



FORMAÇÃO EM ENGENHARIA NO BRASIL: DISTRIBUIÇÃO REGIONAL DE VAGAS E CURSOS COMPARADOS À POPULAÇÃO E AO PIB

Dayane M. Carvalho – dayane.carvalho@engenharia.ufjf.br

Fernando A. Azevedo Pereira – fernando.antonio@engenharia.ufjf.br

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

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA - UFJF

Faculdade de Engenharia - Curso de Engenharia de Produção

Observatório da Educação em Engenharia – Campus Universitário

36036-900 – Juiz de Fora - MG

Resumo: *O objetivo deste trabalho é apresentar um quadro atual sobre a formação em Engenharia no Brasil a partir dos quantitativos de vagas e cursos de Engenharia das Instituições públicas e privadas, comparando-os com a distribuição da População e do Produto Interno Bruto (PIB) em cada região. A fonte principal dos dados sobre vagas e cursos de Engenharia foi o sistema E-MEC e os dados sobre População e o PIB foram extraídos do site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Os estudos, embora mostrem grandes disparidades regionais em termos de distribuição de cursos e vagas tanto públicas quanto privadas, indicam que há uma relação significativamente próxima desta com a distribuição Populacional e do PIB no país.*

Palavras-chave: *Educação em Engenharia, Cursos de Engenharia, Produto Interno Bruto, Distribuição Populacional.*

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho é parte dos estudos que vem sendo desenvolvidos no Observatório da Educação em Engenharia da Faculdade de Engenharia da UFJF, que conta com financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), sobre a formação e o exercício profissional em Engenharia e se alinha com outro trabalho que trata da relação entre as modalidades e os setores de atividades do Produto Interno Bruto (PIB), também apresentado neste evento pelos mesmos autores.

O cenário atual mostra que o país vem apresentando um significativo crescimento econômico. Dentro deste quadro, verifica-se uma escassez de pessoal qualificado destacando-se a preocupação com a falta de engenheiros para atender à demanda atual, conforme tem sido noticiado pela imprensa a partir de depoimentos de estudiosos e autoridades e de estudos de instituições e entidades que estão envolvidos com essa questão. Esta situação torna-se preocupante, neste momento, pelo fato de muitas obras estarem sendo iniciadas ou em

Realização:



Organização:





andamento, como as do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), a infraestrutura para a Copa do Mundo e para as Olimpíadas e, também, para exploração do petróleo na camada do pré-sal, entre outros. Além disso, não se pode desconhecer a crise que envolve a Europa e que pode ter repercussões nos rumos da economia brasileira.

No que se refere à falta de engenheiros, verifica-se que a solução para este problema não se resume em aumentar o número de cursos de Engenharia. Sabe-se que nos cursos de Engenharia há elevados índices de evasão, atualmente em torno de 47% (OBSERVATÓRIO, 2012) o que pode ser explicado por não haver um conhecimento suficiente por parte dos candidatos a esses cursos sobre o que realmente é a engenharia e os aspectos que envolvem o seu curso. Os alunos do ensino fundamental e médio, de uma maneira geral, veem a Física e a Matemática como disciplinas “difíceis” e, com isso, ocorre certa desmotivação para o curso de Engenharia, o que diminui a quantidade de interessados na formação em Engenharia. Em alguns países, como nos Estados Unidos, as escolas já têm projetos para desenvolver esta vocação ainda no pré-primário (FOLHA DE LONDRINA, 2011).

De outro lado, de acordo com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a quantidade de estudantes de mestrado e doutorado em Engenharia cresceu de 2000 para 2010 em número inferior à quantidade de estudantes de Engenharia da graduação e à quantidade de estudantes de mestrado e doutorado de todas as demais áreas (FOLHA DE LONDRINA, 2012). Isso pode ser verificado atualmente nos cursos de engenharia, pela dificuldade em se encontrar mestres e doutores para ocupar vagas abertas em determinadas áreas da Engenharia em Instituições de Educação Superior (IES).

A escassez de mestres e doutores pode, também, dificultar a expansão do número de cursos e vagas em Engenharia, agravando a falta de engenheiros no mercado. Em termos de graduação, embora tenha havido um crescimento significativo do número de cursos com a criação de mais de cem novos cursos de Engenharia por ano (ALMEIDA, 2008), este não tem sido suficiente para atender à demanda por engenheiros atualmente. Dentro desta perspectiva, este estudo tem por finalidade mostrar como se encontra atualmente a distribuição dos cursos e suas respectivas vagas no país, relacionando estes com a população e o PIB em cada região.

