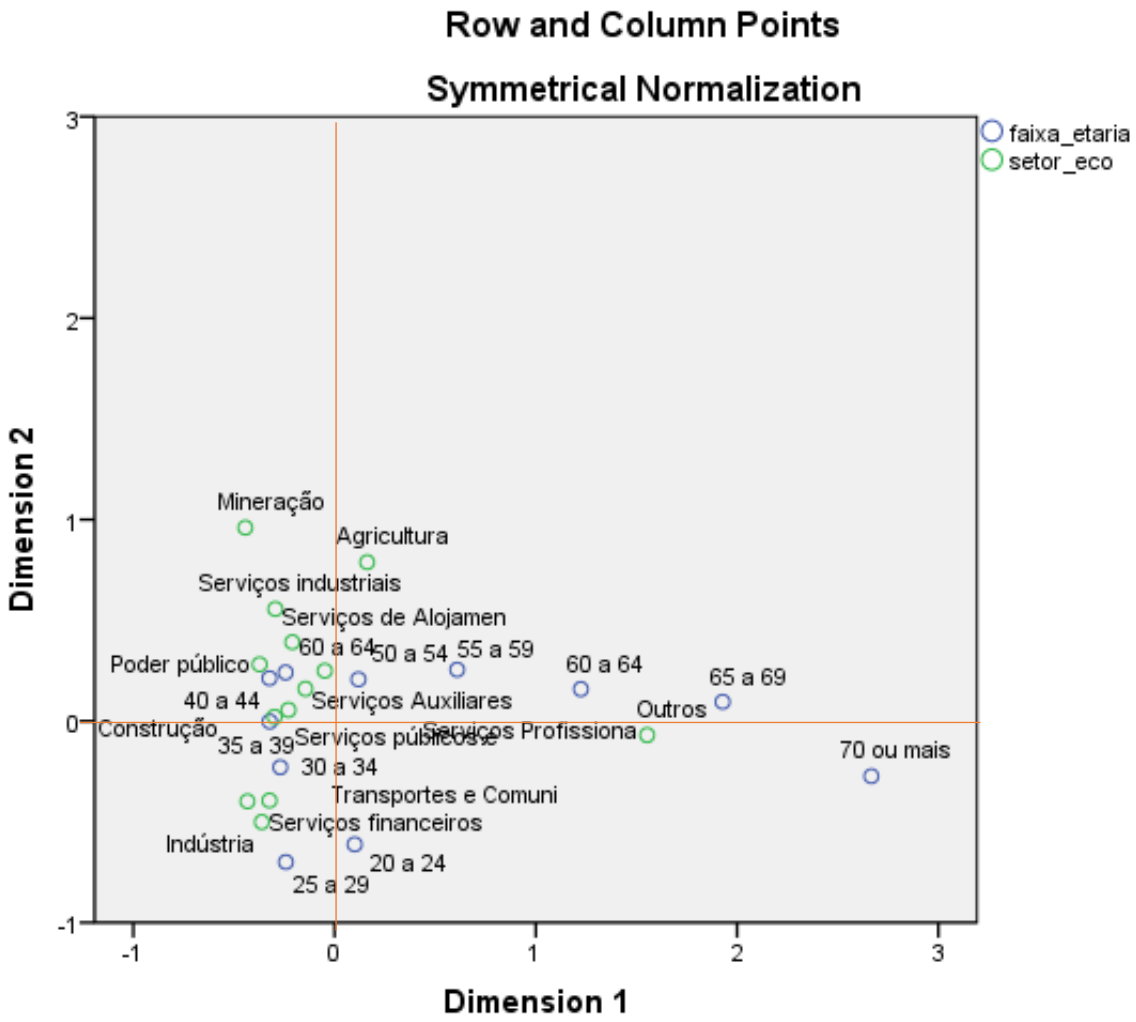


Fonte: Censo Demográfico, elaboração própria.

Dez anos depois, em 1991, a composição etária e setorial da profissão de engenharia se mostrou mais relacionada com a construção, indicando certo envelhecimento do setor: a maior relação está com a faixa etária de 30 a 34 anos. Por

sua vez a indústria se mostra mais diversificada em termos etários, pois não há uma relação forte com nenhuma das faixas. É interessante notar que uma outra relação forte é aquela entre o setor público e a faixa de idade de 45 a 49 anos.

Gráfico 30 - Análise de Correspondência entre setores econômicos e faixas etárias, 2000

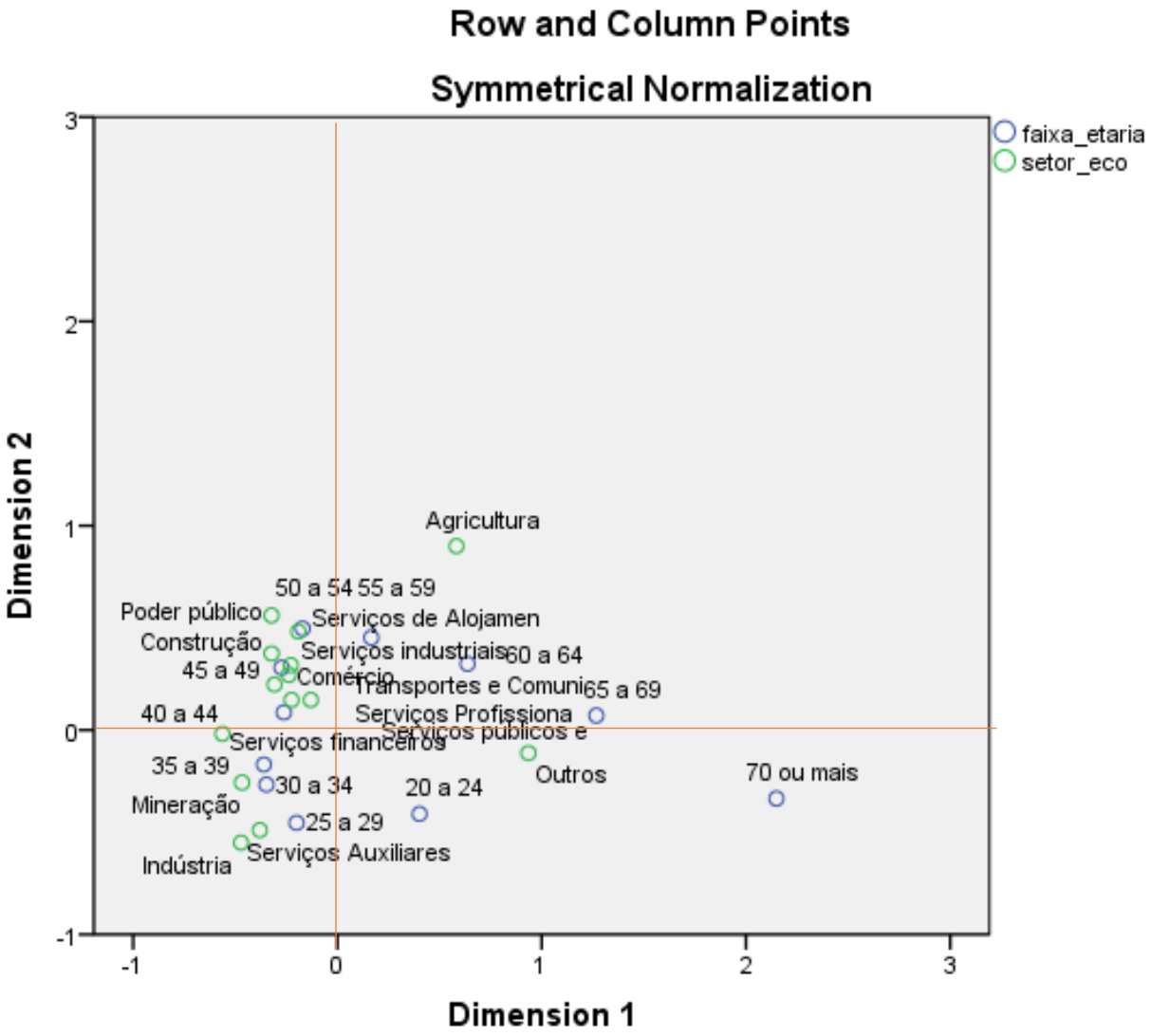


Fonte: Censo Demográfico, elaboração própria.

Em 2000, observamos que a construção se mantém em torno dos profissionais ao redor de 35 a 39 anos; a indústria possui relação fraca com a faixa de 30 a 34 anos e mais fraca com a faixa de 25 a 29. Interessante notar a proximidade com os serviços financeiros, indicando que este setor possuía uma formação etária semelhante à

indústria, indicando certa fuga daqueles profissionais jovens da década de 1990. Como nos outros anos, o poder público possui como característica os profissionais de 40 a 44 anos e de 60 a 64 anos, indicando duas características interessantes: uma manutenção dos profissionais e a manutenção de uma base de profissionais nos seus 40 anos, tal como era em 1991.

Gráfico 31 - Análise de Correspondência entre setores econômicos e faixas etárias, 2010



Fonte: Censo Demográfico, elaboração própria.

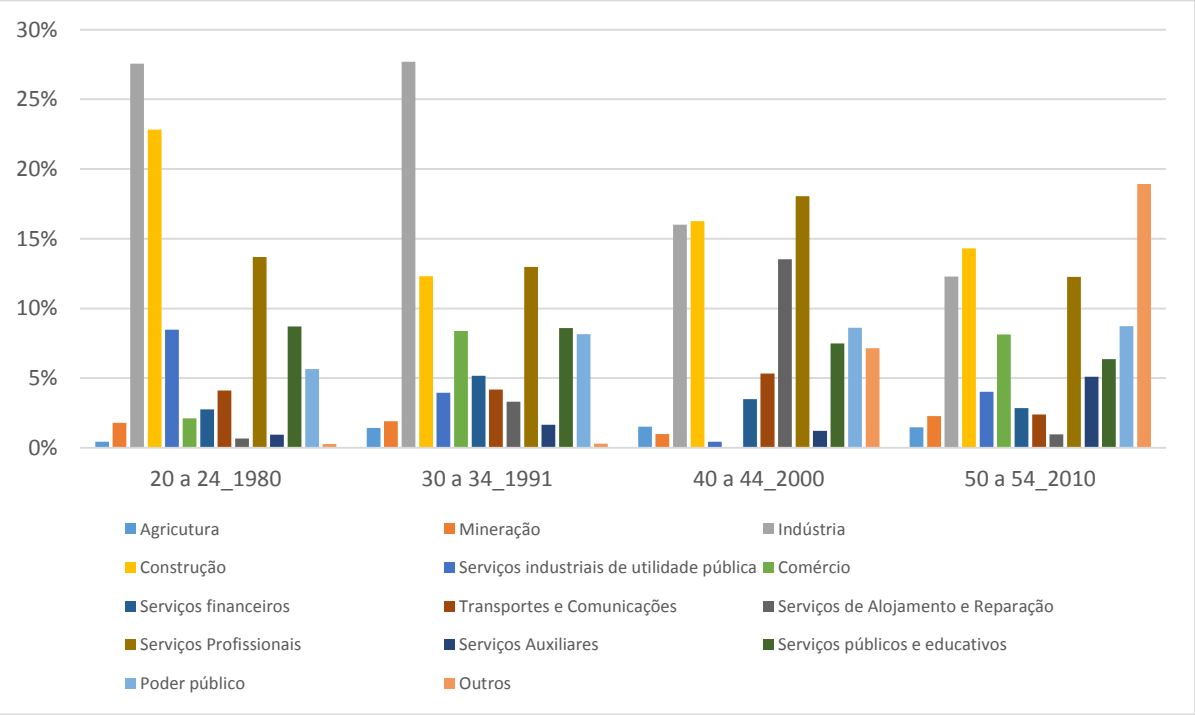
Em 2010, o cenário na indústria é de maior relação com a faixa de 25 a 29, mas não tão forte, e a construção possui relação forte com a faixa 45 a 49. É importante lembrar que ainda que esses setores são grandes empregadores de profissionais de engenharia, ainda que absorvam menos profissionais ao longo dos anos. Desta forma, é importante salientar que, ao chegar em 2010, a indústria apresentou quase uma renovação de sua força de trabalho de engenharia, sendo o setor de atividade de entrada dos jovens profissionais. Uma vez que a narrativa da escassez pautava-se sobre a inexperiência e problemas na atuação profissional dos mais jovens, temos aqui indícios que na indústria esse fato pode ter sido mais sensível. Por sua vez, a construção civil se mostrou um setor com uma maior aglomeração de profissionais experientes do que na indústria. Em suma, o que tiramos de conclusão dessas análises é que não podemos comprovar uma corrida dos profissionais experientes para outros setores que não os tradicionais, configurando em uma grande dispersão horizontal, que teria como efeito a situação de escassez tal como debatida acima. Os dados evidenciam que, as idades mais experientes, são bem distribuídas pelos setores tradicionais, não possuindo nenhuma sub-representação.

5.6 Trajetórias profissionais e presença setorial

Para ilustrar ainda mais o movimento no mercado de trabalho que evidenciamos acima com a análise de correspondência, podemos analisar os dados do Censo tomando como princípio falsas coortes. Em suma, tomamos como referência uma faixa de idade, por exemplo, 20 a 24 anos em 1980, observamos sua distribuição ao longo da estrutura produtiva, e comparamos com a distribuição da faixa etária de 30 a 34 anos no ano de 1991. Sendo assim, a ideia é acompanhar a um indivíduo que adentrou no mercado de trabalho nos anos 1980 e observar onde se encontra no ano 2010, quando ocupa a faixa de idade de 50 a 54 anos. É importante salientar que não faremos inferências, pois não estamos controlando por nenhum fator, por exemplo, as taxas de mortalidade. O intuito aqui é tão somente comparar as distribuições das faixas de idade entre os setores, com o objetivo de comparar em qual setor econômico elas estão mais representadas, buscando ainda mais elementos que tratem do fenômeno da dispersão horizontal, isto é, a suposta

debandada de profissionais de engenharia por diversos setores econômicos, durante as décadas de 1980 e 1990, gerando a situação de escassez atual.

Gráfico 32 – Trajetórias profissionais: 20 a 24 anos em 1980

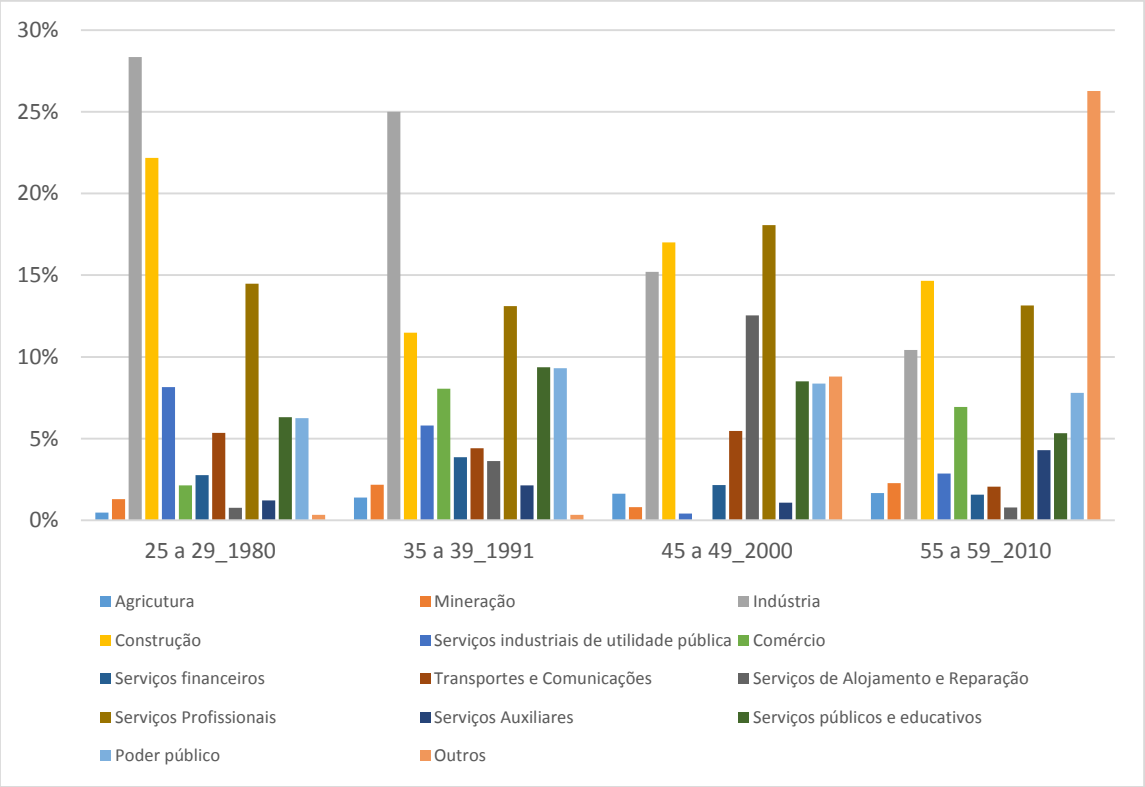


Fonte: Censo Demográfico, elaboração própria.

Se tomarmos os profissionais entre 20 a 24 anos em 1980, observamos que quase a metade deles encontravam-se trabalhando na indústria ou na construção, seguidos por aqueles nos serviços profissionais, que em larga medida são empresas que prestam serviços para os dois primeiros setores. Dez anos depois, a faixa de 30 a 34 anos está em sua maioria na indústria, havendo uma queda da representação da construção e a estabilidade dos serviços profissionais. Já no ano 2000, com os profissionais na faixa de 40 a 44 anos de idade, há uma redução do papel da indústria, sendo que os serviços profissionais já assumem a dianteira. Para o ano de 2010, a representação daqueles mesmos setores de certa forma se torna igual, havendo um crescimento da categoria outros, que em grande medida são atividades mal classificadas. Este gráfico torna-se importante ao mostrar que os setores tradicionais de contratação dos profissionais de engenharia, a indústria e a construção, são relevantes ao longo da carreira do profissional, aparecendo como opção também os serviços

profissionais, sendo esses três os setores que mais empregam os profissionais. Portanto, podemos pensar em um indivíduo que começou sua carreira na indústria e ao longo do ano 2000 transferiu-se para uma empresa de prestação de serviços, ou até mesmo fundou uma.

