

## ÁREA: Gestão Tecnológica

### Uma análise sobre a escassez de mão-de-obra qualificada e o emprego formal de engenheiros no Brasil

#### AUTORES

**MARCELA MAZZONI**

Unicamp

marcelamazzone@gmail.com

**SERGIO ROBLES QUEIROZ**

Unicamp

squeiroz@ige.unicamp.br

**FLÁVIA CONSONI**

Centro Universitário da FEI

fconsoni@fei.edu.br

#### Resumo

A investigação e a mensuração a respeito do desempenho tecnológico de um país passam por indicadores que determinam a participação de cientistas e engenheiros na economia. Sobre essa questão, o Brasil vem enfrentando o temor de que a retomada do crescimento econômico, que ganhou força com o Plano Real, seja interrompida pela falta de mão-de-obra qualificada. A fim de aprofundar essa discussão, o objetivo do artigo consiste em analisar o comportamento do mercado de trabalho formal para engenheiros no Brasil. Trata-se de investigar se a participação dos profissionais de engenharia no emprego da economia brasileira foi alterada em decorrência das mudanças pelas quais passou a economia brasileira e a conseqüente reestruturação industrial pós anos 1990. Para tanto, analisamos três variáveis - setorial, ocupacional, salarial - da base de dados da RAIS (Relação Anual de Informações Sociais)/MTE, para o período 1994 - 2006. Os resultados mostram que enquanto a indústria manteve a mesma estrutura ao longo de todo o período, a proporção de engenheiros no mercado de trabalho formal foi reduzida, constatação que afasta o temor imediato de um cenário de dificuldades no processo de desenvolvimento, já que a demanda por engenheiros não apresentou aceleração significativa.

#### Palavras-chave:

Mercado de Trabalho, Emprego de engenheiros, Escassez de mão-de-obra qualificada

#### Abstract

The investigation and the mensuration related to technological performance of a country are linked with the participation of scientists and engineers in the economy. Following such discussion, Brazil is facing the fear that the resumption of economic acceleration, as has been happening since 2004 with the Real Plan, may be interrupted by the lack of qualified labour. In order to clarify such debate, the paper aims to investigate the involvement of engineers in formal employment in the Brazilian economy, especially in manufacturing industry. It seeks

to establish whether these changes in economy and industry have changed employment structures provoking a rise in demand for professionals at a higher rate than their supply in the labor market. The investigation of structural changes in engineers employment was based on information from RAIS (Annual Report of Social Information) database in the period 1994 - 2006. The conclusion revealed that changes in the economic environment and industry did not result in changes to structure a system with a higher proportion of engineers in Brazil, which rules out the possibility of limiting the availability of these professionals in the formal labor market in the short term.

## 1. Introdução

Cientistas e engenheiros são recursos fundamentais para a inovação e para a geração e difusão do conhecimento por toda economia, como afirma a literatura ligada ao estudo do desenvolvimento ao mostrar que a combinação entre empenho científico e tecnológico e recursos humanos desempenha um papel crucial no progresso tecnológico e no crescimento econômico, social e no bem-estar geral (Manual de Canberra, 1995). Dada essa importância, a investigação e a mensuração a respeito do desempenho tecnológico de um país passam por indicadores que determinam a participação desses profissionais na economia.

Dentre as qualificações dos recursos humanos dedicados a atividades tecnológicas delimitadas pelo Manual de Canberra (1995), os engenheiros se apresentam como os profissionais envolvidos tanto nas áreas ligadas à ciência quanto na aplicação prática do conhecimento gerado pelas diferentes áreas da ciência<sup>1</sup>. Estão empenhados em construir, criar, manter e desenvolver coisas que ainda não existem na natureza para satisfazer as necessidades e desejos humanos (Burus, 2006).

De maneira mais específica, o conhecimento do engenheiro é importante no processo de desenvolvimento dentro de uma empresa por possuir a capacidade de desenvolver novos produtos, processos, softwares e *design* e de pensar na parte prática e no uso do conhecimento científico (Stokes, 1997). Seu objetivo é pensar em como a empresa pode utilizar seus recursos e a tecnologia disponível sempre de modo mais eficiente possível ao mesmo tempo em que busca novas fontes de ganhos e melhorias. Eles também são profissionais com capacidade de gerenciar projetos de melhorias dos processos de produção, planejar e implementar infra-estrutura, aconselhar em questões técnicas por conta do aprendizado adquirido ao longo da sua formação. Ademais, são capazes de elaborar desenhos e fabricar protótipos, realizar testes e auferir qualidade de produtos (McIver Consulting, 2003). Enfim, os engenheiros possuem um conhecimento técnico de alto nível, aplicável em setores diversos da economia. Inclusive, é por conta dessas especificidades que o número de engenheiros em departamentos de pesquisa e desenvolvimento (P&D) das empresas é tido como um indicador internacional de empenho tecnológico e inovação (Manual de Canberra, 1995).

No que tange ao cenário brasileiro, a importância dos engenheiros para o processo de desenvolvimento econômico foi alvo de pesquisa elaborada pelo Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (Confea), em 2007. Quando as empresas foram questionadas a respeito da previsão de contratação de engenheiros para os próximos anos, 64% indicaram tendência de crescimento; já para 33% das empresas, o ritmo de contratação de engenheiros não se alteraria.

Os engenheiros também se mostram relevantes na atração de investimentos tecnológicos por parte das empresas multinacionais (EMNs). Estudo desenvolvido por Queiroz *et al* (2008) no ano de 2007 apresenta resultados de entrevistas conduzidas junto a uma amostra de 55 filiais de EMNs instaladas no Brasil, de diversos setores econômicos<sup>2</sup>. Entre os objetivos dessa pesquisa, estava a proposta de investigar quais seriam os fatores que tornavam o país atrativo em termos tecnológicos e receptor desses recursos. A relevância da mão-de-obra apareceu com grande centralidade nas respostas dos entrevistados em dois momentos. O primeiro está na importância desse fator como determinante da decisão das atividades tecnológicas no Brasil – essa característica foi o motivo citado por 60% das empresas entrevistadas. Além disso, o segundo momento seria o destaque dado pelos entrevistados à qualidade e a capacidade dos profissionais brasileiros com custo competitivo, principalmente quando comparados com a relação custo-benefício da mão-de-obra chinesa e indiana. Dentre as principais qualificações para a execução dessas atividades tecnológicas, a predominância

ficou a cargo das especialidades de engenharia, a saber: mecânica, elétrica, materiais, química, software e eletrônica, conforme ordem de importância citada.

Não obstante a importância estratégica do emprego de profissionais de engenharia para o crescimento da economia de forma geral e, sobretudo, para o seu desempenho inovador, a retomada do crescimento da economia brasileira iniciado em 2003 deu indicativos de um possível cenário de entrave para o crescimento econômico brasileiro, com ameaças ligadas à restrição na oferta de mão-de-obra qualificada. O debate, que envolveu fortemente a Confederação Nacional das Indústrias (CNI, 2006), sugeria uma aparente superação do ritmo de crescimento da demanda por profissionais qualificados, especialmente com a formação na área das engenharias, em relação ao número disponível para contratação no mercado de trabalho. Em outros termos, a oferta de engenheiros no mercado de trabalho não seria suficiente para suprir a demanda colocada pelas empresas, fato esse que pode refletir de forma negativa sobre o desempenho industrial e tecnológico brasileiro.

