

UM ESTUDO SOBRE OS CURSOS DE ENGENHARIA DE MINAS GERAIS

Vanderlí de Oliveira Fava – vanderli.fava@ufjf.edu.com.br

Universidade Federal de Juiz de Fora

Rua Halfeld nº1097/301 B

36016-000 – Juiz de Fora - MG

Inessa Sin Singer Brugiolo – inessa_jf@yahoo.com.br

Universidade Federal de Juiz de Fora

Rua Padre Café nº459

36016-450 – Juiz de Fora - MG

Laura Ribeiro Abreu Muchinelli – laura17_epd@yahoo.com.br

Resumo: *Este trabalho tem por objetivo principal apresentar um estudo sobre a distribuição geográfica dos cursos de engenharia de Minas Gerais e de suas modalidades e as relações destes com a economia das diversas regiões do estado. Pretende-se, entre outros, verificar se existe relação direta entre a oferta de cursos de graduação em engenharia e as características de desenvolvimento econômico e social observadas no território mineiro. O presente estudo é baseado em dados cadastrais do INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira). O que se pode apreender a partir do levantamento realizado é que a distribuição dos cursos de engenharia em Minas Gerais reflete o desigual desenvolvimento econômico e social historicamente experimentado pelo estado.*

Palavras-chave: *Educação em engenharia, Cursos de engenharia, Modalidades de engenharia.*

1 INTRODUÇÃO

Em 1828, o engenheiro inglês Thomas Tredgold, na elaboração dos estatutos do Instituto dos Engenheiros Civis Ingleses, deu uma definição de engenharia que ficou clássica: “A arte de dirigir as grandes fontes de energia da natureza para o uso e a conveniência do homem”. Conclui-se desta feliz definição que a história da engenharia de qualquer nação ou coletividade confunde-se, em grande parte, com a própria história de seu desenvolvimento. (TELLES, 1994)

A partir da definição acima destacada, em uma análise mais arraigada poder-se-ia supor que a aplicação da ciência de engenharia possa ser tida como uma das principais causas (ou

conseqüências) do desenvolvimento econômico e social de determinada localidade ou região, dado seu caráter criador e exploratório.

Segundo dados do Instituto de Desenvolvimento Integrado de Minas Gerais (INDI-MG), o estado disputa com o Rio de Janeiro o segundo lugar em importância econômica no Brasil, após São Paulo, com um Produto Interno Bruto (2004) da ordem de R\$166,5 bilhões, sendo 9,14% deste valor gerados pela agropecuária, 45,54% pelo setor de serviços, que cresceu significativamente nos últimos anos, e 45,32% pelo setor industrial.

Apesar do embasamento econômico extrativista, a princípio, e agrícola, posteriormente, em momentos historicamente relevantes, o estado, após ocasiões de crise, vem se tornando palco para a industrialização. A partir dos anos 90, centenas de novas indústrias se instalaram em Minas Gerais, atraídas pelos incentivos fiscais do governo e pela facilidade de escoamento dos produtos para o restante do país.

Sabe-se, entretanto, que o estado é marcado por uma grande diversificação regional, que compreende, entre outros, também os aspectos econômico e social. Segundo dados do INDI-MG as regiões Central, Sul de Minas, Triângulo Mineiro, Rio Doce e Zona da Mata são responsáveis por cerca de 76% do PIB estadual. Os municípios que mais contribuem para a geração deste PIB são Belo Horizonte (24,3%), Contagem (4,2%) e Betim (3,6%), todos localizados na região Central.

De acordo com Queiroz & Braga (1996) ao longo dos anos de industrialização no estado, o desenvolvimento das atividades econômicas teve uma maior intensidade nas áreas que ofereciam vantagens locacionais para a acumulação de capital, o que propiciou as desigualdades acima mencionadas.

Em vista disso, e pressupondo-se a existência de uma relação direta entre economia e educação, ou seja, entre desenvolvimento econômico e formação e qualificação de profissionais, acredita-se que Minas Gerais configure-se como cenário próspero para desenvolvimento do presente estudo, dadas as diversas possibilidades de análise geradas a partir desta heterogeneidade.

Assim, sendo o engenheiro o profissional capaz de impulsionar o desenvolvimento econômico e as transformações tecnológicas, o que se pretende a partir do presente trabalho é verificar, de maneira mais específica, através do estudo da correspondência entre os indicadores econômicos e sociais das regiões do estado e o perfil dos cursos de engenharia, de qualquer e respectivas modalidades, presentes nestas regiões, se existe relação direta entre desenvolvimento econômico e social em Minas Gerais e a oferta de cursos de graduação em engenharia do estado, seja a nível regional ou estadual.

2 CONSIDERAÇÕES ACERCA DOS DADOS COLETADOS

O desenvolvimento deste trabalho contou, principalmente, com consultas ao Cadastro da Educação Superior, no portal do INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - www.inep.gov.br), onde foram coletados os dados sobre os cursos de engenharia estudados, além de artigos e sites com conteúdos referentes aos indicadores sócio-econômicos do estado de Minas Gerais (como a página do Instituto de Desenvolvimento Integrado de Minas Gerais – www.indi.mg.gov.br).

Como este artigo aborda a distribuição dos cursos de engenharia e de suas modalidades pelas regiões de Minas Gerais, bem como a relação desta distribuição com os indicadores sócio-econômicos de tais regiões, algumas considerações, tanto com relação às modalidades dos cursos, quanto em relação às regiões de planejamento do estado, foram feitas a fim de melhor verificar as inter-relações estabelecidas.