Gráfico 33 – Trajetórias profissionais: 25 a 29 anos em 1980



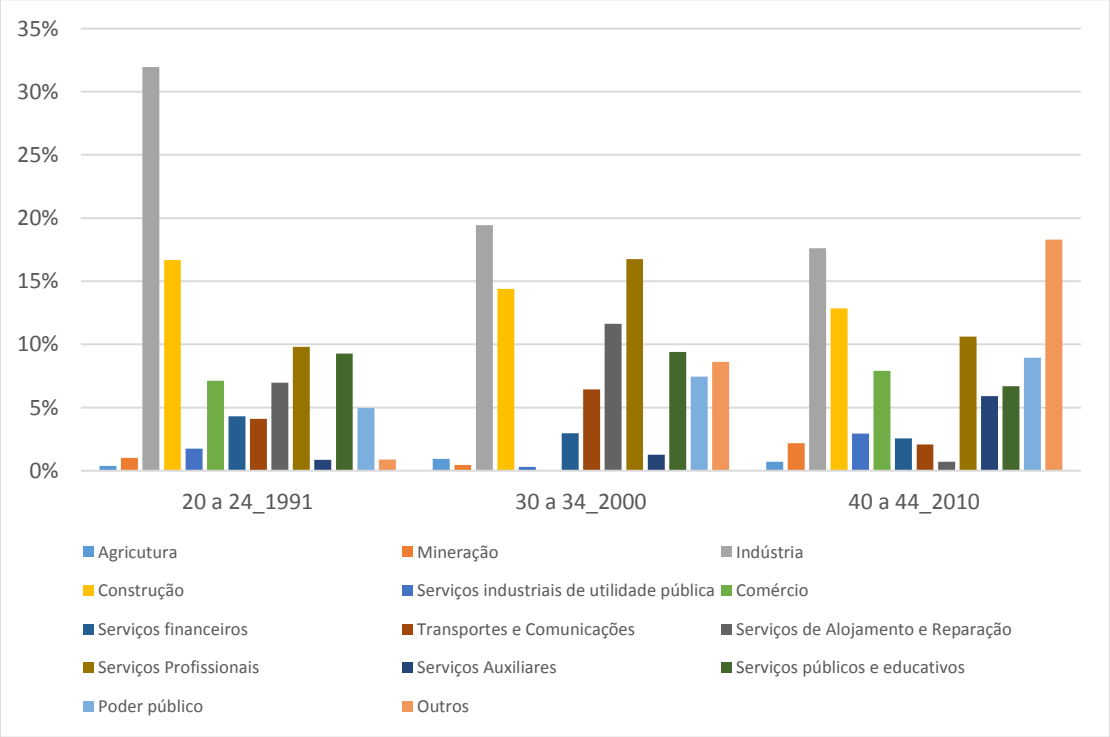
Fonte: Censo Demográfico, elaboração própria.

Para aqueles profissionais que possuíam entre 25 a 29 anos em 1980, observamos o mesmo movimento ao longo dos anos, com a redução do papel relativo da indústria, chegando em 2010 a certa composição semelhante à construção e aos serviços profissionais, e com um número alto de indivíduos em atividades mal definidas. De qualquer forma, é importante salientar que, como na faixa etária anterior, em 1980 as atividades industriais e de construção absorviam mais da metade dos profissionais, sendo menos relevantes ao longo dos anos. É importante mostrar esses dados, pois como vimos na discussão sobre a escassez, sempre há o argumento da fuga dos profissionais para outros setores de atividade econômica, causando problemas para o

recrutamento de indivíduos, o que estamos chamando dispersão horizontal. Com aqueles jovens profissionais de engenharia da década de 1980 observamos que os setores tradicionais de absorção continuam relevantes.

Mudando a época da entrada no mercado de trabalho, vamos passar agora para aqueles indivíduos que adentraram no ano de 1991. O procedimento será o mesmo, analisaremos as faixas de 20 a 24 e 20 a 25 e observaremos a distribuição correspondendo a 20 anos depois.

Gráfico 34 – Trajetórias profissionais: 20 a 24 anos em 1991

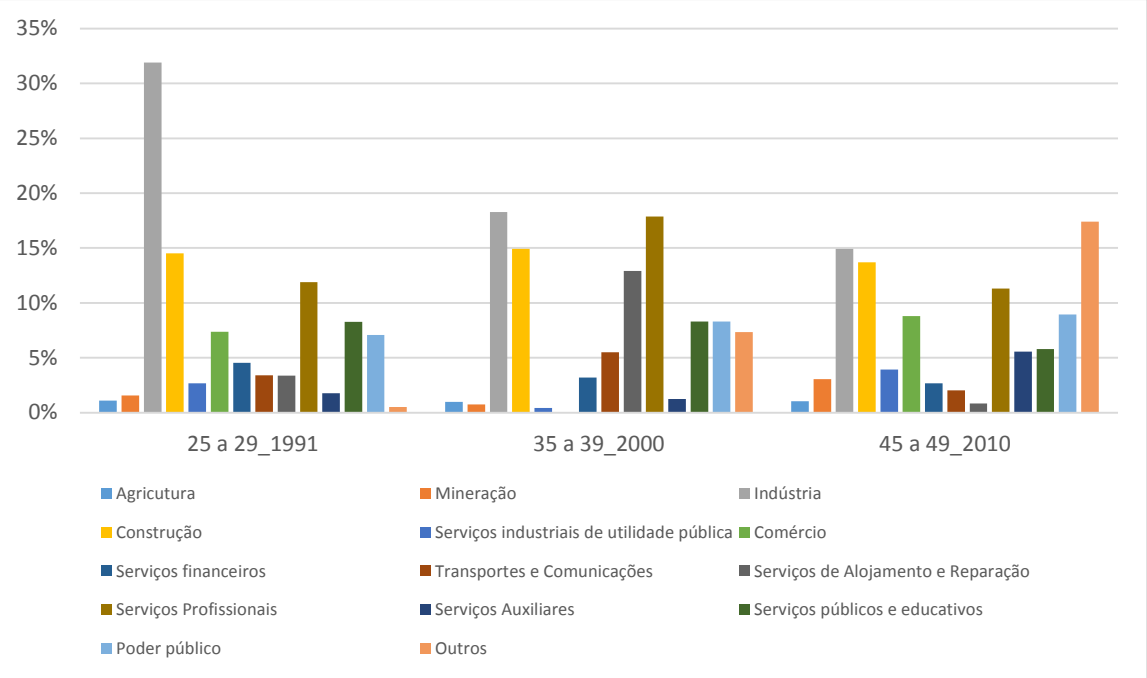


Fonte: Censo Demográfico, elaboração própria.

Como nos jovens do período anterior, em 1991 a entrada no mercado ocorria na indústria e na construção em sua maioria, com grande vantagem da primeira, tendo mais de 32% dos jovens profissionais de engenharia entre 20 a 24 anos. Dez anos depois, em 2000, a indústria emprega 19% dos profissionais entre 30 a 34, enquanto a construção e os serviços profissionais empregam, 14% e 17% respectivamente. Mais dez anos à frente, em 2010, agora analisando os profissionais entre 40 a 44 anos, temos 18% destes

trabalhando na indústria, 13% na construção e 11% nos serviços profissionais. Portanto, 42% dos profissionais entre 40 a 44 anos estavam trabalhando em 2010 em atividades relacionadas à indústria ou a construção civil.

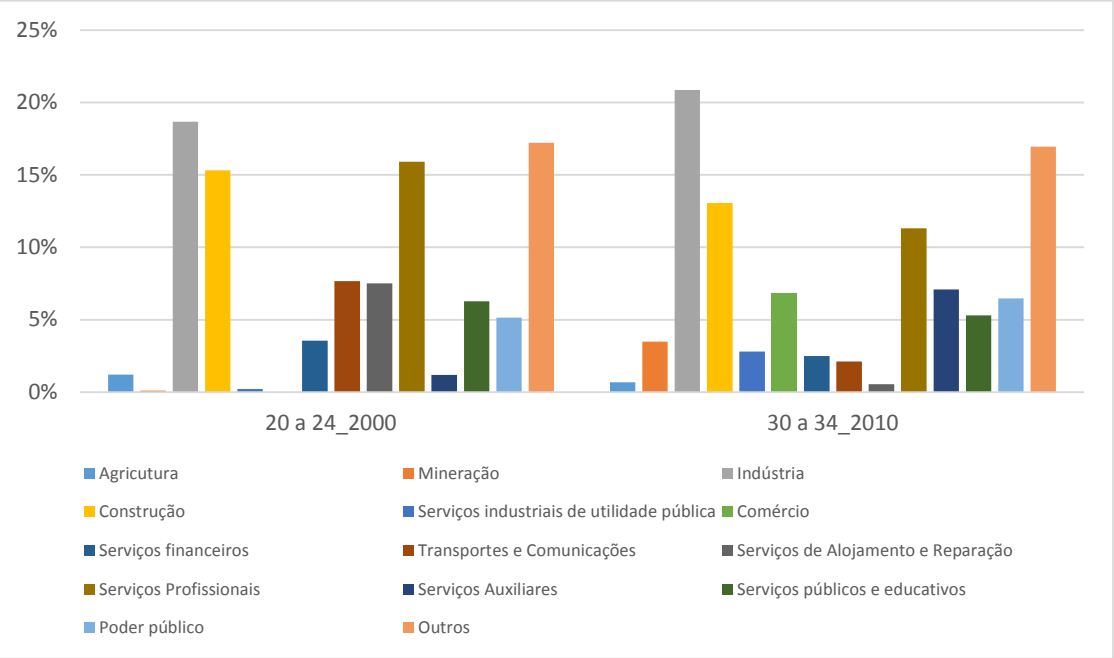
Gráfico 35 – Trajetórias profissionais: 25 a 29 anos em 1991



Fonte: Censo Demográfico, elaboração própria.

Para a faixa de idade entre 25 a 29 anos de idade, temos a mesma trajetória. Entra-se no mercado de trabalho via a indústria, sendo este um setor relevante ao longo da carreira. Para todos aqueles que entraram no mercado durante o ano de 1991, é interessante notar que o setor industrial foi mais marcante, pois para aqueles da década de 1980 a construção possui grande importância. Aqui também, como no gráfico anterior, observamos que a presença dos serviços profissionais é importante no ano 2000, quando os profissionais atingem as faixas 30 a 34 e 35 a 39. Portanto, mais uma vez salientamos a importância do complexo industrial e de construção na carreira dos profissionais de engenharia ao longo dos anos.

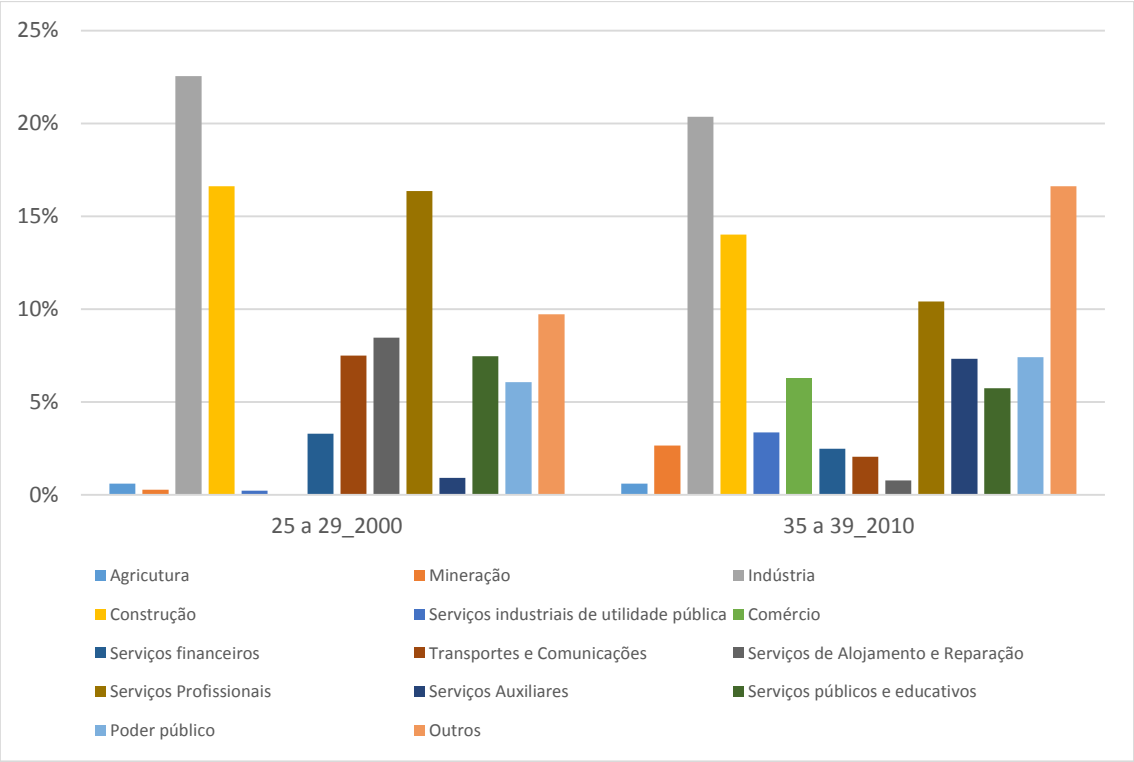
Gráfico 36 – Trajetórias profissionais: 20 a 24 anos em 2000



Fonte: Censo Demográfico, elaboração própria.

Para aqueles profissionais que entraram no mercado de trabalho no ano 2000, já temos uma composição mais igual entre setores, bem como vários profissionais em atividades mal definidas. Indústria, construção e serviços profissionais empregam conjuntamente 50% daqueles profissionais de até 24 anos. Diferente dos outros anos, nos quais a indústria empregava a maioria dos jovens profissionais, em 2000 eles encontram um cenário setorial mais diversificado, mas ainda nos mesmos setores. Se avançarmos 10 anos e observamos os profissionais que possuíam entre 30 a 34 anos, temos a proeminência do emprego na indústria; construção e serviços profissionais empregavam 24% dos profissionais nessa faixa etária. Segue aqui o padrão de carreira que observamos com os outros profissionais, apesar do crescimento dessas atividades colocarem alguma dificuldade em nossa análise. No entanto, a ideia aqui continua: o emprego industrial e na construção continuam como as formas mais tradicionais e relevantes de ocupação.

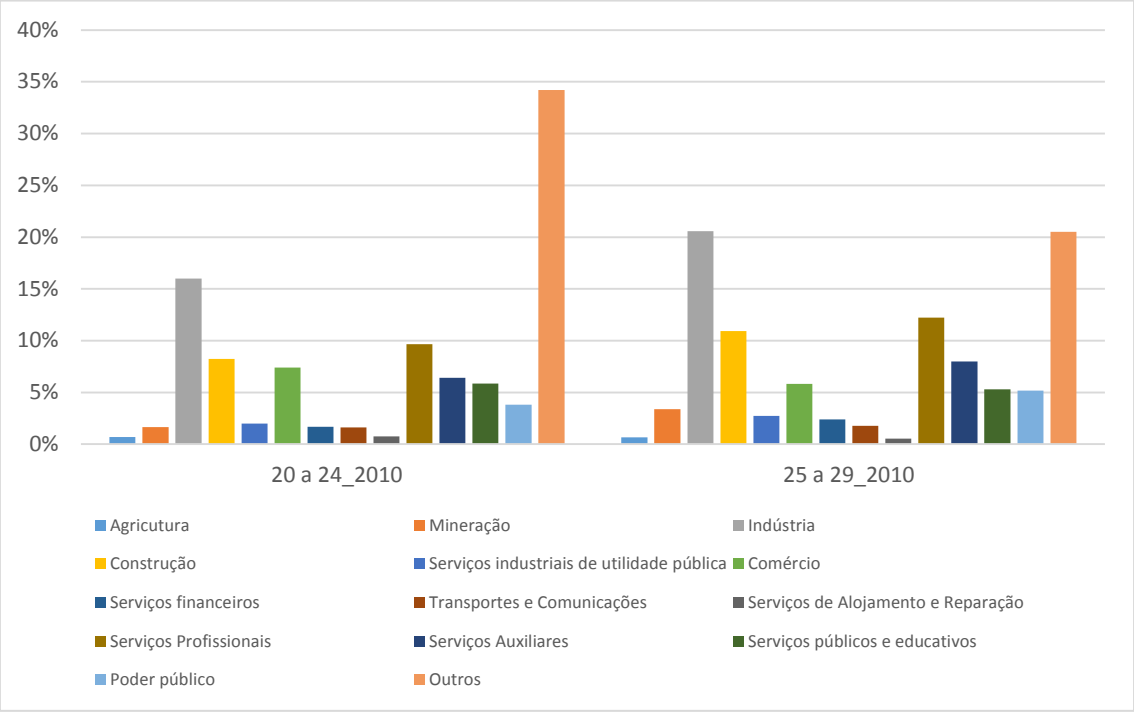
Gráfico 37 – Trajetórias profissionais: 25 a 29 anos em 2000



Fonte: Censo Demográfico, elaboração própria.

O mesmo padrão dos gráficos acima continua para os aqueles profissionais que possuíam entre 25 a 29 anos em 2000. Podemos ver que em 2010, o que estamos chamando de setores tradicionais continuam a ser importantes na absorção de profissionais, sendo a indústria aquele setor que mais emprega, tendo 20% dos profissionais entre 35 a 39 anos, seguido da construção e serviços profissionais, com 14% e 10% respectivamente. Temos que mencionar a importância do setor outros congregando 17% dos profissionais de engenharia.

Gráfico 38 – Trajetórias profissionais:20 a 24 e 25 a 29 anos em 2010



Fonte: Censo Demográfico, elaboração própria.

Para aqueles que entraram no mercado em 2010, apresentados no gráfico acima, temos a importância destacada da indústria, com menor presença dos outros setores tradicionais. O número de atividades mal definidas é um obstáculo a nossa análise, mas podemos ver a distribuição em outros setores, mostrando que não se difere, ao menos, em destinação dos profissionais, sendo apenas diferenças de proporção ao longo do tempo.

Após analisar esses dados, que conclusões podemos tirar? A primeira é mostrar o quanto os setores mais importantes de absorção dos profissionais de engenharia são a indústria, a construção civil e os serviços profissionais. Portanto, podemos admitir que ao longo de sua carreira, o profissional de engenharia possui grandes chances de estar envolvido neste complexo industrial e de construção. É importante salientar este fato, pois uma das grandes ideias que justificam tanto a escassez de profissionais de engenharia, quanto como indicador da atividade econômica do Brasil, é a suposta perda das competências de profissionais para setores que não as usam em sua plenitude, que estamos chamando de dispersão horizontal. O que vemos aqui é que os setores tradicionais de engenharia mantem sua capacidade de absorver os profissionais ao longo

do tempo. Uma limitação dos dados é o elevado número de profissionais que se aglomeram na categoria “outros”, que representa setores mal classificados. Aqui devemos ter cautela, pois tal dado não pode ser usado para argumentar se tratar de profissionais fora das ocupações tradicionais, bem como não pode ser rechaçada imediatamente tal proposição. Nossa opinião é que o argumento da alta dispersão horizontal dos profissionais não encontra respaldo nos dados, pois observamos que boa parte dos profissionais se encontra nos setores tradicionais, e que nas atividades mal definidas também deve haver profissionais que estão relacionados com a indústria e a construção. Como dissemos, são problemas de coleta de dados, coloca dificuldades à nossa análise, mas não dá certeza da perda de profissionais para setores não relacionados tradicionalmente à engenharia.

Um segundo fato importante a salientar é o papel da indústria como porta de entrada do jovem profissional no mercado de trabalho. Se analisarmos o papel da indústria ao longo do tempo veremos que os profissionais jovens de 1980 e 1991 encontraram mais facilmente sua entrada na indústria do que aqueles de 2000 e em 2010. Por exemplo, tomando a faixa etária de 25 a 29 anos: em 1980, 25% dos profissionais estavam na Indústria; em 1991, 32%; em 2000, 23%; em 2010, 21%. Claramente o cenário aqui é: a indústria é ainda a porta de entrada do jovem profissional de engenharia, mas de forma menos intensa do que antes.

Uma terceira conclusão dos gráficos é sobre os caminhos tomados pelos profissionais ao longo da carreira: se a porta de entrada é a indústria e, em segundo lugar, a construção, é interessante salientar que os serviços profissionais aparecem como uma alternativa quando esse profissional se torna mais experiente. Ainda que nenhum teste estatístico respalde o que queremos dizer, parece haver uma troca de setores, no qual o profissional após um tempo na indústria ou na construção, segue sua carreira em uma empresa de serviços, que possui como cliente empesas industriais ou de construção, ou pode até mesmo se colocar na competição para prestação de serviços ao Estado.