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

A primeira etapa deste trabalho foi a obtenção de dados sobre os cursos existentes no site do E-MEC, do qual foram extraídas informações como código, cidade, estado, carga horária e turno, dentre outras. Nesta coleta verificou-se a ocorrência de problemas com dados de alguns cursos, como exemplo: informações incompletas; existência de mais de um código para um mesmo curso; cursos com o ciclo básico separado do ciclo profissionalizante, o que dificultava a padronização da contagem e da duração do curso, entre outros. Assim, foi necessário analisar com maior profundidade como o site do E-MEC estava organizado e foi constatado que as outrora denominadas habilitações de um mesmo curso foram transformadas em cursos individualizados através de códigos distintos. Verificou-se também que os registros no sistema E-MEC ocorrem continuamente e durante o período de coleta de dados (março a setembro de 2011) foi necessário realizar diversas atualizações das planilhas de dados.

Como alguns cursos de instituições distintas possuíam diferenças nos nomes, foi feito um agrupamento, por exemplo, a Engenharia Ambiental e Sanitária, Engenharia Sanitária e Ambiental, e Engenharia Ambiental ficaram agrupadas em Engenharia Ambiental, pois são bastante semelhantes.

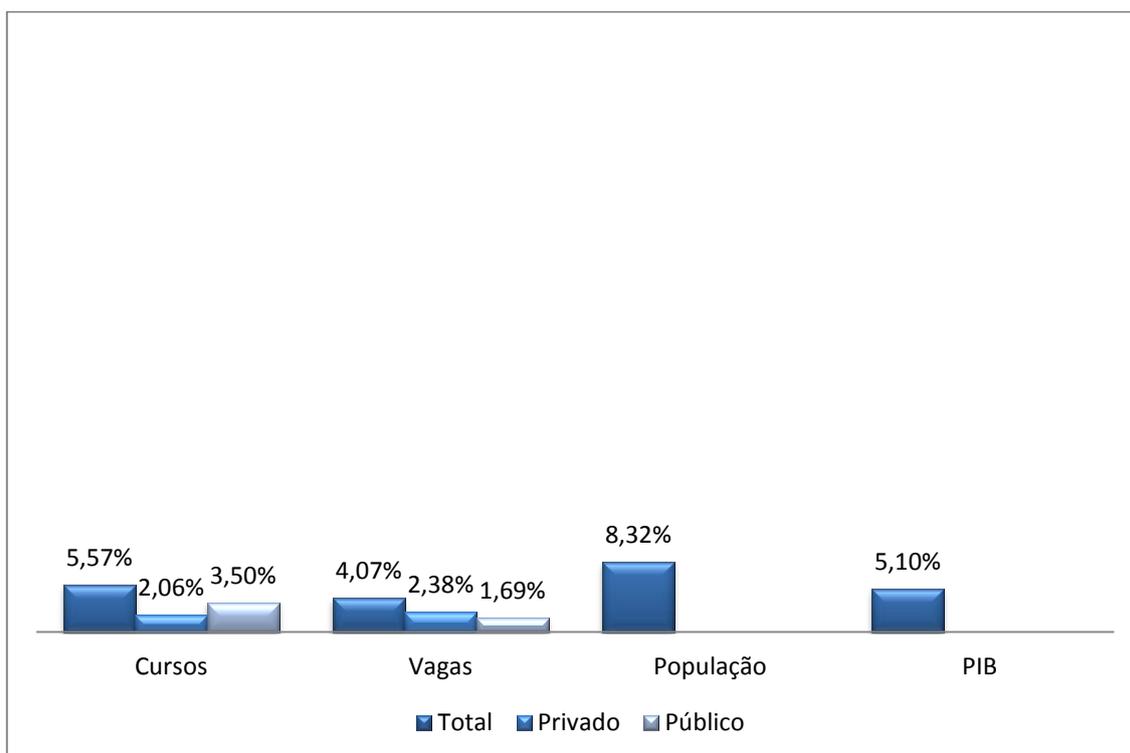
A fonte principal dos dados sobre vagas e cursos de Engenharia foi o sistema E-MEC e os dados sobre População e PIB foram extraídos do site do Instituto Brasileiro de Geografia e



Estatística (IBGE). Os dados relativos à população e ao PIB, como a pesquisa ocorreu no período de março a setembro de 2011, os dados mais recentes referem-se ao ano de 2010 para população e 2008 para o PIB.

