A demanda por engenheiros e profissionais afins no mercado de trabalho formal*

Aguinaldo Nogueira Maciente**
Thiago Costa Araújo***

1 INTRODUÇÃO

Graças a um maior crescimento econômico, o emprego formal expandiu-se no Brasil de forma vigorosa nos últimos anos, o que levou a uma maior competição, por parte das empresas, pelos profissionais mais qualificados. Além de refletir aspectos conjunturais, no entanto, a demanda por mão de obra mais qualificada responde à pressão do sistema econômico por uma produtividade cada vez maior das empresas, e ao aumento do peso relativo de alguns setores que demandam qualificações específicas, como os setores de petróleo e gás e de telecomunicações.

Este texto tem o propósito de retomar as questões levantadas por Nascimento *et al.* (2010), que avaliaram as possibilidades de uma escassez relativa de engenheiros e profissionais afins no mercado de trabalho brasileiro nos próximos anos.

O estudo utiliza alterações metodológicas com relação às projeções para a oferta de engenheiros e profissionais afins, abordadas nos demais textos deste boletim. Incorpora também, na projeção da demanda por engenheiros no mercado formal, estimativas diferenciadas para o crescimento da atividade econômica e para a demanda por engenheiros em diferentes setores de atividade.

Nas projeções deste trabalho, leva-se em conta uma gama de ocupações associadas à engenharia e disciplinas correlatas mais ampla que o universo considerado em Nascimento *et al.* (2010). Foram considerados "engenheiros" neste texto todos os profissionais que, segundo a descrição da Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), tenham formação superior típica nas áreas de formação correspondentes ao grupo *engenharia, produção e construção*, de acordo com a classificação adotada pelo Censo do Ensino Superior do Ministério da Educação.[1]

As seções a seguir apresentam a metodologia e os resultados das projeções para a demanda por engenheiros e profissionais afins no mercado formal brasileiro, com base nos dados da Relação Anual de Informações Sociais (Rais), divulgados pelo MTE, e das Contas Nacionais, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Assim como em Nascimento *et al.* (2010), portanto, as projeções têm o objetivo de mensurar o total de engenheiros atuando como assalariados e em ocupações típicas desta formação profissional, o que exclui engenheiros atuando em sua área por conta própria ou em funções gerais no mercado de trabalho que não permitem uma associação entre o profissional e sua área de formação. A seção final compara os resultados das projeções de demanda do mercado formal com as projeções de disponibilidade destes profissionais até 2020 apresentadas por Pereira e Araújo (2011) neste boletim.

* Os autores agradecem as sugestões e comentários de Luiz Ricardo Cavalcante, Paulo A. Meyer M. Nascimento, Rafael H. Moraes Pereira e Divonzir A. Gusso, e dos participantes da discussão interna do IPEA. Os erros porventura remanescentes no estudo são de responsabilidade exclusiva dos autores.

** Técnico de Planejamento e Pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais, de Inovação, Regulação e Infraestrutura (Diset) do Ipea.

*** Assistente de Pesquisa da Diset do Ipea.

1. A análise detalhada da Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) levou à incorporação de profissionais em cargos de direção e gerência de operação e produção, desempenhados tipicamente por engenheiros e profissionais afins. A relação completa de termos da CBO utilizados pode ser obtida com os autores.

2 O CRESCIMENTO DO PIB SETORIAL

Os diversos setores de atividade têm diferentes perspectivas de crescimento nos próximos anos, por conta de tendências particulares para o crescimento de seus mercados interno e externo, e em virtude de diferentes perspectivas de lucratividade setorial e regulação governamental. Em seus textos sobre as perspectivas do investimento para os próximos anos,[2] o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) tem estimado um crescimento relativamente maior do investimento nos setores de petróleo e gás e infraestrutura nos próximos anos, no que concerne ao período 2005-2008. Haverá também uma redução do peso das indústrias de transformação e extrativa mineral (excluindo-se petróleo e gás) no total da formação bruta de capital fixo.

Essas perspectivas estão em consonância com as tendências recentes de crescimento dos diferentes setores econômicos, uma vez que o investimento tende a acompanhar o grau de utilização da capacidade produtiva e as perspectivas de crescimento futuro da demanda. Segundo as Contas Nacionais divulgadas pelo IBGE, o produto interno bruto (PIB) do país cresceu a uma taxa real média de 3,1% ao ano (a.a.) entre 1996 e 2010. Esta taxa média, no entanto, guarda diferenças setoriais consideráveis. Se, por um lado, os serviços de informação, setor de atividade que mais cresceu, expandiram-se a uma taxa real média de 6,6% a.a., e a indústria extrativa cresceu a 5% a.a., por outro lado, a produção e distribuição de energia gás e água cresceu a 2,2% a.a., e a indústria de transformação, setor que menos se expandiu, cresceu a apenas 2% a.a.

