

O MAPA DO APAGÃO DE ENGENHEIROS NO BRASIL

João Candido Fernandes – jcandido@feb.unesp.br

Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Engenharia de Bauru

Av. Luiz Edmundo Coube, 14-01

CEP: 17033-360 – Bauru – São Paulo

Resumo: Nos últimos 25 anos, a procura por vagas em vestibulares nas áreas de ciências exatas, no Brasil, passou por uma estagnação, refletindo na atual escassez de profissionais técnicos e fazendo gerar na imprensa os comentários de “apagão de Engenheiros”. Esta mesma tendência também aconteceu nos Estados Unidos e Europa, fazendo com que vários países (como a Alemanha, por exemplo) investissem em programas de “importação” de engenheiros. Nos últimos cinco anos, a procura por cursos na área de Engenharia, no Brasil, vem apresentando um significativo aumento, principalmente nos cursos de Engenharia Civil, Mecânica e Produção. Quanto ao número de engenheiros formados, o crescimento é bastante lento, caracterizado por uma crescente taxa de evasão. Conclui-se que o Brasil não deve atingir o número necessário de Engenheiros para o mercado de trabalho (estimado em mais de 150 mil/ano) nem a meta prevista pela CAPES, de 100 mil Engenheiros em 2014.

Palavras-chave: Ensino, Ciências Exatas, Engenharia, Falta de Engenheiros.

1. INTRODUÇÃO

A carência de profissionais na área de Engenharia no Brasil se mostrou evidente, desde os primeiros anos do século 21. A Confederação Nacional da Indústria estima que, em 2011, faltavam 150 mil engenheiros no país e que, hoje, o déficit deve ser ainda maior (O mapa do apagão, 2013 Correio Brasiliense, 27/05/2013).

Os Estados Unidos e Europa passaram pelo mesmo fenômeno de falta de técnicos, na década de 1980/90, fazendo com que vários países (como a Alemanha, por exemplo) investissem em programas de ‘importação’ de engenheiros. Roberts (2002) apresenta a variação do número de estudantes no Reino Unido, entre os anos de 1995 e 2000: enquanto o número médio de estudantes cresceu mais de 10%, o número de estudantes de Engenharia e Tecnologia diminuiu 7% e Matemática, 1% (Fig.1).

Este trabalho fez um estudo criterioso da formação de engenheiros no Brasil, analisando o número de inscritos nos vestibulares, a demanda de vagas, estudantes ingressos, concluintes e o perfil dos profissionais formados (usando dados oficiais do INEP até 2011). Para uma análise mais profunda e atual dos últimos 25 anos (até 2013), obteve-se informações das inscrições em vestibulares de uma amostra de cursos de Engenharia de universidades públicas.