3. CURSOS E VAGAS VERSUS POPULAÇÃO E PIB

Os dados percentuais por região sobre o número de cursos e vagas para a Engenharia e sobre a população e o PIB estão organizados sob a forma de gráficos comparativos. Para melhor compreensão destes foi padronizado o tamanho das figuras e mantida a mesma escala para a apresentação dos dados de todas as regiões.



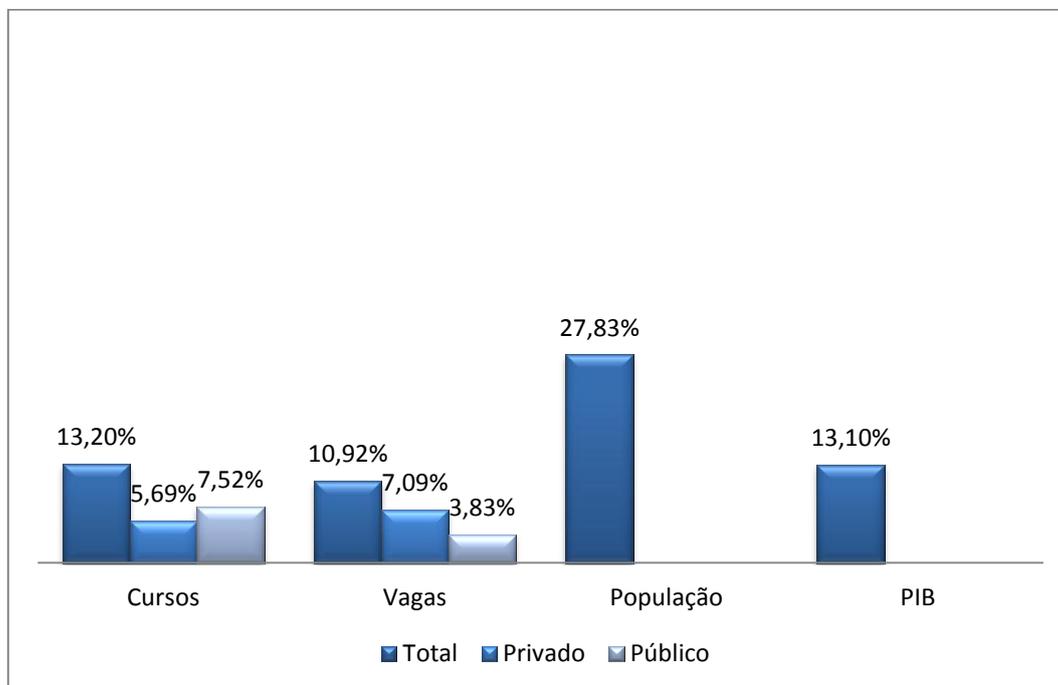
Fonte: Organizado pelos autores com base nos dados constantes dos sites: emec.mec.gov.br, www.inep.gov.br, www.ibge.gov.br, novembro/2011.

Figura 1 – Distribuição percentual de cursos, vagas, população e PIB da região Norte em relação ao Brasil.

A região Norte (figura 1), apesar de ser a mais extensa em termos de território, é a que apresenta os menores percentuais de cursos de Engenharia e de PIB do país. Como o percentual de PIB é menor do que o percentual de população, o que também acontece na região Nordeste (figura 2), isto significa que o PIB per capita nestas regiões é menor do que nas demais regiões. Isto se reflete na disponibilidade de cursos e vagas que apresentam percentuais também inferiores ao da população em relação ao restante do país. O percentual de cursos se aproxima mais do percentual do PIB, ou seja, há uma relação mais direta entre cursos e vagas com a economia do que com a população da região. Observar ainda que, embora o percentual de cursos de IES públicas seja maior, o percentual de vagas dos cursos



das IES privadas é maior, ou seja, há mais vagas por curso nas IES privadas do que nas públicas da região Norte.