As diferentes modalidades dos cursos de engenharia foram divididas em quatro enfoques, como disposto no Quadro 1.

Quadro 1 – Distribuição das modalidades de engenharia segundo seus enfoques

TRADICIONAIS	NOVAS TECNOLOGIAS	SAÚDE/AMBIENTAL	GESTÃO
Agrícola	Aeronáutica	Alimentos	Processos de Produção
Agrimensura	Computação	Ambiental	Produção
Agronômica	Comunicações	Aqüicultura	Segurança do Trabalho
Cartográfica	Controle e Automação	Biomédica	
Civil	Eletrônica	Bioprocessos	
Elétrica	Eletrotécnica	Bioquímica	
Fortificação/Construção	Explor./Prod. Petróleo	Energia	
Fundição	Física	Florestal	
Geológica	Infra-estrutura Aeronáutica	Florestas Tropicais	
Industrial	Materiais	Hídrica	
Mecânica	Mecatrônica	Horticultura	
Metalúrgica	Petróleo	Pesca	
Minas	Plásticos	Sanitária	
Naval	Redes de Comunicações		
Química	Sistemas Digitais		
Têxtil	Software		
	Telecomunicações		
	Teleinformática		

Fonte: Oliveira, 2005.

Tal recurso de agrupamento foi, na verdade, uma estratégia para que se pudesse obter uma classificação mais sintetizada dos cursos, o que veio a possibilitar a elaboração de um cenário bem definido com a distribuição destes pelo estado. Esta distribuição pôde ser ainda melhor visualizada mediante a construção de um mapa clicável pelos autores, proporcionando uma interação mais direta e dinâmica com os dados e uma maior facilidade para atualização destes (<http://www.proengprod.ufjf.br/SiteEducengMg/Mapa/mapa.html>).

No que diz respeito às regiões de Minas Gerais, a divisão aqui considerada foi aquela que divide o estado em 10 regiões, ditas de planejamento: Norte, Noroeste, Jequitinhonha/Mucuri, Triângulo, Alto Paranaíba, Centro, Rio Doce, Centro-Oeste, Zona da Mata e Sul.

A opção por esta divisão, estabelecida pela Fundação João Pinheiro em 1992, calcou-se no fato desta proposta basear-se no critério da interdependência, enfatizando áreas de influência urbana e, portanto, mostrar-se como a opção que melhor agrupa as características sócio-econômicas e os interesses políticos das cidades mineiras, objetos de estudo deste trabalho.

Por fim, é preciso que se destaque que os autores elegeram o PIB (Produto Interno Bruto) como único indicador a ser utilizado para mensurar a atividade econômica das regiões e do estado, pois este representa a soma (em valores monetários) de todos os bens e serviços finais produzidos em uma determinada localidade durante um período determinado de tempo, sendo, pois, o mais representativo dos indicadores macro-econômicos para as finalidades deste estudo.

Os resultados aqui apresentados, entretanto, refletem uma realidade restrita, levando-se em conta o fato da análise em questão apresentar natureza essencialmente quantitativa.

3 ESCOLAS PIONEIRAS

Conforme registram os autores Pardal (1986) e Telles (1994) *apud* Oliveira (2005), a data de início formal dos cursos de engenharia no Brasil foi 17 de dezembro de 1792, com a criação da *Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho*, na cidade do Rio de Janeiro, que é a precursora direta da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Em Minas Gerais, a primeira instituição de nível superior em engenharia data de 12 de outubro de 1876, quando nasceu a Escola de Minas, instalada em Ouro Preto, então capital do estado (naquela época ainda chamado de província). Esta, que pode ser considerada como a segunda escola de engenharia do Brasil e também a única fundada durante o Império no estado, teve sua fundação estimulada pelo Imperador D. Pedro II, que via a necessidade de se organizar o ensino de geologia e mineralogia no país.

Segundo Oliveira (2005), após a Proclamação da República, em 1889, foram fundadas, ainda no século XIX, mais 5 escolas de engenharia no Brasil. Novas escolas só foram fundadas entre 1910 e 1914, registrando-se mais 5, sendo 3 em Minas Gerais. Das 12 escolas de engenharia existentes até então no país, um terço (ou seja, quatro delas) estava em Minas Gerais.

As quatro Escolas de Engenharia pioneiras no estado podem ser vistas no Quadro 2, que mostra, ainda, a situação atual dos cursos oferecidos por tais instituições, hoje grandes centros difusores do conhecimento no estado.

Quadro 2 – Escolas de Engenharia pioneiras em Minas Gerais: características

Ano de Fundação	Local	Denominação		Dependência Administrativa		Cursos Oferecidos (graduação)	
		Fundação	Hoje (Instituição)	Fundação	Hoje	Fundação	Hoje
1876	Ouro Preto	Escola de Minas	UFOP	Federal	Federal	- Minas	- Ambiental - Civil - Cont. & Aut. - Geológica - Metalúrgica - Minas - Produção
1911	Belo Horizonte	Escola de Engenharia de Belo Horizonte	UFMG	Estadual	Federal	- Civil	- Civil - Cont. & Aut. - Elétrica - Mecânica - Metalúrgica - Minas - Produção - Química
1913	Itajubá	Instituto Eletrotécnico e Mecânico de Itajubá	UNIFEI	Particular	Federal	- Elétrica - Mecânica	- Ambiental - Computação - Cont. & Aut. - Elétrica - Hídrica - Mecânica - Produção
1914	Juiz de Fora	Escola de Engenharia de Juiz de Fora	UFJF	Particular	Federal	- Civil - Elétrica	- Civil - Elétrica - Produção