TABELA 1
Taxa de crescimento (% a.a.) real médio do PIB setorial

	1996-2010	2003-2010
Intermediação financeira e serviços relacionados	4,6%	8,8%
Comércio	3,1%	5,7%
Indústria extrativa mineral	5,0%	5,4%
Serviços de informação	6,6%	4,9%
Atividades imobiliárias e aluguel	3,1%	4,3%
Produção e distribuição de energia e água	2,2%	4,2%
Construção civil	3,0%	4,2%
Transporte, armazenamento e correio	2,8%	4,2%
Outros serviços	3,2%	3,1%
Agropecuária	3,8%	3,0%
Indústria de transformação	2,0%	3,0%
Administração, saúde e educação pública	2,5%	2,4%
PIB total	**3,1%**	**4,3%**

Fonte: Contas Nacionais Trimestrais (IBGE).
Elaboração dos autores.

Assim, considerando-se as taxas de crescimento setoriais recentes como parâmetro para projeções futuras do PIB setorial, tem-se um crescimento futuro esperado no qual o peso de setores como a indústria de transformação e a distribuição de energia e água – e também a agropecuária e a administração pública, quando considerada a tendência mais recente – cairá em relação ao produto total. Por sua vez, a intermediação financeira, o comércio, a extração mineral e os serviços de informação, setores que mais cresceram no período recente, devem continuar crescendo acima da média da economia, no cenário hipotético utilizado, o que aumentará seu peso no PIB total.

A projeção dos níveis de atividade futura foi realizada com base nas Contas Nacionais divulgadas pelo IBGE, tanto ao nível de 55 setores quanto ao nível de 12 setores de atividade da matriz. Os 55 setores de atividade foram reagrupados em setores cujas demandas por engenheiros possuem características semelhantes, em termos da sua elasticidade em relação à produção, ou cuja atividade econômica esteja relacionada. Os serviços de informação, financeiros e os serviços prestados às empresas foram agrupados em um único grupo, assim como a extração e o refino de petróleo e gás.[3]

2. Ver os textos pertinentes da série *Visão do desenvolvimento*, do BNDES, como Puga e Meirelles (2010), Puga (2010) e Borça Júnior e Quaresma (2010).

3. A relação dos setores incluídos em cada agregação pode ser obtida com os autores.

Para os anos de 2009 e 2010, ainda não há informação desagregada disponível, nas Contas Nacionais, para o valor adicionado dos 55 setores utilizados. Assim, optou-se por utilizar as informações das Contas Nacionais Trimestrais, já disponíveis até o terceiro trimestre de 2010 para o nível de 12 setores mais agregados, que servem como base para a decomposição em 55 setores da matriz de contas nacionais anuais. Dessa forma, o valor dos 55 setores da matriz para 2009 e 2010 foi estimado com base no valor observado destes setores em 2008 e no crescimento dos agregados trimestrais em 2009 e 2010. Supõe-se, assim, que os 55 setores da matriz acompanharam a média dos grupos agregados aos quais pertencem, nos anos de 2009 e 2010.

A partir da série observada entre 2000 e 2008 e dos valores estimados em 2009 e 2010, foram projetados três cenários para o período 2011-2020. Decidiu-se alterar as taxas de crescimento utilizadas em Nascimento *et al.* (2010), que eram de 3%, 5% e 7% a.a. O cenário intermediário adotado replica a simples extrapolação da tendência exponencial da economia entre 2000 e 2010, o que representa um crescimento médio em torno de 4% a.a. O cenário mais otimista representa um crescimento anual médio de 6% a.a., enquanto o cenário mais pessimista simula um crescimento anual médio da ordem de 2,5% a.a. Nos três cenários, o crescimento de cada setor é diferenciado, respeitando-se a proporção do crescimento setorial entre 2000 e 2010. Isto é, parte-se da hipótese de que setores que cresceram mais no período 2000-2010 continuarão a crescer mais que a média da economia no período 2011-2020.

A tabela 2 apresenta as taxas anuais médias de crescimento nos diferentes cenários, bem como a taxa de crescimento do período 2000-2010, para efeito de comparação. O cenário de crescimento de 4% a.a. para a média da economia é o que representa melhor a continuidade da tendência verificada entre 2000 e 2010, tanto do ponto de vista geral quanto do ponto de vista de cada setor.