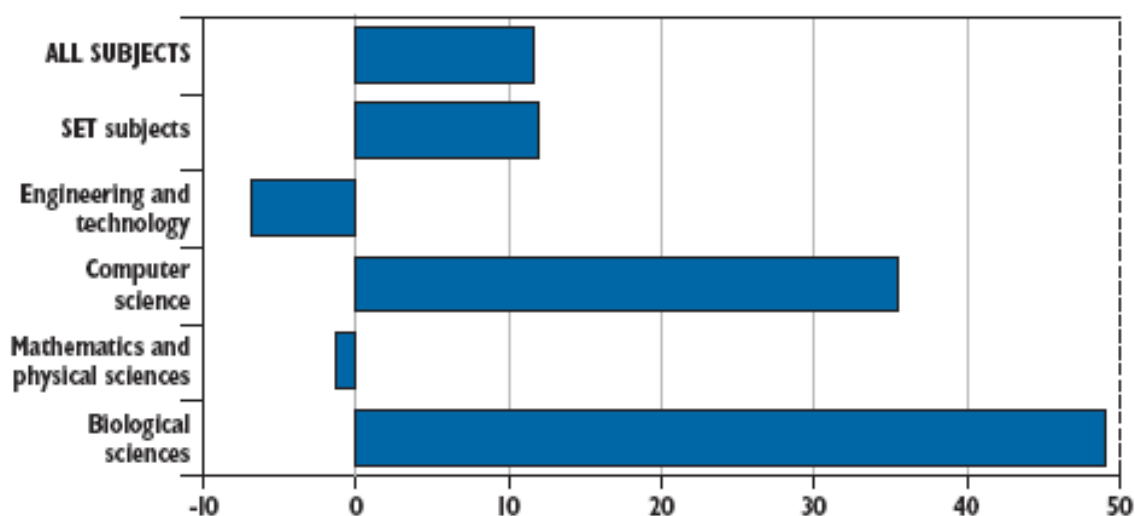


Figura 1 – Variação do número médio de estudantes no Reino Unido entre os anos de 1995 e 2000 (Roberts, 2002)

2. SITUAÇÃO NO BRASIL

A seguir, é apresentada a situação geral da formação de engenheiros no Brasil, em comparação com outros países. As Tabelas 1, 2, 3 e 4 apresentam o perfil da formação de engenheiros no Brasil, em comparação com outros países.

Tabela 1 - Dados sobre a formação de engenheiros no Brasil.

Dados	Quantidades
Nº de Engenheiros ativos	600 mil
Nº de Eng./habit. Econ. ativo	6
Necessidade em 2013	Mais de 150 mil/ano
Concluintes em 2005	26.753
Concluintes em 2009	38.124
Concluintes em 2011	45.759
Previsão da CAPES para 2014	100 mil

Tabela 2 – Porcentagem da população que chega à Universidade.

Países	Porcentagem
Brasil	12%
Estados Unidos	80%
França	50%
Coreia do Sul	60%
Argentina Equador Venezuela, Costa Rica	Mais que 20%
Média da OCDE	Mais que 30%

Tabela 3 - Número de Engenheiros por habitante economicamente ativo.

Países	Nº de Eng/hab. econ. ativo	Nº Eng./10 mil hab.
Brasil	6	2
Estados Unidos	25	4,1
França	15	---
Japão	25	---
China	---	13,4

Fonte: O mapa do apagão, 2009.

Tabela 4 – Número de Engenheiros formados nos países emergentes (2009).

Países	Nº de Engenheiros formados/ano
Brasil	38
China	650
Índia	220
Coréia do Sul	80
Rússia	190

Fonte: Ciegliniski (2011).

Um dos maiores problemas no perfil dos concluintes de cursos superiores, no Brasil, é a pequena concentração na área técnica. A Figura 2 e as Tabelas 5 e 6 apresentam estes dados.



Fonte: Fernandes, 2006.

Figura 2 – Perfil dos concluintes brasileiros nas diversas áreas (2009).

Tabela 5 – Porcentagem de formação de engenheiros em relação a outras áreas.

Ano	Engenharia, Produção e Construção (%)
2007	4,41
2008	5,88
2009	6,71
2010	6,95
2011	7,29

Fonte: INEP, Censos de Educação Superior.

Tabela 6 - Porcentagem de formação de engenheiros em relação a outras áreas para alguns países (2011).

Países	Formação de Engenheiros em relação a outras áreas (%)
Brasil	4,6
China	27
Coréia do Sul	23,2
Japão	19
Chile	13,7
Média da ODCE	12

Fonte: Cieglinski (2011).

É bastante clara a diferença entre o perfil de formação superior no Brasil e em outros países. Ao ingressarem nos vestibulares, os estudantes brasileiros preferem as áreas de Ciências Sociais, Direito, negócios e serviços (37,1%) e humanidades, Artes e Educação (29,3%). A área de Engenharia tem a preferência de apenas 4,6% dos vestibulandos (Tabela 6). Uma explicação para esta baixa procura por cursos técnicos é o baixo nível de ensino de Matemática e Física nos cursos básicos.