Fonte: Organizado pelos autores com base em Oliveira, 2005 e no Cadastro Nacional da Educação Superior (INEP – janeiro/2007)

O que se pode afirmar com relação a o que se observa no Quadro 2 é que a instalação das Escolas de Engenharia precursoras no estado, bem como a determinação dos cursos e modalidades a serem oferecidos em tais escolas, deu-se justamente a partir das características de desenvolvimento econômico e social de seu município/região de instalação. No caso de Ouro Preto, a criação de uma Escola de Engenharia ainda no século XIX se deu pela própria necessidade de desenvolvimento desta cidade e de estruturação do conhecimento relativo à exploração do solo, por conta da extração de minério (com destaque para o ouro), que já vinha ocorrendo intensamente há mais de um século. O impulso para tal decisão foi a agitação intelectual e econômica existente no país naquela época.

No ano de 1897 foi inaugurada a nova capital mineira: a “Cidade de Minas”, primeira cidade planejada do país, o que já era um sonho antigo dos inconfidentes. Seu nome mudou-se para “Belo Horizonte” em 1906. Naquele momento, a elite intelectual da nova cidade já desejava torná-la um centro difusor do conhecimento. Foi então que em 1911, ilustres intelectuais, quase todos engenheiros formados pela Escola de Minas de Ouro Preto, reuniram-se para fundar uma Escola de Engenharia, com o desejo de que se tornasse um dos mais importantes estabelecimentos técnicos do país.

Itajubá, desde 1878, já vinha se destacando como uma das mais prósperas e comerciais cidades do Sul de Minas. Devido a sua posição geográfica privilegiada, próxima a São Paulo, Belo Horizonte e Rio de Janeiro, Itajubá estava se constituindo como um importante centro econômico, o que propiciou o desenvolvimento do ensino na cidade. Cenário semelhante existia em Juiz de Fora na mesma época, por conta da ampliação (construção de estradas) e do crescimento industrial que vinha experimentando nas últimas décadas. Assim, em 1913 e 1914, foram instaladas, respectivamente, Escolas de Engenharia, naquela e nesta cidades.

4 PANORAMA DOS CURSOS DE ENGENHARIA EM MINAS GERAIS

Atualmente, Minas Gerais oferece ao todo 175 cursos de graduação em engenharia, nas mais diversas áreas de atuação profissional, espalhados por todas as suas dez regiões de planejamento. Entretanto, é notória a concentração de trais cursos nas regiões Central (principalmente na capital metropolitana de Belo Horizonte), Triângulo Mineiro, Sul de Minas, Rio Doce e Zona da Mata, que juntas somam mais de 84% dos cursos de graduação em engenharia oferecidos no estado, e aproximadamente 77% das vagas, conforme a Figura 1.

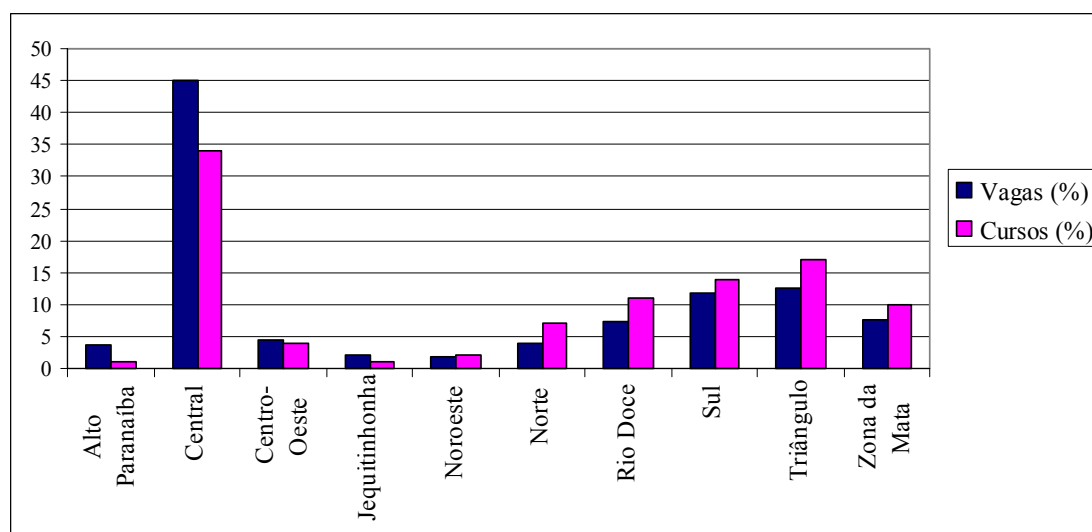


Figura 1 - Distribuição do número de vagas e cursos de engenharia de Minas Gerais por região

As regiões do Alto Paranaíba e Jequitinhonha/Mucuri contam, cada uma, com apenas um curso de engenharia em funcionamento atualmente: na primeira, Engenharia de Automação Industrial, oferecido pelo CEFET-MG em Araxá desde o início de 2006; na segunda, Engenharia Civil, oferecido pela Universidade Presidente Antônio Carlos (UNIPAC) em Teófilo Otoni a partir do mesmo período.

De acordo com o Quadro 3, é possível notar que até o final de 1999 apenas dois dos sessenta e cinco cursos de graduação em engenharia então oferecidos no estado estavam fora das regiões Central, Triângulo Mineiro, Sul de Minas, Rio Doce e Zona da Mata, situando-se no Centro-Oeste do estado. As demais regiões só passaram a oferecer tais cursos a partir do início de 2002, caso em que se destaca a região Norte.