Mostramos como a indústria e a construção são setores importantes na absorção do profissional jovem em todos os anos da análise, ainda que a indústria venha perdendo a capacidade de empregar os profissionais. No entanto, temos segurança em dizer que não há uma fuga generalizada para outros setores, esvaziando os setores tradicionais. O que se observa é somente a menor capacidade, e necessidade, dos setores

tradicionais em absorver um contingente maior de jovens profissionais, mas se mantendo ainda como principal polo de atração destes. A indústria é ainda o setor mais importante para o emprego dos profissionais de engenharia, mas sua participação vem reduzindo ao longo das décadas.

A movimentação dos profissionais ao longo do tempo aqui indicada nos informa que há duas formas de dispersão que operam no mercado de trabalho: uma dispersão vertical, que ocorre na maior variação ocupacional, e uma dispersão horizontal, que tem como característica a mudança de setor econômico. Com os dados acima discutidos, temos um efeito maior da dispersão vertical, com indícios claros de queda do prestígio socioeconômico: setores tradicionais contratam mais profissionais, mas com grande variabilidade de ocupações e prestígio, como vimos na classificação EGP acima; por sua vez, a dispersão horizontal, ocorre com menor frequência, pois um contingente expressivo dos profissionais está relacionado ao longo da carreira com o complexo industrial e de construção. Aliado a isso, podemos entender que a dispersão vertical é uma característica setorial, isto é, seus efeitos se dão por mudanças internas nas empresas industriais, de construção civil e dos serviços profissionais. Em nossa tese, a interpretação para a escassez profissional será dada pelos efeitos da dispersão vertical do mercado de trabalho profissional e não da sua dispersão horizontal. Partiremos agora para a operacionalização da ideia de dispersão vertical e seus efeitos para a formação e alocação dos profissionais.

5.7 Hiato geracional, dispersão vertical e valorização profissional

Chegamos agora em um momento em que nosso quadro explicativo sobre a escassez de profissionais atinge um momento decisivo: ao mostrarmos que a maioria dos profissionais continua nos mesmos setores econômicos ao longo da carreira, a explicação de que há uma dispersão horizontal de profissionais de engenharia se mostra enfraquecida. Se retomarmos a discussão do hiato geracional, temos a ideia de que os profissionais mais experientes supostamente foram mais procurados pelas empresas, devido ao acúmulo de conhecimentos necessários para a consecução das rotinas organizacionais, certificações e experiência, a despeito do maior número de profissionais jovens no mercado. Cabe avaliar se os dados corroboram essa ideia, pois se as pirâmides etárias evidenciam que houve uma diminuição da presença de

profissionais mais experientes no ano de 2010, elas nada dizem se isso reverteu em maior valorização da carreira. Para completar o cenário que estamos descrevendo, devemos então proceder a uma análise que mostre se de fato os setores tradicionais necessitaram de forma mais incisiva de profissionais experientes.

Portanto, o objetivo aqui é avaliar a dependência dos setores tradicionais em profissionais mais experientes, o que indica uma maior proeminência do indivíduo à organização, isto é, as rotinas não foram capazes de socializar e treinar os mais jovens de forma satisfatória, indicando um cenário de escassez. O raciocínio é que a escassez e o hiato geracional irão conferir um maior prêmio aos profissionais mais experientes em detrimento dos mais jovens, devido a uma maior concentração destes em ocupações de menor prestígio, e a capacidade daqueles profissionais mais bem estabelecidos em se valorizar. A questão é avaliar se isso de fato ocorre nos setores tradicionais e com qual intensidade: na comparação dos prêmios aos profissionais mais experientes podemos avaliar se de fato houve, ou não, e como operou a escassez.

Para tanto, a estratégia metodológica é a seguinte: tal como fizemos na comparação entre as profissões, observaremos o impacto de determinadas variáveis no ISEI, buscando salientar na interpretação quais delas podem afetar na situação de escassez de profissionais. Uma vez que nossa discussão se restringiu aos profissionais de engenharia em três setores econômicos, nossa análise se restringirá a modelos de regressão para cada setor, tendo como base somente os profissionais formados em engenharia. Sendo assim, restringiremos os efeitos da análise a somente uma formação, engenharia, dentro de setores específicos. As variáveis usadas serão:

cbo_eng: se o indivíduo possui CBO de engenharia ou não

sexo_dummy: 1 = sexo masculino, 0 = feminino

raca_dummy: 1: branco, 0 = não-branco

reg_nordeste: se o indivíduo está na região Nordeste

reg_sudeste: se o indivíduo está na região Sudeste

reg_sul: se o indivíduo está na região Sul

reg_centro_oeste: se o indivíduo está na região Centro-Oeste

id_25_29: se o indivíduo possui entre 25 a 29 anos

id_30_39: se o indivíduo possui entre 30 a 39 anos

id_40_49: se o indivíduo possui entre 40 a 49 anos

id_50_59: se o indivíduo possui entre 50 a 59 anos

id_60_mais: se o indivíduo possui 60 anos ou mais

.

Os modelos de regressão buscarão captar o efeito de diversas variáveis dicotômicas sobre o ISEI. Com as três primeiras variáveis (cbo_eng, sexo_dummy, raca_dummy), o objetivo é estabelecer alguns controles, bem como observar como se comportam os resultados com características adscritas, tais como a cor e o sexo do indivíduo, podendo ser indicadores da abertura da profissão, pois se trata de um universo predominantemente masculino e branco. Vale salientar que possuir uma ocupação típica, possuir CBO de engenharia, confere ao indivíduo grande pontuação no ISEI: avaliar a variação desse indicador nos dá uma medida da valorização ou não da profissão, pois o índice é montado também com os salários dos profissionais.

Portanto, ainda que na montagem do índice, ser engenheiro civil confere grande pontuação, esta pode ser ofuscada por uma remuneração baixa; da mesma forma, uma grande valorização de ocupações não típicas pode mostrar uma queda do coeficiente de regressão dessa variável. Nas demais, a ideia é comparar os efeitos da idade e da distribuição regional dos profissionais: comparando como a presença em uma região e ter determinada idade ao longo dos anos 1980, 1991, 2000 e 2010, impacta no status socioeconômico dos profissionais. A escolha das variáveis regionais vem da necessidade de avaliar se a escassez foi um fenômeno localizado setorialmente e regionalmente, sendo fruto de uma necessidade específicas de regiões. Claro que há limites em usar grandes aglomerados regionais, mas a ideia aqui é somente indicar se houve valorizações acima da média nas categorias regionais usadas. Ao centrar nossa análise dentro de setores específicos, e tendo como universo somente os profissionais de engenharia, nossa ideia é circunscrever os efeitos à dinâmica intraprofissional e intrasetorial, e se houve uma valorização dos indivíduos de determinada idade, ecoando nossa discussão sobre escassez e de dispersão vertical.

Apresentaremos primeiro os resultados para a indústria.

Tabela 5 – Coeficientes de regressão do ISEI para a Indústria, 1980, 1991, 2000, 2010[93]

	1980	1991	2000	2010
cbo_eng	10,29	9,77	12,55	15,38
sexo	0,99	-0,32*	-0,37**	-1,88
Raca_dummy	1,80	2,81	2,98	4,17
reg_nordeste	-1,70	1,69	-2,89	1,71**
reg_sudeste	-2,76**	-1,50	-2,27	-0,08**
reg_sul	-2,49**	-0,19*	-2,50	-0,29**
reg_centro_oeste	-2,82	0,22*	-1,86	2,15**
id_25_29	2,00	3,36	2,40	4,42
id_30_39	3,26	4,11	3,03	5,14
id_40_49	4,80	5,15	4,21	7,10
id_50_59	5,23	6,51	4,56	9,08
id_60_mais	5,58	8,17	3,49	9,87
R^2	0,32	0,20	0,26	0,30

O primeiro resultado que chama atenção nos coeficientes é comportamento da variável CBO de engenharia: entre 1980 e 1991 há uma queda do efeito desta no ISEI, indicando que há uma desvalorização dos profissionais, mas isso é revertido nos anos seguintes, sobretudo em 2010. Isso ocorre pelo fato de que como os profissionais de engenharia começam a ocupar diversos espaços no mercado de trabalho, sobretudo em vários postos na hierarquia organizacional das empresas, há uma maior variação salarial, efeito este que estamos chamando também de dispersão vertical. O efeito negativo da variável de sexo se dá pelo fato de se tratar de uma população majoritariamente masculina, sendo que a variação salarial afeta mais homens do que as mulheres. No quesito raça há um fato interessante: o efeito de ser branco aumenta ao longo dos anos, indicando que, no mercado mais restrito, ainda que o acesso à profissão é mais seletivo, aqueles que adentram tendiam a ter chances iguais; os resultados indicam que na medida em que a profissão se abre os mecanismos de seleção para os postos de prestígio se tornam mais rígidos. Talvez funcione aqui um fechamento das posições mais valorizadas das organizações, levando ao favorecimento dos aspectos

[93] Os números com * indicam variáveis que apresentaram multicolinearidade e as células com ** evidenciam variáveis não siginificativas a 95%. Nestes casos, as variáveis não serão excluídas do modelo, no entanto não serão levadas em consideração na análise individualmente.

tradicionais da profissão, impedindo uma maior mobilidade dos profissionais em direção às ocupações de maior prestígio.

Do ponto de vista regional, o que mais nos chama atenção é que estar na região Sudeste impacta negativamente no ISEI. Usaremos aqui uma explicação análoga aquela usada para a variável de sexo: uma região que conta com o um número maior de profissionais levará a uma competição maior por postos de trabalho. Mas é importante salientar que o efeito negativo vai diminuindo ao longo do tempo, evidenciando uma retomada da indústria em sua capacidade de atrair profissionais e remunerar bem. É interessante notar que todas as regiões apresentam resultado negativo nos anos 1991 e 2000, apresentando recuperação nos anos seguintes nas mesmas regiões, Centro-Oeste e Nordeste. Entender essa dinâmica extrapola os objetivos deste trabalho, mas podemos argumentar que pode se tratar de regiões para onde a indústria avançou após períodos de crises, criando novas frentes de trabalho para os profissionais. Este movimento aconteceu, sobretudo, em 2010.

Com relação às faixas etárias, temos somente coeficientes positivos. O ano de 2010 apresenta os melhores resultados para todas as faixas etárias, indicando uma valorização generalizada da profissão neste ano. No entanto, observamos que as idades mais experientes, isto é, 40 a 49, 50 a 59, e 60 ou mais, apresentaram os maiores valores no ano de 2010, na comparação de toda a série. Em 1980, por exemplo, possuir entre 40 a 49 anos, impactava cerca de 5 pontos no ISEI; em 2010, este número passou para 7 pontos; ter de 50 a 59 em 1980, revertia em cerca de 5 pontos e em 2010, 9 pontos; ter 60 ou mais em 1980 representava 5,58 pontos, enquanto em 2010 temos 9,87. Se observarmos que em 2000 temos os piores coeficientes para todas as idades, observamos que a recuperação de 2010 foi grande, indicando que houve valorização de todas as faixas etárias, mas impactos bem maiores para aqueles profissionais acima dos 40 anos. Vale salientar que se trata do perfil profissional que debatemos na parte sobre escassez.

Portanto, na indústria, observamos uma valorização dos profissionais mais experientes, sobretudo aqueles que possuem entre 50 a 59 anos, e aqueles com mais de 60 anos. Tal fato pode explicar o comportamento das demais variáveis, na medida em que o perfil em questão representa o aspecto tradicional da profissão: formados na década de 1980, homens e brancos. É importante evidenciar que essa valorização pode estar ligada a determinadas competências profissionais que são demandadas pelas

empresas, tais como certificações, liderança, capacidade de desenvolvimento de projetos, que contribuem para a formação de conhecimento profissional tácito que é parte da experiência individual e dificilmente reproduzível; por outro lado, acreditamos que a valorização está ligada também a deficiências das empresas industriais em gerir o conhecimento, no sentido de problemas na socialização dos profissionais mais jovens no conhecimento das rotinas, levando a uma dependência grande dos profissionais mais experientes. Discutiremos com mais detalhe abaixo esta implicação que estamos tirando da interpretação dos dados.

A queda do impacto da idade entre os anos 1991 e 2000, e consequente aumento em 2010, nos mostra também algo com relação à queda da proteção estatal à engenharia nacional: do ponto de vista do impacto no ISEI, os anos 1990 foram mais danosos para a profissão do que os anos 1980, sendo talvez um resultado que contrarie o senso comum tanto do setor industrial e, principalmente, dos profissionais, pois ao que parece o funcionamento do ambiente institucional da engenharia nacional protegeu os profissionais dos impactos negativos da década de 1980. Quando caem os instrumentos de proteção da engenharia nacional, em 1991, aí sim os profissionais de engenharia na indústria se depararam com sua verdadeira década perdida.

Hiato geracional e intensidade tecnológica da indústria

No intuito de buscar mais elementos para entender como operam os mecanismos da escassez de profissionais na indústria, é proveitoso fazer uma análise mais pormenorizada dos efeitos da valorização profissional por tipo de indústria. Para tanto, realizaremos a mesma análise feita anteriormente, só que agrupando as diversas indústrias por intensidade tecnológica, tal como o faz Cavalcante (2011), adaptando para o Brasil a classificação desenvolvida pela OCDE. Nesta as indústrias são classificadas em Baixa Tecnologia, Média Baixa Tecnologia, Média Alta Tecnologia e Alta Tecnologia.

O objetivo com isso é observar se a escassez foi homogênea por todo o tecido industrial ou se concentrou em indústrias com determinada intensidade tecnológica, bem como podemos ter indicações se a escassez aumenta ou é mitigada pelas características tecnológicas das indústrias. Uma vez que a classificação desenvolvida por Cavalcante cobre as duas edições mais recentes da Classificação Nacional de

Atividade Econômica (CNAE 1.0 e CNAE 2.0), nossa análise nesta etapa será somente para os anos de 2000 e 2010, pois nesses anos a classificação da OCDE pode ser realizada de forma mais exata. Como vimos acima para a indústria como um todo, há uma grande recuperação do status socioeconômico da profissão de engenharia durante esses anos: em 2000 observamos os efeitos deletérios da década de 90 e em 2010 temos grande recuperação. Portanto, o objetivo agora é observar em qual tipo de indústria essa recuperação foi mais visível.

Tabela 6 – Coeficientes de regressão do ISEI para a indústria de baixa tecnologia

	2000	2010
cbo_eng	14,91	16,08
sexo	-0,74**	-1,70
Raca_dummy	4,10	5,15
reg_nordeste	-6,25	6,32
reg_sudeste	-5,64	3,73**
reg_sul	-5,68	3,73**
reg_centro_oeste	-6,26	4,12**
id_25_29	4,38	5,30
id_30_39	3,85	6,31
id_40_49	4,56	8,52
id_50_59	5,94	10,23
id_60_mais	2,71**	10,68
R^2	0,24	0,28

A indústria de baixa tecnologia concentra setores tradicionais como o têxtil e de alimentos. Observamos aqui que aquela valorização dos profissionais mais experientes na indústria como um todo se repete aqui e até de forma mais intensa. O retorno de status para a faixa de 50 a 59 anos, passa de 5, 94 pontos em 2000, para 10,23 pontos em 2010. Para as idades mais jovens temos certa estabilidade do retorno. Para os indicadores de controle temos certa estabilidade, sem observamos a influência do efeito regional, excluindo a valorização da região Nordeste, e um aumento pequeno para ocupação típica. Portanto, podemos observar com os resultados apresentados que a indústria de baixa tecnologia contribuiu decisivamente com a valorização dos

profissionais de engenharia, concentrando empresas que podem ter sentido os efeitos da escassez.

Tabela 7 – Coeficientes de regressão do ISEI para indústria de média baixa tecnologia

	2000	2010
cbo_eng	12,62	17,94
Sexo	0,40**	-4,83
Raca_dummy	2,57	0,67**
reg_nordeste	3,47**	0,72**
reg_sudeste	3,23**	0,51**
reg_sul	3,67**	0,24**
reg_centro_oeste	6,17	0,15**
id_25_29	4,27	1,68**
id_30_39	5,30	1,26**
id_40_49	6,74	4,11
id_50_59	5,94	4,95
id_60_mais	6,48	5,46
R^2	0,26	0,44

A indústria de média baixa tecnologia possui como representantes principais as empresas de óleo e gás. Ainda que percebemos uma valorização de se possuir ocupação típica, passando de um retorno de 12 pontos em 2000, para 17 em 2010, não há o efeito da valorização das faixas de idade mais experientes que observamos na indústria como um todo, bem como não há efeitos significativos para as idades mais jovens no último ano. Talvez por ser um setor com grande presença estatal há essa valorização da ocupação típica, por se tratar de profissionais concursados; no entanto, o efeito insignificante dos profissionais mais jovens pode indicar um setor que não se renovou, ou que consegue atrair o mesmo perfil de mão de obra em todos os anos analisados. O interessante a se salientar aqui é: tendo em vista os parâmetros que definimos como indicadores de escassez, isto é, os efeitos derivados do hiato geracional, não os observamos operando de forma decisiva no setor de baixa média tecnologia.

Tabela 8 – Coeficientes de regressão do ISEI para a indústria de média alta tecnologia

	2000	2010
cbo_eng	11,84	15,43
Sexo	-1,04**	-2,25
Raca_dummy	2,71	3,95
reg_nordeste	-1,31**	-0,40**
reg_sudeste	-0,84**	-2,53**
reg_sul	-0,41**	-2,90**
reg_centro_oeste	-2,58**	2,44**
id_25_29	0,34**	3,94
id_30_39	0,55**	4,27
id_40_49	2,46	6,28
id_50_59	2,62	8,69
id_60_mais	1,64**	10,08
R^2	0,29	0,32

O agrupamento da indústria de média alta tecnologia concentra basicamente a cadeia da indústria automotiva. Aqui observamos o efeito da valorização dos mais experientes como na indústria de baixa tecnologia. É interessante observar que nos anos 2000 a presença dos mais jovens não possuía efeitos relevantes, fator este que se reverte no ano de 2010. Em suma, podemos observar aqui a operação dos mecanismos de escassez que estamos discutindo, sobretudo o efeito de recuperação da valorização dos mais experientes.

Tabela 9 – Coeficientes de regressão do ISEI para a indústria de alta tecnologia

	2000	2010
cbo_eng	10,71	11,7191
Sexo	-0,53**	0,60**
Raca_dummy	1,33**	3,43
reg_nordeste	-4,87**	0,70**
reg_sudeste	-3,23**	-1,79**
reg_sul	-4,18**	-0,77**
reg_centro_oeste	0,18**	-0,22**
id_25_29	3,30**	3,40**
id_30_39	6,00	6,38
id_40_49	5,44**	6,54
id_50_59	7,20	8,65
id_60_mais	2,03**	4,69
R^2	0,30	0,27

A indústria de alta tecnologia agrega em grande medida empresas do setor de fabricação de produtos eletrônicos. Podemos ver que não há grande valorização da ocupação típica, bem como os efeitos de idade são mais homogêneos. Pensando em conjunto os dados sobre a intensidade tecnológica temos o seguinte cenário: setores mais especializados e com menor presença no tecido industrial, justamente a indústria de alta tecnologia e de média baixa, possuíram menores problemas para treinar ou captar sua mão de obra de engenharia; por sua vez, os setores mais tradicionais da malha industrial brasileira, baixa tecnologia e média alta, encontraram dificuldades, sendo aqueles setores nos quais os efeitos da escassez de profissionais mais se fez presente.