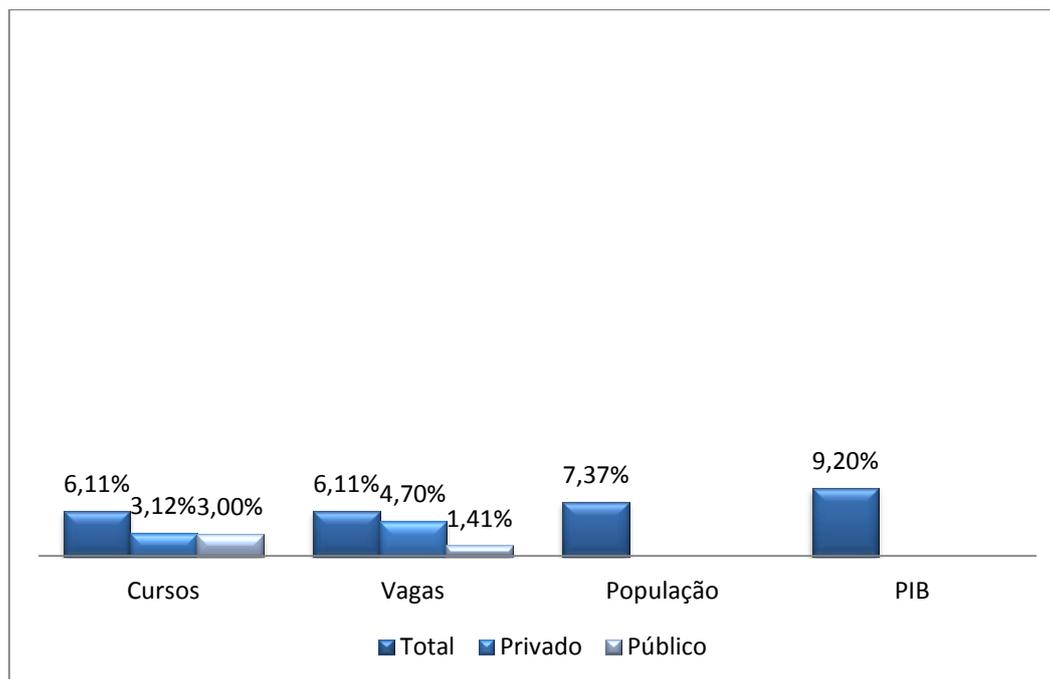
Fonte: Organizado pelos autores com base nos dados constantes dos sites: emec.mec.gov.br, www.inep.gov.br, www.ibge.gov.br, novembro/2011.

Figura 2 - Distribuição percentual de cursos, vagas, população e PIB da região Nordeste em relação ao Brasil.

A região Nordeste (figura 2) é a que apresenta a maior disparidade entre percentuais de população e PIB. O percentual do PIB é metade do percentual populacional indicando que trata-se da região “mais pobre” do país. Também nesta região verifica-se que, embora o percentual de cursos de IES públicas seja maior, o percentual de vagas dos cursos das IES privadas é maior, ou seja, há mais vagas por curso nas IES privadas do que nas públicas.

As regiões Norte (figura 1) e Nordeste (figura 2) são as duas regiões menos populosas do país, porém, ao compará-las é possível verificar que a região Norte oferece mais cursos e vagas do que a região Nordeste, considerando-se o percentual da população. Isto pode ser explicado em parte, pelo desenvolvimento econômico destas regiões, visto que, o Norte possui um percentual de PIB próximo ao percentual da sua população. Já o Nordeste apresenta valores com maior diferença de percentual entre PIB e população, caracterizando-se como uma região de menor crescimento econômico do que a região Norte, influenciando diretamente na oferta de cursos e vagas.

A região Centro-Oeste (figura 3) é a que tem o menor percentual de população do país, apesar de ser a segunda maior em extensão territorial. Ao contrário das regiões Norte e Nordeste, esta região tem o percentual de PIB superior ao percentual populacional e ao de cursos. Isto indica que o crescimento do número de cursos não está acompanhando o crescimento econômico, apesar da região ter um poder aquisitivo maior.



Fonte: Organizado pelos autores com base nos dados constantes dos sites: emec.mec.gov.br, www.inep.gov.br, www.ibge.gov.br, novembro/2011.