Quadro 3 – Ano de criação dos cursos de engenharia do estado, distribuídos por região

	Alto Paranaíba	Central	Centro-Oeste	Jequitinhonha/Mucuri	Noroeste	Norte	Rio Doce	Sul	Triângulo	Zona da Mata
Até 1914	0	3	0	0	0	0	0	3	0	2
1915-1959	0	5	0	0	0	0	0	0	1	0
1960-1969	0	7	0	0	0	0	1	0	1	1
1970-1979	0	5	1	0	0	0	4	5	4	3
1980-1989	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0
1990-1999	0	7	1	0	0	0	0	7	1	0
2000-2007	1	32	5	1	4	12	14	8	22	11

A região Noroeste, conforme pode ser visto no Quadro 3, somente veio a oferecer suas primeiras vagas em cursos de graduação em engenharia a partir de 2004, sendo que todas as quatro modalidades hoje oferecidas, contemplando um total de 500 vagas, são ministradas na cidade-pólo de Paracatu.

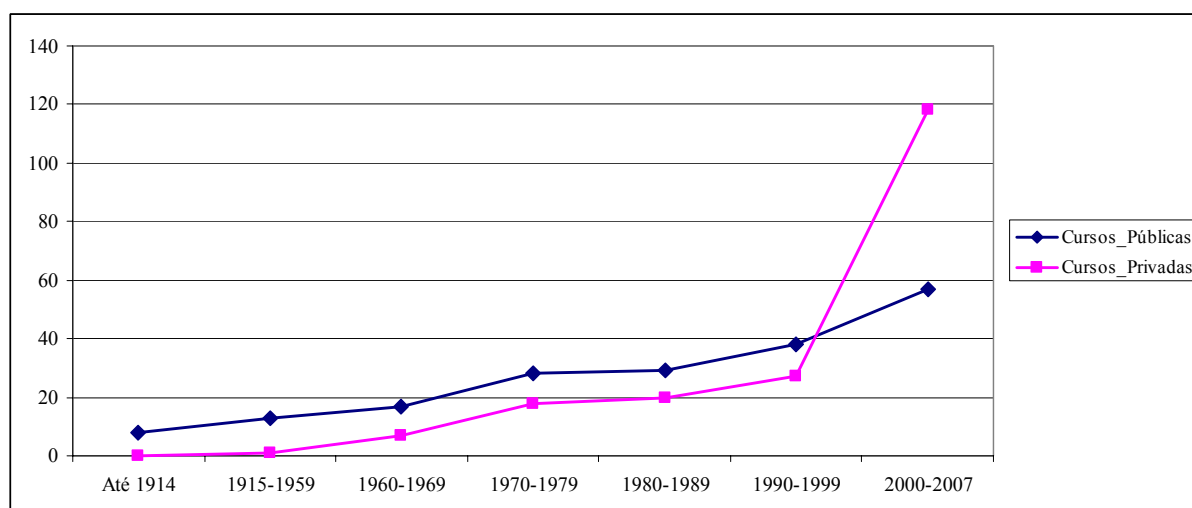


Figura 2 – Evolução do número de cursos de engenharia do estado, por dependência administrativa

A evolução dos cursos de engenharia do estado em termos quantitativos mostra que até

recentemente o predomínio era dos cursos oferecidos em instituições públicas de ensino (Figura 2). A partir de 1999, entretanto, o número de cursos oferecidos por instituições privadas teve crescimento vertiginoso, saltando da marca de 27 em 1999 para 118 cursos no ano de 2007. No mesmo período, os cursos oferecidos por instituições públicas tiveram um incremento inferior à taxa de 3% ao ano (em número de cursos).

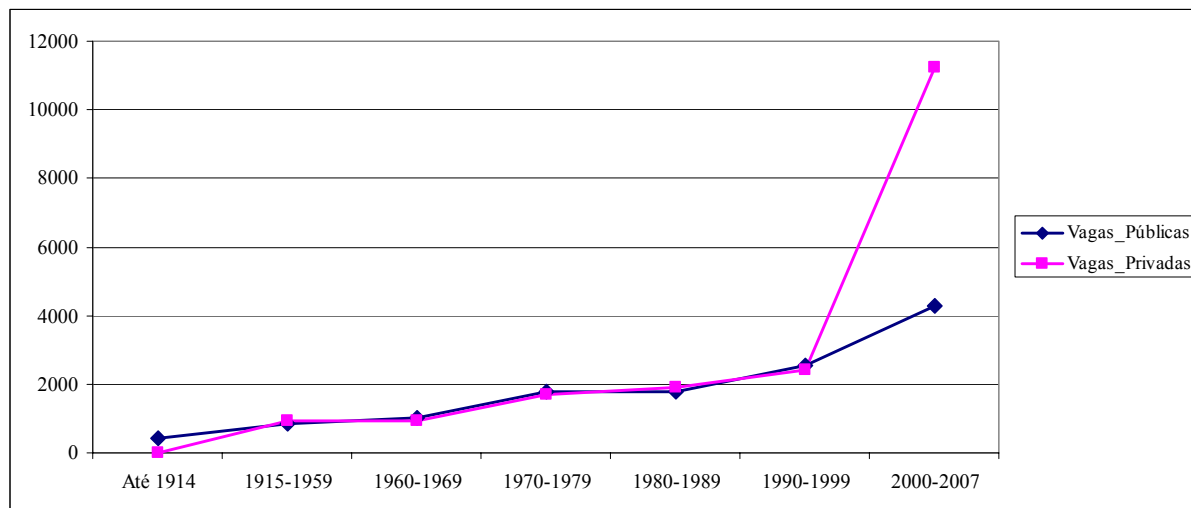


Figura 3 – Evolução do número de vagas nos cursos de engenharia do estado, por dependência administrativa

Outro ponto importante a se observar nesta evolução refere-se ao número de vagas ofertadas nos cursos de engenharia (Figura 3): as instituições privadas superaram as públicas (em números absolutos) já na década de 80, apesar de sediarem, neste período, apenas 41% dos cursos de graduação em engenharia em funcionamento no estado. Hoje as instituições privadas são responsáveis por mais de 80% do total de vagas ofertadas e aproximadamente 67% do número de cursos de engenharia de Minas Gerais.