Cabe ressaltar que os cenários não possuem nenhuma hierarquia, tampouco representam uma expectativa para o crescimento futuro da economia. São apenas instrumentos para a obtenção de valores plausíveis para a demanda futura de engenheiros e profissionais afins. As perspectivas de crescimento dos setores econômicos podem se alterar ao longo da próxima década, relativamente ao que ocorreu entre os anos de 2000 e 2010, o que significaria alterações nas demandas relativas de cada setor por profissionais qualificados. No entanto, estas tendências recentes foram consideradas o marco mais adequado para não subestimar a demanda por engenheiros de setores que vêm crescendo fortemente e que, no momento, mantêm suas perspectivas de crescimento e investimento.

TABELA 2
Crescimento anual médio do valor agregado setorial, para diferentes cenários de crescimento econômico

	2000-2010	2011-2020		
		6% a.a.	4% a.a.	2,5% a.a.
Indústria extrativa mineral	10,6%	13,2%	11,1%	9,5%
Petróleo e gás	8,7%	12,2%	10,1%	8,5%
Serviços de informação, intermediação financeira e serviços prestados a empresas	5,0%	7,0%	5,0%	3,4%
Demais setores	4,2%	6,5%	4,5%	3,0%
Administração pública, saúde e educação	3,7%	5,8%	3,8%	2,3%
Infraestrutura	3,2%	5,4%	3,4%	1,9%
Indústria de transformação	2,6%	4,6%	2,6%	1,1%
Construção residencial	0,9%	3,0%	1,0%	-0,4%
Total	**3,5%**	**6,0%**	**4,0%**	**2,5%**

Fonte: Contas Nacionais Trimestrais (IBGE).
Elaboração dos autores.