A perspectiva de um possível cenário de restrição na disponibilidade de mão-de-obra qualificada, sobretudo da ocupação de engenharia, essencial para realizar a expansão produtiva e executar atividades ligadas às áreas de P&D, pode vir a ser um grave problema no curto prazo para a economia brasileira. A compreensão de como está estruturado o mercado de trabalho para a engenharia na indústria de transformação, assim com a sua dinâmica ao longo dos anos, se coloca, portanto, como uma das necessidades a serem colocadas nesse debate. Mais do que isso, esse tipo de informação passa a ser um imperativo na medida em que traz subsídios de forma a melhor qualificar e relativizar essa discussão, podendo mesmo vir a reforçar (ou não) a tese da escassez de mão-de-obra qualificada no Brasil.

Nessa perspectiva, o objetivo deste artigo consiste em investigar se a participação dos profissionais de engenharia no emprego da economia brasileira como um todo, e da indústria da transformação em específico, foi alterada em decorrência das mudanças pelas quais passou a economia brasileira e a conseqüente reestruturação industrial, a partir do Plano Real. A de se considerar que, com a implementação do Plano, em 1994, um novo ambiente econômico se formou, onde a abertura do mercado interno, iniciada no final da década de 1980, se somou a estabilização monetária e a retomada da perspectiva de crescimento da economia, resultando em um pequeno ciclo de investimentos para a modernização do parque produtivo nacional (Castro, 2001; Bielschowsky, 1999). Este processo de modernização contava também com a aquisição de um novo modelo de produção já vigente em países industriais, baseados na automação industrial e em novos princípios da organização do trabalho.

Com base nessa contextualização, partimos da hipótese de que ao longo da reestruturação da indústria brasileira, a introdução de novos processos produtivos e organizacionais alterou a estrutura da participação da engenharia nas empresas e levou ao crescimento no número de vínculos laborais de engenheiros, dado um ambiente mais competitivo e exigente, nacional e internacionalmente, para as empresas. Para a validação dessa hipótese, assim como para alcançarmos o objetivo a que nos propomos, esse estudo faz uso de informações coletadas diretamente na base de dados da RAIS (Relação Anual de Informações Sociais), do Ministério do Trabalho e Emprego. A RAIS, com periodicidade anual e abrangência de dados nacional, é um registro administrativo que nos permite caracterizar e acompanhar a evolução do mercado de trabalho formal. A partir do seu acesso, é possível acompanhar tanto o estoque de trabalhadores com carteira assinada em todos os setores da economia, como o número de estabelecimentos que declaram essas informações. A proposta, a partir desse acesso, é estabelecer indicadores de intensidade que mostrem as mudanças na estrutura do emprego da engenharia, com maior atenção para a indústria de transformação.

O período selecionado para investigação refere-se aos anos de 1994 a 2006. O ponto de partida para esse recorde ocorre em função da implementação do Plano Real, em 1994, e das importantes mudanças que resultaram dessa política econômica, conforme demonstramos em

mais detalhes ao longo desse artigo. Por sua vez, 2006 foi o último ano que conseguimos acesso às bases da RAIS.

Dessa forma, o trabalho está dividido em quatro seções, incluindo esta introdução e as conclusões. A seção 2 faz uma contextualização do novo ambiente econômico para a economia brasileira, dando destaque às mudanças implementadas com o Plano Real, a partir de 1994. Com o objetivo de estabilizar o processo inflacionário e promover a retomada do crescimento, o novo cenário econômico trouxe consigo um pequeno ciclo de investimentos para a modernização do parque produtivo brasileiro com base em tecnologias e práticas organizacionais ligadas a um novo padrão de produção. A expectativa era de que as mudanças, além de alterarem a estrutura produtiva, ampliassem a participação de profissionais qualificados trabalhando na indústria, com destaque para os engenheiros. Por sua vez, a seção 3 se desdobra em outras três sub-seções. A primeira delas (seção 3.1) detalha a metodologia e os procedimentos utilizados para trabalhar com as informações disponíveis na RAIS sobre o emprego de engenheiros no mercado de trabalho brasileiro, as quais são trazidas para discussão nas sub-seções seguintes. A seção 3.2 busca traçar a evolução dos vínculos laborais tanto para engenharia, quanto para o emprego total da economia, como forma de identificar possíveis mudanças na estrutura do emprego. Já a seção 3.3 investiga a importância dada à área de engenharia dentro da indústria de transformação, ao ilustrar a participação que esses profissionais possuem no quadro total de vínculos empregatícios industriais. Por fim, fazemos uma reflexão sobre os principais achados dessa pesquisa na seção das Conclusões.

É pertinente ressaltar que a contribuição que se espera com esse estudo é dar subsídios para o debate que, por um lado, reforça a importância da engenharia no processo de desenvolvimento econômico e tecnológico e, por outro, aponta para um cenário de forte aceleração no ritmo de contratação desses profissionais pela indústria de transformação brasileira nos próximos anos.

## **2. As mudanças na economia e na indústria de transformação brasileira: o contexto para a engenharia**

Apesar de a reestruturação industrial ter iniciado sua trajetória nos primeiros anos da década de 1990, junto com a abertura comercial, foi a partir de 1994, que marca o ano da implementação do Plano Real, que profundas mudanças passam a ocorrer no ambiente econômico brasileiro. Isso se deve ao fato de que os primeiros anos do Plano Real trouxeram para a economia brasileira o controle da inflação, a perspectiva de crescimento da demanda e a retomada dos investimentos em máquinas e equipamentos por parte das empresas.

Além de entender as mudanças mais profundas na economia e na indústria brasileira, é preciso também apontar algumas das características macroeconômicas e o comportamento do emprego que caracterizavam a conjuntura do período, o que nos auxilia a entender as mudanças na estrutura do emprego de engenheiros na economia e na indústria de transformação.

O período selecionado (1994 – 2006) pode ser dividido em dois momentos: entre 1994 e 1999, quando a política de manutenção da estabilidade econômica com âncora cambial chega ao fim e a moeda brasileira é desvalorizada frente ao dólar; e a partir de 2000, quando a economia apresenta novamente crescimento do PIB expressivo e redução dos déficits comerciais persistentes desde 1995.

**Tabela 1: Taxas anuais de crescimento real do PIB e do valor adicionado pela indústria da transformação entre 1994 e 2006 (em %). Saldo da Balança comercial (em US\$ bilhões).**

	<b>PIB</b>	<b>Indústria de Transformação</b>	<b>Balança comercial (em US\$ bilhões)</b>
1994	5,3	8,1	10,47
1995	4,4	4,9	-3,46
1996	2,2	0,1	-5,6
1997	3,4	2,5	-6,75

1998	0,0	-4,8	-6,57
1999	0,3	-1,9	-1,2
2000	4,3	5,7	-0,7
2001	1,3	0,7	2,65
2002	2,7	2,4	13,12
2003	1,1	1,9	24,79
2004	5,7	8,5	33,64
2005	3,2	1,2	44,70
2006	4,0	1,1	46,46

Fonte: <[www.ipeadata.gov.br](http://www.ipeadata.gov.br)>. Acesso em 06 de jan. de 2010. Elaboração própria.