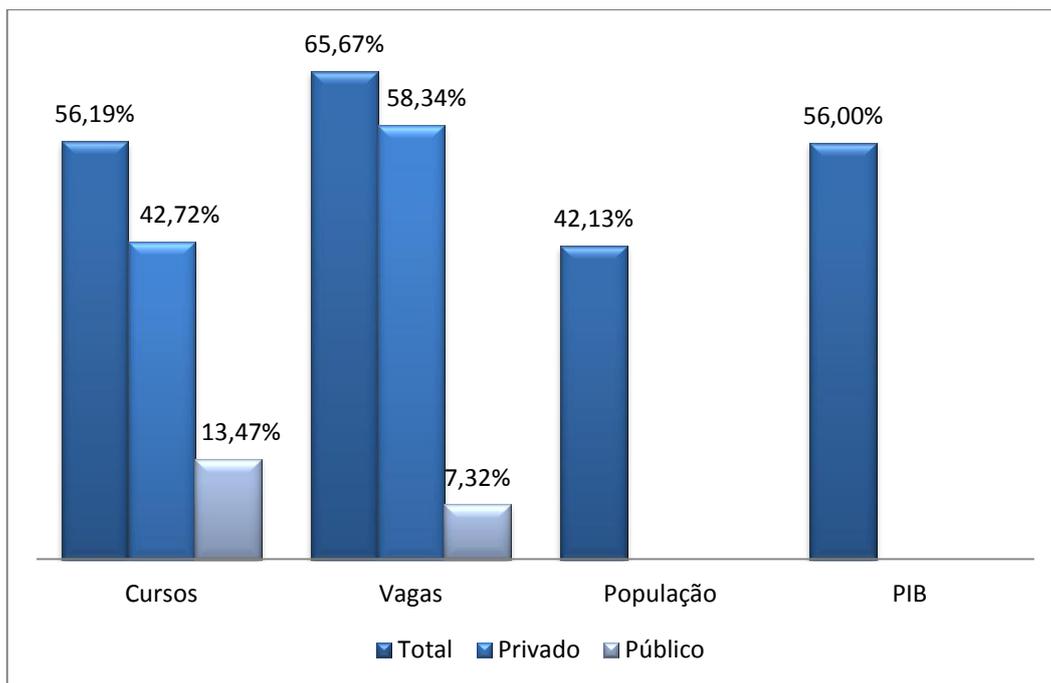
Figura 3 - Distribuição percentual de cursos, vagas, população e PIB da região Centro-Oeste em relação ao Brasil.

A região Centro-Oeste vem passando por um processo de desenvolvimento, principalmente no setor de commodities e apresenta, em termos de PIB, características intermediárias entre Norte/Nordeste e Sudeste/Sul. Em termos de PIB, quantidade de cursos e vagas, os percentuais são próximos aos das regiões Norte e Nordeste, no entanto, ao contrário do Norte e Nordeste, o seu PIB é superior ao percentual da população, mostrando que o PIB per capita é superior, indicando maior desenvolvimento econômico.

Esta região é, também, a única que apresenta o percentual de cursos menor do que o percentual do PIB, o que pode ser explicado pelo fato do seu desenvolvimento ser baseado em atividades que não requerem (ainda) expressivamente o nível superior, quando comparada a outras. Esta região é caracterizada por desenvolver atividades agropecuárias mais primárias o que, em princípio, não demandam tanta mão-de-obra especializada de nível superior.

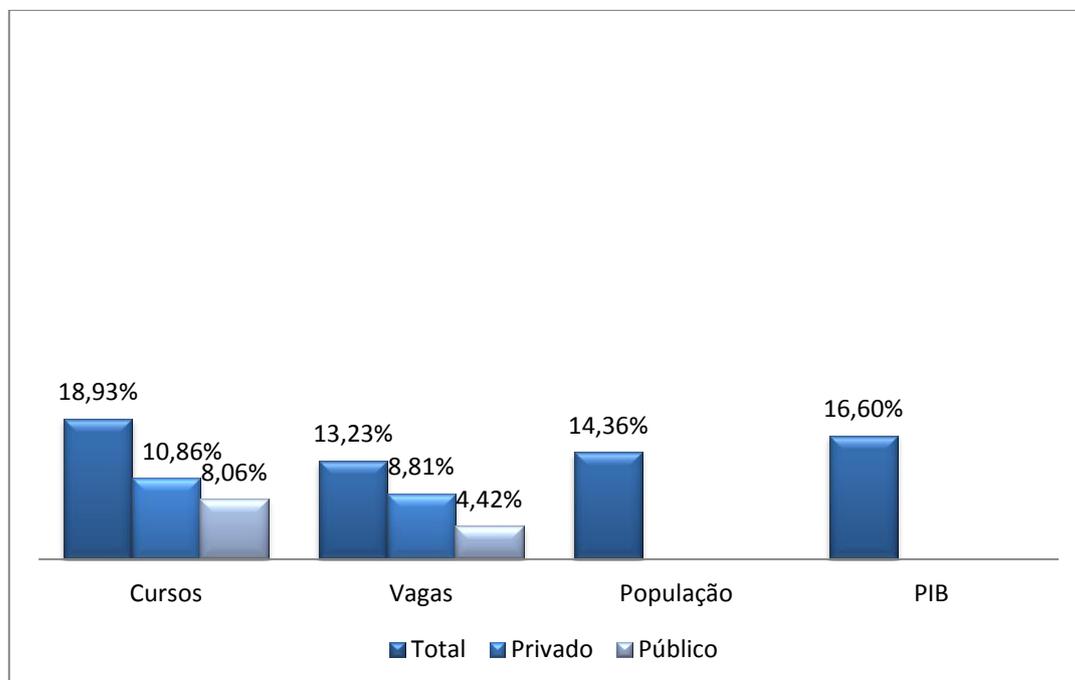
A região Sudeste (figura 4) detém mais da metade do PIB nacional e dos cursos de Engenharia do país e oferece dois terços das vagas atualmente disponíveis. Esta região é, também, a que apresenta o maior índice de cursos de Engenharia em instituições privadas. Observa-se ainda que o percentual de cursos acompanha o percentual do PIB e supera o percentual populacional. A região Sudeste é, também, a única que apresenta percentual de vagas superior ao percentual de cursos no país, significando que nesta região encontra-se a maior média de vagas por curso do país.