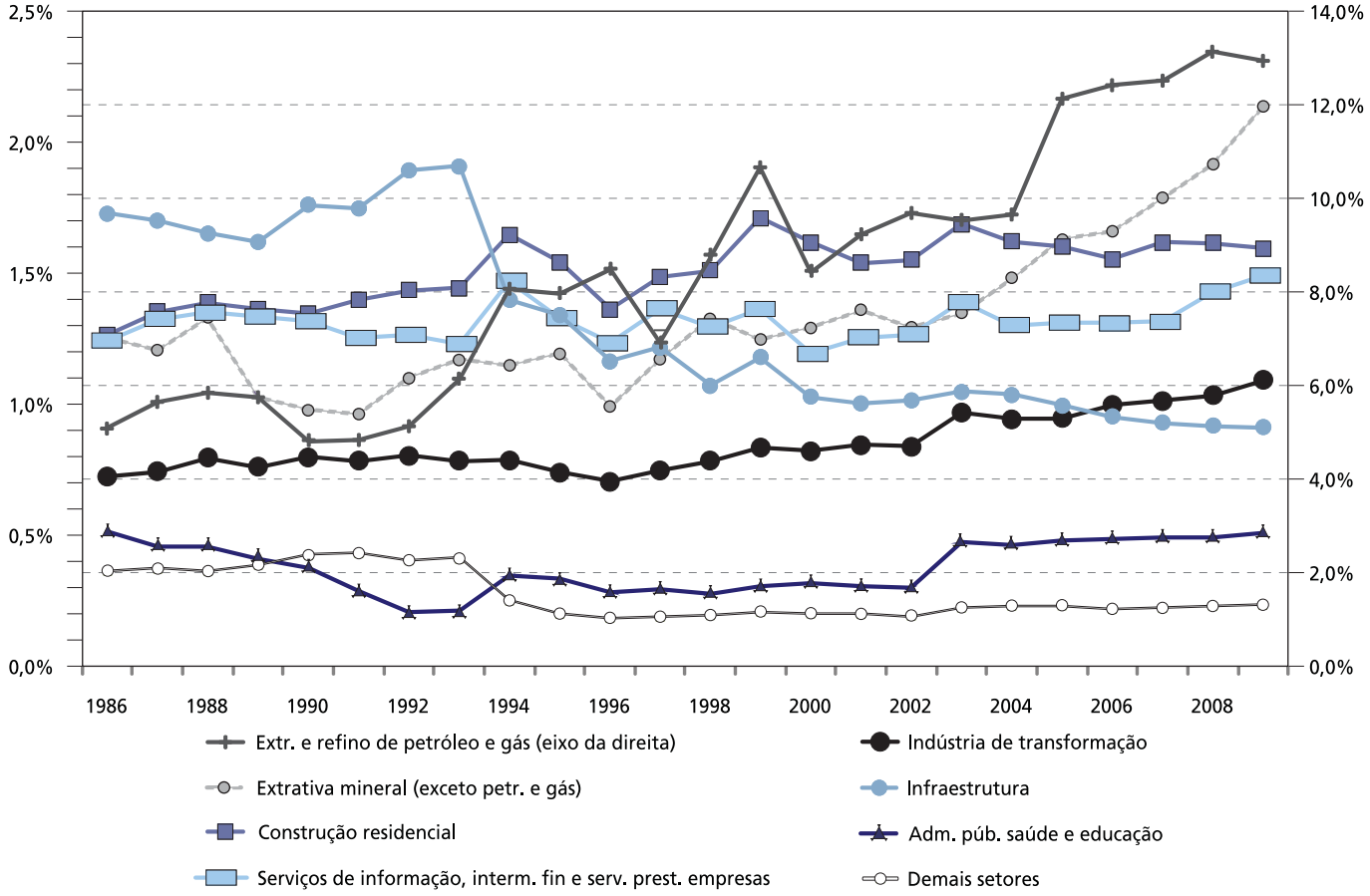
3 O REQUERIMENTO TÉCNICO SETORIAL DE ENGENHEIROS

Além de crescerem a taxas diferentes, cada setor de atividade requer engenheiros e profissionais afins em proporções diferenciadas em relação à sua mão de obra total e em proporções distintas em face de um dado crescimento econômico. Assim, os diferentes setores possuem requerimentos técnicos diferentes no uso de engenheiros, bem como distintas elasticidades engenheiros – produto. Na ausência de indicadores de produção física desagregados para o período em questão, optou-se pelo uso do valor adicionado setorial como variável explicativa do uso de

engenheiros e profissionais afins, conforme procedimento sugerido pela Organização das Nações Unidas (1990), o que implicitamente supõe a estabilidade dos preços relativos entre os grandes setores utilizados.

O gráfico 1 mostra a evolução da porcentagem de engenheiros no total do emprego dos setores de atividade, de acordo com o agrupamento escolhido.

GRÁFICO 1
Porcentagem de engenheiros no emprego setorial (1986-2009)



Fonte: Rais (MTE).
Elaboração dos autores.

O setor que engloba a extração e o refino de petróleo e gás é o mais intensivo no uso de engenheiros e profissionais afins, tendo mais que dobrado a participação destes profissionais no total de sua força de trabalho no período 1986-2009. O setor de infraestrutura – que inclui transportes e armazenagem, além de serviços industriais de utilidade pública como produção e distribuição de energia e água – era o segundo setor mais intensivo no uso de engenheiros na década de 1980. A participação destes profissionais no total da força de trabalho deste setor caiu a partir de meados dos anos 1990, ficando abaixo de outros setores, tais como o restante da indústria extrativa mineral, cujo crescimento de engenheiros na força de trabalho também foi expressivo.

A partir do valor adicionado setorial e dos valores para o emprego de engenheiros nesses diferentes setores, obteve-se uma estimativa da elasticidade do uso de engenheiros frente a uma expansão do valor adicionado setorial. A tabela 3 apresenta os valores obtidos para as elasticidades do emprego de engenheiros relativamente ao valor adicionado, nos diferentes setores. Para todas as regressões, os valores das elasticidades foram estatisticamente significativos. Para o setor de construção residencial, além do valor adicionado, uma tendência linear constante em relação ao tempo também se mostrou significativa.

TABELA 3
Elasticidade do emprego de engenheiros relativamente ao valor adicionado

	Elasticidade
Indústria de transformação	2,84
Administração pública, saúde e educação	2,64
Construção residencial	2,21
Demais setores	1,69
Petróleo e gás (extração e refino)	1,53
Serviços de informação, intermediação financeira e serviços prestados a empresas	1,33
Indústria extrativa mineral (exceto petróleo e gás)	0,92
Infraestrutura	0,89

Fonte: Contas Nacionais (IBGE) e Rais (MTE).
Elaboração dos autores.

Os valores da tabela indicam que o setor correspondente à administração pública, saúde e educação é o que mais expande seu uso de engenheiros relativamente ao valor adicionado. Para cada 1% de aumento do valor adicionado no setor, há um aumento de 2,64% no uso de engenheiros. Apenas os setores de extração mineral (exceto petróleo e gás) e de infraestrutura mostraram um emprego de engenheiros relativamente inelástico à expansão do valor adicionado setorial.

A tabela 4 resume as taxas médias de crescimento tanto do valor adicionado quanto do emprego de engenheiros entre 2000 e 2009.