Entre os anos de 1994 e 1999 o comportamento da economia brasileira esteve atrelado a uma série de crises internacionais, interrompendo já em 1996 o crescimento dos primeiros anos do Plano Real. A crise mexicana, em 1995, a crise asiática em 1997 e a crise russa, de agosto de 1998 se somaram aos problemas no Balanço de Pagamentos e configuraram um período de desequilíbrios difíceis de serem sustentados pela economia (Castro, 1999). Com a necessidade de manter o câmbio valorizado e assegurar que os fluxos de recursos externos continuassem no Brasil, a cada crise o governo elevava a taxa de juros. O resultado de cada uma dessas elevações era a compressão da atividade econômica, principalmente a atividade industrial, marcando o fim da década de 1990 (Bielschowsky, 1999; Castro, 1999).

O movimento oscilante e instável do crescimento refletiu sobre o emprego em sentido negativo. Cardoso Jr (2007), através de dados da PNAD, mostra que os níveis absolutos e relativos de desemprego neste período aumentaram, bem como a informalidade das relações de trabalho<sup>4</sup> – profissionais que atuam sem registro em carteira ou profissionais autônomos. Tal comportamento era identificado pela maior expansão da População Economicamente Ativa (PEA) do que a População Ocupada (PO), onde o nível do desemprego da economia brasileira passou de 6,1%, em 1995, para 9,9%, em 1999. Cabe destacar a mudança na estrutura do emprego, com a aceleração da participação do setor de serviços como responsável pela população ocupada, trajetória influenciada principalmente pela continuidade do processo de terceirização de atividades por parte da indústria de transformação.

A situação econômica brasileira começa a mudar em janeiro de 1999, quando a desvalorização cambial colocou fim à política de estabilização dos preços através da âncora cambial, substituída por políticas de estabilização com base no câmbio flutuante, metas inflacionárias e de superávits primários, além do comprometimento de um forte reajuste fiscal por parte do governo. A desvalorização cambial se deu em um momento de contexto internacional favorável, com o mercado aquecido, o que permitiu a retomada da atividade econômica em 2000, puxada pelas exportações. Logo o sinal negativo do Balanço de Pagamentos foi invertido. Ainda assim, a crise da economia argentina, em 2001, e as incertezas associadas à condução da política econômica do governo que seria eleito, em 2002, trouxeram de volta ameaças inflacionárias que novamente foram contornadas com o aumento dos juros e restrições fiscais, o que limitou a retomada do crescimento da economia (DIEESE, 2004).

Esse quadro recessivo começa a mudar em 2004, com nova recuperação do PIB para esse ano e os dois seguintes. Segundo Dedecca e Rosandiski (2006), apesar da continuidade da política econômica baseada no controle fiscal e metas de inflação, a continuidade de um cenário internacional favorável para as exportações brasileira teve papel fundamental para a recuperação da atividade interna, o que resultou em retomada do crescimento econômico acompanhado de crescimento do emprego formal. Além desses elementos, também contribuiu para o desempenho da economia as políticas públicas voltadas para o restabelecimento do investimento público e o aumento do salário mínimo.

Além de alterar o Balanço de Pagamentos, as mudanças nas políticas econômicas vigente até 1999 também refletiram sobre a trajetória do emprego. A partir desse ano, o crescimento do desemprego perdeu o ritmo e o desempenho positivo da economia, anos depois, possibilitou a retomada do crescimento expressivo da participação do emprego formal na composição da população ocupada<sup>5</sup> (Dedecca e Rosandiski, 2006). Entre os anos de 2001 e 2005, de cada 100 novas ocupações geradas, 50,5% eram de carteira assinada. Este movimento mais que recuperou a contração dos empregos de carteira assinada no período anterior (1995-1999) (Cardoso Jr, 2007). Para Dedecca e Rosandiski (2006) a dinâmica de exportações deste período teve especial efeito para a indústria de transformação, que retomou o emprego formal em 10,1% entre 2002 e 2004.

Assim, diante desses distintos momentos da economia brasileira, pretende-se mostrar, na seqüência, como variou o mercado de trabalho para os profissionais de engenharia, principalmente após as mudanças implementadas pela indústria de transformação.

### **3. A engenharia no mercado de trabalho brasileiro: mudanças e continuidades no período pós reestruturação industrial**

#### **3.1.A Base de dados RAIS e a delimitação do mercado de trabalho de engenheiros**

Essa sub-seção tem como proposta detalhar a forma como foram identificadas e coletadas as informações sobre o emprego de engenheiros na economia formal brasileira. Conforme mencionamos na introdução deste artigo, esses dados foram obtidos por meio de processamentos feitos diretamente a partir da RAIS/ MTE, que se apresenta como uma ferramenta do governo federal para informações do mercado de trabalho e atendimento das necessidades de controle das atividades trabalhistas no país<sup>6</sup>. Ao mesmo tempo, essas informações formam uma fonte de dados para realização de estudos técnicos, configurando um importante instrumento que nos permite caracterizar e acompanhar a evolução do mercado de trabalho formal no país.

A RAIS existe desde 1975, com periodicidade anual e abrangência nacional na medida em que determina que todos os estabelecimentos inscritos no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) devem declarar os vínculos laborais existentes ao longo do ano, inclusive os que não mantiveram empregados ou que permaneceram inativos, além das instituições públicas. O entendimento de vínculos laborais é explicado pelos diferentes tipos de relações de trabalho que podem ser estabelecidos entre as partes envolvidas. Além de trabalhadores urbanos e rurais contratados por prazo indeterminado, a RAIS abrange também os trabalhadores temporários (contrato por tempo determinado); os servidores da administração pública direta ou indireta federal, estadual, do Distrito Federal ou municipal; os servidores públicos não-efetivos; os trabalhadores avulsos; os servidores e trabalhadores licenciados e os servidores públicos cedidos e requisitados. Esses dados permitem conhecer a estrutura do “emprego formal” do Brasil, já que os trabalhadores que não têm registro na carteira de trabalho, ou que estabelecem suas atividades através de outro tipo de contrato de trabalho, ou ainda executam atividades autônomas, mas sem possuir um CNPJ, não são identificados por esse sistema.

A partir da RAIS, trabalhamos com três variáveis distintas - setorial, ocupacional, e salarial – com processamentos anuais circunscritos ao período de 1994 a 2006.

No que tange à identificação dos setores econômicos, procedemos de duas formas. Para a identificação do emprego total da econômica, foram trabalhadas informações das 17 seções de atividades econômicas que seguem a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE). Para dados referentes a indústria de transformação, trabalhou-se com a seção D da CNAE.

