

ANÁLISE, CRECIMENTO E DISTRIBUIÇÃO DOS CURSOS DE ENGENHARIA NO BRASIL

Túlio Grizende e Almeida ¹; Marina Weil Afonso ²; Raquel Araújo dos Reis ³; Vanderli Fava de Oliveira ⁴

¹ Universidade Federal de Juiz de Fora - Faculdade de Engenharia - Departamento de Engenharia de Produção
Campus Universitário S/N - Martelos
CEP 36036-900 – Juiz de Fora – MG

¹tuliogrizende@yahoo.com.br, ²marina.weil@engenharia.ufjf.br, ³quelreis8@gmail.com,
⁴vanderli.fava@ufjf.edu.br

Resumo: *O objetivo deste trabalho é analisar a evolução, distribuição e características dos Cursos de Engenharia no Brasil, e suas relações com os aspectos sociais e econômicos de cada região. Buscou-se situar o atual estágio do ensino de engenharia por meio de um breve histórico. Além disso, dados disponíveis nos sítios do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) foram utilizados para este estudo. Os cursos de engenharia concentram-se principalmente onde ocorre demanda por estes profissionais, estando, portanto, ligados ao dinamismo da economia de cada região. Sendo a educação primordial para o desenvolvimento de uma localidade, esse agrupamento dos cursos em regiões mais desenvolvidas economicamente pode acentuar as discrepâncias regionais. Considerando todo o país, o setor privado tem maior participação na expansão do número de cursos superiores, mas oferece cursos preferentemente na área de ciências humanas ou de formação geral. Pesquisas recentes indicam um número insuficiente de engenheiros formados, sendo alarmante para o país, que necessita desses profissionais para dar suporte a este período de crescimento econômico que o Brasil apresenta.*

Palavras-chave: *Educação em Engenharia, Cursos de Engenharia, Modalidades de Engenharia*

1. INTRODUÇÃO

1.1 Considerações Iniciais e Breve Retrospecto

A atual demanda por engenheiros no Brasil é crescente e a engenharia, além de uma profissão com significativo conteúdo social, também apresenta alto potencial de impulsionar o desenvolvimento tecnológico e econômico por sua capacidade de agregar valor à produção. Considerando-se este cenário, este artigo tem como objetivo principal analisar a evolução do número de cursos de engenharia no Brasil, relacionando-a com os indicadores socioeconômicos de cada região do país: Norte, Nordeste, Sul, Sudeste e Centro-Oeste. São analisadas também algumas características destes cursos, como: tempo de integração, categoria administrativa, modalidades e turno.

Segundo Telles (1994) em seu livro *História da Engenharia no Brasil*, “a engenharia quando considerada como arte de construir é evidentemente tão antiga quanto o homem, mas, quando considerada como um conjunto organizado de conhecimentos com base científica

aplicado à construção em geral, é relativamente recente, podendo-se dizer que data do século XVIII”.

No Brasil, conforme registram os autores Pardal (1986) e Telles (1994), a data de início formal dos cursos de engenharia foi 17 de dezembro de 1792, com a criação da *Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho*, na cidade do Rio de Janeiro. Esta Escola é a precursora em linha direta e contínua da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro e do Instituto Militar de Engenharia. É, também, considerada a primeira escola de Engenharia das Américas. A *Escola de Minas de Ouro Preto*, a única fundada durante o Império, é a segunda escola de engenharia do Brasil. Após a Proclamação da República em 1889, foram fundadas, ainda no século XIX, mais cinco escolas de engenharia. Novas escolas só foram fundadas entre 1910 e 1914 (início da 1ª guerra mundial), registrando-se mais cinco (tabela 01), sendo três em Minas Gerais. Com isso, um terço das escolas existentes até então no Brasil estavam em Minas Gerais.

Tabela 1 – Cursos de Engenharia no Brasil até o início do século XX.

Fund	Local	Denominação	IES atual	Cursos iniciais
1792	Rio de Janeiro/RJ	Real Academia	UFRJ/IME	Eng Militar e Civil
1876	Ouro Preto/MG	Escola de Minas	UFOP	Minas
1893	São Paulo/SP	Escola Politécnica de São Paulo	USP	Civil e Industrial - Agrônômico e Mecânica - Agrimensor
1895	Recife/PE	Escola de Engenharia de Pernambuco	UFPE	Agrimensor - Civil
1896	São Paulo/SP	Escola de Engenharia Mackenzie	Mackenzie	Civil
1896	Porto Alegre/RS	Escola de Engenharia de Porto Alegre	UFRGS	Civil
1897	Salvador/BA	Escola Politécnica da Bahia	UFBA	Geógrafo - Civil
1911	Belo Horizonte/MG	Escola Livre de Engenharia	UFMG	Civil
1912	Curitiba/PR	Faculdade de Engenharia do Paraná	UFPR	Civil
1912	Recife/PE	Escola Politécnica de Pernambuco	UPE	Civil – Química Industrial
1913	Itajubá/MG	Instituto Eletrotécnico de Itajubá	UNIFEI	Mecânica – Elétrica
1914	Juiz de Fora/MG	Escola de Engenharia de Juiz de Fora	UFJF	Civil

Fonte: Organizado pelos autores, baseado em TELLES (1994) e PARDAL (1986, 1993).

A profissão de engenheiro no Brasil foi regulamentada em nível nacional pelo Decreto Federal nº 23.569, de 11 de dezembro de 1933, que “Regula o exercício das profissões de engenheiro, de arquiteto e de agrimensor” e assinado pelo “Chefe do Governo Provisório da República dos Estados Unidos do Brasil” (Getúlio Vargas). A média de novos cursos por ano deste período é de 1,6, sendo que excepcionalmente, no ano de 1946, foram criados 16 cursos de engenharia no país.

Durante os anos 60, foi aprovada a Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966 que regulava o exercício da profissão de engenheiro, substituindo o Decreto de 1933. Nesta década criaram-se cursos de engenharia à uma taxa de 9,6 cursos ao ano.

Em 1976 foi aprovada a Resolução No 48/76 do Conselho Federal de Educação (CFE) que estabeleceu os currículos mínimos dos cursos e, ainda, a Resolução No 50/76 do CFE que admitiu as ênfases ou habilitações nos cursos. Esta fase marca o milagre econômico brasileiro durante o período militar, que impulsionou a criação de novos cursos de engenharia, registrando-se 172 cursos em 10 anos, média de 17,2 cursos. A evolução histórica dos cursos de engenharia no Brasil é observada na Figura 1.