TABELA 4
Taxa de expansão média entre 2000 e 2009

	Valor adicionado	Emprego de engenheiros
Petróleo e gás (extração e refino)	8,2%	20,6%
Administração pública, saúde e educação	3,8%	10,3%
Indústria extrativa mineral (exceto petróleo e gás)	10,3%	10,1%
Indústria de transformação	1,8%	7,9%
Construção residencial	0,5%	7,7%
Demais setores	3,9%	7,6%
Serviços de informação, intermediação financeira e serviços prestados a empresas	4,9%	7,2%
Infraestrutura	2,6%	3,4%
Todos os setores	3,2%	8,0%

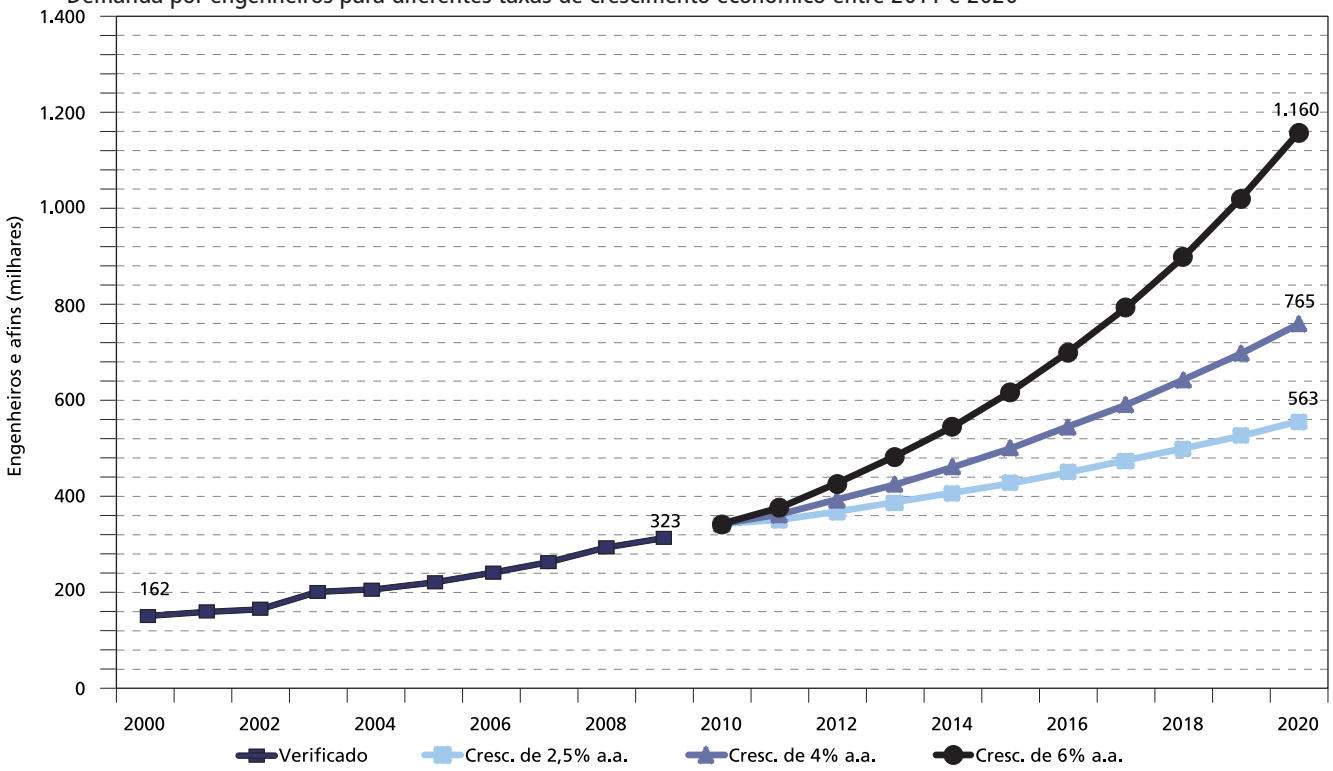
Fonte: Contas Nacionais (IBGE) e Rais (MTE).
Elaboração dos autores.

Houve uma grande expansão recente do nível de atividade e do emprego de engenheiros nos setores de petróleo e gás e no restante da extração mineral. O setor de administração pública, educação e saúde, a despeito de um crescimento mais modesto, apresentou um aumento também expressivo no emprego de engenheiros, inclusive como professores e pesquisadores no setor educacional.

4 A DEMANDA POR ENGENHEIROS NO MERCADO DE TRABALHO EM 2020

Com base nessas elasticidades e nas projeções de valor adicionado setorial, procedeu-se à elaboração de projeções para a demanda futura pelos profissionais de engenharia e áreas afins no mercado de trabalho formal. O gráfico 2 mostra o resultado destas projeções, indicando o número de engenheiros presentes no mercado formal em ocupações típicas de sua formação, para os diferentes cenários de crescimento econômico. O número de engenheiros requeridos pelo mercado de trabalho formal, a depender do cenário de crescimento da economia, pode estar entre 600 mil e 1,15 milhão de profissionais, o que demonstra a importância do crescimento econômico sustentado sobre a configuração de longo prazo do mercado de trabalho.