A evolução dos dados, apresentada na Tabela 5, mostra um significativo aumento no número de concluintes nos cursos técnicos.

2.1. Formação de engenheiros no Brasil

A Tabela 7 apresenta os dados gerais de formação de engenheiros no Brasil: número de inscritos, vagas oferecidas, número de ingressos e número de concluintes.

Tabela 7 – Dados gerais sobre para os cursos da área tecnológica e Engenharias.

Ano	Engenharia, Produção e Construção				Engenheiros
	Inscritos	Vagas	Ingressos (%)	Concluintes	Concluintes
2005	419.581	148.080	89.030 (60)	36.918 (41)	26.753 (30)
2007	477.817	200.309	119.817 (60)	47.016 (39)	32.342 (39)
2008	595.104	239.134	140.878 (59)	47.098 (33)	32.645 (23)
2009	777.486	322.200	172.488 (54)	55.427 (32)	38.124 (22)
2010	879.694	321.339	203.398 (63)	57.615 (28)	41.060 (20)
2011	1.440.108	388.545	246.885 (64)	63.077 (26)	45.759 (19)

Fonte: INEP, Censos de Educação Superior.



A análise mostra um forte aumento do número de inscritos, dobrando o número entre 2009 e 2011. O mesmo não acontece com o número de vagas, com um aumento de apenas 20% no mesmo período. Um dado impressionante é sobre o número de ingressos nos cursos: embora o número de inscritos seja muito superior ao número de vagas, estas vagas não são preenchidas (em média, apenas 60%), mostrando uma forte tendência de escolha dos cursos.

Outro dado que chama a atenção refere-se ao número de concluintes dos cursos. Considerando-se todos os concluintes na área ou apenas engenheiros, a taxa de desistência dos cursos é muito alta.

3. VISÃO GERAL DA TENDÊNCIA DOS ÚLTIMOS ANOS

Para uma visão mais precisa da tendência dos últimos anos, escolheu-se uma amostra de cursos superiores, divididos nas três áreas do saber, e avaliou-se a variação da procura nos últimos 25 anos (FERNANDES et al. 2006).

3.1. Amostra de cursos

Utilizou-se como fonte de dados as duas maiores fundações de vestibulares brasileiras: a Vunesp e a Fuvest. A Vunesp realiza vestibulares semestrais para a Universidade Estadual Paulista (Unesp) e para algumas universidades federais; a Fuvest realiza os vestibulares da Universidade de São Paulo (USP).

Quanto à época de análise, utilizou-se dados dos últimos 25 anos (a partir de 1990). Escolheu-se um rol de cursos para cada uma das áreas (Exatas, Humanas e Biológicas) que tivessem as seguintes características:

- ser tradicional da área;
- ter sido oferecido durante todo o período de análise;
- cursos que mudaram suas características ou o número de vagas oferecidas não foram levados em consideração;
- todos os dados de exames vestibulares aplicados a diversas turmas do mesmo curso foram computados e apresentados o valor médio. A Tabela 8 apresenta os cursos analisados.

3.2. Análise dos dados

A Figura 3 apresenta a procura média (número de candidatos) para os 19 cursos de Engenharia Civil, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica e Engenharia de Produção. A Figura 4 apresenta o comportamento do número médio de candidatos para os 27 cursos da área Biológica. A Figura 5 mostra o número médio de inscritos nos vestibulares para os 17 da área de Ciências Humanas.

Todos os cursos pesquisados da área de exatas (Fig. 3) apresentaram uma queda na demanda de alunos até o ano de 2001 e uma estagnação até 2007. Entre 2005 e 2008, os Cursos de Engenharia Elétrica, causada pela subdivisão dos cursos em áreas semelhantes (como Eletrônica, Mecatrônica, Informática, Produção Eletrônica, etc.). Os cursos de Engenharia de Produção ganharam força a partir de 2003, colocando-se hoje como os mais procurados na área de Exatas.