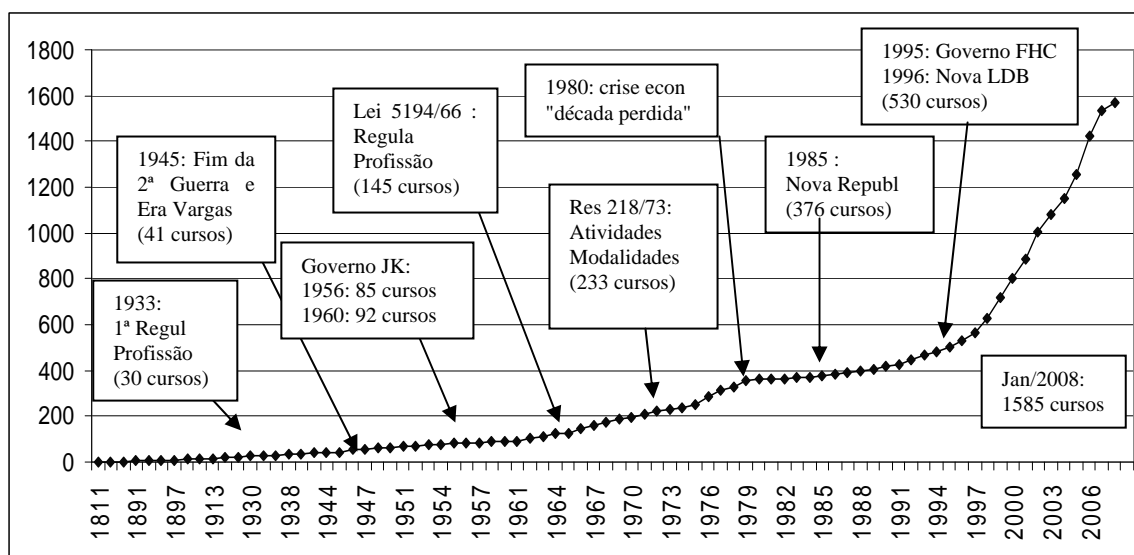


Figura 1 - Evolução dos cursos de engenharia no Brasil até janeiro de 2008.

Fonte: Organizado pelos autores com base nos dados do INEP (janeiro de 2008).

Na década de 80 houve uma desaceleração na criação de novos cursos, apenas 48 em toda a década, registrando-se uma média de 4,8 novos cursos por ano. Neste período houve uma significativa crise econômica - “a década perdida” - com altas taxas de inflação e registrou-se um grande crescimento da dívida pública, o que causou estagnação no desenvolvimento do país, refletindo diretamente na criação de novos cursos. Segundo TODESCHINI (2007), “foi quando a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP), uma das melhores em engenharia do país, deu números à crise: nos anos 80, apenas 40% dos estudantes de lá arranjavam emprego ao se formar, mais da metade deles no mercado financeiro”.

A nova LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996) que revogou, entre outros dispositivos, a Resolução 48/76 que estabelecia o currículo mínimo para os cursos de engenharia foi aprovada em 1996. Isso foi um dos principais fatores que determinaram um crescimento sem precedentes na oferta dos cursos de engenharia, principalmente pelo setor privado (Figura 2).

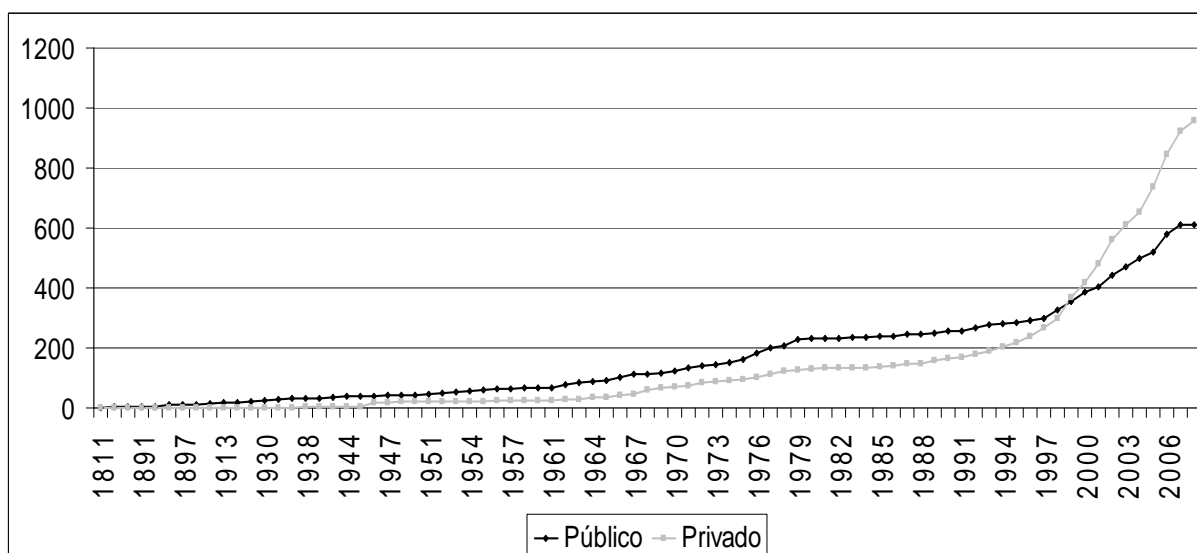


Figura 2 - Comparativo da evolução histórica do número de cursos de Engenharia no Brasil até janeiro de 2008 segundo categoria administrativa. Fonte: Organizado pelos autores com base nos dados do INEP.

Apesar do aumento da criação do número de cursos de engenharia, uma média de 80 novos ao ano, pesquisas recentes, como apresenta o quadro abaixo publicado pela revista Veja (edição dezembro 2007) com dados da CNI (Confederação Nacional da Indústria), Confea (Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia) e OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico), apontam que estão faltando engenheiros formados no Brasil. Empresas estão buscando profissionais ainda na universidade, os quais, muitas vezes, são contratados antes de se formarem.

Este fato é alarmante para o país, que necessita desses profissionais para dar suporte a este período de crescimento econômico que o Brasil apresenta. Em outros países em desenvolvimento, o número de engenheiros formados por habitantes é muito maior que o do nosso país, como mostra a Tabela 2.