Ainda na região Sudeste, as instituições privadas ofertam três vezes mais cursos e oito vezes mais vagas do que as instituições públicas. Isto pode ser explicado pelo fato da região necessitar de maior número de engenheiros para atender a demanda decorrente do desenvolvimento econômico desta e por ser uma região também mais populosa.



Fonte: Organizado pelos autores com base nos dados constantes dos sites: emec.mec.gov.br, www.inep.gov.br, www.ibge.gov.br, novembro/2011.

Figura 4 - Distribuição percentual de cursos, vagas, população e PIB da região Sudeste em relação ao Brasil.



Fonte: Organizado pelos autores com base nos dados constantes dos sites: emec.mec.gov.br, www.inep.gov.br, www.ibge.gov.br, novembro/2011.

Figura 5 - Distribuição percentual de cursos, vagas, população e PIB da região Sul em relação ao Brasil.



A região Sul (figura 5) é a que apresenta maior diferença entre o percentual de cursos e o percentual de vagas, indicando que é a região que detém o menor número de vagas por curso. Esta região apresenta ainda, o percentual de cursos maior do que o do PIB, o que pode significar que suas atividades requerem mão-de-obra especializada, pois estas agregam maior valor. Esta região passa por um momento de significativo crescimento industrial, sendo necessário investir na formação de engenheiros, que tem o papel de agente do desenvolvimento.

Analisando-se as figuras (1, 2, 3, 4 e 5), pode-se observar como a riqueza do país está distribuída pelas regiões ao se comparar o percentual da população e PIB destas. As regiões Norte e Nordeste apresentam o percentual do PIB menor do que o percentual da população. Isto significa que, além de menor percentual de PIB estas regiões ainda apresentam PIB per capita menor do que o das demais regiões.

Pode-se observar que as regiões Norte, Nordeste e Sudeste possuem os percentuais de cursos mais próximos aos seus respectivos percentuais de PIB. Isto pode significar que há uma relação direta entre desenvolvimento econômico e oferta de cursos nestas regiões, embora observe-se que há uma grande diferença de percentual do PIB entre estas regiões, sendo que o Sudeste detém um PIB três vezes maior do que a soma dos PIBs das regiões Norte e Nordeste.

Nas regiões Norte e Nordeste, as instituições públicas ofertam mais cursos do que as privadas, o que é verificado somente nestas regiões, dessa forma, pode-se entender que a coincidência percentual de cursos e PIB, pode ocorrer em função do investimento público na abertura de cursos nestas regiões, já que estas não são muito atrativas para as instituições privadas, o que pode ser resultado do desenvolvimento verificado nestas. Já na região Sudeste, essa proximidade percentual de cursos e de PIB se dá em um percentual mais alto do que no Norte e Nordeste, pelo fato de ter uma demanda por curso superior maior, o que pode estar vinculado ao desenvolvimento econômico verificado nos estados do Sudeste.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