GRÁFICO 2
Demanda por engenheiros para diferentes taxas de crescimento econômico entre 2011 e 2020



Fonte: Contas Nacionais (IBGE) e Rais (MTE).
Elaboração dos autores.

Os valores do gráfico correspondem à soma das demandas individuais dos setores, que crescem a ritmos diferentes, devido às diferentes taxas de crescimento setorial e às diferentes elasticidades de cada setor no uso de engenheiros. A tabela 5 mostra as taxas de crescimento anuais médias, para cada setor, resultantes de cada cenário de crescimento da economia. Estes valores correspondem, portanto, à aplicação das elasticidades setoriais do uso de engenheiros aos números projetados para o crescimento de cada setor, descritos anteriormente na tabela 2.

TABELA 5
Crescimento anual médio setorial do emprego de engenheiros, para diferentes cenários de crescimento econômico

	2000-2010	2011-2020		
		6% a.a.	4% a.a.	2,5% a.a.
Petróleo e gás	17,6%	19,3%	15,9%	13,3%
Administração pública, saúde e educação	11,0%	16,0%	10,3%	6,2%
Indústria extrativa mineral	10,3%	12,1%	10,1%	8,7%
Construção residencial	8,4%	13,4%	8,7%	5,3%
Indústria de transformação	8,4%	13,5%	7,5%	3,2%
Demais setores	7,9%	11,3%	7,7%	5,1%
Serviços de informação, intermediação financeira e serviços prestados a empresas	6,3%	9,4%	6,7%	4,6%
Infraestrutura	3,1%	4,8%	3,0%	1,7%
Todos os setores	8,1%	13,0%	8,4%	5,1%

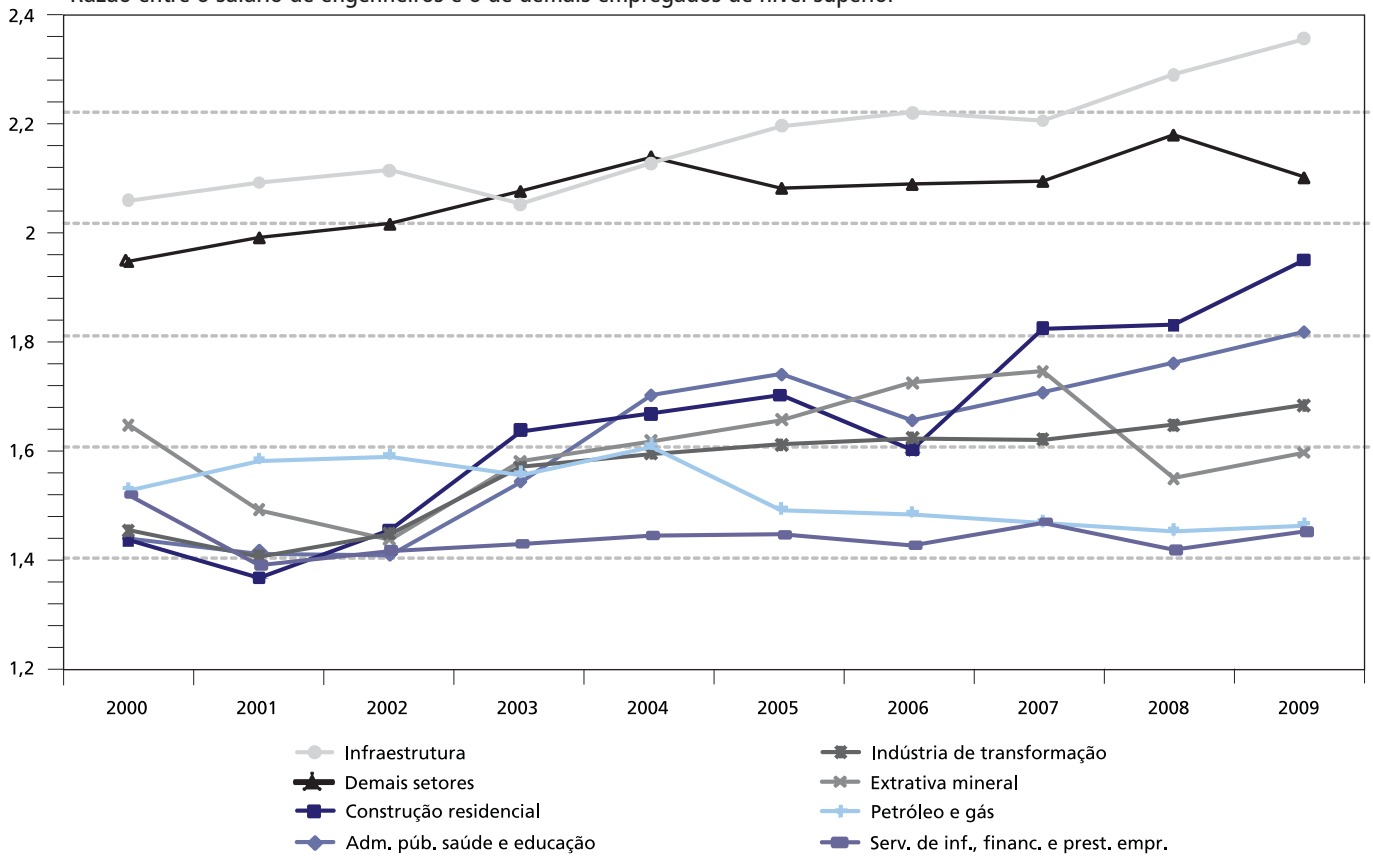
Fonte: Contas Nacionais (IBGE) e Rais (MTE).
Elaboração dos autores.