Tabela 2 - Número de engenheiros formados por habitantes em países em desenvolvimento.

	Engenheiros por 100.000 habitantes	Engenheiros formados em 2006	Porcentual de engenheiros em relação aos universitários formados em 2006
China	25	400.000	38%
Coréia	25	80.000	30%
Índia	22	300.000	21%
Brasil	6	30.000	10%

Fonte: Revista Veja edição 19 de dezembro de 2007 com dados da CNI, Confea e OCDE. Organizada pelos autores.

1.2 Estruturação dos dados e suas principais fontes

A principal fonte de dados da pesquisa é o Cadastro Nacional da Educação Superior que se encontra no portal do INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira), de onde foram coletados dados referentes aos cursos de graduação em engenharia. Outra fonte consultada foi o site IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), utilizado para coletar dados sobre o PIB e a população das regiões do Brasil.

Para a realização da pesquisa foram considerados todos os cursos presentes no portal do INEP, sendo eles ativos ou em extinção. Os cursos em extinção totalizam 26 e foram coletados visto que funcionarão apenas até a formatura do seu último ingressante.

Vale ressaltar a diferença obtida nos dados referentes ao início de funcionamento dos cursos de graduação em engenharia nas fontes TELLES (1994) e PARDAL (1986, 1993) e no site do INEP, o que foi observado na Tabela 1, na Figura 1 e na Figura 2. Esta diferença deve-se ao fato de que o primeiro registro oficial de curso de engenharia no Brasil é a carta de 1811, por isso é esta data que consta no INEP, porém a escola Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho fundou o primeiro curso de engenharia no país em 1792.

Na realização do trabalho, utilizou-se a divisão do Brasil em cinco regiões, sendo elas listadas com suas respectivas características na Tabela 3.

Tabela 3 - Regiões do Brasil com suas respectivas áreas, número de municípios e estados.

Região	Nº de municípios	Área (km ²)	Estados
Norte	449	3.853.327,229	Pará; Amapá; Tocantins; Rondônia; Acre; Roraima; Amazonas
Nordeste	1793	1.554.257,004	Maranhão; Piauí; Ceará; Rio Grande do Norte; Paraíba; Pernambuco; Alagoas; Sergipe; Bahia
Sudeste	1668	924.511,292	Minas Gerais; Rio de Janeiro; Espírito Santo; São Paulo
Sul	1188	576.409,569	Paraná; Santa Catarina, Rio Grande do Sul
Centro Oeste	466	1.606.371,505	Mato Grosso do Sul; Mato Grosso; Goiás; Distrito Federal

Fonte: Organizado pelos autores com base nos dados do IBGE (2005).

Primeiramente fez-se um mapeamento de todos os cursos de graduação em engenharia do Brasil, incluindo os cursos com ênfases (exemplo: engenharia de produção mecânica), dividindo-os nas cinco regiões do país. Com as informações obtidas na pesquisa, foram elaborados gráficos expondo a evolução histórica do número de cursos de engenharia. Para estes cursos também foram criados gráficos comparando a quantidade e a evolução de cursos privados e públicos. Para prosseguimento do trabalho, foram definidos os indicadores socioeconômicos utilizados na pesquisa:

- a. **Produto Interno Bruto (PIB):** Soma (em valores monetários) de todos os bens e serviços finais produzidos em uma determinada localidade durante um período determinado de tempo;
- b. **População:** Todos os habitantes de um determinado espaço (região, país ou área) considerados no seu conjunto.

Por fim, compararam-se, através de gráficos, os dados dos cursos de engenharia com os indicadores do PIB e população, analisando a relação entre o número de cursos de graduação em engenharia e a economia de cada região do Brasil.

3. Distribuição dos cursos de engenharia do Brasil

Atualmente, o Brasil oferta aproximadamente 1585 cursos de graduação em engenharia, considerando cursos ativos e em extinção. Através dos dados coletados no INEP, tem-se que estes cursos apresentam carga horária média de 3.989,84 horas e período médio de

integralização de 9,66 períodos. Considerando a análise acerca da categoria administrativa dos cursos de engenharia, percebe-se que a maioria dos cursos (61,06%) é privada (Figura 3).

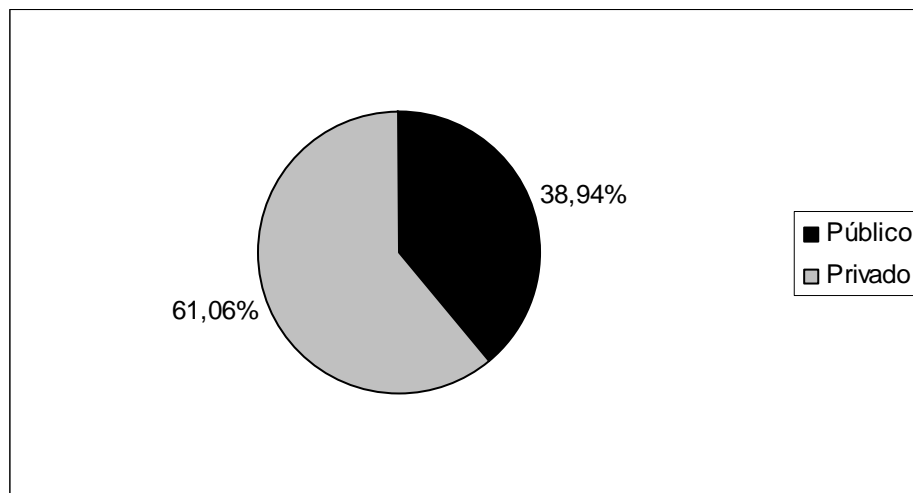


Figura 3 - Cursos de engenharia do Brasil por categoria administrativa.
Fonte: Organizado pelos autores com base nos dados do INEP (2008).

Em relação à categoria administrativa dos cursos, verificou-se que apenas nas regiões Nordeste e Norte a oferta de cursos públicos supera a de cursos privados. Nestas regiões, apesar do desenvolvimento de certos pólos regionais, não se verificou uma grande expansão do ensino privado. Além disso, percebe-se também que na região Sudeste a oferta de cursos, tanto no setor público quanto no privado, supera todas as outras regiões do país, o que sinaliza uma grande diferença regional no Brasil (Figura 4).