Tal raciocínio faz sentido na medida em que pensamos que boa parte das ações das políticas industriais recentes tiveram como foco justamente a elevação da competitividade dos setores tradicionais da indústria nacional. Podemos pensar que ao observarem as indicações de maiores investimentos e de isenções, os setores industriais tradicionais mobilizaram toda a sua capacidade ociosa, devido à baixa atividade da década de 90, buscando aqueles profissionais de engenharia que, ou se dispersaram, ou que sobreviveram no setor, sendo altamente úteis em momento de alta demanda, pois já conhecem as nuances e rotinas do setor. Em momentos de crescimento econômico e alta demanda, o treinamento profissional talvez não seja feito com a velocidade necessária

para cumprir com a demanda, sendo menos incerto para as empresas se basear em profissionais experientes. Por outro lado, tal política serve para aprofundar a dispersão vertical, no sentido do aprofundamento das distâncias ocupacionais e sociais entre os mais experientes e os mais jovens. Em suma, opera com maior intensidade na indústria de baixa e média alta tecnologia os efeitos do hiato geracional, logo, a escassez de profissionais experientes foi mais sentida nesses setores.

Construção Civil

Analisaremos agora o modelo de regressão do ISEI para a construção civil, o segundo setor mais importante para a absorção de profissionais de engenharia no Brasil.

Tabela 10 - Coeficientes de regressão do ISEI para a construção civil, 1980, 1991, 2000, 2010

	1980	1991	2000	2010
cbo_eng	7,58	10,55	16,11	16,94
Sexo	1,11	1,18	-0,88**	-1,15
Raca_dummy	1,50	1,17	1,74	1,31
reg_nordeste	0,43	1,27	0,01	0,20**
reg_sudeste	-0,30*	-0,88	-0,74	-0,27**
reg_sul	-0,36*	0,98	-0,46	0,00**
reg_centro_oeste	-0,46	0,47	-0,48	0,03**
id_25_29	1,76	3,39	0,49	1,71
id_30_39	2,50	4,94	1,08	3,30
id_40_49	3,29	5,22	1,68	3,05
id_50_59	3,96	3,83	1,88	4,34
id_60_mais	3,34	5,97	1,42	4,44
R^2	0,24	0,31	0,49	0,46

Nas variáveis que chamamos de controle (cbo_eng, seco_dummy e raça_dummy) temos na construção civil o mesmo movimento observado na indústria, mas com menos intensidade, isto é, a contribuição positiva de possuir ocupação típica aumentando com o tempo, também o efeito positivo de ser branco, acompanhado do efeito negativo de ser homem. Tirando o efeito de possuir ocupação típica, os efeitos são menores do que na indústria, mostrando uma maior abertura do setor tanto aos

indivíduos não brancos, como um menor efeito da competição dos indivíduos por postos de trabalho. Diferente da indústria, é interessante notar que ser homem foi positivo tanto em 1980 e em 1991, sendo negativo em 2000 e 2010.

Do ponto de vista regional, também temos certa relação com a indústria, apesar de no ano de 2010 todas as variáveis serem não significativas. É preciso cautela ao interpretar os dados de região, por concentrar vários estados e várias estruturas produtivas diferentes. Vários fatores afetam a atividade em nível regional, sendo nossa variável apenas o reflexo de onde o profissional atua, nos impedindo de fazer maiores extrapolações. No entanto, este padrão observado para o ano de 2010 nos mostra que a região não possui nenhum efeito, o que podemos entender como uma valorização da profissão na construção civil independentemente da localidade onde o profissional atua. Como uma época marcada pela retomada do investimento público em obras de infraestrutura, podemos pensar que tal resultado reflete um cenário positivo para a economia e para a profissão, na medida em que em todo o país houve oportunidades na construção civil. Segue-se disso que este cenário de maior espraiamento da atividade de construção civil pode ter aumentando a procura das empresas por profissionais, suscitando a situação de escassez.

Do ponto de vista das faixas etárias, temos também o mesmo movimento da indústria: valorização entre 1980 e 1991, queda em 2000 com recuperação em 2010. Em termos relativos podemos ver que a recuperação do ano 2010 impactou com maior intensidade no ISEI, apesar de que não temos os valores discrepantes entre as faixas mais experientes e as mais jovens. Possuir entre 25 a 29 anos, em 2010, conferia 1,71 pontos no ISEI; 30 a 39 anos de idade representava 3,30; 40 a 49 impactava em 3,05; 50 a 59, 4,34; por fim, possuir mais de 60 anos contribuía em 4,44 pontos no ISEI. Como podemos ver, no momento de recuperação dos status socioeconômico da profissão no ano de 2010, houve uma melhor distribuição das oportunidades, sendo que o fator da experiência não foi decisivo para conferir salários e boas posições. Diferente da indústria, na qual a experiência foi um fator que conferiu grande distância de prêmio entre os indivíduos, na construção civil tal fato não ocorreu. Nos termos que estamos aqui discutindo, decorre que a dispersão vertical na construção civil é menor do que na indústria, isto é, as ocupações disponíveis nesse setor são mais equânimes na distribuição do status social.

Relacionado com o resultado das regiões, podemos entender que houve um momento interessante para a profissão, e para o setor, em todo o país; neste sentido, uma situação de escassez de profissionais intensifica a procura das empresas por profissionais, aumentando assim a renda daqueles que estavam disponíveis no mercado. Um cenário assim, no qual a demanda está à procura de sua oferta, contribui para a situação de escassez, bem como a pressão das empresas em profissionais com a falta de vivência na profissão, mas alçados posições de gestão pode levar a desconfiança acerca das capacitações dos mais jovens.

Para finalizar, cabe salientar que os resultados da construção civil também reforçam a ideia que lançamos sobre a verdadeira década perdida da engenharia nacional. Observamos aqui também, através das faixas etárias, que em 2000 os profissionais de engenharia estavam na pior situação em termos de status socioeconômico. Com o presente resultado, aliado com o da indústria, podemos afirmar que os anos 1990 representaram a pior década para os profissionais analisados aqui, evidenciando que a queda do aparato de proteção estatal desarticulou a profissão e os setores no qual ela atuava.

Serviços Profissionais

Passemos agora para os resultados dos serviços profissionais, que dentre outros, englobam em sua maioria os serviços de engenharia e arquitetura.

Tabela 11 - Coeficientes de regressão do ISEI para os serviços profissionais, 1980, 1991, 2000, 2010

	1980	1991	2000	2010
cbo_eng	8,00	6,50	6,88	8,15
sexo	0,71	0,39	0,17	-0,45**
Raca_dummy	0,26	1,02	1,68	0,90
reg_nordeste	1,08	0,13*	0,86**	0,66**
reg_sudeste	1,49**	-0,63	0,57**	-0,04**
reg_sul	1,62	-0,92	0,21**	-0,68**
reg_centro_oeste	1,50	-0,14*	1,70**	0,98**
id_25_29	0,59	4,58	1,36**	1,70
id_30_39	1,27	4,19**	2,12	2,30
id_40_49	1,40	4,82**	2,54	3,02
id_50_59	1,39	4,30	2,83	3,35
id_60_mais	0,09*	3,65	2,49**	3,60
R^2	0,23	0,18	0,17	0,22

É interessante notar que nos serviços profissionais todos os coeficientes possuem efeitos menores do que na indústria e na construção. Um dos efeitos disso é a melhor distribuição da remuneração no setor, não possuindo grandes disparidades como na indústria. Outro fator que pode estar relacionado é o fato de, como vimos nos dados descritivos das trajetórias, estar aqui concentrados profissionais mais experientes, com passagens pelo setor industrial ou de construção, o que pode indicar estarem aqui pequenas empresas fundadas por aqueles, ou profissionais contratados para prestarem serviços especializados, levando assim a melhores remunerações. Em suma, trata-se de um setor intensivo em conhecimento, não havendo muitas ocupações de menor remuneração. Podemos acrescentar a isso efeito de possuir CBO de engenharia, sendo o menor de todos os setores, indicando que as demais atividades realizadas pelos profissionais de engenharia nesse setor são de alta remuneração.

Outro fator que chama a atenção nesse setor é que as faixas etárias possuem impacto semelhantes, não havendo aqui grandes disparidades ao longo do tempo, ainda que temos a recuperação do ano de 2010 e a maior valorização dos profissionais mais experientes. Sendo um setor mais específico, e que estamos considerando de maior qualificação, acreditamos que não houve tanta pressão nas empresas para procura de profissionais como parece ter havido nos demais setores. Porém, como nos demais setores, os serviços profissionais também apresentam a década de 1990 como perdida, compondo o quadro de desarticulação da engenharia nacional que estamos evidenciando, seguindo da recuperação no ano de 2010.

5.8 Discussão dos dados

Se a discussão sobre o profissionalismo nos ajuda a entender o processo pelo qual determinada ocupação se beneficia do status profissional, como o conhecimento de uma profissão é transmitido, bem como alterado, não é algo que encontramos nos autores discutidos acima. No mesmo sentido, toda discussão sobre a importância da engenharia na absorção de tecnologia para o desenvolvimento econômico passa ao largo dos processos de aprendizagem tecnológica conduzidos por profissionais. Em outras palavras, a socialização dos de novos profissionais, isto é, sua alocação setorial e sua progressão na carreira, é algo pouco debatido e relacionado com o aprendizado

tecnológico. As políticas industriais somente se preocuparam em fomentar a contratação de profissionais, não havendo ações específicas para tratar do aprendizado profissional. Trata-se de um problema para nossos propósitos, pois fenômenos como da escassez, aliado ao questionamento da capacidade técnica de um determinado grupo profissional, ficam sem respostas satisfatórias, e ao discutir este ponto, temos um cenário mais complexo e pouco abordado pelas teorias e debates evidenciados acima.

Retomando a discussão feita até agora, tendemos a concluir que um indivíduo, ao entrar no ensino superior apreende os conhecimentos que caracterizam seu campo de atuação profissional, podendo passar por algum tipo especialização, adentrando então no mercado de trabalho para aplicar o que aprendeu. Além disso, sobretudo no caso dos profissionais de engenharia, a organização na qual esse profissional irá trabalhar também possui uma gama de conhecimentos e rotinas acessadas no seu cotidiano, que irão se complementar com os conhecimentos e experiências que o indivíduo possui. Ainda que possua certos ativos que interessam a uma organização, em grande medida o profissional de engenharia deve se adaptar aos processos do local que trabalha.

O quadro que desenhamos possui a seguinte estrutura: até o ano de 1991 funcionou uma série de instrumentos de política industrial, apoiados na junção entre associações empresariais, profissionais e setores do governo, que garantiam condições vantajosas à engenharia nacional, sendo esta entendida como o conjunto de empresas e profissionais que conformavam os setores industriais e de construção do país. Mostramos como estes instrumentos são construídos na medida em que se discutia o papel da absorção de tecnologia no processo de desenvolvimento social e econômico do país, e a necessidade de endogeneização do mesmo para garantir a soberania do país, sendo a necessidade de proteger os profissionais locais uma das expressões mais usadas na justificativa tanto da ação estatal, quanto dos grupos de interesses da engenharia nacional. A tese gerada para legitimar a interação daqueles atores então era: um país que pretende ser desenvolvido deve possuir uma engenharia de ponta; logo, segue-se a proteção da engenharia nacional da concorrência estrangeira, principalmente forçando o Estado a somente encomendar projetos de engenharia de empresas nacionais.

Criou-se assim um ambiente legal, regulatório e de investimentos que garantia a absorção da maioria dos profissionais em setores impactados pelas políticas desenvolvimentistas, que foi sendo desestruturado ao longo da década de 1990 até os anos 2000. É interessante trazer aqui de volta os resultados empíricos desta tese: os

dados dos anos 2000 e 2010 mostram um mercado de trabalho de engenharia mais diversificado em ocupações, menos concentrado na indústria e na construção civil, ainda que estes dois setores sejam importantes na contratação de profissionais, sobretudo os mais jovens. Podemos dizer que a queda dos instrumentos de política industrial em 1991, desarticulou aquele ambiente institucional da engenharia nacional, e quando instrumentos de políticas industriais, semelhantes aos da época desenvolvimentista, foram mobilizados durante os anos 2000 e 2010, tivemos como resultado a situação de escassez.

Com os modelos de regressão apresentados, mostramos que a retomada das políticas de apoio à engenharia nacional, e o crescimento econômico dos anos 2000, conseguiram uma revalorização do status socioeconômico da profissão, ainda que não alterou seus atributos tradicionais, com uma maior valorização do indivíduo do sexo masculino e branco. Mais ainda, essa revalorização afetou, sobretudo, os profissionais mais experientes, principalmente na indústria de intensidade tecnológica baixa e média alta, que são os setores mais tradicionais do parque industrial brasileiro. Portanto, aquela geração que se formou durante a década de 1980 e encontrou um cenário que não correspondia aos seus anseios, se valorizou fortemente durante a década de 2010, recuperando o prestígio que a profissão perdera durante os anos 90.

A grande valorização de indivíduos experientes pode indicar excessiva dependência das empresas em conhecimento tácito, o que mostra que as rotinas das organizações não foram eficazes em transmitir seu conhecimento para as gerações mais novas de profissionais, ou que o conhecimento crítico da organização se concentra em poucos indivíduos. Deste descompasso entre as gerações pode surgir a situação de escassez, pois os profissionais mais jovens são tidos pelos mais experientes como possuidores de uma formação deficiente, impedindo a progressão na carreira e consequente aprendizado. Aliado a isso, observamos que a dispersão vertical se caracteriza pelo acúmulo de profissionais em ocupações de menor prestígio, configurando em uma maior distância social entre os profissionais experientes e mais valorizados e aqueles mais jovens. Acreditamos que essa distância se fez mais presente na indústria, pois foi o setor que mostrou os maiores retornos positivos para os indivíduos experientes, bem como era o setor com o maior número de jovens.

O que sugerimos então é que a situação de escassez no mercado de trabalho de engenharia no Brasil se deu devido à quebra dos canais de transmissão de conhecimento

profissional, desenvolvidos com a institucionalização da engenharia nacional ao longo dos anos 1950 até meados dos anos 1980, essenciais tanto para preparar tecnicamente novos profissionais, quanto como forma de socialização nos valores da profissão, levando a uma maior homogeneização dos indivíduos, devido à queda do aparato legal de proteção do mercado de trabalho, reduzindo fortemente a demanda estatal por projetos de engenharia a partir da década de 1990, o que impactou nas decisões de investimento e contratação das firmas.

Retomando o argumento do nosso artigo sobre escassez e o hiato geracional do mercado de trabalho de engenharia, nos anos em que a profissão esteve em baixa, não atraindo jovens para sua renovação, criou-se uma clivagem demográfica e valorativa: os profissionais mais jovens não possuem os valores e o conhecimento dos profissionais mais experientes, bem como possuem como referência uma economia transformada, na qual a engenharia não é mais uma profissão com grande grau de distinção social. Um fato que contribui para esta heterogeneidade é que os profissionais mais jovens ocupam em sua maioria ocupações menos prestigiosas dentro das organizações, uma porta de entrada que durante os anos 1980 e 1990 conduzia imediatamente até as melhores ocupações, estabelecendo distâncias entre gerações de profissionais, fato este que estamos chamamos de dispersão vertical. Em suma, perdeu-se a homogeneidade da profissão, sendo agora um mercado de trabalho mais competitivo, diversificado e fechado nas posições de prestígio.

Desta forma, a situação de escassez pode ser na verdade um fenômeno derivado de um processo de esquecimento organizacional, devido à excessiva dependência das empresas em indivíduos experientes: o trabalho de Argote (1999) mostra que o conhecimento pode desaparecer pelo fato de indivíduos deixarem a organização, falta de registro dos processos e obsolescência tecnológica, o que impõe novas formas de ação, levando a novas rotinas e esquecimento das anteriores[94]. Segundo a autora, a perda de

[94] A discussão sobre as receitas do setor (*industry recipes*) feita por Spender mostra este aspecto de conhecimento que é gerado na prática, sendo quase uma cultura da organização: "Despite Popper's protests to the contrary, a well formed theory is logically complete, with this very completeness rendering entrepreneurial input or 'subjective' interpretation unnecessary. A recipe, by contrast, is open, incomplete, ambiguous and in need of interpretation before it can be used as a guide to the firm's action even within its own rationality. It is much more like a local culture. Indeed the industry recipe is the business-specific world-view of a definable 'tribe' of industry experts, and is often visibly articulated into its rituals, rites of professional passage, local jargon and dress" (SPENDER, 1989, formato kindle, localização 191).

indivíduos é mais danosa ao conhecimento de uma organização na qual os profissionais são altamente especializados e os trabalhos menos padronizados. O que nossos dados sugerem é que se não há renovação é maior a chance de esquecimento, logo a escassez pode se estabelecer. Segundo pesquisa de Weaver e Osterman (2017) é justamente em atividades não rotineiras, altamente especializadas, que podemos encontrar tempo de vacância alto, isto é, escassez. Portanto, dependência de profissionais específicos é um fator gerador de escassez; tornar difícil encontrar esses profissionais por necessidade de certificações específicas, ou não sociabilizar os mais jovens através do estabelecimento de distâncias sociais dentro das organizações, complica ainda mais o quadro de escassez de profissionais.

O conhecimento pode assumir um aspecto explícito, codificado e armazenado, passível de rotinização. Nesse caso, o conhecimento é algo acessível, que pode ser transmitido tal como lemos alguma informação disponível em livros, na Internet, entre outros. Por outro lado, o conhecimento pode assumir um caráter tácito, isto é, intangível, ligado à experiência individual, desenvolvido ao longo da carreira. O conhecimento explícito se mostra na ritualidade das rotinas; por sua vez, o conhecimento tácito reside na forma como o indivíduo executa essas mesmas rotinas. O primeiro é transmitido de forma impessoal, enquanto o segundo é fruto da interação entre os indivíduos. Segundo Nonaka e Takeuchi:

> Tacit knowledge is created “here and know” in a specific, pratical context (...). Sharing tacit knowledge between individuals through communication is an analog process that requires a kind of “simultaneous processing” of the complexities of issues shared by the individuals. On the other hand, explicit knowledge is about past events or objects “there and then” and is oriented toward contex-free theory (NONAKA & TAKEUCHI, 1995, posição 948).

O conhecimento tácito é característico do conhecimento das situações ensejadas pelas rotinas, adquirido com a vivência em problemas diversos. Por ser algo não codificado se torna difícil de transmitir. Reagans e McEvily estudaram as formas mais eficientes de transmissão de conhecimento tácito e explícito em organizações e evidenciaram que a probabilidade de o primeiro ser transmitido com sucesso depende do grau de coesão das redes nas quais os indivíduos estão inseridos, enquanto o segundo é independente das relações entre os indivíduos. O conhecimento tácito, para ser transmitido, depende de certa afinidade entre os atores:

> In particular, we found that it was more difficult to transfer tacit knowledge than codified knowledge, suggesting that tacit knowledge requires more motivation, effort, and ability to transfer than codified knowledge. To the extent that informal networks affect individual motivation, effort, and ability, our findings suggest that an individual is more likely to exert greater effort to transfer knowledge to a close personal contact, and an individual who is surrounded by a diverse network is better able to transfer knowledge. Strong interpersonal connections within a dense network cluster ensure that knowledge will diffuse quickly within that cluster (REAGANS & MCEVILY, 2003, pág.263).