No que diz respeito à variável ocupacional, a identificação dos profissionais de engenharia ocorreu a partir da abertura dos grupos da Classificação Brasileira de Ocupações (CBO). A CBO é o documento utilizado por instituições como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e o Ministério do Trabalho e do Emprego (MTE) para reconhecer, nomear e codificar os títulos e o conteúdo das ocupações do mercado de trabalho brasileiro. É importante ressaltar a reformulação pela qual a classificação das ocupações pelo IBGE passou a partir de 2003, devido às necessidades de se incluir profissões novas e eliminar as profissões que não eram mais presentes na sociedade em decorrência das mudanças tecnológicas, econômicas e sociais (Zarias e Evangelista; 2004). Como resultado, até o ano de 2002, as ocupações do mercado de trabalho brasileiro seguiam a classificação da CBO elaborada em 1994. Com a reformulação, o Grupo 02 – Engenheiros, arquitetos e trabalhadores assemelhados passou a ser representado como o Grupo 214 – Engenheiros, arquitetos e afins. Nessa nova classificação três ocupações que envolvem a qualificação de engenharia acabaram sendo classificadas fora do grupo 214. São elas: (i) Engenheiros Mecatrônico, classificados no grupo 020 – Profissionais da eletromecânica; (ii) Engenheiros em Computação, classificados no grupo 021 – Profissionais da Informática; e (iii) Engenheiros agrossilvipecuários, classificados no grupo 022 – Agrônomos e afins. Uma das etapas da metodologia para a elaboração das tabelas foi a identificação de engenheiros em outras famílias da nova CBO de 2002. Para tentar coletar o valor mais próximo do real de vínculos de engenheiros no mercado de trabalho brasileiro, essas ocupações denominadas como engenharia em sua nomenclatura, mas que estavam em outras categorias que não a grande área de engenharia, também foram consideradas no montante final de profissionais de engenharia.

Já com relação a variável salário, o cálculo da remuneração média para os engenheiros foi dividido em duas partes. Primeiramente foram coletadas na RAIS as informações referentes ao salário médio dos profissionais, tendo por base o número de salários mínimos médios recebidos ao ano pelos profissionais. Para obter o valor da remuneração em termos monetários a segunda etapa consistiu em multiplicar a remuneração média em salários mínimos recebida pelos engenheiros num ano pelo respectivo valor real do salário mínimo, ou seja, já retirando o efeito da inflação. Para isso foi utilizada a série de dados referente ao salário mínimo deflacionado pelo INPC (Índice Nacional de Preços ao Consumidor), em cálculo realizado pelo IPEA.

Ainda que a base de dados da RAIS tenha se mostrado adequada para investigar a composição e flutuações no mercado de trabalho da engenharia no Brasil, e não obstante todos os cuidados metodológicos adotados nessa pesquisa, três ressalvas devem ser colocadas em relação a esse banco de dados. Primeiro, a RAIS permite somente o monitoramento dos contratos formais de trabalho, isto é, os vínculos laborais que são registrados em carteira, onde o profissional é um funcionário da empresa. Com isso, não é possível identificar os engenheiros que atuam no mercado de trabalho, mas com outro tipo de inserção que não o vínculo formal de emprego, atuando como empresário, autônomo, ou ainda sem registro em carteira.

Segundo, nessa base os trabalhadores são identificados somente pela classificação do cargo em que trabalham na empresa e não por sua qualificação, o que permite a seleção apenas dos engenheiros que atuam como engenheiros, mas não identifica os engenheiros em cargos alheios à engenharia (por exemplo, em funções de chefia). E, ainda que a base disponibilize o tempo de estudo dos empregados, ele não nos traz informações acerca da área do conhecimento em que o trabalhador que apresenta ensino superior completo obteve sua graduação. Ou seja, a RAIS fornece as informações referentes à demanda do mercado de trabalho formal para o emprego de engenheiros em cargos de engenharia no Brasil.

E, terceiro, por se tratar de vínculos laborais declarados pelos estabelecimentos, o banco de dados permite que uma mesma pessoa possa estar presente inúmeras vezes na contagem dependendo de quantos contratos de trabalho ela possua. O efeito para o trabalho aqui

desenvolvido é que não é possível determinar exatamente o número de engenheiros existentes no mercado de trabalho brasileiro, pois a mesma pessoa pode exercer a mesma atividade em estabelecimentos diferentes, mas sim obter uma *proxy* desse movimento.

Vale frisar que embora não seja possível analisar como estão distribuídos todos os profissionais de engenharia formados no Brasil, à luz dos números que o Confea (2007), por exemplo, nos apresenta, vale enfatizar que a RAIS permite identificar parte significativa dos profissionais que de fato estão envolvidos em atividades de engenharia. Em análise a respeito da trajetória do emprego dos engenheiros no Brasil, Kawamura (1981) demonstrou que desde os anos 1950 a parcela de engenheiros trabalhando como assalariados em empresas privadas e públicas crescia em detrimento da proporção de empresários e autônomos, o que reforça o argumento de investigar o segmento a partir dos empregos formais. Essa posição é assumida também por Lombardi (2004) em pesquisa sobre a participação das mulheres engenheiras no mercado de trabalho.

A partir desses dados, então, as próximas duas seções apresentam alguns indicadores referentes ao emprego formal dos profissionais de engenharia na economia e na indústria de transformação brasileira a partir de 1994.

### 3.2 O peso da engenharia no mercado de trabalho brasileiro

Apesar do número absoluto de vínculos laborais de engenharia, em relação ao emprego formal da economia, ter crescido entre 1994 e 2006 (de cerca de 150 mil para 168 mil postos) os dados da RAIS apontam que ao longo dos treze anos selecionados para a análise, a participação percentual desses profissionais declinou sistematicamente, conforme ilustra a Tabela 2. Os engenheiros, que representavam 0,63% dos vínculos com registro em carteira no Brasil em 1994, ano de implementação do Plano Real, revelam um declínio que persiste até 2005, quando apresenta o valor de 0,47% dos trabalhadores, e se mostra estável em 2006.

**Tabela 2 – Distribuição do emprego total e de engenharia no mercado de trabalho brasileiro (1994- 2006)**

	Emprego total (1)	Engenheiros (2)	Proporção (2/1) em %
1994	23.667.241	150.078	0,63
1995	23.755.736	139.904	0,59
1996	23.830.312	137.418	0,58
1997	24.104.428	134.697	0,56
1998	24.491.635	131.006	0,53
1999	24.993.265	132.973	0,53
2000	26.228.629	136.360	0,52
2001	27.189.614	142.020	0,52
2002	28.683.913	146.908	0,51
2003	29.544.927	143.277	0,48
2004	31.407.576	147.772	0,47
2005	33.238.617	156.964	0,47
2006	35.155.249	168.087	0,48

Fonte: RAIS/Ministério do Trabalho e Emprego. Elaboração própria

Com as informações da Tabela 2 é possível separar dois momentos para a categoria da engenharia: o primeiro é delimitado entre 1994 e 1998, em que ocorre uma redução de mais de 12,7% no número de vínculos para engenheiros na economia, representando o corte de mais de 19 mil vínculos no período. Em contrapartida, o emprego total sofreu poucas variações no número de postos de trabalho, ainda que não tenha registrado perdas no período. O segundo período tem início em 1999, com a alteração na política cambial brasileira e a desvalorização do real, que resulta na retomada da contratação desse tipo de profissional. Neste ano a contratação para vínculos de engenharia na economia volta a crescer a um ritmo

anual de 3,5%, em média. Entretanto, o ritmo desse crescimento se manteve inferior àquele evidenciado para o mercado de trabalho como um todo: enquanto a mão-de-obra total cresceu aproximadamente 40% entre 1999 e 2006, os vínculos para os engenheiros aumentaram 26,4%. Essa diferença entre o crescimento do emprego total e do emprego de engenheiros significa que a engenharia foi perdendo espaço dentro do emprego formal brasileiro no período pós-estabilização.