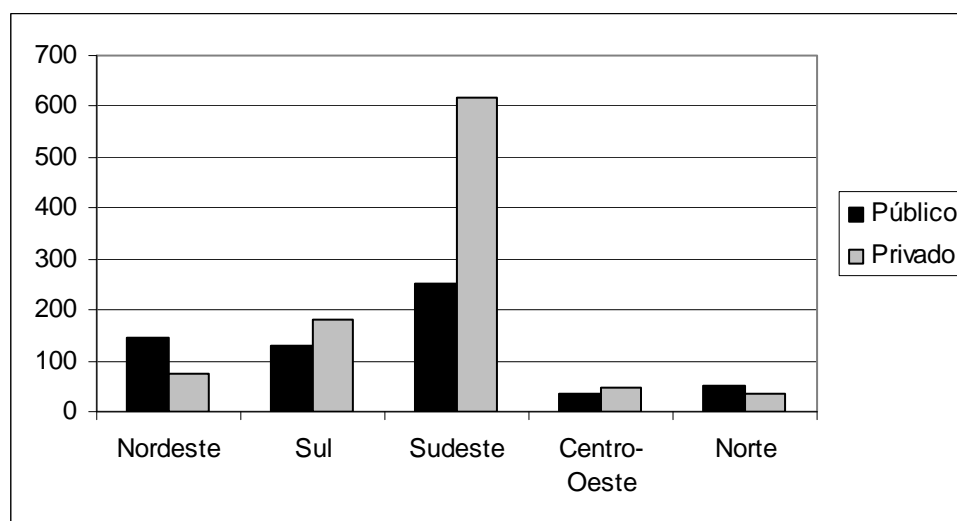


Figura 4 - Distribuição dos cursos públicos e privados de engenharia por região do Brasil.
Fonte: Organizado pelos autores com base nos dados do INEP (2008).

No que diz respeito aos cursos de engenharia com ênfase, percebe-se que eles são minoria quando comparados aos cursos plenos em todas as regiões do país (Figura 5).

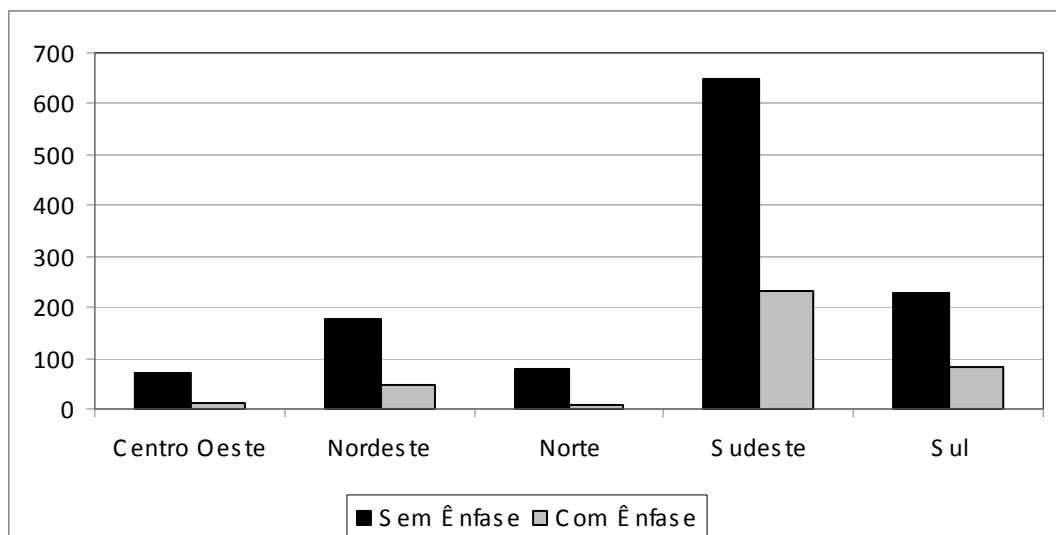


Figura 5 – Cursos de engenharia do Brasil com e sem ênfase por região.
 Fonte: Organizado pelos autores com base nos dados do INEP (2008).

De acordo com a classificação em enfoques das modalidades dos cursos de engenharia proposta por OLIVEIRA (2006), lista-se na Tabela 4 essa divisão, buscando apresentar de forma mais sintética a distribuição dos cursos no país. A evolução dessas modalidades nos últimos anos, entre 2005 e 2008, é apresentada na Figura 6.

A predominância de cursos tradicionais se deve principalmente ao fato destes serem os cursos com implantação mais antiga no Brasil, além das necessidades existentes no país por infra-estrutura, problema que até hoje não foi completamente solucionado. Os demais enfoques se desenvolveram a partir da segunda metade do século XX, em razão das novas demandas surgidas no pós-guerra. A crescente complexidade da tecnologia, que se acelerou durante a guerra fria, necessitou de profissionais mais especializados, fazendo surgir cursos decorrentes das novas tecnologias, que inicialmente se desenvolveram como desdobramentos dos cursos tradicionais.

Os cursos saúde/ambiental foram implantados pelo reconhecimento dos problemas causados pela crescente exploração ambiental, e consequentes impactos causados, e também pelo desenvolvimento das pesquisas genéticas e biotecnológicas. A área de gestão, representada principalmente pelo curso de engenharia de produção, foi a última modalidade a surgir no país. Representou a introdução da área de gestão como curso da área de engenharia, embora essa atividade já fosse desenvolvida por engenheiros anteriormente à implantação destes cursos. Sendo a modalidade que mais cresce atualmente, ela representa uma tendência contrária a especialização que se delineava entre os cursos de engenharia (OLIVEIRA, 2006).

Tabela 4 – Enfoques dos cursos de engenharia.