Esta modificação, assim como o estabelecimento de cursos de engenharia em regiões antes desprovidas destes, pode ser explicada pela aprovação das novas Leis de Diretrizes Básicas da educação (LDB), em 1996, que revogou, entre outros dispositivos, a Resolução 48/76 que estabelecia o currículo mínimo para os cursos de engenharia. A partir dessa nova legislação, aumentou-se consideravelmente as possibilidades de organização de um curso de engenharia e facilitou-se também a criação de novas instituições de ensino superior, bem como a expansão das já existentes.

Com relação aos enfoques adotados pelos cursos de engenharia oferecidos no estado pode-se, de um modo geral, afirmar que os cursos Tradicionais são aqueles observados com maior frequência (44% do total), o que talvez possa ser resultado do pioneirismo de Minas Gerais na criação de cursos de engenharia, ou até mesmo das demandas por infra-estrutura, indústrias de base e/ou outras apresentadas pelo estado na construção de estradas e geração de energia, por exemplo, em diferentes períodos de seu desenvolvimento. Nos demais enfoques (Novas Tecnologias, Saúde/Ambiental e Gestão) divide-se quase que igualmente o restante do número de cursos oferecidos.

Excetuando-se as regiões Noroeste, Alto Paranaíba e Centro-Oeste, em todas as demais regiões do estado os cursos com modalidades relacionadas ao enfoque Tradicional são mais numerosos, com destaque especial para Rio Doce, em que mais de 63% das modalidades oferecidas se enquadram desta maneira (Quadro 4).

Quadro 4 – Distribuição dos enfoques de engenharia por região (em número de cursos)

	Alto Paranaíba	Central	Centro-Oeste	Jequitinhonha/ Mucuri	Noroeste	Norte	Rio Doce	Sul	Triângulo	Zona da Mata	Total	Percentual Total
Tradicional	0	25	2	1	1	5	12	11	14	7	78	44%
Saúde/ Ambiental	0	7	1	0	1	2	3	7	6	3	30	17%
Novas Tecnologias	1	10	1	0	1	3	2	3	6	2	29	17%
Gestão	0	17	3	0	1	2	2	4	4	5	38	22%

Entretanto, interessante é notar que, dos trinta cursos de engenharia criados no estado de janeiro de 2006 a janeiro de 2007, apenas cinco têm enfoque Tradicional, enquanto os cursos de Gestão representam 37% deste total. De acordo com a Figura 4 é possível visualizar de maneira clara esta transição na prioridade dada à criação de cursos: do enfoque Tradicional para um pequeno aumento de ênfase do enfoque Saúde/Ambiente, então para uma expansão de Novas Tecnologias e, finalmente, Gestão.