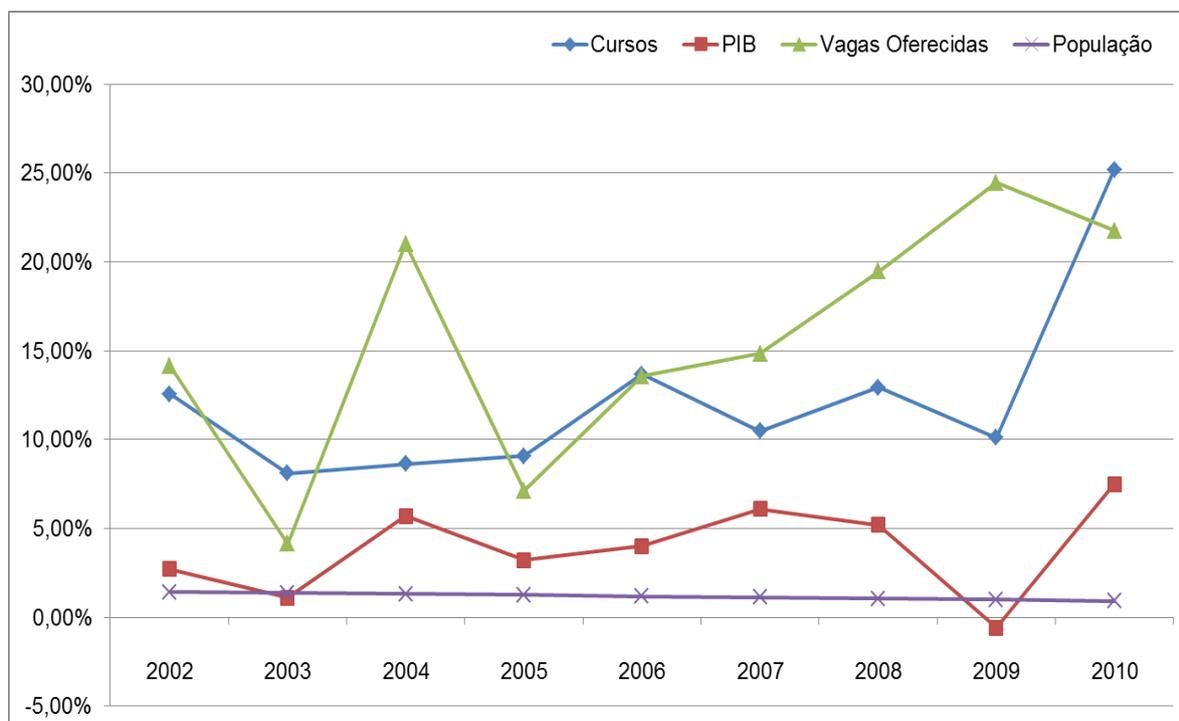
Ao se comparar os percentuais de cursos e vagas para a Engenharia com os percentuais de população e PIB é inegável que o fator determinante para abertura de cursos é a economia. A região Sudeste, que detém cerca de 56% do PIB nacional mostra, inclusive, que o fator economia influencia ainda no número de vagas, visto que, os cursos dessa região oferecem cerca de 65% de todas as vagas existentes atualmente no país para Engenharia. Também verifica-se que esta região é a que oferece o maior percentual de cursos em instituições privadas.

Pela figura 6, verifica-se que nesta década, o crescimento percentual anual de cursos e vagas tem sido bastante superior ao crescimento populacional e do PIB. Como a demanda por engenheiros não estaria sendo atendida, depreende-se que este crescimento verificado vem atendendo a uma demanda reprimida.

Há necessidade de se formar mais e melhores engenheiros, no entanto, a preocupação principal não é formar mais engenheiros apenas, é necessário que sejam formados também, com melhor qualidade (OLIVEIRA, 2008). Como observado, é nas regiões com os melhores indicadores de crescimento econômico, que o percentual do número de vagas é maior do que o de cursos, devido à predominância de cursos de instituições privadas. Isto pode incidir no rendimento acadêmico dos alunos, se isto redundar em salas superlotadas, principalmente nos primeiros períodos, que são os períodos de base da Engenharia. Outra questão importante é que das vagas oferecidas no país, 55,61% são oriundas de cursos noturnos, sendo que 5,03%



são oferecidas por instituições públicas e 94,97% por instituições privadas (OBSERVATÓRIO, 2012). Isto pode interferir na qualidade de ensino ao se considerar principalmente que os cursos noturnos são geralmente cursados por pessoas que trabalham durante o dia e estudam a noite, sem tempo para se dedicar ao estudo extra da sala de aula.



Fonte: Organizado pelos autores com base nos dados constantes dos sites: emec.mec.gov.br, www.inep.gov.br, www.ibge.gov.br, novembro/2011.