TRADICIONAIS A partir do séc. XVIII	NOVAS TECNOLOGIAS 1950: ITA USP/S Carlos	SAÚDE/AMBIEN TAL 1960: UFRRJ e UNICAMP	GESTÃO 1970: USP e UFRJ
16 denominações	19 denominações	14 denominações	4 denominações
<p>Elétrica-232 Civil-198 Mecânica-112</p> <p>Química-64 Industrial-39 Agrônoma-24 Agrícola-23 Metalúrgica-13 Minas-12</p> <p>Agrimensura-9 Cartográfica-6 Têxtil-5 Naval-3</p> <p><i>Fortificação/constr.-1</i> <i>Fundição-1</i> <i>Geológica-1</i></p>	<p>Computação-103</p> <p>Controle e automação-66 Telecomunicações-29 Materiais-23 Petróleo-22 Mecatrônica-17 Eletrônica-11</p> <p>Aeronáutica-5 Energia-4 Automação-3 Comunicações-2 Plásticos-2</p> <p><i>Cerâmica-1</i> <i>Computacional-1</i> <i>Redes de comunicação-1</i> <i>Teleinformática-1</i> <i>Eletrotécnica-1</i> <i>Sistemas digitais-1</i> <i>Física-1</i></p>	<p>Ambiental-111</p> <p>Alimentos-65 Florestal-42 Pesca-15 Sanitária-14</p> <p>Bioprocessos-7 Biomédica-4 Horticultura-2 Hídrica-2</p> <p><i>Bioenergética-1</i> <i>Bioquímica-1</i> <i>Aquicultura-1</i> <i>Florestas tropicais-1</i> <i>Recursos hídricos-1</i></p>	<p>Produção-277</p> <p>Segurança-2</p> <p><i>Agronegócios-1</i> <i>Processos da produção-1</i></p>
743 cursos	294 cursos	267 cursos	281 cursos

Fonte: Organizado pelos autores com base em OLIVEIRA (2006) e nos dados do INEP.

A predominância de cursos tradicionais se deve principalmente ao fato destes serem os cursos com implantação mais antiga no Brasil, além das necessidades existentes no país por infra-estrutura, problema que até hoje não foi completamente solucionado. Os demais enfoques se desenvolveram a partir da segunda metade do século XX, em razão das novas demandas surgidas no pós-guerra. A crescente complexidade da tecnologia, que se acelerou durante a guerra fria, necessitou de profissionais mais especializados, fazendo surgir cursos decorrentes das novas tecnologias, que inicialmente se desenvolveram como desdobramentos dos cursos tradicionais.

Os cursos saúde/ambiental foram implantados pelo reconhecimento dos problemas causados pela crescente exploração ambiental, e consequentes impactos causados, e também pelo desenvolvimento das pesquisas genéticas e biotecnológicas. A área de gestão, representada principalmente pelo curso de engenharia de produção, foi a última modalidade a surgir no país. Representou a introdução da área de gestão como curso da área de engenharia, embora essa atividade já fosse desenvolvida por engenheiros anteriormente à implantação destes cursos. Sendo a modalidade que mais cresce atualmente, ela representa uma tendência contrária a especialização que se delineava entre os cursos de engenharia (OLIVEIRA, 2006).

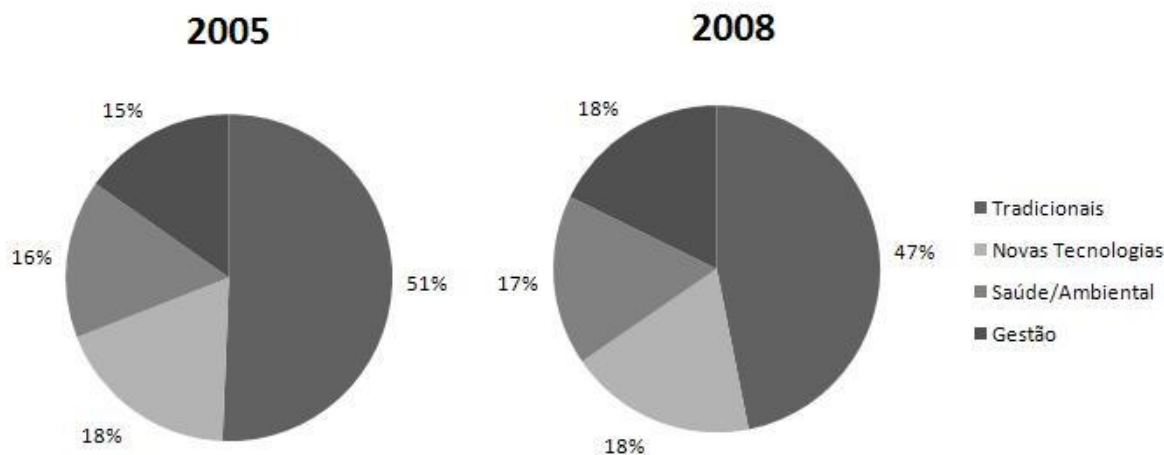


Figura 6 - Distribuição dos cursos de Engenharia por modalidade no Brasil entre 2005 e 2008. Fonte: Organizado pelos autores com base em OLIVEIRA (2006) e nos dados do INEP.

Os chamados cursos tradicionais tiveram uma redução significativa de 7,8 % em sua participação do total de cursos do ano de 2005 a 2008. Já os saúde/ambiental e gestão tiveram um aumento em sua participação de 6,2% e 20,0%, respectivamente. Essas variações são bastante significativas, principalmente levando-se em consideração o curto período de tempo em que ocorreram, 3 anos.

Em todas as regiões do Brasil, a maioria dos cursos é da modalidade tradicional (Figura 7). Contudo, no Norte e Centro-Oeste, a diferença desta para as demais modalidades é menor. Por serem áreas de expansão agrícola e ainda bastante inexploradas, continua sendo grande a demanda por obras de infra-estrutura. Assim, pode estar ocorrendo uma migração de engenheiros para atuar nesta área.