Tabela 8 – Amostra de cursos selecionados para a análise.

ÁREAS	CURSOS	FUVEST	VUNESP
Exatas	Engenharia Civil	2	3
	Engenharia Elétrica	2	3
	Engenharia Mecânica	2	3
	Engenharia de Produção	2	2
Biológicas	Ciências Biológicas	4	11
	Medicina	1	1
	Veterinária	2	2
	Odontologia	2	2
	Zootecnia	1	1
Humanas	Jornalismo	1	2
	Relações Públicas	2	1
	Psicologia	2	1
	Filosofia	1	1
	História	2	1
	Geografia	2	1

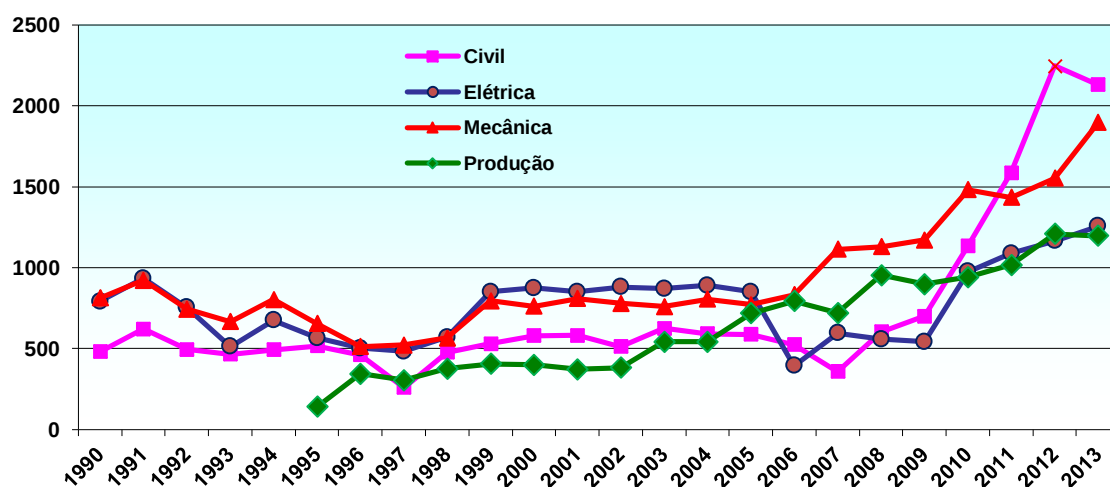


Figura 3 – Número médio de candidatos para os 19 cursos de Engenharia Civil, Elétrica, Mecânica e Produção.

A partir de 2008/2009 os cursos passaram por um forte aumento na procura, com destaque para o curso de Engenharia Civil. Essa tendência foi proporcional para toda a área de Exatas, como apresentado na Tabela 7.

A Figura 4 mostra que a área Biológica também apresentou uma tendência de aumento na demanda de candidatos. Porém, esta tendência foi muito inferior à área de Exatas. Na área de Ciências Humanas (Fig. 5), apenas três cursos apresentaram aumento de demanda de inscritos nos vestibulares. A Figura 6 apresenta um aumento na procura de todas as áreas, com forte tendência para a área de Exatas.