Figura 6 - Crescimento percentual anual de cursos, vagas, população e PIB

Dentro dessa linha de “mais e melhores engenheiros” pode-se concluir que a expansão dos cursos de Engenharia deve vir acompanhada de investimentos na melhoria da qualidade dos cursos, principalmente na melhoria dos processos de ensino/aprendizagem. Essa melhoria começa pelo investimento no principal agente destas, que é o professor. É necessário capacitar os professores para desempenhar o seu papel (PINTO & OLIVEIRA, 2010). Indispensável também mencionar que é necessário remunerar adequadamente o docente, visto que, além do salário hoje pago ao docente no Brasil estar abaixo do praticado em países ditos desenvolvidos (FOLHA DE SÃO PAULO, 2012), ainda verifica-se que o doutor em Engenharia encontra no mercado outras atividades significativamente melhor remuneradas do que a de magistério.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

OLIVEIRA, V. F. & Outros (orgs), Educação, Mercado e Desenvolvimento: Mais e Melhores Engenheiros. Ed. ABENGE: Brasília/DF, 2008.

ALMEIDA, T. G.; AFONSO, M. W. ; REIS, R. A.; OLIVEIRA, V. F. Análise, Crescimento e Distribuição dos Cursos de Engenharia no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA - COBENGE 2008, 2008, São Paulo: ABENGE, 2008.



CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - www.capes.gov.br - acessado em março de 2012.

E-MEC – Instituições de Educação Superior e Cursos Cadastrados – emec.mec.gov.br - acessado de maio a setembro de 2011.

FAPEMIG – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – Reportagem sobre pesquisa: Procuram-se Engenheiros, Minas Faz Ciência, Belo Horizonte, 06/2011.

FOLHA DE LONDRINA, Pós-graduação não acompanha boom das Engenharias, Jornal Folha de Londrina. Londrina, 04/03/2012

FOLHA DE SÃO PAULO, Salário de docente no Canadá paga 2 no Brasil, Jornal Folha de São Paulo. São Paulo, 29/04/2012.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - www.ibge.gov.br – acessado de maio a setembro de 2011.

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira – Sinopses da Educação Superior – acessado de maio a setembro de 2011.

OBSERVATÓRIO DA EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA (Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de Juiz de Fora). Relatórios de Pesquisa, 2012

OLIVEIRA, Vanderli Fava, QUEIROS, Pedro L., BORGES, Mario Neto, CORDEIRO, João Sérgio, DIAS, Marcia R. F. Brito, LIMA, Roldão Jr., AGUIAR, Benedito G., ALMEIDA, Nival Nunes, SILVA, Paulo R., VENDRAMINI, Claudete M. M. Trajetória e estado da arte da formação em Engenharia, Arquitetura e Agronomia – volume I: Engenharias. Brasília : INEP/MEC, 2010, v.1. p.304

OLIVEIRA, Vanderli Fava. Crescimento, Evolução e o Futuro dos Cursos de Engenharia. Revista de Ensino de Engenharia, 2006.

OLIVEIRA, Vanderli Fava. Quadro Geral sobre a Formação em Engenharia no Brasil In: ENGENHARIA PARA O DESENVOLVIMENTO: Inovação, Sustentabilidade e Responsabilidade Social como Novos Paradigmas. ed. Brasília - DF : SENAI/DN, 2010, p. 197-210.

OLIVEIRA, Vanderli Fava. Quadro Geral sobre a Formação em Engenharia no Brasil. In: Scavarda & Outro (Org.). INOVA ENGENHARIA. Brasília: CNI/SENAI, 2009.

PINTO, Danilo Pereira, OLIVEIRA, Vanderli Fava. Formação do Professor de Engenharia: A Experiência da Oficina de Meios Educativos In: Educação em Engenharia: Evolução, Bases e Formação. 1 ed. Juiz de Fora : FMEPRO, 2010, v.1, p. 116-122.

**FORMATION IN ENGINEERING IN BRAZIL:
REGIONAL DISTRIBUTION OF SEATS AND COURSES
COMPARED TO POPULATION AND THE GNP**



Abstract: *The aim of this paper is to present a current situation on graduation in Engineering in Brazil from the quantitative engineering seats and courses of public and private institutions, comparing them with the distribution of population and Gross National Product (GNP) in each region. The main source of data on engineering seats and courses was the E-MEC and data on population and Gross National Product (GNP) were taken from the site of the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE). The studies, although they show large disparities in terms of regional distribution of both public and private seats and courses, indicate that there is a significant relationship with the distribution of next Population and GGP in the country.*

Key-words: *Engineering Education, Engineering Courses, Gross National Product, Population Distribution.*