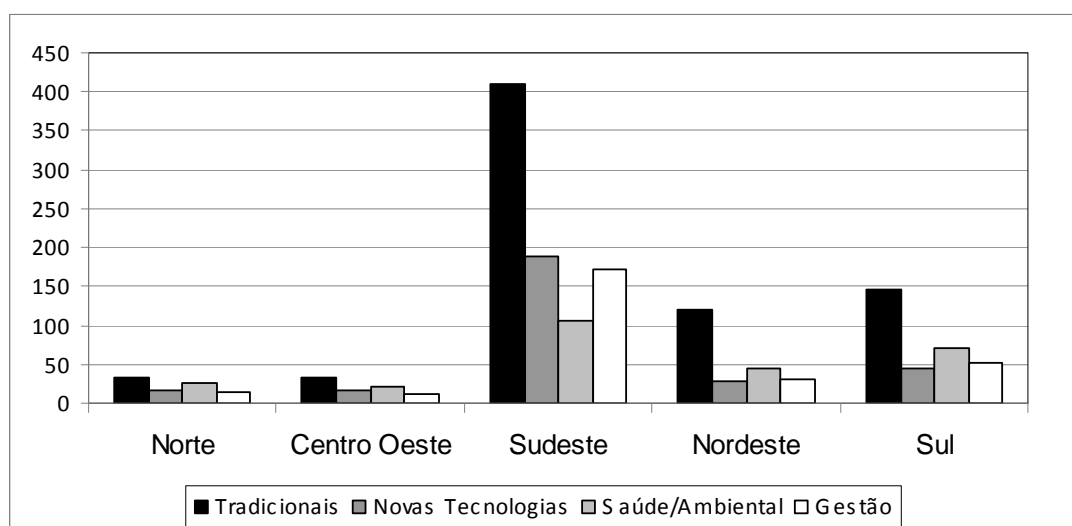


Figura 7 - Distribuição dos cursos de engenharia por modalidade por região do Brasil. Fonte: Organizado pelos autores com base nos dados do INEP (2008).

Outro fato é a participação reduzida de cursos saúde/ambiental na região sudeste. Nas demais regiões, esta modalidade supera tanto o número de cursos do enfoque novas tecnologias como do enfoque gestão. Contudo, as diferenças regionais também estão presentes na distribuição das modalidades, com o Sudeste concentrado a maior parte, enquanto Norte e Nordeste apresentam os menores números de cursos.

Analisando-se os cursos de engenharia com ênfase (figura 8), percebe-se que eles são minoria se comparados com os cursos plenos para os quatro enfoques expostos anteriormente (Tabela 4).

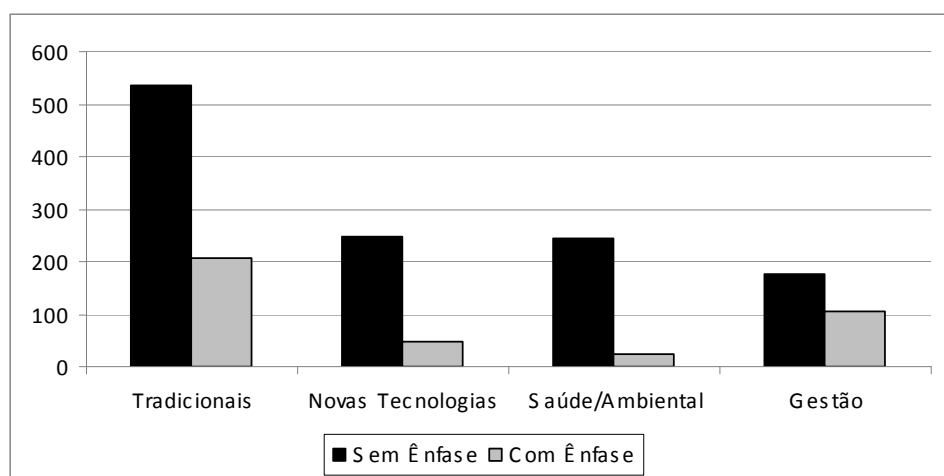


Figura 8 – Cursos de Engenharia do Brasil com e sem ênfase por modalidade.

Fonte: Organizado pelos autores com base nos dados do INEP (2008).

A partir da Figura 9, observa-se que o setor privado é o maior responsável pela oferta dos cursos de engenharia no país, e em todos os enfoques. Porém, ressalva-se que os cursos com enfoque em Novas Tecnologias e em Gestão são em sua maioria pertencentes às instituições privadas. Nota-se que os cursos de engenharia com enfoque em gestão são os mais recentes, surgindo apenas na década de 70 e se intensificando nesses últimos anos, principalmente pelo crescimento acelerado dos cursos de engenharia de produção, que somam 277 cursos. As engenharias com enfoque Saúde/Ambiental são distribuídas mais equitativamente entre instituições privadas e públicas.

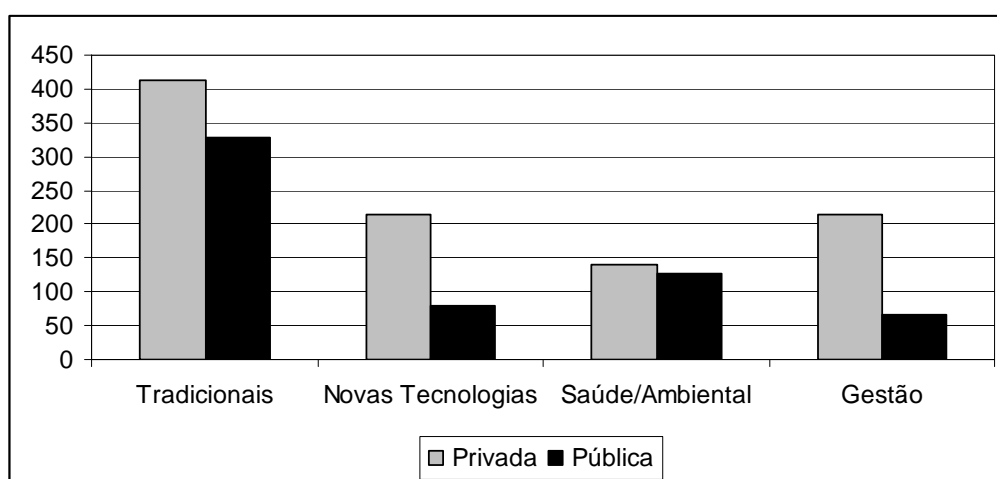


Figura 9 - Relação dos cursos de engenharia do Brasil segundo enfoque e categoria administrativa. Fonte: Organizado pelos autores com base nos dados do INEP (2008).

4. Relação entre os indicadores socioeconômicos e os cursos de Engenharia do Brasil

A Figura 10 traça um paralelo entre o número de cursos de cada região do país e seus respectivos indicadores de PIP e população.