Os dados apontam que os investimentos poupadores de mão-de-obra também afetaram o emprego da engenharia, com a contração da sua participação no emprego formal brasileiro. A orientação da economia nos primeiros anos da política macroeconômica de estabilização e de retomada de investimentos, como visto em Bielschowsky (1999), seguiu, portanto, no sentido de redução da intensidade de engenharia no emprego formal.

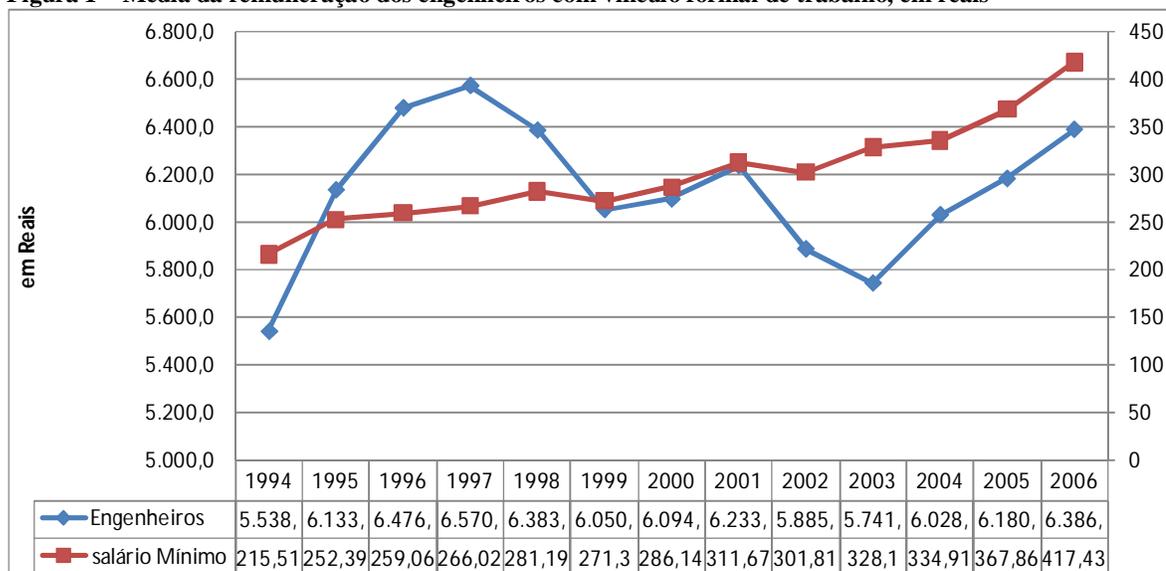
A tendência de queda da participação da engenharia só é interrompida em 2003. Nesse ano, a participação desses profissionais nos vínculos empregatícios passa a acompanhar a tendência de crescimento do emprego formal e se estabelece no nível de 0,48% de participação no emprego até 2006. Mesmo com a retomada do crescimento a partir de 2004, com aumento de 5,7% no Produto Interno Bruto nesse ano, a estabilidade da participação da engenharia no emprego formal brasileiro aponta para a mudança estrutural da intensidade da utilização dos profissionais, porém a participação formal desses profissionais é menor do que antes da reestruturação produtiva.

Esses números surpreendem quando se analisa a diferença entre o número de profissionais que possuem o vínculo de engenharia segundo a RAIS e os profissionais registrados como engenheiros pelo Confea. Para o ano de 2006, a estimativa do Confea era de que existissem cerca de 550 mil engenheiros no Brasil (CNI, 2006), enquanto que, no mesmo ano, os dados da RAIS apontam para a existência de pouco mais de 168 mil vínculos trabalhistas para engenheiros. Isso significa que do total de profissionais com registro de engenharia no país, somente 30,5% são identificados como engenheiros atuantes neste ramo e neste ano. Ou seja, a maior parcela dos engenheiros do país atua em outras áreas que não são reconhecidas na RAIS como atividades da categoria de engenharia ou são profissionais que possuem vínculos laborais distintos do vínculo formal, atuando como autônomos, pessoa jurídica ou sem carteira assinada.

As mudanças na estrutura do emprego de engenheiros na economia brasileira, entretanto, não apresentam reflexos no salário médio recebido por esses profissionais no período aqui selecionado. A análise para os profissionais de engenharia com base no Figura 1 permite perceber que os salários apresentam um comportamento que se aproxima mais das oscilações conjunturais da economia neste período do que o comportamento do mercado de trabalho para os engenheiros. De maneira geral, a remuneração real dos engenheiros cresceu, ainda que em ritmo menor do que o crescimento real apresentado pelo Salário Mínimo. Enquanto os engenheiros tiveram aumento de 15,3%, o salário mínimo real cresceu 93,7%, de acordo com os dados disponibilizados pelo IPEA e a RAIS.

Dessa forma, é possível perceber que a mudança na estrutura da participação percentual dos engenheiros na composição do mercado formal de trabalho – em sentido negativo – se deu de maneira independente dos movimentos conjunturais, revelando crescimento positivo na remuneração dos profissionais entre o período selecionado.

**Figura 1 – Média da remuneração dos engenheiros com vínculo formal de trabalho, em reais**



Fonte: RAIS/Ministério do Trabalho e Emprego, Ipeadata, disponível em <www.ipeadata.gov.br>. Elaboração própria.

Ao constatar que a engenharia não ganhou espaço no âmbito do emprego formal da economia brasileira, em termos de participação percentual, nem no período pós-estabilização, nem na recente retomada do crescimento, a análise segue investigando se houve alterações na estrutura de vínculo de engenheiros especificamente na indústria de transformação, considerando a mudança verificada no ambiente econômico. Esperava-se que o ciclo de modernização e a exigência de qualidade tenham impactado positivamente na contratação de engenheiros.

### 3.3 O peso da engenharia na indústria de transformação brasileira

A Tabela 3 apresenta a participação de cada seção da economia no total de vínculos de profissionais de engenharia para o Brasil, no período entre 1994 a 2006. Neste período, a participação da indústria de transformação manteve-se como a principal responsável pelo estabelecimento de vínculos de engenharia entre as seções da economia brasileira. A manutenção da posição de liderança se deu com uma expansão na proporção que a indústria de transformação ocupa nos vínculos totais, que passou de 23,1%, em 1994, para aproximadamente 26,7 %, em 2006.

Cabe aqui destacar que a Tabela 3 apresenta um elevado crescimento da seção de “Atividades imobiliárias, aluguéis e serviços prestados às empresas” como empregadora de engenheiros. Ao longo dos anos, essa seção se tornou a segunda em termos de vínculos para a engenharia, com aproximadamente 16% de participação, tirando a posição da seção Construção, que em 2006 representava 13,9% da contratação de engenheiros.