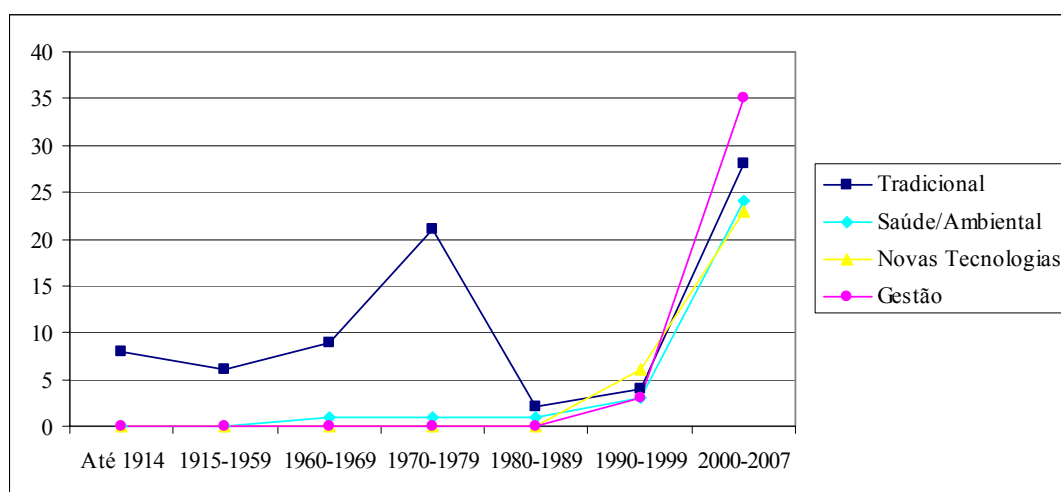


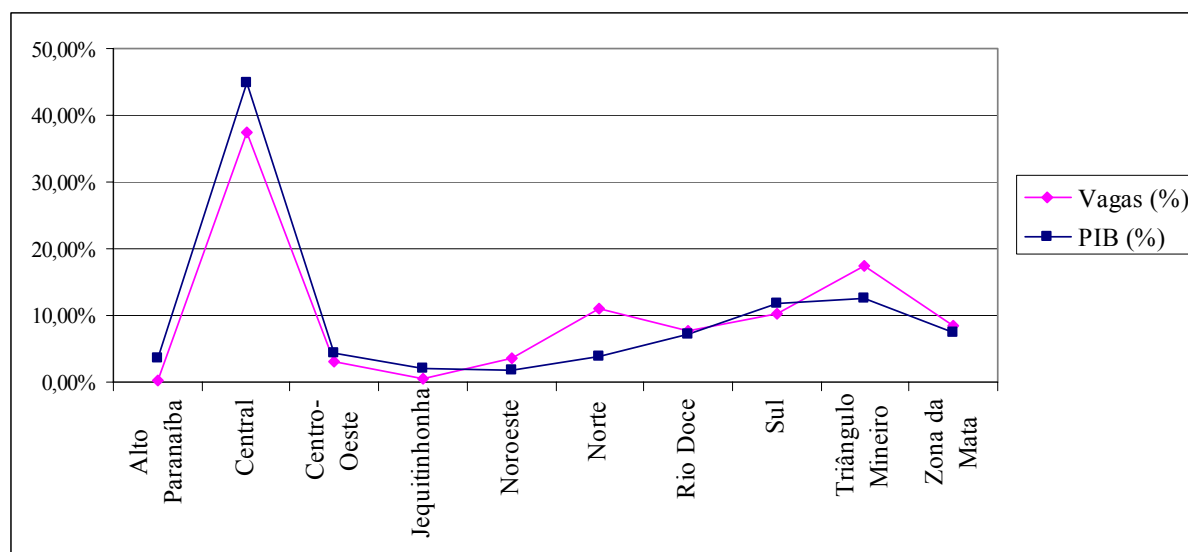
Figura 4 – Ano de criação dos cursos de engenharia do estado, segundo seus enfoques

Esta tendência de crescimento das modalidades de gestão em engenharia, observada também a nível nacional (OLIVEIRA et al, 2005), certamente é reflexo das modificações experimentadas pelo setor produtivo principalmente ao longo das últimas décadas. Segundo Cunha (2002), enquanto os ramos tradicionais da Engenharia, cronologicamente seus precedentes, evoluíram na linha do desenvolvimento da concepção, fabricação e manutenção de sistemas técnicos, a Engenharia de Produção veio a concentrar-se no desenvolvimento de métodos e técnicas que permitissem otimizar a utilização de todos os recursos produtivos, o que explicaria seu vertiginoso crescimento neste início de século, em que a concorrência se mostra cada vez mais acirrada como resultado da globalização.

5 DISCUSSÃO

A premissa central deste artigo, que defende a existência de uma relação direta entre a oferta de cursos de graduação em engenharia e a economia das regiões do estado, pode ser

confirmada pela observação da Figura 5: de acordo com o percentual do PIB de Minas apresentado para cada região e considerando o percentual do total de vagas oferecidas pelos cursos de engenharia, pode-se observar uma similaridade expressiva entre os perfis de ambas as curvas, havendo uma disparidade marcante apenas no Triângulo Mineiro e na região Norte.



Fonte: nº Vagas: INEP, janeiro/2007; PIB: FPJ, 2000/2001 *apud* Scavazza

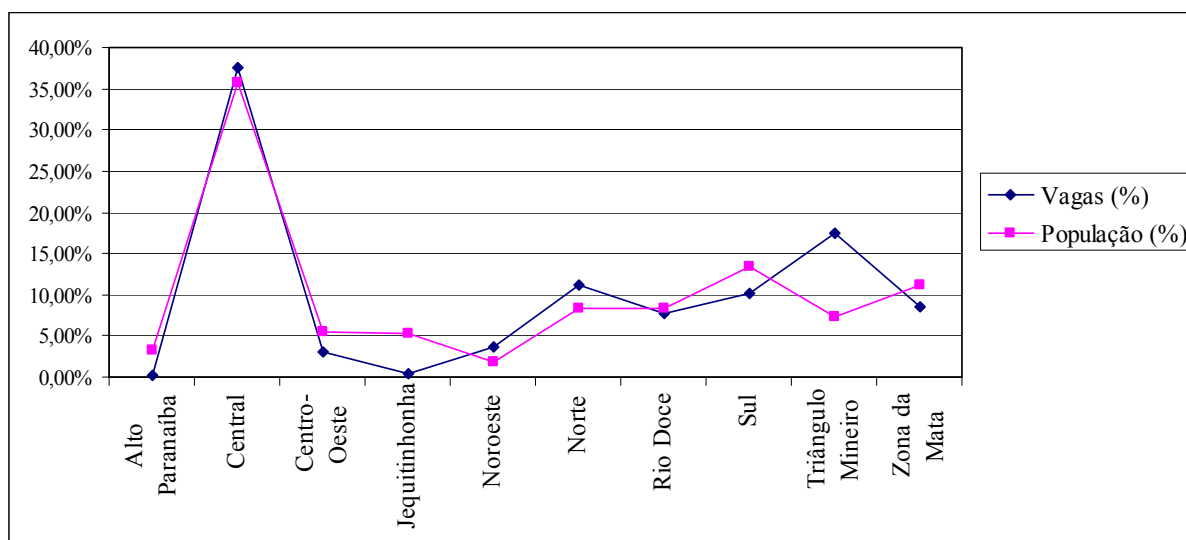
Figura 5 – Relação entre o PIB e o número de vagas oferecidas pelos cursos de engenharia por região

Esta última, que apresenta um dos PIB's mais baixos de Minas Gerais, contempla hoje 12 cursos de graduação em engenharia, todos eles oferecidos na cidade-pólo de Montes Claros, contrariando a idéia defendida pelos autores até então. Contudo, é importante registrar que dentre todos os cursos de engenharia oferecidos em Montes Claros o mais antigo data de agosto de 2002, o que significa dizer que ainda não há engenheiros formados por tais cursos/instituições até o momento e que, portanto, não se pode atribuir a estes *profissionais em formação* qualquer atividade capaz de contribuir para seu desenvolvimento econômico.