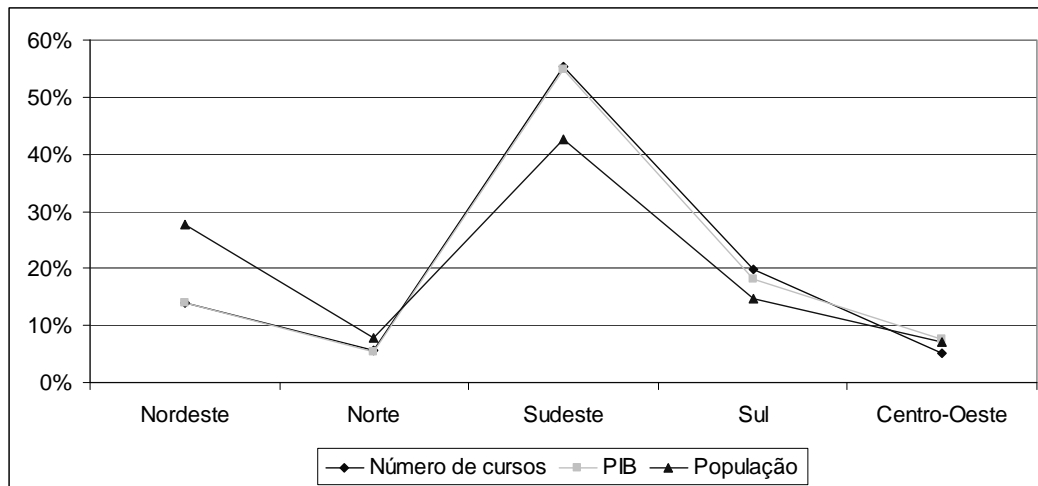


Figura 10 - Relação entre a porcentagem do número de cursos de engenharia, do PIB e da população segundo as regiões do Brasil. Fonte: Organizado pelos autores com base nos dados do INEP (2008).

Percebe-se grande similaridade entre as curvas de PIB e número de cursos de engenharia nas regiões do Brasil. Esta similaridade é mais acentuada nas regiões Nordeste, Norte e Sudeste. A região que apresenta maior discrepância entre estes dados é o Centro-Oeste, com o PIB superando o número de cursos numa margem de 2,34%. Isto pode indicar que a oferta de cursos de engenharia está relacionada com a economia de cada região.

O Sudeste é a região do Brasil que apresenta maior número de cursos de engenharia quando comparada com as outras regiões do país, o que ocorre provavelmente em decorrência de sua melhor condição socioeconômica, sendo responsável por 55,0% de todo o PIB brasileiro. Além disso, nesta região situam-se três importantes metrópoles brasileiras (Rio de Janeiro, Belo Horizonte e São Paulo), cidades com grande concentração de pessoas e capital. Assim, há uma grande demanda de engenheiros para atuar nesta região, o que explica a grande oferta de cursos que vem sendo suprida pela expansão do setor privado, como foi observado na Figura 10.

A mesma similaridade não é observada quando se compara a oferta de cursos de engenharia com a população de cada região. Nas regiões Sudeste e Sul o número de cursos supera a população, numa margem de respectivamente 12,85% e 5,08%, enquanto nas demais regiões ocorre o contrário.

Através desta comparação, percebe-se que o número de cursos de engenharia acompanha mais a atividade econômica regional, e a conseqüente demanda pelos profissionais de engenharia do que a população, ou seja, os cursos de engenharia estão ligados ao dinamismo da economia de cada região. Os dados apresentados reforçam a idéia de que no Brasil ocorre grande discrepância econômica entre as regiões, e isto é acentuado mais ainda pela desigual distribuição dos cursos de engenharia.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A iniciativa privada é a principal responsável pelo crescimento do número de cursos superiores no país, mas oferece cursos preferentemente na área de ciências humanas ou de formação geral, dada a dificuldade de se investir em laboratórios e infra-estrutura, necessários para a criação de cursos de engenharia. Tal discrepância pode ser observada na Tabela 5, que exhibe a quantidade de cursos criados pelo setor privado em diferentes áreas.

Tabela 5 – Número de Cursos de Graduação Presenciais, em 30/06/2005, segundo as Áreas Gerais, Áreas Detalhadas e Programas e/ou Cursos.

Áreas Gerais, Áreas Detalhadas e Programas e/ou Cursos	Participação do setor privado
Ciências Sociais, Negócios e Direito	34,89%
Educação	23,87%
Saúde e Bem-Estar Social	12,84%
Ciências, Matemática e Computação	11,67%
Engenharia, Produção e Construção	6,32%
Serviços	4,65%
Humanidades e Artes	4,37%
Agricultura e Veterinária	1,39%

Fonte: Organizado pelos autores com base em dados do INOVA ENGENHARIA (2006).

Outros motivos são apontados para o baixo número de engenheiros formados no país, como: o período de estagnação econômica nas décadas de 80 e 90, quando engenheiros ocupavam cargos em outros setores do mercado, como o financeiro; a pesada grade curricular que força o estudante a passar muitas horas do dia na universidade, e, conseqüentemente impossibilitando vários estudantes que necessitam conciliar trabalho e estudo de cursar engenharia; a má formação dos estudantes de ensino fundamental e médio, que tem como conseqüência a alta evasão de alunos dos cursos de engenharia, que requerem uma boa base de matemática e física. A organização da grade curricular pode ser um motivo desestimulador para o estudante, já que, no início do curso, o aluno se depara com disciplinas muito teóricas como Cálculo, Física e Geometria, dentre outros, que requerem do aluno muita dedicação.

Numa análise mais abrangente, em termos internacionais, é preciso reconhecer que o Brasil ainda se encontra em um patamar inferior no que diz respeito à adequação da engenharia nacional às necessidades do mundo globalizado. O número de engenheiros formados por ano no país é bastante reduzido quando comparado com os países em desenvolvimento ou desenvolvidos. Além disso, essa insuficiência quantitativa de engenheiros aliada ao problema da falta de qualidade que vem afetando grande parte da educação superior faz com que o Brasil permaneça às margens do processo de inovação acelerada, perdendo mercados, inclusive internos. (BRUGIOLO, I.S.S.,2007)

Este cenário vem acompanhado do desigual desenvolvimento das regiões do país. A distribuição dos cursos de engenharia reflete a condição econômica de cada região, concentrando-se em locais com atividade econômica dinâmica como ocorre na região Sudeste. Apesar da similaridade entre as barras de PIB e número de cursos, e em alguns casos também entre as barras de população e número de cursos (Figura 11), é clara a disparidade econômica entre as regiões do país.