**Tabela 3 – Distribuição dos Engenheiros por setores econômicos no Brasil (1994- 2006)**

	1994		2006	
	Total	%	Total	%
Agricultura, pecuária, silvicultura e exploração florestal	5.703	3,8	2.909	1,7
Pesca	19	0,0	30	0,0
Indústrias extrativas	3.863	2,6	8.771	5,2

Indústrias de transformação	34.742	23,1	44.817	26,7
Produção e distribuição de eletricidade, gás e água	16.734	11,2	12.006	7,1
Construção	22.200	14,8	23.426	13,9
Comércio, reparação de veículos automotores, objetos pessoais e domésticos	3.725	2,5	8.605	5,1
Alojamento e alimentação	240	0,2	142	0,1
Transporte, armazenagem e comunicações	11.981	8,0	8.430	5,0
Intermediação financeira, seguros, previdência complementar e serviços relacionados	2.234	1,5	2.005	1,2
Atividades imobiliárias, aluguéis e serviços prestados às empresas	17.551	11,7	26.840	16,0
Administração pública, defesa e seguridade social	22.171	14,8	23.836	14,2
Educação	1.644	1,1	1.911	1,1
Saúde e serviços sociais	916	0,6	1.101	0,7
Outros serviços coletivos, sociais e pessoais	2.254	1,5	3.099	1,8
Serviços domésticos	0	0,0	1	0,0
Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais	0	0,0	158	0,1
Não informado	739	0,5	0	0,0
Ignorado	3.362	2,2	0	0,0
<b>Total</b>	<b>150.078</b>	<b>100</b>	<b>168.087</b>	<b>100</b>

Fonte: RAIS/Ministério do Trabalho e Emprego. Elaboração própria

Como visto anteriormente, parte significativa do processo de reestruturação da indústria de transformação se deu através do fechamento de linhas de produção e redução de atividades antes realizadas internamente. Esse movimento por parte das empresas, de se concentrar em um número menor de atividades, nas quais tinham maior eficiência, com o objetivo de reduzir custos e aumentar a produtividade, levou à contratação de empresas externas, também chamadas de empresas terceirizadas, que realizavam as atividades contratadas na forma de prestação de serviço. O crescimento da contratação de engenheiros pelas firmas que prestam serviços para outras empresas pode ser uma evidência de que as tarefas ligadas às competências da área de engenharia, que antes eram executadas dentro das empresas industriais, também foram terceirizadas ao longo do processo de reestruturação<sup>7</sup>. Dessa forma, devido à focalização das atividades produtivas por parte da indústria de transformação, é provável que o aumento no número de vínculos de engenheiros em atividades de serviços possua relação com a prestação de serviços às empresas da indústria (Lombardi, 2004).

Ainda assim, o peso que a indústria de transformação possui nos vínculos de engenharia reforça o argumento do estudo dessa relação, conforme apresentado na Tabela 4. Em termos absolutos, a indústria foi a seção que mais contratou engenheiros entre todas as atividades da economia, com o incremento de cerca de 10 mil vínculos laborais.

**Tabela 4 – Vínculos laborais para engenheiros no total de emprego para Brasil e para a indústria de transformação (1994 - 2006)**

	Brasil (1)	Indústria de Transformação (2)	Proporção (2/1) em %
<b>1994</b>	150.078	34.742	23,1
<b>1995</b>	139.904	34.087	24,4
<b>1996</b>	137.418	32.232	23,5
<b>1997</b>	134.697	31.357	23,3
<b>1998</b>	131.006	30.792	23,5
<b>1999</b>	132.973	31.724	23,9
<b>2000</b>	136.360	33.365	24,5

<b>2001</b>	142.020	35.847	25,2
<b>2002</b>	146.908	36.631	24,9
<b>2003</b>	143.277	35.957	25,1
<b>2004</b>	147.772	38.783	26,3
<b>2005</b>	156.964	41.912	26,7
<b>2006</b>	168.087	44.817	26,7

Fonte: RAIS/Ministério do Trabalho e Emprego. Elaboração própria

Esses valores apontam para um crescimento, ainda que modesto, da importância da indústria de transformação no estabelecimento de vínculos formais de emprego para profissionais da área de engenharia, principalmente após 1999. Mais uma vez, a nova orientação da política econômica, que colocou fim no sistema de controle da inflação via âncora cambial e trouxe um impulso para as exportações, proporcionou a retomada da expansão do emprego formal de engenheiros na economia, mas em um ritmo mais acelerado na indústria de transformação. A alteração na proporção está clara quando se observa o crescimento da indústria de transformação, que entre os anos de 1999 e 2006 foi de 40,3%, enquanto que os vínculos laborais para engenheiros na economia tiveram uma expansão de 26,4% no mesmo período. Este desempenho por parte da indústria pode ser mais um indicador de que o processo de retomada das exportações por parte da economia brasileira tenha uma influência significativa sobre o estabelecimento de vínculos laborais para a engenharia.

Se no geral o emprego formal de engenheiros na economia brasileira ficou proporcionalmente menor nos anos pós-reestruturação, a investigação a partir dos dados da indústria de transformação sinaliza que os vínculos laborais dos profissionais de engenharia seguiram a mesma estrutura ao longo dos anos selecionados. Os dados da Tabela 5 apontam que ao longo do período selecionado a participação percentual dos vínculos laborais para a engenharia dentro do universo de empregados pela indústria permanece praticamente estagnada. A engenharia vem acompanhando os ciclos de demissões e contratações na indústria na mesma magnitude, entre 1994 e 2006. A proporção de engenheiros na indústria atingiu seu máximo em 2001, quando era responsável por 0,73% dos empregos. A menor proporção – 0,67% de engenheiros no total do emprego – se deu duas vezes, em 1997 e 2004.

O fato do número absoluto de vínculos de engenheiros oscilarem na mesma direção do total de empregados da indústria mostra que, apesar do novo ambiente competitivo e das modernizações realizadas para aumentar a eficiência produtiva e incrementar a competitividade, a estrutura da utilização dos conhecimentos de engenharia na indústria de transformação não foi alterada.

**Tabela 5 – Distribuição do emprego total e de engenheiros na indústria da transformação (1994 - 2006)**

<b>Ano</b>	<b>Emprego Total na Indústria (1)</b>	<b>Engenheiros na Indústria (2)</b>	<b>Proporção (2/1) em %</b>
<b>1994</b>	5.018.065	34.742	0,69
<b>1995</b>	4.858.448	34.087	0,70
<b>1996</b>	4.755.735	32.232	0,68
<b>1997</b>	4.664.444	31.357	0,67
<b>1998</b>	4.431.799	30.792	0,69
<b>1999</b>	4.540.734	31.724	0,70
<b>2000</b>	4.821.093	33.365	0,69
<b>2001</b>	4.903.179	35.847	0,73
<b>2002</b>	5.130.893	36.631	0,71
<b>2003</b>	5.257.047	35.957	0,68

<b>2004</b>	5.815.062	38.783	0,67
<b>2005</b>	6.008.341	41.912	0,70
<b>2006</b>	6.440.999	44.817	0,70

Fonte: RAIS/Ministério do Trabalho e Emprego. Elaboração própria

As mudanças no ambiente econômico brasileiro a partir de 1994 levaram a indústria de transformação a realizar mudanças na sua estrutura. A maior competitividade advinda da abertura do mercado interno brasileiro impôs às empresas a modernização de suas atividades como estratégia por maior eficiência para sobreviverem ao ambiente mais competitivo. Ao mesmo tempo, as empresas tiveram a oportunidade de ter acesso a novos padrões tecnológicos de produção, mais intensivos em tecnologia e que demandavam maior participação de profissionais qualificados, principalmente engenheiros, para a utilização e exploração de suas possibilidades. A razão constante entre os cargos para engenharia e o emprego da indústria demonstra que, de modo geral, a adaptação da indústria para o mercado mais competitivo e em busca de maior qualidade prescindiu da utilização dos conhecimentos técnicos desses profissionais, treinados para desenvolver e resolver problemas dessa ordem. Por se tratar de um indicador de intensidade tecnológica, o baixo nível de utilização da engenharia na indústria de transformação brasileira pode sinalizar acomodação do seu comprometimento em termos tecnológicos com o desenvolvimento.