Além disso, o município, de grande vocação agropecuária, tem ao longo dos últimos anos experimentado um sólido crescimento nas áreas de indústria, comércio e serviços, promovidos principalmente após a privatização da malha ferroviária Centro-Leste, em 1996, o que permitiu que o fluxo de informações, materiais e pessoas entre Montes Claros (e por extensão o Norte de Minas) e a região Sudeste, principalmente o eixo Belo Horizonte/São Paulo, se tornasse mais intenso, o que poderia explicar a instalação de instituições de ensino superior na cidade, além da abertura de vagas para cursos de engenharia.

Nesse sentido, é importante destacar ainda que o Norte de Minas se realça na oferta de educação em engenharia com enfoque Tradicional (Figura 3), o que mostra-se condizente com as principais atividades de sua economia (indústrias de cimento, têxtil e metalurgia) e com o crescimento experimentado pela região ao longo dos últimos anos.

Segundo Gonçalves & Aguiar (2000), a produção científica do estado é mínima nas regiões do Alto Paranaíba e Jequitinhonha/Mucuri, que apresentam os menores PIB's do estado e configuram-se como grandes áreas economicamente deprimidas, com infra-estrutura deficiente e baixíssimos indicadores de qualidade de vida. Como pode-se observar na Figura 5 tal constatação pode ser estendida também à oferta de cursos de graduação em engenharia e formação de profissionais nesta área.



Fonte: nº Vagas: INEP, janeiro/2007; População: FPJ, 2000/2001 *apud* Scavazza

Figura 6 – Relação entre a população e o número de vagas oferecidas pelos cursos de engenharia por região

A mesma semelhança observada na Figura 5 pode ser vista entre os perfis das curvas do percentual da população de Minas Gerais apresentado para cada região e do percentual do total de vagas oferecidas pelos cursos de engenharia. Nota-se que somente no Triângulo, novamente, há uma disparidade tão acentuada entre o tamanho da população e o número de vagas ofertadas, como pode ser observado na Figura 6.

Outra incoerência a ser destacada no tocante à região do Triângulo Mineiro é a aparente falta de ligação entre as modalidades de cursos de engenharia oferecidos na região e suas principais atividades econômicas: apesar da predominância de cursos Tradicionais no Triângulo Mineiro, as atividades econômicas regionais de maior relevância (processamento de alimentos e de madeira, de açúcar e álcool, de fumo e de fertilizantes, produção e processamento de grãos, processamento de carnes, etc.) são focos dos conteúdos de cursos pertencentes ao enfoque Saúde/Ambiental, que correspondem a apenas 19% do total de cursos e 12% do total de vagas oferecidas (Figura 3). Era de se esperar, pois, que, havendo relação direta entre a oferta de vagas em cursos de engenharia e o desenvolvimento econômico e social de determinada localidade, as modalidades de engenharia ofertadas correspondessem à demanda por engenheiros e novas modalidades de engenharia no estado, ou estivessem distribuídas de acordo com a demanda de cada região, como ocorrido na instalação das Escolas de Engenharia precursoras em Minas Gerais.

Note-se, por exemplo, que nas regiões Central, Rio Doce, Sul de Minas e Zona da Mata a superioridade numérica dos cursos com enfoque Tradicional (Figura 3) não se mostra surpreendente, devido à própria estrutura da economia de cada região. Pode-se observar que em todas elas as principais atividades econômicas são focos dos conteúdos de cursos tradicionais, tais como: mineração, metalurgia, siderurgia, indústria mecânica, elétrica, têxtil, agroindústria, entre outras.

A exceção representada pela região do Triângulo Mineiro em diversos aspectos avaliados neste estudo, sobretudo no que se refere às disparidades observadas entre o número de cursos e vagas oferecidos e os valores de PIB e índices populacionais apresentados, pode dever-se principalmente a dois fatores:

- Proximidade da região com o Centro-Oeste do país e com o noroeste do estado de São Paulo, cuja expansão e crescimento urbano certamente criaram alguma demanda por cursos de

graduação em engenharia, e, portanto, fomentaram a criação/instalação de tais cursos na região;

- Recente crescimento vegetativo nas áreas urbanas do Triângulo Mineiro e intensificação dos movimentos migratórios na região, contrariando sua forte vocação agropecuária e trazendo consigo a necessidade de melhoria da infra-estrutura das cidades, demandando, assim, mão-de-obra profissional em engenharia e fomentando a criação de novos cursos na área, além da abertura de mais vagas nos já existentes.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dada a afirmativa central deste trabalho, o fato de Minas Gerais apresentar cursos de engenharia distribuídos por suas dez regiões de planejamento poderia ser suficiente para acreditar que o estado possa ter um desenvolvimento igualitário em termos de criação de novas tecnologias e geração de riquezas; entretanto, isto não acontece.

O que se pode perceber é que, no tocante à distribuição de renda e melhoria da qualidade de vida da população, Minas Gerais é, em muitos sentidos, o estado-síntese do Brasil. Isto quer dizer que o que acontece em Minas Gerais reflete o que acontece no Brasil, como se o estado fosse um modelo reduzido do país. (AGUIAR & GONÇALVES, 2000).