Portanto, é importante salientar aqui o quanto a transmissão de conhecimento tácito depende de afinidades pessoais e sociais entre os indivíduos, por não ser um tipo de conhecimento que é reproduzível mecanicamente. Distâncias sociais levarão a maiores dificuldades de transmissão: trata-se este do maior problema causado pela dispersão vertical, que por sua vez gera a situação de escassez. O conhecimento explícito busca delimitar e controlar toda sorte de situação, delimitando as formas de agir, mas não adentra no âmbito de como atuar e se comportar. São conhecimentos complementares, mas o conhecimento tácito é necessário para a fluidez do conhecimento explícito[95]. Esta nossa afirmação baseia-se na clássica discussão sobre racionalidade limitada, ou seja, na incapacidade de um indivíduo codificar e prever cada variável que pode afetar a execução dos processos organizacionais, sendo a experiência um fator importante para a consecução das rotinas. A clássica discussão de James March e Herbert Simon vai nessa direção:

> It has been the central theme of this chapter that the basic features of organization structure and function derive from the characteristics of

[95] A importância do conhecimento tácito para a eficiência da consecução dos processos organizacionais assume importância central na literatura de gestão. Como exemplo, evidenciamos um trecho de um relatório de uma importante consultoria sobre como criar organizações que aprendem e se tornam mais competitivas: "Most companies interact with their ecosystem partners by applying a short-term transactional perspective, seeking to access existing resources at the best possible price and always ready to switch to other participants if a better deal surfaces. These kinds of "relationships" are not conducive to sustained collaboration in finding creative ways to respond to mounting performance pressure or emerging market opportunities. They also make it very challenging to access tacit knowledge—the knowledge about work that resides in every employee's head. We generally find this knowledge difficult to express, even to ourselves, and much less to others. We are likely to stumble and fumble in trying to articulate it, and, as a result, we are not likely to make the effort unless we have trust-based relationships with others. The problem is this knowledge is often the most valuable, especially in times of rapid change, because it is often the newest knowledge, gained through recent experiences that we have not yet had time to process or integrate with other knowledge. Accessing it quickly and effectively, and creating environments where we can rapidly build on this tacit knowledge, may make the difference between success and failure" (DELOITTE, 2011, págs.9-10).

> human probem-solving process and rational human choice. Because of the limits of human intelective capacity in comparison with the complexities of the problems that individuals and organizations face, rational behavior calls for simplified models that capture the main features of a problem without capturing all its complexities (MARCH & SIMON, 1958, pág.169).

A tentativa de encapsular o conhecimento organizacional nas rotinas leva a uma simplificação dos processos, pois é impossível que um indivíduo seja capaz de resumir todas as variáveis que podem afetar uma determinada situação. Desta forma, as rotinas são, antes tudo, simplificações de uma situação que podem assumir contornos não antecipados por aqueles que as criaram. As rotinas são esquemas, tentativas de prever o comportamento individual, passíveis de erro e consequente mudança. Este caráter incerto das rotinas leva à concentração de poder nas mãos daqueles indivíduos que melhor conseguem entender as variáveis que as afetam, transformando-se em conhecimento tácito. Ainda com March e Simon, temos:

> In all these cases, the person who sumarizes and assesses his own direct percepetions and transmits them to the rest of the organization becomes an important source of informational premises for organizational action. The "facts" he communicates can be disbelieved, but they can only rarely be checked. Hence, by the very nature and limits of the communication system a great deal of discretion and influence is exercised by those persons who are in direct contact with some part of the "reality" that is concern to the organization. Both the amount and the locus of uncertainty absortion affect the influence structure of the organization (idem, idem, pág.165).

Podemos tentar construir a rotina mais complexa, que dê conta do maior número de variáveis, reduzindo os efeitos da incerteza do ambiente em que atua a organização. Mesmo assim, haverá indivíduos que executarão a rotina de forma mais eficiente do que outros, gerando acúmulo de conhecimento, tornando o processo dependente de sua competência. Portanto, o desafio organizacional está na gestão do conhecimento, na medida em que as rotinas devem ser claras e que o conhecimento que elas estocam não fique concentrado naqueles profissionais que melhor as executam, gerando uma dependência excessiva da organização sob a atuação individual[96]. Desta forma, a

[96] Discutindo ainda com March e Simon, podemos entender que grande parte da habilidade do indivíduo virá de sua experiência e de seu treinamento. Uma parte mais codififcada pode ser entendida por todos os profissionais a partir do treinamento; outra parte, aquela tácita, depende exclusivamente da

capacidade de tradução do ambiente e torná-lo inteligível para a organização, a partir da redução das incertezas, fazem com que determinados atores se tornem mais importantes para o funcionamento preciso das organizações. A partir dessa ação individual, o conhecimento pode se tornar organizacional, sendo assim necessário criar formas de socializar os indivíduos na gestão deste conhecimento[97].

Em suma, a transmissão de conhecimento profissional dentro de organizações é uma tarefa complexa, e as vicissitudes da profissão de engenharia após a queda dos incentivos da engenharia nacional, que criou um grande hiato geracional entre os profissionais mais jovens e os mais experientes, levam a uma clivagem entre os profissionais, com a geração mais experiente concentrando poder nas organizações e não conferindo muita autonomia aos mais jovens. Tal fato fica mais complexo na medida em que com as mudanças organizacionais dos anos 90, com o enxugamento das burocracias empresariais, o que se estabelece é um quadro de maior dispersão vertical, isto é, um maior número de profissionais ocupando posições de menor prestígio, sobretudo os mais jovens e na indústria. Com isso, a transmissão de conhecimento é falha, tornando as organizações muito dependentes destes profissionais experientes, que possuem muito poder devido à concentração de conhecimentos e certificações específicas, levando a uma grande valorização, gerando uma situação de escassez de

---

capacidade individual, de percepção de incerteas e processamento de informações. Podemos esperar certa homogeneidade, uma vez das rotinas, mas há sempre espaço para a interpretação individual. No entanto, se tomarmos o ideal profissional que discutimos acima, ele confere certo treinamento que será útil para uma miríade de atividades rotineiras. Como dizem March e Simon: "Similarly, individuals and organizations develop repertories of programs of action suited to different situations. These are frequently combined with classification system so that once a situation has been assigned to a particular class of appropriate action program can be applied to it. Such repertories of performance programs, and the requisite habits and skills for their use, apper to make up the largest part of professional and vocational training" (idem, idem, pág.155). Sendo assim, se para os autores a maior parte do treinamento profissional é uma preparação para situações rotineiras, podemos entrever que o aspecto inovador e a habilidade para lidar com incertezas é fruto de habilidade individual e experiência.

[97] No artigo de Anand, Ward e Tatikonda há a descrição de formas para reprodução de conhecimento tácito, que teriam sucesso na transmissão de conhecimento mesmo na ausência de relações sociais densas, como é a ideia mais presente na literatura. Baseados nos estudos de Nonaka e Takeuchi os autores buscam formas de efetivar o conhecimento individual para o nível do grupo, a partir da formação de equipes para trabalho em projetos específicos. Os autores salientam a dificuldade de conseguir socializar conhecimento tácito, sendo uma capacidade importante para as organizações para vantagens competitivas: "While tacit knowledge is difficult to harvest, it is also difficult for competitors to duplicate; it can, therefore, provide a competitive advantage that is sustainable until knowledge spreads to competitors. Thus, an organization that can successfully gather and translate the tacit knowledge that resides with its employees, suppliers, and customers into workable and valuable knowledge forprocess improvement, can build competitive advantage through better-designed processes" (ANAND, WARD, TATIKONDA, 2010, pág.312).

profissionais devidamente qualificados e considerados aptos pelos mais experientes, bem como criando dúvidas sobre a qualidade dos profissionais mais jovens. Entender como essa correia de transmissão de conhecimentos e atitudes funciona e como a reconstruir em cenários de crise econômica e desconfiança acerca da capacidade profissional é essencial para que não se criem situações de escassez de profissionais futuras, que é prejudicial tanto para o desempenho das empresas, quanto para o desenvolvimento profissional dos mais jovens[98].

Na construção civil e nos serviços profissionais, também há valorização da profissão no ano de 2010, mas de forma mais equânime do que na indústria. Não obstante, acreditamos que aqui pode residir um elemento que contribui para a situação de escassez, uma vez que uma distribuição mais igual do índice de prestígio, independente da experiência, pode refletir uma necessidade urgente das empresas de contratar pessoal para cumprir com suas responsabilidades em um momento de aquecimento da atividade econômica. Portanto, se na indústria, sobretudo aquela caracterizada pela baixa e média alta tecnologia, a escassez pode ser reflexo da distância social e profissional, que separa os mais jovens dos mais experientes; na construção civil e nos serviços profissionais, a maior demanda por profissionais pode ter tido o papel de queimar etapas da socialização profissional, o que pode também levar a percepção de deficiências na atuação individual.

Entender quanto tempo é necessário para que um profissional esteja pronto para atuação é algo que não sabemos responder, mas o que os dados indicam é que uma maior demanda por serviços de construção civil gerada pelo ativismo estatal, pode ter por efeito uma maior contratação de profissionais por parte das empresas, sem muita preocupação com a formação destes nas rotinas da organização. A pressa na formação pode levar a imperfeições na atuação, o que também pode ter contribuído para a situação de escassez. É importante salientar que o perfil de profissional valorizado,

[98] A ideia da transmissão de conhecimento dos mais experientes para a o jovem profissional é tida como essencial no livro **Cartas a um jovem engenheiro: sonho, inovação e perseverança**, no qual o objetivo é apresentar os desafios da profissão, orientar na trajetória profissional e mostrar como é o dia a dia do profissional de engenharia. Segundo o autor: "A identificação do seu Mestre Jedi em cada organização, portanto, é fundamental para o Jovem Engenheiro aprender e desenvolver o perfil profissional e suas posturas na própria organização. Logo, é muito importante identificar um profissional em quem você vai se espelhar, e outros podem surgir ao longo da sua evolução profissional e na própria empresa. Isto servirá como grande fonte de aprendizado, principalmente se estes mestres lhe reconhecerem como seus Padawans, ou seja, como alguém para com quem eles têm a responsabilidade de treinar"(VICTER, 2012, posição 670).

aquele mais experiente, possuía no mínimo 20 anos de experiência, se tivermos como referência sua entrada no mercado de trabalho. Desta forma, devemos pensar se essa grande valorização é fruto do hiato geracional, ou é uma tendência do mercado de trabalho de engenharia brasileiro. Se observarmos que nos anos 1980 e 1991 os coeficientes de retorno da idade no índice socioeconômico eram mais equânimes tendemos a achar que, de fato, o hiato geracional estabeleceu grandes distâncias sociais entre profissionais, com excessiva valorização dos mais experientes e a consequente agravamento da situação de escassez[99].

Uma contribuição da nossa tese para o debate da escassez de profissionais reside nas diferentes formas que os setores econômicos responderam ao aumento do investimento estatal e ao crescimento econômico. Vale a pena discutir com maiores detalhes como a construção civil e a indústria contrataram e alocaram os profissionais de engenharia.

Como os resultados das regressões mostraram, houve duas respostas à escassez: de um lado, na construção civil, houve uma valorização mais equânime dos profissionais, com a recuperação do status socioeconômico bem distribuído pelas faixas etárias; por sua vez, na indústria, a recuperação se deu, sobretudo, nas faixas etárias mais experientes, com uma distribuição mais desigual em relação as idades mais jovens. Em suma, na construção civil a escassez parece ter operado de forma a elevar a posição ocupacional da maioria, independentemente da idade, enquanto na indústria parece ter sedimentado a posição de alguns poucos, sobretudo os mais experientes. Ligamos este fato à forma como o conhecimento das empresas destes setores, bem como o conhecimento profissional é transmitido, mas vale discutir as diferenças de organização interna dos setores e a atuação profissional.

---

[99] Vale salientar que estudos mais recentes de James March buscam discutir com maior detalhe os efeitos da experiência para o conhecimento individual e organizacional, buscando relativizar a tendência de achar que a experiência é o fato central na absorção e mudança de conhecimento: "In a similar way, organizations learn how to operate successfully in specific contexts in which they find themselves. That knowledge is likely to be limited in application and generality, but it represents the useful fruits of trial-and-error learning, imitation, and selection in narrow domains. In almost every kind of specialized human activity, experience effects are positive. Experience, however, is not a perfect teacher. The replication of success often results in improvement, but it is not a particularly good way of discovering the best among many alternatives" (MARCH, 2010, Location 1146). Essa visão expande suas pesquisas sobre *exploitation* e *exploration*: no primerio temos indíviduos e organizações se fiando as formas tradicionais e rotineiras de realizar suas atividades; no segundo, temos o comportamento que busca a novidade, que leva a formas diferentes de fazer (MARCH, 1991). Segundo a visão de March, a experiência é importante, mas pode representar também apenas uma forma de repetição, que pode levar a bloquear a inovação.

Uma das explicações para a concentração de conhecimento e consequente valorização dos mais experientes na indústria vem justamente do fato de que a atividade industrial envolve segredos produtivos, aspectos de propriedade intelectual, não disponíveis para qualquer organização. Não temos tal fato na construção civil, setor este no qual as formas de fazer determinado projeto são mais sedimentadas, bem como documentadas em normas técnicas quem devem ser seguidas por todos os profissionais. Inclusive, podemos ligar aquela corrida à certificação dos conselhos regionais as conformidades cartoriais que os profissionais de engenharia alocados na construção civil devem seguir. Sendo assim, é muito mais fácil socializar um profissional em conhecimentos disponíveis para todos do que iniciar um profissional em conhecimentos mais fechados e mais contextuais, isto é, dependentes da organização que o profissional atua e da relação com os pares neste contexto.

Aliado a isso, podemos pensar que como na construção civil há gestão local de grande número de empregados, há a necessidade de um número maior de profissionais. Na indústria, por sua vez, a gestão de pessoal é mais simplificada, sobretudo com os avanços tecnológicos das tecnologias de informação e comunicação, reduzindo as burocracias. Podemos averiguar isso com os dados apresentados sobre a presença dos profissionais de engenharia nos setores em relação ao resto do pessoal com ensino superior: enquanto na construção civil a presença dos profissionais de engenharia aumenta, na indústria ela diminuiu. Sendo assim, podemos entender que a dispersão vertical é mais intensa na indústria, por seu um setor mais burocratizado do que a construção civil: se nesta última é mais fácil um profissional ser alçado a uma posição de comando, tal fato já não pode ser dito para a indústria. Assumindo a ideia da escassez de profissionais, se na construção civil a facilidade de assumir posições mais prestigiosas pode ter contribuindo para uma socialização deficiente, mas mais abrangente em termos etários, na indústria o fechamento das posições prestigiosas foi a regra, mantendo os mais jovens em posições subalternas. Se de um lado a dispersão vertical dos profissionais foi quase nula, com a valorização homogênea, porém menos intensa, do contingente profissional, de outro ela se enrijeceu, consolidando como escasso um perfil profissional tradicional[100]. De toda forma, uma maior pressão da

[100] É interessante que atualmente há vários tipos de questionamento sobre a necessidade de se dividir uma organização entre vários níveis hierárquicos, bem como estebelecer papéis rígidos e incomunicáveis entre eles. Cada vez mais, as organizações estão buscando estabelecer equipes diversas e menos camadas burocráticas, sobretudo empresas de alta tecnologia. Um exemplo interessante de

atividade econômica expôs como operam dois diferentes setores econômicos: uma socialização profissional rápida e a dependência exagerada de um perfil profissional. Diante estes dois cenários, acreditamos que aquele setor com uma dispersão vertical mais acentuada será aquele que sentirá mais os efeitos da escassez, fato este corroborado pelo efeito mais acentuado do hiato geracional, com a maior valorização dos mais experientes, menor exposição e maior seleção dos mais jovens aos segredos da profissão e para a mobilidade na organização[101].

---

mudança organizacional no sentido de maior horizontalização e diversidade, para dar conta de acompanhar mudanças tecnológicas e de perfil da mão de obra, é o caso da GE, através das palavras de seu ex-presidente, sobre a mudança de ênfase de um perfil tradicional para uma empresa de software (IMMELT, 2017). Aliado a isso, podemos acrescentar o estudo etnográfico de Catherine Turco em uma empresa de alta tecnologia e sua forma mais horizontal de organização, o que a autora chama de conversacional, na qual há tanto mais exigências de engajamento por parte da administração, bem como maiores exigências de voz nas decisões por parte dos empregados: "Such an organization does not do away with all the vestiges of conventional bureaucracy. In particular, it does not become an open, democratic decision-making environment. However, it does maintain a radically more open communication environment than we have ever seen before, and this fosters a more engaged workforce and a more adaptive organization. Using multiple communication channels to promote and sustain an ongoing dialogue with its employees, the firm is able to confront the tradeoffs of openness and bureaucracy directly and to leverage the collective wisdom of its workforce to navigate them. Through its ongoing conversations, the organization finds a way to challenge the market's—and even its own—conventional wisdom, continually iterating and improving upon both the open and bureaucratic practices it adopts as it goes. In the process, the firm ends up deconstructing our notion of bureaucratic control quite profoundly, and this constitutes a key insight offered by this study" (TURCO, 2016, pág.8)

[101] Como salientamos, as organizações possuem suas rotinas, que funcionam como meios de socialização dos profissionais. Quando as políticas indústriais apoiam de maneira irrestrita empresas que não são competitivas, podemos entender que está o Estado reforçando rotinas ineficientes, criando o que Soskice e Finegold chamam de equilíbrio de baixa qualificação (*low-skill equilibrium*): "The best way to visualize this argument is to see Britain as trapped in a low-skills equilibrium, in which the majority of enterprises staffed by poorly trained managers and workers, produce low-quality goods and services. The term equilibrium is used to connote a self-reinforcing network of societal and state institutions which interact to stifle the demand for improvement in skills levels. This set of political- economic institutions will be shown to include: the organization of industry, firms and work process, the industrial relations system, financial markets, the state and political structure, as well as the operation of the education and training system. A change in any one of these factors without corresponding shifts in other institutional variables may result in only small long-term shifts in the equilibrium position (FINEGOLD & SOSKICE, 1988, p.203)". Portanto, a escassez representa justamente essa junção institucional entre as políticas industriais e as empresas de baixa e média tecnologia, reforçando rotinas que são ineficientes.

6 - Considerações finais

> *O estamento supõe distância social e se esforça pela conquista de vantagens materiais e espirituais exclusivas. As convenções, e não a ordem legal, determinam as sanções para a desqualificação estamental, bem como asseguram privilégios materiais e de maneiras. O fechamento da comunidade leva à apropriação de oportunidades econômicas, que desembocam, no ponto extremo, nos monopólios de atividades lucrativas e de cargos públicos. Com isso, as convenções, os estilos de vida incidem sobre o mercado, impedindo-o de expandir sua plena virtualidade de negar distinções pessoais. Regras jurídicas, não raro, enrijecem as convenções, restringindo a economia livre, em favor de quistos de consumo qualificado, exigido pelo modo de vida. De outro lado, a estabilidade econômica favorece a sociedade de estamentos, assim como as transformações bruscas, da técnica ou das relações de interesses, os enfraquecem. Daí que representem eles um freio conservador, preocupados em assegurar a base de seu poder. Há estamentos que se transformam em classes e classes que evolvem para o estamento — sem negar seu conteúdo diverso. Os estamentos governam, as classes negociam* (Raymundo Faoro, **Os Donos do Poder**).