Outra informação a respeito da trajetória dos vínculos laborais estabelecidos para os profissionais de engenharia na indústria de transformação é a mudança na sua remuneração, que também indica poucas alterações na importância atribuída aos engenheiros ao longo dos anos (Tabela 6). A renda desses profissionais com carteira assinada, medida em Reais, na indústria de transformação apresentou pequeno crescimento, seguindo tendência semelhante ao do total da economia brasileira, porém em menor proporção. Enquanto os engenheiros de modo geral tiveram um aumento de 15,3% na sua renda real, os profissionais que atuam na indústria de transformação passaram a ter um salário em 2006 somente 4,1% superior do que em 1994. Ainda assim, os engenheiros da indústria possuem uma remuneração média superior do que o equivalente no agregado da economia.

**Tabela 6 – Média das remunerações para os profissionais de engenharia no emprego total e na indústria da transformação por ano (em Reais, 2004 - 2006)**

Anos	Emprego de Engenharia	
	Brasil	Indústria de Transformação
<b>1994</b>	5.538,6	6.486,8
<b>1995</b>	6.133,1	7.016,4
<b>1996</b>	6.476,5	6.942,8
<b>1997</b>	6.570,7	7.288,9
<b>1998</b>	6.383,1	6.973,6
<b>1999</b>	6.050,1	6.592,7
<b>2000</b>	6.094,8	6.552,6
<b>2001</b>	6.233,4	6.950,2
<b>2002</b>	5.885,3	6.639,8
<b>2003</b>	5.741,8	6.791,7
<b>2004</b>	6.028,3	6.899,1
<b>2005</b>	6.180,1	7.099,8
<b>2006</b>	6.386,7	6.762,4

Fonte: RAIS/Ministério do Trabalho e Emprego, Ipeadata. Elaboração própria

## Conclusões

Nos últimos anos, a retomada do crescimento econômico no Brasil e a perspectiva de que este venha a ser um ciclo virtuoso de desenvolvimento trouxe consigo a discussão a respeito dos possíveis entraves para a sustentabilidade de um processo de longo prazo. Um desses gargalos seria a questão da disponibilidade de profissionais qualificados no mercado de trabalho em quantidade insuficiente para uma demanda em rápida expansão. Dentre as qualificações que aparentemente apresentam uma perspectiva problemática estão os profissionais de engenharia, onde se acredita que a oferta atual desses profissionais seria insuficiente para atender ao ritmo de crescimento do mercado de trabalho e da indústria de transformação.

Com o objetivo de aprofundar essa discussão, este artigo analisou o comportamento do emprego de engenheiros na economia e na indústria brasileira entre os anos de 1994 e 2006, tentando identificar um mercado de trabalho com maior participação percentual de profissionais da engenharia no Brasil. A hipótese estabelecida era de que as mudanças no ambiente econômico, advindo da implementação do Plano Real, e a introdução de novas tecnologias e inovações organizacionais na reestruturação da indústria brasileira, haviam alterado a estrutura dos vínculos de emprego de engenheiros. Dessa forma, a aceleração do crescimento econômico estaria demandando mais profissionais de engenharia do que em anos anteriores.

As evidências apresentadas pelos indicadores obtidos a partir da RAIS e elaborados para mensurar a participação dos engenheiros no mercado de trabalho formal brasileiro demonstraram que a trajetória para esses profissionais ao longo do período analisado refutam a hipótese de que a economia brasileira passou a ter uma estrutura com maior participação de engenheiros. As análises em nível de mercado de trabalho total da economia e da indústria de transformação confirmaram que as alterações no ambiente econômico e industrial não resultaram em mudanças no sentido de uma estrutura laboral com maior proporção de engenheiros no Brasil. De maneira geral, as modificações do cenário econômico brasileiro acabaram provocando uma redução da proporção de engenheiros com registro em carteira entre os anos de 1994 e 2006. Apesar de ter retomado as contratações desses profissionais a partir de 1999 e de apresentar um maior volume final de engenheiros em 2006, a trajetória de adaptação das empresas às novas características da economia brasileira optou por estabelecer uma menor parcela de seu quadro de funcionários a esses profissionais.

Quanto ao desempenho apresentado especificamente pela indústria de transformação, a maior pressão competitiva, a busca por eficiência nos processos e a breve retomada nos investimentos em meados da década de 1990 também não refletiram em alterações na participação dos engenheiros na realização das atividades produtivas. A análise dos dados mostrou que mesmo com o crescimento das contratações na indústria em valores absolutos, não houve uma intensificação ou maior importância das áreas de engenharia no total do emprego formal da indústria. De fato, o maior número de engenheiros seguiu somente o ritmo de crescimento da retomada dos empregos formais por parte da indústria da transformação a partir de 1999.

Dessa forma, com uma velocidade de contratação suficiente para manter a mesma intensidade de engenheiros na indústria e o estabelecimento de um nível mais baixo da participação dos profissionais na economia brasileira acaba afastando o temor de um cenário de dificuldades no processo de desenvolvimento, já que a demanda por engenheiros não apresentou aceleração significativa. Essa posição é reforçada pelos dados referentes à oferta de profissionais de engenharia para o mercado de trabalho. Entre os anos de 1995 e 2006 a oferta se manteve crescente, quase triplicando o contingente de engenheiros que saem anualmente das universidades. Os dados fornecidos pelo Censo do Ensino Superior, realizado pelo Ministério da Educação, mostram que o Brasil passou de pouco mais de 16,5 mil graduados em todas as áreas de engenharia no ano de 1995 para aproximadamente 41,5 mil engenheiros

formados somente em 2006. A somatória do período foi de 302,4 mil novos profissionais de engenharia disponíveis no mercado de trabalho brasileiro. Como em 2006 o número total de engenheiros segundo os vínculos formais de emprego era de pouco mais de 168 mil, a perspectiva de que a demanda por engenheiros esteja ameaçada por uma restrição no fornecimento de profissionais não se sustenta frente às evidências aqui expostas.

Como tratamos aqui de uma análise agregada do mercado de trabalho brasileiro, investigando a indústria de transformação como um conjunto, não nos foi possível investigar as dinâmicas vivenciadas por setores econômicos específicos da economia. A saber, a indústria de transformação brasileira é composta por vinte e três diferentes segmentos industriais, que possuem dinâmicas próprias quanto às técnicas de produção, dinâmicas inovativas e funcionamento de mercado. Como consequência, cada setor tende a responder de forma diferente aos imperativos do mercado e em ritmos distintos através das respectivas reestruturações e modernizações das atividades. Com isso, a observação dos valores agregados da indústria, da forma como aqui apresentamos, não nos permite visualizar as particularidades dos movimentos setoriais e identificar os seus principais destaques. Ademais, o tratamento que demos aos profissionais de engenharia ocorreu de forma homogênea, não nos permitindo compreender mais especificamente quais são as competências buscadas pelo mercado, já que cada um desses setores possui características técnicas específicas e que, provavelmente, demanda profissionais com diferentes qualificações. Devido ao tratamento escolhido para este trabalho, não foi possível realizar ambas as análises acima mencionadas, ficando aqui a sugestão para novas investigações sobre o tema.