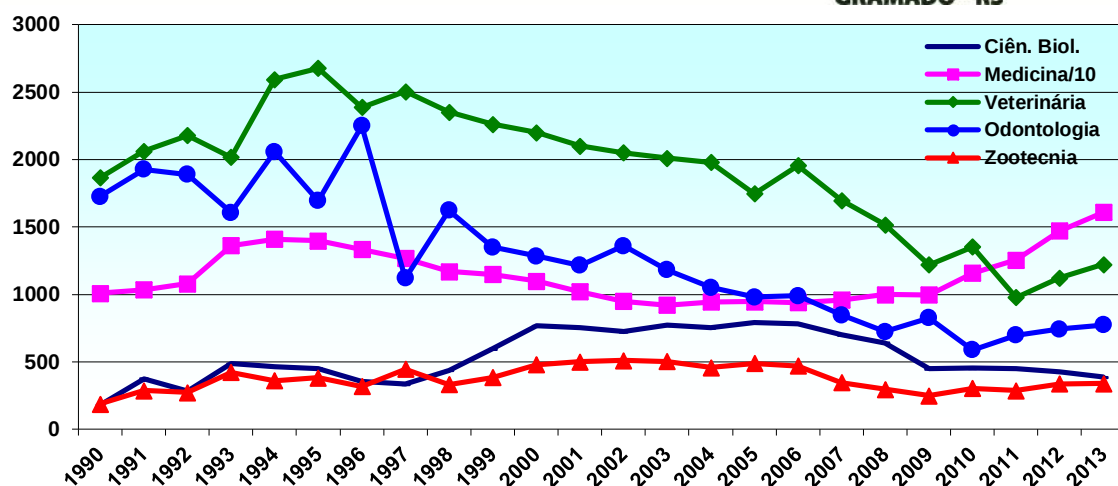


Figura 4 – Número médio de candidatos para os 16 cursos da área Biológica.

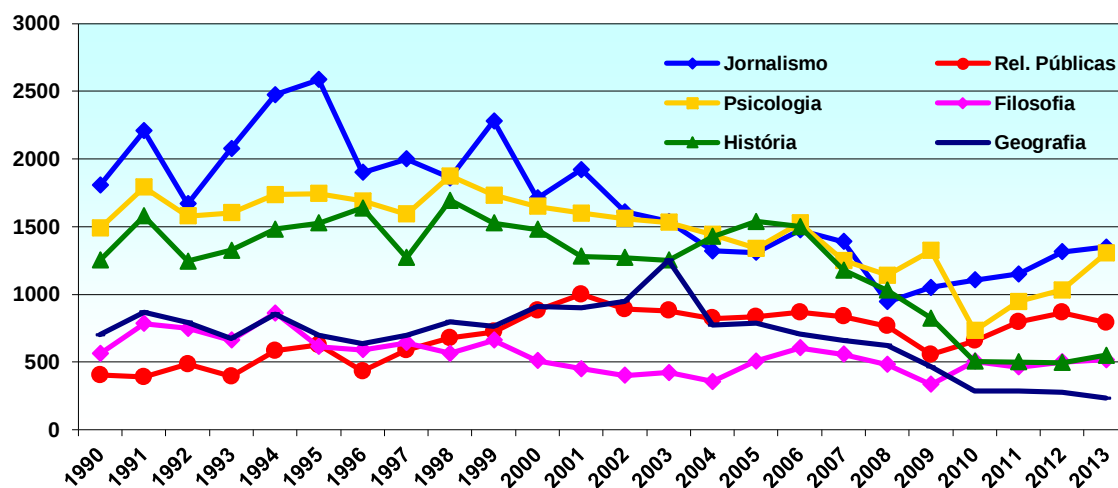


Figura 5 - Número médio de candidatos para os 16 cursos da área de Humanas.