Qual a nossa contribuição para o debate sobre a relação entre a profissão de engenharia, o Estado e o mercado? Primeiramente, mostramos como a ideia da necessidade de profissionais se fortalece quando se trata de uma construção de grupos de interesse, reunidos em torno de uma base de conhecimento, reconhecimento e objetivos em comum. Não se trata de dizer que não há necessidade de profissionais de medicina ou de engenharia, mas sim que esses grupos organizados conseguem impor sua vontade diante o Estado, conseguindo legislações e regulações favoráveis que os colocam de forma vantajosa no mercado de trabalho. No nosso caso, mostramos como além da regulação profissional, a partir das ideias sobre o desenvolvimento social e econômico, com a necessidade dos países subdesenvolvidos de absorver tecnologia para superar o atraso, as associações profissionais e empresariais de engenharia conseguiram influenciar setores do Estado, no sentido da construção de um ambiente de regulações e legislações favoráveis, bem como angariando incentivos econômicos estatais que relegou a esse grupo profissional e as empresas em que atuam um cenário de

estabilidade no mercado de trabalho e proteção diante a competição internacional que durou por boa parte do século XX.

Com o que chamamos de ambiente da engenharia nacional, nosso objetivo foi mostrar a construção de um cenário institucional de baixa incerteza tanto para as empresas, quanto para os indivíduos, uma vez que os caminhos ocupacionais dos profissionais já estavam traçados, mantidos através de ampla proteção estatal. Portanto, a ligação da imagem do profissional com determinados setores econômicos, e aos valores relacionados ao desenvolvimento social e econômico do país, fez com que esse grupo fosse considerado mais importante do que outros grupos ocupacionais e profissionais, legitimando uma relação profícua com o Estado, representada através de legislações protecionistas e políticas de incentivo. Mais do que isso, mostramos como os valores e demandas propagados pelos profissionais e suas associações foram absorvidos pelo Estado, na medida em que diferentes governos buscavam legitimação para seu discurso desenvolvimentista, sendo as políticas industriais sua expressão prática. Com isso, queríamos mostrar como se ergueram estruturas que mediavam a relação entre o indivíduo e o mercado: profissão, associações e governo controlavam o mercado de trabalho, na medida em que toda a atividade econômica se encontrava influenciada pelas orientações econômicas e relações políticas desses grupos.

A situação começa a mudar na medida em que os instrumentos estatais que protegiam a engenharia nacional começam a cair a partir do ano de 1991 e uma orientação mais liberal do governo começa a ser a regra: todo um ambiente que conferia estabilidade às empresas e aos profissionais foi deposto, alterando a relação destes entre si. Uma primeira mudança foi, então, a queda da mediação entre o profissional e o mercado de trabalho, representada principalmente pela perda de influência política das associações profissionais e empresariais diante o Estado, o que pode ser visto no mercado de trabalho pela maior dispersão dos profissionais ao longo de ocupações que antes não se colocavam como opção para o profissional de engenharia, bem como uma constante queda do status socioeconômico da profissão ao longo da década de 90 até início da década de 2000.

Com a gradual desinstitucionalização da engenharia nacional, as empresas tiveram que reformular suas decisões de investimento, o que logicamente reflete no número de profissionais contratados. Aliado a isso, temos mudanças importantes acontecendo na organização das empresas brasileiras para dar conta da competição

estrangeira vinda da abertura econômica, bem como há avanços tecnológicos que poupam mão de obra, sobretudo aquela alocada na média gerência. Com isso, ao longo da década de 1990, os profissionais de engenharia se encontram de frente ao mercado com suas entidades representativas enfraquecidas; não há mais a proteção estatal, muito menos um sistema de encomenda perene de projetos via o Estado: há somente a posse do diploma conferindo ainda certo grau de distinção, mas não tanto como antes, pois juntamente com o processo de liberalização da economia vem também o aumento do número de profissionais no mercado de trabalho, o que aumenta a competição por vagas que já não são mais certas como antes, inclusive aparecendo a ameaça de outras profissões nos conflitos em torno das jurisdições. Paradoxalmente, é neste cenário de expansão do número de profissionais que a situação de escassez de profissionais de engenharia se desenvolve.

Desta forma, argumentamos que, para entender a escassez de profissionais de engenharia, temos que nos ater a forma como é feita gestão do conhecimento nas organizações que empregam esses profissionais, no intuito de melhor entender o que aconteceu, para além das respostas dicotômicas que orientaram o debate. Ao nos concentrar no fenômeno da escassez de profissionais, temos como ponto de partida justamente a junção das expectativas com relação à atuação profissional individual e sua atuação nas rotinas organizacionais. Portanto, nosso objetivo aqui foi entender os fatores estruturais que desencadeiam a situação da escassez de profissionais e isso implica trabalhar em um nível de generalidade que pode não nos levar a entender nuances particulares da interação entre o indivíduo e sua organização.

Ao enfrentarem o mercado sem as mediações protecionistas de antes, observa-se os efeitos que incorrem nas ocupações regulares: pressão salarial, indefinição do conteúdo do trabalho e, principalmente, perda do controle sob o ambiente de atuação, aumentando a competição intraprofissional e interprofissional. No caso do mercado de trabalho de engenharia podemos dizer que ao longo dos anos 1990 e 2000 ocorreu um dilema profissional: por um lado, trata-se de uma profissão reconhecida por certa capacidade técnica, gerando aceitação ampla nas mais diversas ocupações; de outro, essa aceitação pode fazer o profissional ficar disperso na estrutura ocupacional, inviabilizando a identificação com posições específicas, como foi no caso da construção institucional da engenharia nacional, ao movimentar os valores do desenvolvimento, levando assim ao maior reconhecimento profissional e prestígio. No entanto, cada vez

menos os setores tradicionais, foco das políticas industriais que valorizam a profissão, terão a necessidade de contratação de grandes contingentes de profissionais, seja por questões de competição, seja por avanços tecnológicos que poupem mão de obra.

Neste ponto, é importante salientarmos nosso ponto sobre a situação de escassez e sua relação com a dispersão vertical e a dispersão horizontal dos profissionais. Na primeira, entendemos uma maior diversidade de ocupações para as quais os profissionais de engenharia avançam; na segunda dispersão, nosso entendimento é a mudança para outro setor econômico, diverso daqueles que tradicionalmente contratam mais profissionais de engenharia. Ainda que a dispersão horizontal seja bastante usada para explicar a escassez, ou seja, os profissionais se dispersam pela estrutura produtiva e não voltam para os setores tradicionais, trouxemos à tona a importância da dispersão vertical, ou seja, os profissionais estão nos setores tradicionais, mas em ocupações de menor prestígio. Salientamos que o cenário de dispersão horizontal não se mostra tão presente quanto o de dispersão vertical: nossa explicação é que cenários de grande dispersão vertical serão mais propícios para desenvolver a situação de escassez de profissionais, devido aos problemas de socialização de novos profissionais que se colocam em estruturas organizacionais com grandes distâncias sociais. Como mostramos, tal fato é agravado em um contexto de grande hiato geracional entre profissionais, causando uma clivagem técnica e valorativa.

Quando da retomada do ativismo estatal e do crescimento econômico, as empresas aumentaram suas expectativas, levando a uma maior contratação de profissionais, mas com grande dependência dos profissionais mais experientes. Acreditamos que isso se dá devido a um acúmulo de conhecimento tácito naqueles profissionais com maior vivência, levando a que as empresas necessitem deles para que suas rotinas sejam executadas com maior eficiência, seja por experiência, seja por certificações específicas, sobretudo em um cenário de crescimento econômico e maior ativismo estatal. Aprofundamos nessa discussão algumas ideias que elaboramos no nosso artigo sobre a escassez de profissionais, mostrando que houve uma valorização dos profissionais mais experientes, acima dos 40 anos, em todos os setores tradicionais de contratação, mas, sobretudo, na indústria. Na construção civil e nos serviços profissionais houve o que consideramos uma necessidade mais urgente de contratação, o que levou a uma melhor distribuição do status socioeconômico dos profissionais. No entanto, podemos imaginar que esta também pode ser considerada uma situação de

escassez, pois a maior homogeneidade do status profissional pode ser justamente o reflexo da ascensão rápida de profissionais mais jovens e inexperientes, contribuindo com aquela percepção de deficiência da formação e de atuação profissional que discutimos acima.

Vale aqui salientar que, ainda que não aprofundamos a discussão da qualidade da formação dos profissionais, em nossa pesquisa não conseguimos encontrar métricas ou debates mais consistentes sobre como comparar ou medir a qualidade da formação de um indivíduo. O que vemos aqui é que a qualidade é resultado do julgamento de uma geração mais estabelecida sobre o desempenho de uma geração mais jovem. Claro que a experiência contribui para a melhora do desempenho, mas daí não decorre que seja uma métrica para avaliar o desempenho de outrem.

Sabemos dos limites dos dados trabalhados nesta tese, mas acreditamos que compomos um cenário plausível que contribui para o entendimento da situação de escassez de profissionais de engenharia no Brasil. A escassez de profissionais do ponto de vista quantitativo continua sendo difícil de provar, bem como devemos ter cautela com as informações vindas de sua vertente qualitativa, mas tivemos a chance de explorar mais as suas nuances, unindo estas duas perspectivas; de acordo com nosso trabalho, a situação de escassez de profissionais de engenharia é reflexo da necessidade das empresas de se apoiarem no conhecimento dos profissionais mais experientes, sobretudo em contextos organizacionais que estabelecem grandes distâncias sociais entre os profissionais mais experientes e os mais jovens, levando a uma dependência exacerbada de determinado perfil de profissional para responder aos incentivos estatais, estes construídos sobre os resquícios regulatórios que representam as orientações econômica e profissional da engenharia nacional. Em momentos de crescimento econômico podemos entrever uma maior pressão sob esse ambiente, levando a esta falha de mercado que é a escassez.

Um problema deste tipo mostra as dificuldades das empresas em socializarem novos profissionais, o que indica dificuldades na gestão do conhecimento, levando ao cenário da concentração de competências em poucos profissionais e dependência excessiva da atuação dos mesmos. Por outro lado, argumentamos que a ascensão rápida de profissionais mais jovens pode queimar etapas de formação, o que pode ter contribuído para uma percepção dos profissionais mais experientes sobre deficiências da formação e atuação dos profissionais mais jovens. Sendo assim, a ideia que colocamos

é: quanto mais estabelecida as rotinas e mais horizontal for a organização, mais fácil será a transmissão de conhecimento; quanto mais individualizado estiver o processo dentro da empresa, e quanto mais hierarquizada for sua organização, mais concentrado será a competência, não gerando uma rotina eficiente e seus canais de transmissão. Tal relação se torna ainda mais complexa quando a necessidade da experiência se alia à necessidade de certificações, tornando o profissional ainda mais valorizado e raro, como mostramos no debate sobre a distribuição etária do prestígio no mercado de trabalho. Portanto, com esse quadro, temos uma interpretação do fenômeno da escassez que alia tanto sua vertente quantitativa, quanto qualitativa, bem como indicamos como se dá a construção institucional do ambiente que suscita a situação de escassez.

Nosso problema aqui foi tentar entender como a relação entre profissionais, Estado e empresas, que chamamos de ambiente da engenharia nacional, contribui para discussão em torno da escassez de profissionais de engenharia. Mostramos aqui que é impossível enquadrar o debate sobre a escassez de profissionais em termos dicotômicos. A começar do próprio fato que enseja a questão, isto é, por que há escassez de alguns profissionais e de outros não? Ou ainda: por que somente determinada ocupação atinge este status especial, a ponto de termos discussões nacionais sobre a necessidade deste grupo restrito a que chamamos de profissionais?

Pareceu-nos que para entender a situação de escassez era necessário fazer esses questionamentos, o que nos levou a estudar como alguns grupos atingem certos privilégios no mercado de trabalho, principalmente ganhando do Estado o direito exclusivo de exercer determinada atividade, bem como legislações que conferem vantagens econômicas exclusivas. Mostramos o quanto e como os profissionais de engenharia conseguem esses privilégios no Brasil, angariando mais vantagens do que profissionais de outras atividades, na medida em que o seu discurso funcionou como uma justificativa para determinadas ações do Estado no sentido de fechamento de mercado e criação de incentivos econômicos aos profissionais e empresas nacionais. Dessa forma, além da delimitação de uma jurisdição no mercado de trabalho, conseguida com a regulamentação da profissão nos anos 1930, os profissionais de engenharia no Brasil gozaram de proteção de sua atividade diante a concorrência estrangeira, transformando o Estado no seu grande cliente, atingindo uma perenidade em suas atividades que rendeu benefícios para a grande maioria dos indivíduos que atuavam na profissão entre os anos 1950 e 1980. Em suma, mostramos como estes

instrumentos de defesa da profissão possuem como orientação justamente provocar a raridade, ou escassez, para assim atingir sua valorização. No entanto, salientamos esta dificuldade que perpassa a proteção dupla que possui a engenharia nacional: se de um lado as políticas industriais incentivam o investimento e a contratação, a regulação profissional dificulta a circulação do profissional pelo mercado de trabalho; neste jogo de força, quem ganha são os profissionais estabelecidos, sobretudo quando do funcionamento de políticas industriais nacionalistas, quando regulação profissional e incentivos estatais atuam conjuntamente.

Com a queda da proteção estatal, o mercado de trabalho desses profissionais se desarticula, não em termos de uma debandada dos profissionais para setores nos quais suas competências não são usadas, isto é, uma grande dispersão horizontal. Na realidade, os profissionais continuam nos setores tradicionais, só que trabalhando com equipes menores e com menor demanda, bem como em ocupações de menor prestígio dentro destes setores, o que chamamos de dispersão vertical. Isso leva a um cenário de fortalecimento de indivíduos mais experientes, pois há grande distância social entre os status dos profissionais, tornando as rotinas das organizações em que eles trabalham altamente dependentes da competência individual. Em um cenário de baixa demanda e avanços tecnológicos, a tendência é a redução das burocracias, levando a um enxugamento do meio de gestão, o que reduz as chances de ascensão social, levando a concentração de conhecimento e autoridade em poucos indivíduos, interferindo na socialização de novos profissionais. Quando o conhecimento organizacional se concentra no indivíduo, temos um cenário de aumento da autoridade profissional e, por conseguinte, escassez.

A retomada do ativismo estatal durante os anos 2000 se deu através das bases sociais e regulatórias pelas quais o mercado de engenharia se estruturou durante os anos de mobilização da engenharia nacional, entre os anos 1950 a 1991. Para cumprir com as demandas estatais, as empresas buscaram aquele perfil de profissional forjado durante os anos 1980 e que passou os anos 1990 resistindo a diversas oscilações na economia. A forma como o Estado trabalha com as empresas de engenharia não mudou muito ao longo do tempo, bem como muitos anos de mercado de trabalho fechado fazem com que estas instituições de proteção estabeleçam padrões de comportamento que são reproduzidos por profissionais e organizações como a forma legítima de agir, logo, todo aquele conhecimento formado nas vicissitudes da profissão durante as décadas perdidas

foi valorizado de forma mais acentuada. Os profissionais mais experientes possuem uma visão de mercado marcada pelas oscilações da profissão e conseguem acumular ao longo da carreira certificações, relações e conhecimentos que são necessários para conduzir as rotinas das empresas na medida em que estas se relacionam com o Estado. Aqui, talvez, de fato tivemos uma escassez: como vimos esse perfil de profissional se encontra demograficamente pouco representado, pois se trata atualmente de um mercado de trabalho majoritariamente jovem.

O que sugerimos operar aqui é justamente o encontro entre proteções, tanto das empresas, quando da profissão, favorecendo estruturas organizacionais tradicionais e ineficientes: os instrumentos nacionalistas de política industrial ao proteger as empresas da competição reforçam suas rotinas, o que leva à consolidação de um perfil profissional, favorecendo aqueles indíviuos capazes de dar consecução a essas rotinas de forma eficiente ou, podemos dizer, legítima. Em suma, ainda que as políticas industriais foram moldadas no intuito de promover a inovação e competitividade, sua regulação e orientação econômica, na verdade, promovem justamente o contrário. Ao buscar proteger profissão e empresas, o Estado fortalece práticas tradicionais, que possuem como função manter o status quo, levando a um cenário completamente adverso daquele que a política industrial se propunha a fazer. A escassez, portanto, é um efeito justamente daquela contradição que apontamos: ampliar uma atividade através de leis e regulações que tem como objetivo frear a competição interna dessa mesma atividade.

Mas essa conclusão sugere outro problema: se o que causa a situação de escassez é a concentração de conhecimento e poder em um grupo etário específico, como contornar essa situação, tendo em vista, um cenário de crise, queda de produtividade das empresas e enfraquecimento das associações profissionais e empresariais, o que sugere ser a constituição de uma nova “década perdida”? Como vimos, é corrente no debate a noção de que em ciclos econômicos positivos haverá sempre escassez, pois com ciclos negativos os profissionais tendem a se dispersar ou até mesmo os jovens não buscam a engenharia como opção de carreira.

Um primeiro fato a ser levado em conta é justamente a imagem que o profissional de engenharia está assumindo no Brasil atualmente. De uma profissão fechada e protegida, temos hoje uma profissão diversificada socialmente e inserida no mercado de trabalho de forma individualizada, ou seja, pela carreira. A não

identificação com ocupações específicas, e cada vez menos com setores tradicionais e valores profissionais, altera a forma como esses profissionais se associam e se reconhecem. Em suma, um projeto de proteção da profissão, tal como aquele dos anos do debate desenvolvimentista, em torno da defesa da engenharia nacional, é tão impossível quanto descabido nos dias de hoje. A mobilidade profissional é cada vez mais presente e desejada, isto é, o profissional busca oportunidades diversas em sua carreira, ainda que os setores tradicionais serão sempre importantes. Deste ponto não decorre que sejam necessárias mudanças curriculares para uma suposta adequação do profissional aos novos tempos: pelo contrário, é justamente a fama que essa formação tem que garante ao profissional sua inserção no mercado. Portanto, claro que pode haver mudanças curriculares, mas é importante uma base comum para que os profissionais possam se nivelar em termos de conhecimento e reconhecimento. Em suma, o problema maior não é o ensino, mas sim como se estruturam as chances de mobilidade no mercado de trabalho, tendo em vista este cenário de liberalização e heterogeneidade da profissão e, sobretudo, as mudanças organizacionais e tecnológicas na indústria, que conferem ocupações as mais diversas para os profissionais de engenharia.

Neste ponto, reside a questão mais central que debatemos ao longo do nosso trabalho. Décadas de proteção profissional e incentivos as empresas criaram barreiras de acesso a determinadas posições no mercado de trabalho que impedem uma maior circulação de profissionais, bem como sua identificação no mercado. Na forma como a profissão se organiza hoje, bem como os caminhos tomados pelos profissionais mais jovens, as estruturas cartoriais de proteção de mercado só contribuem para reforçar a autoridade dos mesmos profissionais, bloqueando o acesso de profissionais mais jovens a posições melhores no mercado de trabalho. Estruturas cartoriais somente atestam a autoridade, elas não medem a competência. Com o ocaso industrial do país, bem como a redução dos investimentos estatais, corre-se o risco de que, cada vez mais, parte das associações de profissionais fie-se de maneira intensa aos mecanismos legais de proteção da profissão, invocando em todas as áreas da sociedade e da economia os cartórios de engenharia, se valendo somente da autoridade conferida pela legislação. De profissionais reconhecidos pelo uso da técnica, os profissionais de engenharia brasileiros podem passar a ser identificados apenas como importunos fiscais da atividade alheia.