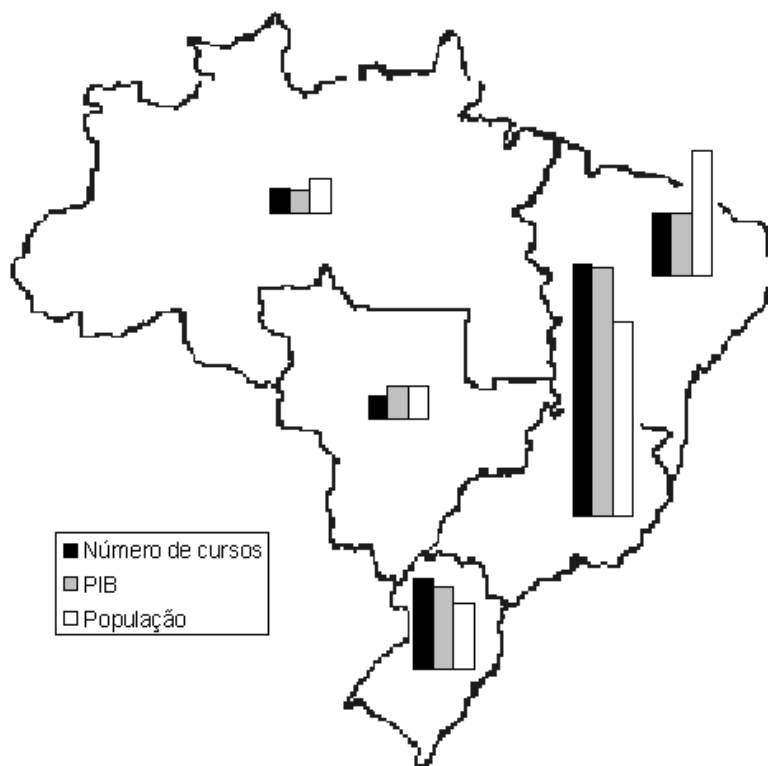


Figura 11 - Mapa do Brasil com percentual de participação do PIB, da população e do número de cursos de engenharia no Brasil. Fonte: Organizado pelos autores com base nos dados do INEP e do IBGE (2008).

Através dos estudos realizados, percebe-se a tendência atual, no cenário dos cursos de engenharia, de uma especialização cada vez maior, com a criação de novos cursos e novas denominações para tais, numa constante fragmentação do conhecimento. Porém, com as atuais necessidades de formação do engenheiro, os cursos de graduação deveriam ser generalistas, fornecendo aos alunos uma formação técnica mais abrangente, oferecendo uma visão integrada em seu campo de atuação e preparando para a constante evolução tecnologia com que a sociedade se depara. O aprofundamento em determinada área, por sua vez, deveria ocorrer nos cursos de pós-graduação, tanto *lato sensu* como *stricto sensu*, de acordo com o campo de atuação profissional do egresso.

Sendo a educação primordial para o desenvolvimento de uma localidade, pode-se concluir que a concentração dos cursos de engenharia em regiões com maior PIB pode acentuar as diferenças regionais observadas no Brasil ao decorrer do tempo.

Agradecimentos

Este trabalho contou com o financiamento da FAPEMIG através de bolsas de Iniciação Científica PROBIC.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRUGIOLO, I. S. S.; MUCHINELLI, L. R. A; REIS, R. A.; ALMEIDA, T. G. (2007) - A educação em engenharia em Minas Gerais: Crescimento do número de cursos e de modalidades, distribuição regional e conseqüências econômicas e sociais. In: 16º Prêmio de ciência e tecnologia da sociedade mineira de engenheiros.

Inova engenharia: propostas para a modernização da educação em engenharia no Brasil. IEL – Núcleo Central, SENAI – Departamento Nacional. Brasília: IEL.NC/SENAI.DN, 2006. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Cadastro da Educação Superior. Disponível em <<http://www.inep.org.br>>. Último acesso em janeiro de 2008.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <<http://www.ibge.org.br>>. Último acesso em novembro de 2007.

OLIVEIRA, V. F. (2005) - Crescimento do número de cursos e de modalidades de engenharia: principais causas e conseqüências. In: COBENGE 2005 – XXXIII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, Campina Grande.

OLIVEIRA, V. F. (2006) - Crescimento, Evolução e o Futuro dos Cursos de Engenharia. In: Revista de Ensino de Engenharia, v. 24, p. 03-12.

PARDAL, P. (1986) - 140 anos de doutorado e 75 de livre docência no Ensino de Engenharia no Brasil. Escola de Engenharia – UFRJ, Rio de Janeiro.

PARDAL, P.; LEIZER, L. (1996) - O Berço da Engenharia Brasileira. Revista de Ensino de Engenharia, n. 16, p. 37-40.

Referências Curriculares da Engenharia de Produção. Disponível em: Associação Brasileira de Engenharia de Produção <<http://www.abepro.org.br>>. Último acesso em fevereiro de 2007.

TELLES, P. C. S. (1994) - História da Engenharia no Brasil: Séculos XVI a XIX. 2ª Edição. Rio de Janeiro, Clavero.

TELLES, P. C. S. (1994) - História da Engenharia no Brasil: Século XX. 2ª Edição. Rio de Janeiro, Clavero.

TODESCHINI, Marcos. Procura-se um engenheiro. Revista Veja, Editora Abril, Edição 2039 de 19 dezembro de 2007. Disponível em: <http://veja.abril.com.br/191207/p_144.shtml#quadro> Acesso em: 26 mai. 2008.

ANALYSIS, GROWTH AND DISTRIBUTION OF ENGINEERING DEGREE COURSES IN BRAZIL

Abstract: *The objective of this article is to analyze the evolution, distribution and characteristics of Brazilian Engineering degree courses and their relationship with the country's social and economic aspects. The aim was to situate the current stage of Engineering teaching using historical flashback. In addition, data available on the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) and the National Institute of Study And Educational Research Anísio Teixeira (INEP) websites were used in this study. Engineering degree courses are concentrated mainly where there is a demand for these professionals. Therefore, the courses are connected to the dynamism of each region's economy. Since education is a key factor to the development of a given location, this concentration of degree*

courses in more economically developed regions may accentuate regional discrepancies. Considering all the country, the private sector has a bigger participation in the expansion of the degree courses' quantity, but it offers courses especially in the areas of Humanity and General Education. Recent researches show an insufficient number of graduated engineers, which is alarming to the country, provided the need for professionals to give support to this period of economic growth that Brazil presents.

Key-words: *Engineering Education, Engineering degree courses, Engineering Modalities*