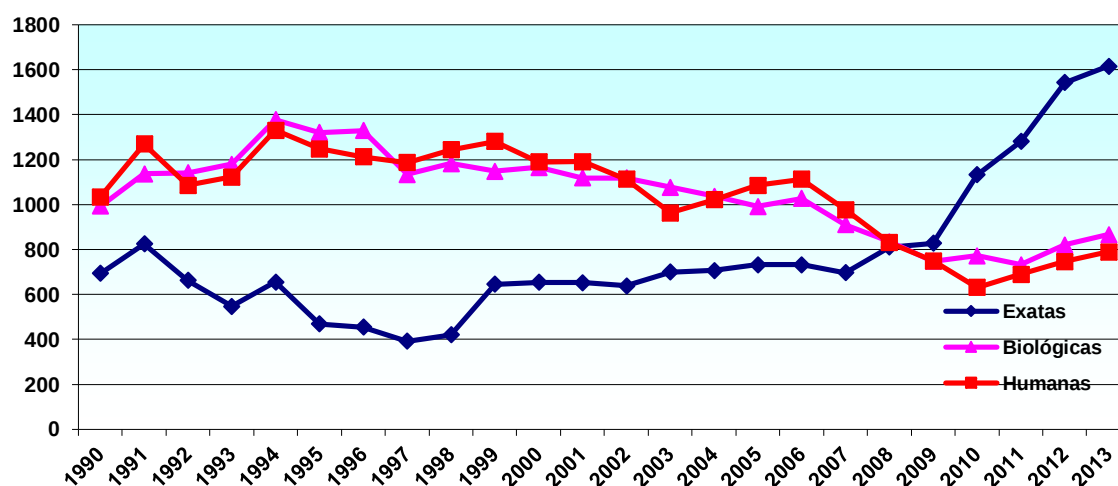


Figura 6 - Média da procura para cada uma das três áreas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O perfil da formação de engenheiros no Brasil tem as seguintes características:

- déficit educacional grave, quando se observa a porcentagem da população que chega à Universidade;
- número de formandos muito inferior ao necessário para a indústria nacional;
- número muito inferior, quando comparado com outros países;
- pequena porcentagem de formação de engenheiros, em relação a outras áreas;
- a tendência do número de concluintes (63.077 na área tecnológica e 45.759 engenheiros) não deve atingir o número necessário de engenheiros para o mercado de trabalho (estimado em mais de 150 mil/ano) nem a meta prevista pela CAPES, de 100 mil engenheiros em 2014.

A pesquisa sobre a procura dos cursos nos vestibulares brasileiros para as três grandes áreas do saber mostrou um forte aumento a partir de 2008/2009 para os cursos na área de Exatas, com ênfase para os Cursos de Engenharia Civil e Mecânica. As áreas de Ciências Biológicas e Humanas apresentaram um aumento moderado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CIEGLINSKI, A. - Brasil forma bem menos engenheiros que países da OCDE. Agência Brasil, Educação. Publicado em 09/04/2011.

FERNANDES, J.C.; FERNANDES, M.R.M; FERNANDES, V.M. Avaliação da procura de cursos na área de ciência e tecnologia no Brasil. World Congress on Computer Science, Engineering and Technology Education - WCCSETE'2006, Itanhaem, march, 2006.

INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA . Censos da Educação Superior de 2000 a 2011. Brasília: INEP, 2000-2011. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br>>. Acesso em: 12 de junho de 2013.

O mapa do apagão - Correio Brasiliense, edição de 27/05/2013, 2013.

ROBERTS, G, "SET for success. The supply of people with science, technology, engineering and mathematics skills", <http://www.hm-treasury.gov.uk/media/643/FB/ACF11FD.pdf>, April 2002 (oct. 2004)

THE ENGINEERS BLACKOUT MAP IN BRAZIL

Abstract: *In the last 25 years, demand for places in the areas of vestibular sciences in Brazil went through a stagnant, reflecting the current shortage of technical professionals, making generate the press's comments "blackout Engineers". This same trend also occurred in the United States and Europe, causing several countries (such as Germany, for example) to invest in programs 'import' of Engineers. Over the past five years the demand for courses in Engineering in Brazil has shown a significant increase, especially in courses Civil, Mechanical and Production. As for the number of engineers*



trained, growth is very slow, characterized by an increasing dropout rate. We conclude that Brazil should not reach the required number of engineers to the labor market (estimated at over 150,000 / year) nor provided by CAPES goal of 100,000 engineers in 2014..

Key-words: *Education, Physical Sciences, Engineering, Lack of Engineers.*