A profissão de engenharia no Brasil não tem escolha a não ser deixar de vez o seu cartório e ter plenamente o mercado como a forma de identificação e alocação de profissionais no mercado de trabalho. Na medida em que a autoridade cartorial se arrefece a competência se impõe, sendo benéfico para a organização na qual o profissional atua e para a economia como um todo. Para isso, é necessário que os arroubos protecionistas e nacionalistas de algumas associações e profissionais não leve a novos fechamentos ou favorecimentos, que só servem para premiar os mesmos grupos, consagrando suas formas de pensar e de atuar na economia. Aqui acreditamos que o debate desenvolvimentista da engenharia nos dá interessantes lições: promover a defesa sem critérios de setores econômicos pode ser prejudicial aos mesmos, na medida em que, como argumentamos, sedimenta práticas e rotinas improdutivas e ineficientes; promover a competição pode justamente levar a um maior aprendizado organizacional e profissional, que favorecerá a um número maior de profissionais.

Para tanto, é importante repensar o papel do Estado brasileiro e suas políticas industriais e tecnológicas, sobretudo, no momento atual, em que sua capacidade de financiamento e direcionamento da economia está colocado sob suspeição por grande parte da sociedade. Como vimos, uma política industrial, antes de ser um pensamento racional e isolado de um Estado demiurgo, é uma relação entre vários grupos organizados que buscam impor sua visão sobre a economia e amealhar algum benefício, seja ele financeiro ou simbólico. Com a institucionalização da engenharia nacional, vimos que o benefício foi completo: fechamento de mercado, incentivos estatais e a fama de condutores do desenvolvimento nacional; após um período de depressão de todos os benefícios, no momento em que Estado se equipa para guiar os investimentos, volta à baila a engenharia nacional, na sua eterna missão de desenvolver o país, não tão influente como outrora, mas, mais importante, com os benefícios econômicos tal como antes. Desta forma, cabe ao Estado diversificar suas formas de incentivar a economia e, por conseguinte, a engenharia, enquanto profissionais e empresas necessários, sim, para a competitividade nacional. Da forma rígida e rotineira como o Estado exige projetos das empresas, somente serve para fortalecer os mesmos grupos que estamos apontando. Uma política industrial moderna, deve se preocupar em identificar grupos novos na sociedade e não repetir formas que já se mostraram ineficientes e excludentes.

Desde um edital para compra de serviços de engenharia que seja mais flexível e incentive novas formas de fazer determinado processo, se despindo do aparato cartorial

profissional, passando pela busca de grupos que incorporam novos valores profissionais, o Estado deve se preocupar em fomentar uma engenharia internacional e competitiva. Em suma, a política industrial sem critérios, que busca incentivar indiscriminadamente as empresas de uma estrutura produtiva em nome da engenharia nacional, irá gerar ineficiências, tais quais as discussões sobre escassez, pois cria uma corrida desenfreada aos incentivos estatais, gerando expectativas que são artificiais, pois não são balizadas na verdadeira capacidade produtiva das organizações. Com a nossa tese, observamos que realizar políticas que possuem como objetivo incentivar a "engenharia" se mostra tão amplo quanto vago: como vimos, é uma forma eficiente de agregar interesses, mas uma péssima orientação para a formulação de uma política industrial.

Outro ponto importante para discutir é a questão da qualidade dos profissionais formados. Como vimos, ao longo dos anos, o discurso sobre a qualidade nunca é baseado em métricas bem estabelecidas e comparáveis, sendo somente a opinião de uma geração mais experiente de profissionais em relação à geração mais jovens. Desta forma, os profissionais ruins de hoje formarão o júri da qualidade dos novos profissionais de amanhã. Esse tipo de postura se torna prejudicial para o treinamento dos profissionais mais jovens, pois há a necessidade de superar a desconfiança dos mais experientes; por outro lado, tal como ocorreu na construção civil, o aproveitamento imediato de toda a mão de obra pode levar a um treinamento menos detalhado, mas ao menos o profissional é exposto de forma mais rápida a todos os problemas que decorrem da prática real da profissão; na indústria, ao se colocar critérios mais estreitos de uso dos profissionais menos experientes, podemos inferir um ambiente mais delimitado, com maiores distancias etárias e sociais, gerando mais ruídos na formação dos mais jovens, justamente no setor que mais aprendizado é necessário para dar conta dos desafios competitivos atuais.

Em um momento de necessidade de renovação da indústria nacional, a excessiva ênfase na mão de obra tradicional, fortalecida que se torna por políticas industriais que protegem empresas indiscriminadamente, relegando aos mais jovens menores espaços, pode levar tanto à má formação destes, quanto à sedimentação de práticas que já se mostram falhas. Desta forma, acreditamos que a redução da dispersão vertical, com a diminuição das distinções sociais que as conformam, é importante para que as ideias circulem e os conhecimentos sejam transmitidos e consolidados nas rotinas

organizacionais. Isso se atinge com a exposição das empresas à competição: rotinas e profissionais ineficientes irão ser alijados do mercado, gerando aprendizado e consolidando a importância da mentalidade da inovação. O problema da formação, portanto, é mais sensível no ambiente de trabalho, sobretudo quando a maioria da mão de obra é composta por profissionais jovens. E neste ponto é importante salientar que o ambiente regulatório da engenharia no Brasil foi criado para uma profissão que contava com pouquíssimos praticantes, não sendo cabível mais em um cenário de expansão do número de profissionais. A economia brasileira terá mais a ganhar com profissionais circulando pelo mercado, atuando em empresas que buscam se orientar conforme as melhores práticas internacionais e consumidores de serviços profissionais exercendo livremente seu poder de escolha, do que com a restrição imposta por regras que buscam colocar anteparos entre a oferta e a demanda, bem como manter artificialmente profissionais, organizações e rotinas ineficientes.

Por fim, cabe discutir a ideia de criação de tecnologia de forma endógena. Se de um lado é necessário aumentar o número de profissionais no mercado de trabalho, com o fenômeno da escassez podemos perceber que tal fato não basta para se configurar como uma política industrial e tecnológica. A formação e entrada no mercado de trabalho é uma primeira etapa, sendo que a maturação do profissional é demorada e suscetível à flutuação da atividade econômica. Como vimos, o funcionamento atual do mercado de trabalho de engenharia valorizou profissionais com, no mínimo, vinte anos de experiência. A presença de mais profissionais no mercado não pode ser tomada como indicador de absorção de tecnologia, ainda que o crescente número de profissionais disponíveis seja desejável, mesmo não utilizado em sua plenitude. Além disso, a tentativa de criar tecnologia de forma autônoma gera muito mais impedimentos para sua absorção ou criação, devido a todo o aparato fiscalizatório erguido para defender os interesses nacionais. Incentivar empresas de forma indiscriminada não gera os efeitos esperados, pois somente reforça as formas de produzir com as quais as empresas e seus profissionais já operam, e de forma ineficiente, se pensarmos em termos de produtividade. Como a experiência internacional mostra, o desenvolvimento tecnológico é atingido ao se trabalhar com a própria tecnologia, sobretudo de ponta, criando estruturas organizacionais que tenham a competição como foco e busquem soluções inovadoras, isto é, passíveis de aplicação no mercado. Com isso, passaremos

de um paradigma diverso daquele criado pela engenharia nacional: a formação profissional será na instabilidade e não na estabilidade artificial.

A criação de tecnologia é tributária da circulação de ideias; em locais nos quais há barreiras para a livre circulação das ideias o conhecimento irá se estagnar, sedimentando as formas tradicionais de se agir e pensar. Em tempos de discussão sobre a quarta revolução industrial, os profissionais de engenharia brasileiros atuam em um ambiente regulatório forjado para lidar com a primeira e segunda revoluções industriais. Com as transformações nos processos produtivos que tomam como princípio o uso intensivo das tecnologias de informação e comunicação, cada vez mais, qualquer trabalho que possa ser rotinizado, será automatizado. Isto é uma ameaça, e uma oportunidade, a todos os indivíduos da profissão de engenharia: com processos automatizados, o poder profissional diminui, mas também se reduz a necessidade das empresas em contar com números expressivos de profissionais; no entanto, ao reduzir o poder profissional, a competição pode se tornar mais presente e a trajetória e conhecimentos adquiridos durante a carreira podem ser a métrica da competência. Portanto, cada vez mais as escolhas feitas ao longo da carreira irão balizar o futuro profissional, sendo este momento de definição para a engenharia nacional: sai a proteção cartorial, entra a responsabilidade individual. Portanto, se os profissionais, empresas e associações se fiarem às suas proteções e benefícios, ao custo do sacrifício da competitividade da economia brasileira, aqueles efeitos da dispersão horizontal, que tanto incômodo traz à engenharia nacional, serão a regra: de uma imagem exagerada do passado, passaremos para uma característica inerente da profissão. Tudo indica que essa dispersão irá aumentar e não serão proteções estatais que irão impedir, mas sim, o aproveitamento produtivo da capacidade individual do profissional.

Buscar a renovação e a interação de diferentes visões é extremamente importante para que as organizações e associações reinventem suas formas de trabalhar e consigam socializar seus membros da maneira mais equânime possível, bem como fazer proveito mais pleno de suas capacidades individuais. Fechamento de mercado, ambiente regulatório pervasivo, privilégios estatais e favorecimento de tipos sociais específicos são práticas que, como a situação de escassez de profissionais sugere, compõem o pior contexto institucional possível: economicamente ineficiente e socialmente excludente.

7 Referências

ABBOTT, Andrew. **The system of professions: an essay on the division of expert labor**. University of Chicago Press, 1988.

AGÊNCIA BRASILEIA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (ABDI). **Workshop Engenharia de projetos no país: relatório final**. 2015.

ALEXANDER, Jefrrey. **The dark side of modernity**. Polity, 2011.

ARAÚJO, Bruno César Pino Oliveira de**. Trajetórias ocupacionais de engenheiros jovens no Brasil**. Tese apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 2016.

ARBIX, Glauco; SALERNO, Mario; AMARAL, Guilherme; LINS, Leonardo Melo. "Avanços, equívicos e instabilidade das políticas de inovação no Brasil". **Novos Estudos CEBRAP**. Dezembro, 2017a.

ARBIX, Glauco; SALERNO, Mario; ZANCUL, Eduardo; AMARAL, Guilherme; LINS, Leonardo Melo. "O Brasil e a nova onda de manufatura avançada: o que aprender com Alemanha, China e Estados Unidos". **Novos Estudos CEBRAP**. Dezembro, 2017b.

ARGOTE, Linda. **Organizational Learning: creating, retaining and transfering knowledge**. Kluwer Academic Publishers, 1999.

BARBOSA, Mario Ligia de Oliveira. **Reconstruindo as minas e planejando as gerais: os engenheiros e a construção de grupos sociais**. Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sociologia do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade de Campinas. 1993.

BASTOS, Pedro Paulo Zahluth. "A economia política do novo-desenvolvimentismo e do social desenvolvimentismo". **Economia e Sociedade**. Campinas, v.21, Número Especial, Dezembro, 2012.

BIELSCHOWSKY, Ricardo. **Pensamento econômico brasileiro: o ciclo ideológico do desenvolvimentistmo, 1930 – 1964**. Contraponto, [1988] 2004.

BOLTANSKI, Luc. **The making of a class: cadres in french society**. Translated by Arthur Goldhammer. Cambridge University Press, 1987.

BORGES, Mario Neto; ALMEIDA, Nival Nunes. "Perspectivas para engenharia nacional: desafios e oportunidades". **Revista de Ensino de Engenharia**. Volume 32, No.3, 2013.

BARBOUR, Joshua B.; LAMMERS, John C. "Measuring professional identity: a review of the literature and a multilevel confirmatory factor analysis of professional

identity constructs". **Journal of Professions and Organization**. Volume 2, pp.38-60, 2015.

BECKER, Howard S.; CARPER, James. "The elements of identification with na occupation". **American Sociological Review**. Volume 21, No. 3, pp.341-348, June, 1956.

BRICK, Howard. **Transcending capitalism: visions of a new society in modern american thought**. Cornell University Press, Kindle Format, 2006.

BRINT, Steven. **In an age of experts: the changing role of professionals in politics and public life**. Princenton University Press, 1994.

BUCHER, Rue; STRAUSS, Anselm. "Professions in process". **American Journal of Socilogy**. Volume 66, No.4, pp-325-334, January, 1961.

CAMPOS, Pedro Henrique Pedreira. **A ditadura dos empreiteiros: as empresas nacionais de construção pesada, suas formas associativas e o Estado ditatorial brasileiro, 1964-1985**. Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação de História Social da Universidade Federal Fluminense, 2012.

CANO, Wilson. **Desequilíbrios Regionais e Concentração Industrial no Brasil, 1930-1970**. Editora Unesp. 3.ed, 2007

CARVALHO, José Murilo de. **A Escola de Minas de Ouro Preto: o peso da glória**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2002

COELHO, Edmundo Campos. **Em busca de indentidade: o Exército brasileiro e a política na sociedade brasileira**. Record, [1976] 2000.

COELHO, Edmundo Campos. **As profissões imperiais: medicina, engenharia e advocacia no Rio de Janeiro (1822-1930).** Record, 1999.

CONFEDERAÇÂO NACIONAL DA INDÚSTRIA (CNI). **Diálogos MEI: fortalecimento das engenharias**. Novembro, 2014.

CONFEDERAÇÂO NACIONAL DA INDÚSTRIA (CNI) b. **A nova agenda da MEI para ampliar a inovação empresarial: o estado da inovação no Brasil**. 2014.

CORRÊA, Maria Letícia. "Engenharia, economia política e progresso: a trajetória do engenheiro Luiz Rafael Vieira Souto como estudo de caso (1849-1922)". **Revista Brasileira de História da Ciência**. Volume 3, No. 2, pp.157-169, Jul/Dez, 2010.

COSTA, Fernando Nogueira da. "Capitalismo de Estado neocorporativista". **Texto para discussão.** Instituto de Economia. Unicamp. Março, 2012.

CRAWFORD, Stephen. "The making of the french engineer". In: MEISKINS, Peter; SMITH, Chris. **Engineering labour: technical workers in comparative perspective**. Verso, 1996.

CRIVELLARI, Helena Maria Tarchi. **A trama e o drama do engenheiro: mudança de paradigma produtivo e relações educativas em Minas Gerais**. Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação da Universidade de Campinas. 1998.

DAMATTA, Roberto. **Imagem do engenheiro na sociedade brasileira**. Confederação Nacional da Indústria, 2010.

DELOITTE. **Insitutional innovation: creating smarter organizations to scale learning**. Deloitte Center for the Edge. Deloitte University Press, 2011.

DIAS, José Luciano de Mattos. "Os engenheiros do Brasil". In: **Engenheiros e economistas: novas elites burocráticas**. CASTRO, Ângela de Castro (org). Editora da Fundação Getúlio Vargas.

DIMMAGIO, Paul; POWELL, Walter W. "The iron cage revisited: institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields". **American Sociological Review**. Volume 48, No.2, pp.147-160, April, 1983.

DINIZ, Clelio Campolina. "Lucas Lopes, o visionário do desenvolvimento". **Revista do Arquivo Público Mineiro**. 2008.

DURKHEIM, Emile. **Da divisão do trabalho social**. Tradução: Eduardo Brandão. Martins Fontes, São Paulo, [1930] 1999.

DURKHEIM, Emile. **Professional ethics and civic morals**. Translated by: Cornelia Brookfield. Routledge Sociology Classics, [1957], 2001.

ERIKSON, R. GOLDTHORPE, J. H. e PORTOCARRERO, L. "Intergenerational Class Mobility in Three Western European Societies". **British Journal of Sociology**, vol. 30, pp. 415-441, 1979.

EVETTS, Julia. "Professionalism: value and ideology". **Current Sociology Review**. Volume 61, Nos. 5-6, pp.778-796, 2013.

FINEGOLD, David; SOSKICE, David. "The failure of training in Britain: analysis and prescription". **Readings in Microeconomics**. Oxford University Press,1988.

FREIDSON, Eliot. **Profession of medicine: a study of the sociology of applied knowledge**. University of Chicago Press, 1970.

FREIDSON, Eliot. **Renascimento do profissionalismo: teoria, profecia e política**. Tradução: Celso Mauro Paciornik. São Paulo, Edusp, Coleção Clássicos, n. 12, 1994.

FREIDSON, Eliot. **Professionalism: the third logic**. Polity, Kindle Format, 2001.

FOURCADE, Marion. “The construction of a global profession: the transnationalization of economics”. **American Journal of Sociology**. Volume 112, No. 1, pp.145-94, Kuly 2006.

GAMA, Sinval Zaidan. **Novo perfil do engenheiro eletricista no início do século XXI**. Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Elétrica do Departamento de Engenharia Elétrica da PUC-Rio como parte dos requisitos parciais para obtenção do título em Engenharia Elétrica da PUC-Rio, 2002.

GERSCHENKRON, Alexander. **Economic backwardness in historical perspective**. Harvad University Press, 1962.

GISPEN, Kess. **New Profession, old order: engineers and german society, 1815-1914**. Cambridge Univesity Press, [2002], 1989.

GISPEN, Kess. “The long quest for professional identity: german engineers in historical perspective, 1850-1990”. In: MEISKINS, Peter; SMITH, Chris. **Engineering labour: technical workers in comparative perspective**. Verso, 1996.

GOODE, Willian J. “Community within a community: the professions”. **American Sociological Review**. Volume 22, No 2, pp-194-200, April, 1957.

GOODE, William J. “Encroachment, charlatanism, and the emerging profession: psychology, sociology, and medicine”. **American Sociological Review**. Volume 25, n.6, December, pp.902-965, 1960.

GUTIERREZ, Andriei da Cunha Guerrero. **Engenheiro, política e sociedade no contexto da reestruturação capitalista brasileira.** Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Política do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade de Campinas. 2011.

IANNELLI, Crisitna; GAMORAN, Adam; PATERSON, Lindsay. “Scottish higher education, 1987 -2001: expansion through diversion”. **Oxford Review of Education**. Volume 37, No. 6, pp.717-741, December, 2011.

IMMELT, Jeffrey R. “Inside GE´s transformation”. **Harvard Businnes Review**. September-October Issue, 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Trajetória e estado da arte da formação em engenharia, arquitetura e agronomia**. Brasília, 2008.

JAMES, Susan; WARHUST, Chris; THOLEN, Gerbrand. “What we know and what we need to know about graduate skills”. **Work, employment and society**. Volume 27, No.6, pp.952-963, 2013.

JOHNSON, Terence J. **Professions and power**. Palgrave Macmillan, 1972.

KAWAMURA, Lili. **Engenheiro: trabalho e ideologia**. Editora Ática, 1981.

KLEIN, Markus. “Educational expansion, occupational closure and the relation between educational attainement and occupational prestige over time”. **Sociology**. Publicado online (doi:10.1177/0038038514560602) em fevereiro de 2015

KORNHAUSER, William. **Scientists in industry: conflict and accomodation**. The University of California Press, 1962.