## Notas

1. A definição dos campos de estudo da ciência para o Manual de Canberra (1995) que qualificam mão-de-obra é feita a partir de uma visão ampla do que é ciência, na qual estão incluídas as ciências naturais, médica, agrícola, sociais e humanas, além da engenharia.

2. Dentre os setores investigados, estavam: veículos e peças; TIC/Semicondutores; eletrônica; telecomunicações; química; farmacêutico; metalurgia; máquinas e equipamentos; serviços especializados; higiene e limpeza; alimentos; e papel e celulose.

3. Algumas das variáveis passíveis de serem analisadas a partir da base da RAIS incluem: empregos em 31 de dezembro e admitidos e desligados segundo gênero, faixa etária, grau de escolaridade, tempo de serviço e rendimentos, desagregados em nível ocupacional, geográfico e setorial. Contém informações sobre número de empregos por tamanho de estabelecimento, massa salarial e nacionalidade do empregado. O acesso a essa base pode ocorrer de forma *on line*, mediante registro, a partir do site <http://sgt.caged.gov.br/index.asp>

4. O problema do crescimento da modalidade do emprego informal na economia brasileira está baseado na qualidade deste tipo de trabalho. As atividades mais precárias em termos de fragilidade em relação a inserção profissional estão nessa categoria. Essa modalidade de emprego possui duas características: i) a maior facilidade em dispensa e contratação da mão-de-obra, o que permite uma alta rotatividade de trabalhadores; ii) a ausência ou precariedade dos mecanismos de proteção social fornecidos pelo Estado, como contribuição previdenciária e seguro desemprego. A consequência é o surgimento de postos de trabalho sem qualidade e sem investimentos tecnológicos (Cardoso Jr, 2007).

5. Cardoso Jr (2007) aponta mais quatro fatores que influenciaram a retomada do emprego formal, além do crescimento das exportações: o aumento e descentralização do gasto público social, na forma de programas de saúde e de transferência condicionada de renda, benefícios concedidos pelo INSS e pelo Ministério do Trabalho e Emprego; expansão e diversificação do crédito interno para diversos setores da economia, como consumo para pessoas físicas, crédito rural e habitacional, além de expansão para setores comercial, de serviços e industrial; regime tributário simplificado para micro e pequenas empresas; e Melhora das Ações de Intermediação de mão-de-obra e de Fiscalização por parte do MTE.

6. “Os dados coletados pela RAIS constituem expressivos insumos para atendimento das necessidades: i) da legislação da nacionalização do trabalho; ii) de controle dos registros do FGTS; iii) dos Sistemas de Arrecadação

e de Concessão e Benefícios Previdenciários; iv) de estudos técnicos de natureza estatística e atuarial; v) de identificação do trabalhador com direito ao abono salarial PIS/PASEP”. Disponível em [http://www.rais.gov.br/RAIS\\_SITE/oque.asp](http://www.rais.gov.br/RAIS_SITE/oque.asp).

7. Outro elemento importante que pode explicar a evolução do setor de serviços de engenharia está na redução da participação dos setores em que se encontravam as empresas estatais, como “Produção e distribuição de eletricidade, gás e água”, que teve queda de quatro pontos percentuais no período analisado; e “Transporte, armazenagem e comunicações”, com redução de três pontos percentuais. Além do processo de privatização dessas empresas ter reduzido o espaço das atividades de desenvolvimento ligadas à engenharia, parte das atividades antes realizadas internamente também passou a ser contratada de firmas terceirizadas. Estas evidências foram apresentadas por Lombardi (2004) e Etcheverry (2006) através de entrevistas com profissionais de engenharia que atuavam em algumas dessas empresas privatizadas.

## Bibliografia

Bielschowsky, Ricardo (1999) *Investimentos na indústria brasileira depois da abertura e do real: o mini-ciclo de modernizações, 1995-1997*. Santiago do Chile: Cepal. (Série reformas econômicas, 44).

Burrus, C. Sidney (2006) “What is Engineering?”, Connexions Web site. <http://cnx.org/content/ml13680/1.2/>, Jul.

Cardoso Jr, José C. (2007) “De volta para o futuro? As fontes de recuperação do emprego formal no Brasil e as condições para sua sustentabilidade temporal”. Textos para discussão nº 1310. Ipea. Brasília, nov.

Castro, Antonio B. (2001) “A reestruturação Industrial Brasileira nos Anos 90. Uma interpretação”. *Revista de Economia Política*, v 21, n 3, p. 3- 26, jul-set.

Censo da Educação Superior. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Ministério da Educação, 2001 a 2006.

CNI (2007) “Falta de mão-de-obra qualificada dificulta aumento da competitividade da indústria”. *Sondagem Especial da Confederação Nacional da Indústria*. Confederação Nacional da Indústria, ano 5, n 3, set.

Confea (2007) *Formulação estratégica do sistema Confea 2008/2010*, Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, nov.

Confederação Nacional da Indústria (2006) “Inova Engenharia – Propostas para a modernização da educação em engenharia no Brasil”. Brasília.

Dedecca, Claudio S; Rosandiski, Eliane N. (2006) “Recuperação econômica e a geração de empregos formais”. *Parcerias Estratégicas*, n 22, jun.

Deitos, Maria L. M. S. (2006) *As políticas públicas de qualificação de trabalhadores e suas relações com a inovação tecnológica na indústria brasileira*. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação, Universidade de Campinas, Unicamp, Campinas.

DIEESE (2004) “Dez anos do Real”. *Estudos e Pesquisas*. Ano I – Nº 1 - Junho de 2004

IPEA (2010) Comunicados do Ipea nº 41: Emprego e Oferta Qualificada de Mão de Obra no Brasil - Impactos do Crescimento Econômico Pós-crise. Brasília: IPEA. Disponível em: [http://agencia.ipea.gov.br/images/stories/PDFs/presi/100308\\_comipea412.pdf](http://agencia.ipea.gov.br/images/stories/PDFs/presi/100308_comipea412.pdf). Acesso em: 11 de março de 2010.

IPEA Data. Dados disponíveis em: <[www.ipeadata.gov.br](http://www.ipeadata.gov.br)>.

Kawamura, Lili K. (1981) *Engenheiro: trabalho e ideologia*. Editora Ática. São Paulo.

Lombardi, Maria R. (2004) *Perseverança e resistência: a engenharia como profissão feminina*. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação, Universidade de Campinas, Unicamp, Campinas.

Manual de Canberra (1995) *Manual on the measurement of human resources devoted to S&T “Canberra Manual”*. OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development. Paris.

McLever Consulting (2003) *The demand and supply of engineers and engineering Technicians*. Expert Group on Future Skills Needs. Final report.

Queiroz, Sérgio et al (2008) *Estratégia para CT&I em São Paulo: Universidade, Institutos de Pesquisa e Empresa*. Relatório de pesquisa. Unicamp, Unesp, USP.

RAIS. *Relação Anual de Informações Sociais*. Ministério do Trabalho, 1994 a 2006.

Stokes, Donald E. (1997) *O quadrante de Pasteur: a ciência básica e a inovação tecnológica*. Coleção Clássicos da Inovação. Editora Unicamp. Campinas. 2005.