O crescimento econômico projetado, nos três cenários utilizados, segue as tendências de crescimento verificadas entre 2000 e 2010. Como resultado, nota-se a continuidade da tendência de forte crescimento da demanda por engenheiros e profissionais afins. O setor de petróleo e gás (incluindo-se extração e refino) seguirá expandindo sua demanda por estes profissionais a taxas entre 13% e 19% a.a. Também a administração pública e a educação e a saúde (tanto públicas quanto privadas) seguirão demandando estes profissionais em um ritmo consideravelmente acima do crescimento médio da economia.

Conforme já salientado em Nascimento *et al.* (2010), tais resultados indicam a possibilidade de escassez relativa desses profissionais, sobretudo em áreas específicas de formação e de experiência. A escassez relativa não significa uma falta, em números absolutos, de engenheiros disponíveis no mercado, mas uma possível pressão salarial que torne suas ocupações típicas atrativas relativamente às demais oportunidades ocupacionais destes profissionais.

O gráfico 3 mostra a evolução do salário médio dos engenheiros relativamente aos outros profissionais com educação de nível superior, em cada um dos setores de atividades já descritos.

GRÁFICO 3
Razão entre o salário de engenheiros e o de demais empregados de nível superior



Fonte: Rais (MTE).
Elaboração dos autores.

Os engenheiros e profissionais afins recebem salários sistematicamente acima dos demais empregados com escolaridade superior. Isto é particularmente verdade no setor de infraestrutura e no conjunto denominado "demais setores", que inclui alguns serviços e a agroindústria. Nos setores de construção e administração pública, educação e saúde, nota-se uma tendência recente de forte alta do salário relativo destes profissionais, assim como no próprio setor de infraestrutura.

Apesar de menos pronunciada, há também uma alta constante dos salários desses profissionais na indústria de transformação, que é importante no total de engenheiros empregados na economia. No setor de extração mineral, excluída a extração de petróleo e gás, os salários relativos vinham crescendo fortemente até 2007. A crise internacional de 2008 parece ter afetado negativamente os salários relativos de engenheiros neste setor, mas a tendência de alta parece ter sido retomada em 2009.

Tomando-se os 55 setores mais desagregados da matriz de contas nacionais, os setores que mais apresentaram elevação do salário de engenheiros, relativamente aos demais funcionários de nível superior entre 2000 e 2009, foram os de cimento, álcool, artefatos de couro e calçados, serviços imobiliários e aluguel, e construção. Entre estes setores, os de construção e cimento parecem ser os que mais demandam engenheiros específicos, e as tendências de alta nos salários podem significar necessidades mais pronunciadas de crescimento futuro da disponibilidade de profissionais.

Os tipos específicos de engenheiros e profissionais afins cujos salários mais se elevaram nos últimos anos podem ser identificados na tabela 6. A tabela apresenta as ocupações em ordem decrescente da tendência de aumento dos salários verificada entre 2004 e 2009. Nota-se a presença de profissionais típicos da administração pública (pesquisador em metrologia) e outros típicos das indústrias extrativa, de construção e química.