KOSKE Isabell; WANNER, Isabelle; BITETTI, Rosamaria; BARBIERO, Omar. “The 2013 update of the OECD's database on product market regulation: Policy insights for OECD and non-OECD countries”, **OECD Economics Department Working Papers**, No. 1200, OECD Publishing, Paris, 2015.

KRANAKIS, Eda. **Constructing a bridge: An Exploration of Engineering Culture, Design, and Research in Nineteenth-Century France and America**. The MIT Press, 1997.

KRAUSE, Elliott. **Death of the guilds: professions, States, and the advance of capitalism, 1930 to the present**. Yale University Press, 1996.

LANDES, David. **The unbound Prometheus: technological change and industrial development in Western Europe from 1750 to the present**. Cambridge University Press, 1969.

LAYTON JR, Edwin. **The revolt of engineers: social responsibility and the american engineering profession**. The Johns Hopkins University Press, 1986.

LARSON, Magali Sarfatti. **The rise of professionalism: monopolies of competence and sheltered markets**. Transaction Publishers, [1977], 2012.

LAUDARES, João Bosco; RIBEIRO, Shirlene. “Trabalho e formação do engenheiro”. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. Volume 81, No.199, pp.491-500, set/dez, 2000.

LEFF, Nathaniel H. **Economic policy-making and development in Brazil, 1947-1964**. John Willey & Sons, 1968.

LINS, Ivan. **História do positivismo no Brasil**. Brasiliana, 1967.

LINS, Leonardo Melo; SALERNO, Mario Sergio; ARAÚJO, Bruno César; GOMES, Leonardo Augusto Vasconcelos; NASCIMENTO, Paulo A. Meyer M.; TOLEDO, Demétrio. “Escassez de engenheiros no Brasil? Uma proposta de sistematização do debate. **Novos Estudos CEBRAP**. N. 98, São Paulo, março, 2014.

LINS, Leonardo Melo. “Racionalidade, criatividade e inovação na endogeneidade do desenvolvimento”. **Cadernos do Desenvolvimento**. Centro Internacional Celso Furtado de Políticas para o Desenvolvimento. Rio de Janeiro, julho-dezembro, 2014.

LISBOA, Marcos; LATIF, Zeina Abdel. “Democracy and growth in Brazil”. **Insper Working Paper**. 2013

LUCAS JR., Robert. “On the mechanics of economic development”. **Journal of Monetary Economics**. Vol.22, pp. 3-22, 1988.

LUCENA, Jean. “Imagining nation, envisioning progress: emperor, agricultural elites, and imperial ministers in search of engineers in 19th century Brazil”. **Engineering Studies**. Volume 1, No.3, pp.191-216, November 2009.

MACIENTE, Aguinaldo Nogueira; NASCIMENTO, Paulo A. Meyer M.; “A demanda por engenheiros e profissionais afins no mercado de trabalho formal”. **RADAR: tecnologia, produção e comércio exterior**. IPEA, n.12, fevereiro, 2011.

MARCH, James G.; SIMON, Herbert. **Organizations**. Willey. 1958.

MARCH, James G. “Exploration and exploitation in organizational learning”. **Organization Science**. Vol.2, No.1, Special Issue: Organizational Learning: Papers in honors of (and by) James G. March, pp.71-87, 1991.

MARCH, James G. **The ambiguities of experience**. Cornell University Press, 2010.

MARTINS, Thais Jhoi. **Desejo, necessidade e realidade: os marcadores culturais e econômicos e suas implicações ocupacionais para o grupo profissional de engenheiros de produção no Brasil**. Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Política do Departamento de Ciências Sociais da Universidade Federal de São Carlos. 2015.

MAURICE, Marc; SELLIER, François; SILVESTRE, Jean-Jacques. **The social foundations of industrual power: a comparison of France and Germany**. Translated by Arthur Goldhammer. The MIT Press, 1986.

MEISKINS, Peter. “Engineers in the United States: a house divided”. In: MEISKINS, Peter; SMITH, Chris. **Engineering labour: technical workers in comparative perspective**. Verso, 1996.

MENDES, Marcos. “Restrições legais à abertura do mercado brasileiro de projetos e serviços de engenharia”. **Texto para discussão**. Senado Federal, março, 2015.

MENEZES FILHO, Naércio. “Apagão de mão de obra qualificada? As profissões e o mercado de trabalho brasileiro entre 2000 e 2010”. **Centro de Políticas Públicas – Insper**. Policy Paper n.04, dezembro, 2012.

MEYER, John W.; ROWAN, Brian. “Institutionalized Organizations: Formal Structure as Myth and Ceremony”. **American Journal of Sociology**. Vol. 83, No. 2, pp. 340-363, 1977.

MILLS, C. Wright. **White collar: the american middle classes**. Oxford University Press, 1953.

MURPHY, Raymond. **Social closure: the theory of monopolization and exlcusion**. Oxford University Press, 1988

NOBLE, David. **America by Design: Science, Technology, and the Rise of Corporate Capitalism**. Oxford University Press, 1977.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. **The knowledge-creating company: how japanese companies create the dynamics of innovation**. Oxford University Press, 1995.

OBSERVATÓRIO DA INOVAÇÂO E COMPETITVIDADE. **Tendências e perspectivas da Engenharia no Brasil: relatório EngenhariaData 2014**. 2014.

OLIVEIRA, Américo Barbosa de.; CARVALHO, José Zacarias Sá. **A formação de pessoal de nível superior e o desenvolvimento econômico: análise dos problemas da formação e da adequada expansão dos quadros de nível superior em face das exigências do desenvolvimento econômico**. CAPES, 1960.

ORGANIZAÇÃO PARA COPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). **Relatórios econômicos OCDE**. Fevereiro, 2018. Disponível em: https://www.oecd.org/eco/surveys/Brazil-2018-OECD-economic-survey-overview-Portuguese.pdf

PARSONS, Talcott. "The professions and the social structure". **Social Forces**. Volume 17, No.4, pp.457-467, May, 1939.

PARSONS, Talcott. **Essays in sociological theory**. Free Press, 1954.

PARSONS, Talcott. "Equality and inequality in modern society, or social stratification revisited". **Sociological Inquiry**. Volume 40, pp.13-72, Spring, 1971.

PAULA, Jean Marlo Pepino de. "Aspectos gerais da engenharia de projetos brasileira: os casos das indústrias aeronáutica, de petróleo e gás, da construção naval e de infraestrutura de transportes". In: KUBOTA, L.C.; OLIVEIRA, M. P. P.; POMPERMAYER, F. M.; FERREIRA, C.; NETO, C.; PAULA, J. (Organizadores). **Competividade da engenharia de projetos nos setores de petróleo e gás, aeronáutico, naval e infraestrutura de transporte**. Agência Brasileira de Desenvolvilmento Industrial e Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2014.

PERRUCI, Robert; GERSTL, Joel Emery. **Profession without community: engineers in american society**. Random House, 1969.

POLANYI, Karl. **The great transformation: the political and economic origins of our time**. Beacon Press, [1947] 2001.

POMPERMAYER, Fabiano Mezadre; NASCIMENTO, Paulo A. Meyer M.; GUSSO, Divonzir Arthur; PEREIRA, Rafael Henrique Moraes. "Potenciais gargalos e prováveis caminhos e ajustes no mundo do trabalho no Brasil nos próximos anos". **RADAR: tecnologia, produção e comércio exterior**. IPEA, n.12, fevereiro, 2011.

REIS, Maurício Cortez; MACHADO, Danielle Carusi. "Uma análise dos rendimentos do trabalho entre indivíduos com ensino superior no Brasil". **Texto para discussão**. IPEA, No. 2110, Julho, 2015.

RIBEIRO, Carlos Antônio Costa; SCHLEGEL, Rogerio. “Estratificação horizontal da educação superior no Brasil (1960 a 2010) ”. ARRETCHE, Marta (org). **Trajetórias das desigualdades: como o Brasil mudou nos últimos cinquenta anos**. Centro de Estudos da Metrópole, Editora Unesp, 2015.

RINGER, Fritz K. **O declínio dos mandarins alemães: a comunidade acadêmica alemã, 1890-1933**. Tradução: Dinah Azevedo. EDUSP, 2000.

ROMER, Paul. “Endogenous technological change”. **The Journal of Political Economy**. Vol.98, No. 5, Part 2: The Problem of Development: A Conference of the Intitute fo the Study of Free Enterprise System, October, pp. S71-S102, 1990.

ROSENBERG, Nathan; STEINMMUELER, Edward W. “Engineering Knowledge”. **Industrial and Coorporate Change**. Volume 25, No. 3, 2013.

ROSTOW, Walt Withman. **Stages of Economic Growth: a non-comunist manifesto**. Cambridge University Press, London, 2nd ed, 1971.

RUESCHEMEYER, Dietrich. **Power and the division of labour**. Stanford University Press, 1986.

SABOIA, Jõao; SABOIA, Ana Lucia; FALVO, Josiane Fachini; MALUF, Mônica Maria Bonel; COSTA, Vera Lúcia Cabral. **Projeto PIB: Tendências da qualificação da força de trabalho.** Estudo Transversal 04. Instituto de Economia da UFRJ. Instituto de economia da UNICAMP. Junho, 2009

SCHWARTZMAN, Simon. “A força do novo: por uma sociologia dos conhecimentos modernos no Brasil”. Disponível em: http://www.schwartzman.org.br/simon/redesc/novo.htm, 1987.

SCHWARTZMAN, Simon. **Um espaço para a ciência: a formação da comunidade científica no Brasil**. Tradução: Sergio Bath e Oswaldo Biato. Brasília, Ministério da Ciência e Tecnologia, 2001. Disponível em: http://www.schwartzman.org.br/simon/spacept/espaco.htm

SCHWARTZMAN, Simon. **Bases do autoritarismo brasileiro**. Editora Unicamp, [2015]1982.

SCHIMITTER, Philippe C. “Still the century of corporatism?”. **The Review of Politics**, 1974.

SCOTT, W. Richard. “Lords of the dance: professionals as institutionals agentes”. **Organization Studies**. Volume 29, No. 2, pp.219-238, 2008.

SELNICK, Philip. “Foundations of the theory of organization”. **American Sociological Review**, 1948.

SELNICK, Philip. **TVA and the grassroots**. Quid Pro Books, 1949.

SELNICK, Philip. **Leadership in organization**. Quid Pro Books, 1957.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (SENAI). **Inova engenharia: propostas para a modernização da educação em engenharia no Brasil**. Brasília, 2006.

SINGER, André. “Cutucando onças com varas curtas: o ensaio desenvolvimentista no primeiro mandato de Dilma Rousseff (2011-2014)”. **Novos Estudos CEBRAP**. Julho, 2015

SPENDER, J.C. **Industry Recipes: The Nature and Sources of Managerial Judgement**. Basil Blackwell, 1989.

STARR, Paul. **The social transformation of american medicine: the rise of a sovereign profession and the making of a vast industry**. Basic Books, 1982.

THE ROYAL ACADEMY OF ENGINEERING. **Educating engineers for the 21st century**. June, 2007.

THORP, Holden & GOLDSTEIN, Buck. **Engines of Innovation**: **The entrepreneurial university in the 21st century.** Chapel Hill: The University of North Carolina Press, 2010

TOCQUEVILLE, Alexis de. **A democracia na América**. Editora Itatiaia Liitada, 4 edição. Tradução: Neil Ribeiro da Silva. 1988.

TURCO, Catherine J. **The conversational firm: rethinking bureaucracy in the age of social media**. Columbia University Press, 2016.

SILVIA, Leandro Pallis; CECÍLIO, Sálua. “A mudança no modelo de ensino e de formação na engenharia”. **Educação em Revista**. Volume 45, pp.61-80, Junho, 2007.

SILVEIRA, Marcos A. da.; ARAÚJO, Marlise A. V. “Algumas sugestões sobre perfis de formação em engenharia”. **Revista de Ensino de Engenharia**. Volume 24, No. 2, pp.17-25, 2005.

VICTER, Wagner. **Cartas a um jovem engenheiro: sonho, inovação e perserverança**. Elsevier, Campus, 2012.

ZUSSMAN, Robert. **Mechanics of the middle class: work and politics among american engineers**. University of California Press, 1985.

WEAVER, Andrew; OSTERMAN, Paul. “Skill demands and mismatch in U.S. manufacturing”. **ILR Review**. July 2016.

WEBER, Max. **Economy and Society**. The University of California Press, 1968.

WEISS, John Huber. **The making of thecnological man: the social origins of french engineering education**. MIT Press, 1982.

WILENSKY, Harold L. “The professionalization of everyone?”. **American Journal of Sociology**. Volume 70, No.2, pp.137-158, September 1964.

WORLD BANK. **Learning for all: investing in people´s knowledge and skills to promote development**. World Bank Group Education Strategy 2020. 2011.

WORLD BANK**. Restrições regulatórias relacionadas à concorrência em serviços de engenharia no Brasil**. Setor Global de Comércio e Competitividade. Março, 2016.

WORLD BANK. **Emprego e crescimento: a agenda da produtividade**. Setor Global de Comércio e Competitividade. Março, 2018.

Legislação usada:

BRASIL. Constituição de 1891.
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao91.htm

BRASIL. Lei N. 5.194, de 24 de dezembro de 1966. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5194.htm

BRASIL. Decreto N. 64.345 de 10 de abril de 1969. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1950-1969/D64345impressao.htm

BRASIL. Lei N. 6.496, de 7 de dezembro de 1977. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6496.htm

BRASIL. Decreto N. 66.717 de 15 de junho de 1977, Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1970-1979/D66717impressao.htm

BRASIL. Lei N. 12.745 de 19 de dezembro de 2012.Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12745.htm

BRASIL. Decreto N. 7.888, de 15 de janeiro de 2013. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/decreto/D7888.htm

Documentos oficiais:

BRASIL. **I Plano Nacional de Desenvolvimento (PND) – 1972-1974**. Dezembro de 1971. Disponível em:

http://www.biblioteca.presidencia.gov.br/publicacoes-oficiais/catalogo/medici/i-pnd-72_74

BRASIL. **II Plano Nacional de Desenvolvimento (PND) – 1975-1979**. Setembro de 1974. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/1970-1979/anexo/ANL6151-74.PDF

BRASIL. **Diretrizes de política industrial, tecnológica e de comércio exterior**. Brasília, 26 nov. 2003. Disponível em:

http://www.abdi.com.br/Estudo/Diretrizes_PITCE.pdf .

BRASIL. **Política de desenvolvimento produtivo: inovar e investir para sustentar o crescimen**to. 2008. Disponível em:

http://www.abdi.com.br/Estudo/Livreto%20lancamento%20PDP.pdf.

BRASIL. **Plano Brasil Maior: inovar para competir, competir para crescer**. 2011. Disponível em:

http://www.abdi.com.br/Estudo/Relatorio%20PBM%202011-2014.pdf

BRASIL. **Cartilha sobre as exigências de aquisição mínima de produtos manufaturados e serviços nacionais.** 2015 Disponível em: http://www.pac.gov.br/pub/up/relatorio/8c3a1ba770dcdd36fc555112f264fb99.pdf.

Artigos e reportagens de jornal ou revistas:

O Globo

"Actuação dos engenheiros em defesa de sua classe", 29/05/1930

"As associações de engenheiros: passa, hoje, o primeiro anniversario da S.B.E", 20/09/1930

"Em defesa da classe de engenheiros: justificativa de um memorial apresentado ao prefeito", 08/12/1930

"A cerimonia desta tarde na Escola Polytechnica", 29/01/1930

"A regulamentação dos profissionaes de engenharia", 12/09/1934

"A regulamentação dos profissionaes de engenharia: uma carta dirigida ao Globo", 24/09/1934

"Em actividade o Syndicato Nacional de Engenheiros", 11/03/1935

"O Clube de Engenharia contra a preterição de firmas nacionais",10/07/1957

"Ausente a engenharia nacional das grandes obras do governo", 12/11/1957

"NOVACAP", 12/09/1957

"O Desenvolvimento econômico e as metas do governo", 22/07/1959

"Hidroservice", 23/02/1978

"Reunião clube", 11/08/1968

"Na siderurgia, ponto crítico é escassez de mão-de-obra treinada", 10/12/1972

"Cresce demanda de mão-de-obra com a expansão das indústrias", 03/0/1974

"Geises destaca sanção de lei de origem legislativa", 08/12/1977

"A desagregação da engenharia brasileira", 09/01/1998

O Estado de São Paulo

"Questões de ensino", 28/05/1948

"Entrega de importantes obras de engenharia a firmas estrangeiras: dirige-se ao Presidente da República o Instituto de Engenharia de São Paulo", 07/05/1957

"Memorial contra a entrega de obras publicas a empresas estrangeiras", 12/11/1957

"Reunião de reitores e diretores de escolas de engenharia do País, em S.J. dos Campos", 01/10/1957

"Escassez de engenheiros", 24/04/1958

"Ensino tecnico e desenvolvimento", 26/08/1958

"Salário mínimo para engenheiros", 26/01/1961

"CONFEA deve admitir que falta engenheiro", 24/07/1966

"A remuneração dos engenheiros", 28/08/1966

"O governo dará linhas básicas", 09/05/1967

"País terá política tecnológica", 05/12/1967

"Beltrão exalta a tese nacionalista", 13/03/1968

"Engenharia irá ser amparada", 04/07/1968

"Nacionais terão prioridade", 13/01/1969

"Proteção da técnica nacional", 17/07/1970

Artigos de opinião:

ASSMAN, Plinio. "O engenheiro virou suco?", **O Estado de São Paulo**

BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos. "Onde estão nossos engenheiros". **Folha de São Paulo**, 27/08/2012. Disponível em: http://www1.folha.uol.com.br/fsp/mundo/63038-onde-estao-nossos-engenheiros.shtml

BETING, Joelmir. "Volta por cima", **O Globo**, 13/09/1986

CAMPOS, Roberto. "Contra os super-homens ou a ciência fantasiada de cartório". **O Estado de São Paulo**, 15/08/1967.

CAMPOS, Roberto. "O fértil deserto". **O Globo**,29/07/1969.

CAMPOS, Roberto. "O ataque dos primitivos" **O Globo**, 20/01/1970

CARDOSO, Fernando Henrique. "Ainda há razões para sonhar". **O Estado de São Paulo**, 05/02/2017. Disponível em: https://opiniao.estadao.com.br/noticias/geral,ainda-ha-razoes-para-sonhar,70001653358

CASTELLO, Rousseau Leão. "O que faltava à engenharia brasileira". **O Estado de São Paulo**, 18/08/1996.

FILHO, Saturnino de Brito. "O Presidente do Clube de Engenharia responde ao embaixador Roberto Camos". **O Globo**, 18/09/1967

GUDIN, Eugênio. "Nacionalismos bastardos". **O Globo**, 11/08/1969

GUDIN, Eugênio. "Governo Militar e Governo Civil". **O Globo**, 18/09/1969

KALCKMAN, Olívio Guilherme. "Resgate da engenharia nacional". **O Estado de São Paulo**, 28/05/1991.

ROTSTEIN, Jaime. "Revalorizar a consultoria". **O Globo**, 23/05/1993

SILVA, Maurício Joppert da. "Patriotismo e não alergia xenófoba". **O Globo**, 20/08/1969.

SILVA, Maurício Joppert da. "Os dois decretos'". **O Globo**, 08/07/1970