Apesar da receptividade prematura de Minas Gerais no que se refere à educação superior em engenharia (em comparação com os demais estados brasileiros), é certo afirmar que tal característica não se mostrou comum a todo o estado, à semelhança do que ocorre no Brasil de um modo geral, mas apenas às suas partes central, sul e sudeste, que se favoreceram, como ainda se favorecem, do dinamismo convergente das três grandes metrópoles nacionais – São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte.

Pelo exposto neste trabalho torna-se possível perceber que a distribuição dos cursos de engenharia no estado certamente reflete (ou é reflexo) do desigual desenvolvimento econômico e social historicamente experimentado por Minas Gerais. As regiões Central e Sul concentram a maior parte da produção e dos benefícios do desenvolvimento econômico do estado.

A confirmação do pressuposto estabelecido pelos autores deve ser tida como alerta às autoridades competentes e à população mineira de maneira geral: é necessário fomentar o desenvolvimento econômico e social do estado através do incentivo à educação em engenharia e do aprimoramento tecnológico e científico regional, sem, é claro, deixar de atender às demandas locais, principalmente no que se refere à formação e qualificação de profissionais. O estado de Minas Gerais apresenta um grande potencial latente na implementação de escolas de educação em engenharia, considerando-se a existência de cidades com importância regional ainda não contempladas por estes cursos de graduação, tais como Janaúba, Januária, Pirapora e João Pinheiro.

Para que seja possível afirmar a contribuição da engenharia como uma profissão com alto potencial de impulsionar o desenvolvimento econômico, por sua capacidade de agregar valor à produção pela incorporação de tecnologia (INOVA ENGENHARIA, 2006), é importante que um dos critérios básicos a ser observado no momento de implementação de qualquer curso da área seja o atendimento às necessidades da sociedade no que se refere a novos processos, novos produtos (bens e serviços) e soluções para seus desejos e problemas.

Neste contexto, para que os futuros profissionais de engenharia apropriem-se dos conhecimentos essenciais à sua formação, e para que estejam preparados para acompanhar os avanços científicos e tecnológicos do mundo moderno, há necessidade de se estabelecer parâmetros que garantam uma formação adequada e com um padrão de qualidade que possa atender às demandas atuais e futuras da sociedade. Isto implica na elaboração de Projetos Político-Pedagógicos que explicitem claramente como atingir os objetivos preconizados para o curso.

Além disso, a ampliação nas possibilidades de organização de cursos de engenharia e/ou criação de novas instituições de ensino superior deve também ser foco de atenção especial por parte das autoridades competentes. Isso porque a vertiginosa expansão observada nos últimos anos, que coloca Minas Gerais como o segundo estado brasileiro em número de cursos de engenharia, não passa de uma constatação quantitativa que, sozinha, pouco tem a significar em termos de qualidade de ensino e adequação à realidade e às necessidades regionais do estado.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, A. C. & GONÇALVES, C. A. – **Política de Desenvolvimento Científico e Tecnológico: qual a realidade de Minas Gerais?** In: *Perspectivas em Ciência da Informação*, Belo Horizonte, v. 5, n. 2, p. 151 - 166, jul./dez. 2000.

CUNHA, G. D. **Um Panorama da Engenharia de Produção.** Associação Brasileira de Engenharia de Produção, Porto Alegre, 2002. Disponível em: <www.abepro.org.br>. Acesso em fevereiro de 2007.

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 de Desenvolvimento Integrado de Minas Gerais. Disponível em: <<http://www.indi.mg.gov.br>>. Último acesso em janeiro de 2007.

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 2007.

OLIVEIRA, V. F. **Educação em Engenharia no Brasil: Breve Retrospecto.** 2004.

OLIVEIRA, V. F. **Crescimento, Evolução e o Futuro dos Cursos de Engenharia.** *Revista de Ensino de Engenharia - ABENGE.* , v.24, p.03 - 12, 2005.

OLIVEIRA, V. F., BARBOSA, C. S., CHRISPIM, E. M. **Cursos de Engenharia de Produção no Brasil: Crescimento e Projeções.** In: *ENEGEP 2005 - XXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, Porto Alegre. Anais do XXI ENEGEP, 2005.

QUEIROZ, B. L. & BRAGA, T. M. **Hierarquia urbana em um contexto de desconcentração econômica e fragmentação do território:** questionamentos a partir do caso da rede de cidades mineira. In: *Encontro Nacional da ANPUR*, Porto Alegre. Anais do VIII Encontro Nacional da ANPUR, 1999.

SCAVAZZA, J.F. Assembléia Legislativa do estado de Minas Gerais. *Diferenças Socioeconômicas das Regiões de Minas Gerais.* 2003. Disponível em: <<http://www.sef.mg.gov.br>>. Acesso em fevereiro de 2007.

TELLES, P. C. S. **História da Engenharia no Brasil: século XX.** 2ª Edição. Rio de Janeiro: Clavero, 1994.

ENGINEERING COURSES IN MINAS GERAIS – A STUDY

Abstract: *The aim of this work is to present a study about the geographical distribution of Minas Gerais' Engineering Courses and the modes and relations between such courses and the state's regions economies. It was our pretension to verify, among others, if there is a direct relation between the engineering under-graduate offer and the characteristics of the social and economic development observed in the Minas Gerais state. The present study was based on INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira) data and also on websites of Superior Education Institutions of Minas Gerais. What we could perceive by the survey is that the distribution of the courses reflects the differences in the historical social and economic development of Minas Gerais.*

Key-words: *Engineering education; Engineering courses; Engineering modes.*