TABELA 6
Engenheiros e profissionais afins com maiores aumentos salariais entre 2004 e 2009

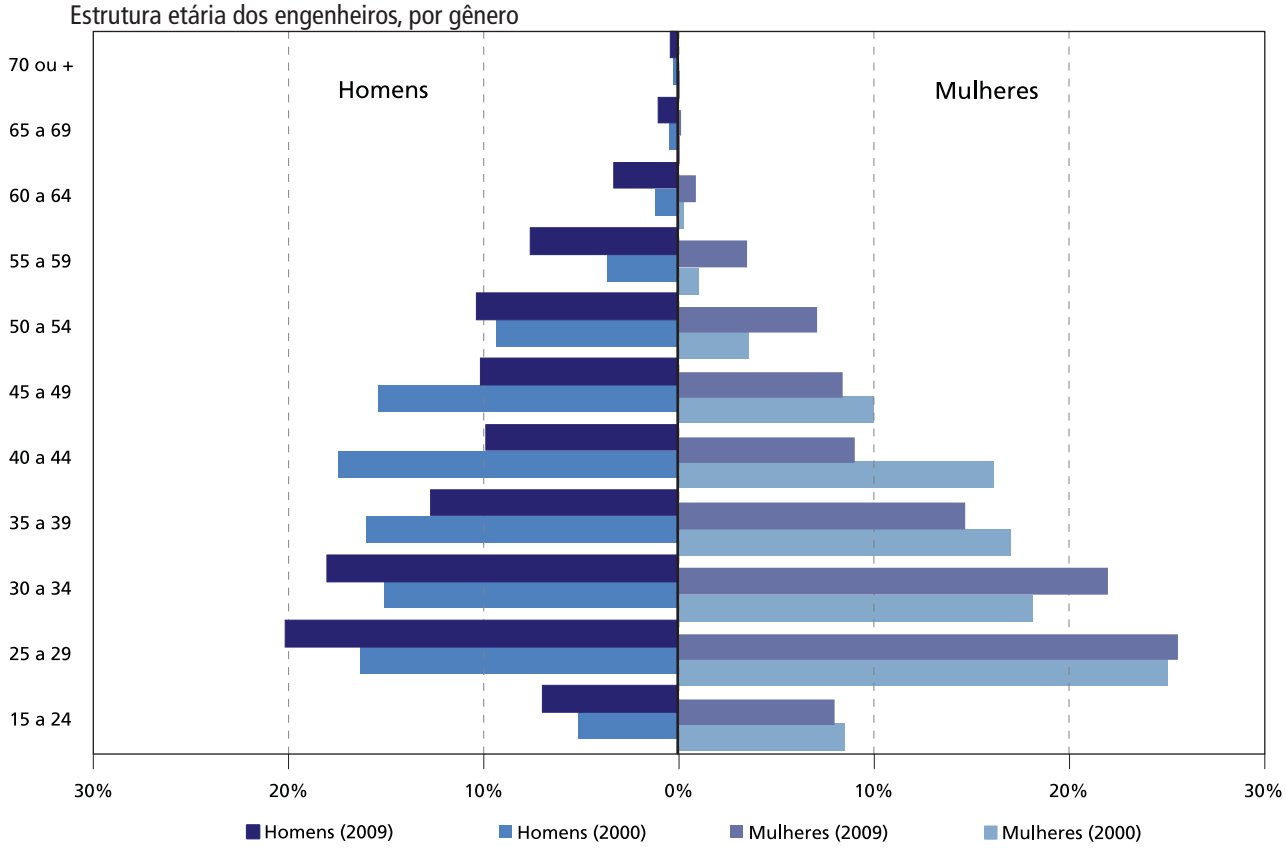
Família ocupacional[1]	Número médio de empregados em 2009	Crescimento médio do emprego entre 2004 e 2009 (% a.a.)	Crescimento médio do salário real entre 2004 e 2009 (% a.a.)
Profissionais da biotecnologia	1.905	35,5	24,4
Profissionais da metrologia	791	27,2	12,8
Geólogos e geofísicos	298	43,1	10,9
Gerentes de obras em empresa de construção	4.307	16,7	5,7
Engenheiros de minas e afins	3.053	11,8	4,6
Engenheiros agrimensores e engenheiros cartógrafos	930	9,3	4,1
Engenheiros químicos	11.267	6,4	4,0
Engenheiros mecânicos	28.568	7,0	3,8
Engenheiros civis e afins	71.282	8,1	3,8
Engenheiros agrossilvipecuários	22.556	4,0	3,7
Engenheiros mecatrônicos	427	24,9	3,5
Analistas de sistemas computacionais	17.971	11,9	3,5
Engenheiros metalurgistas e de materiais	4.304	3,6	3,4
Arquitetos	15.516	11,6	2,7

Fonte: Rais (MTE).
Elaboração dos autores.
Nota: [1] Foram incluídas apenas as ocupações consideradas pelos autores como típicas de engenheiros e profissionais afins.

Na maior parte das ocupações listadas, o aumento salarial recente parece ter como base a especificidade da formação dos profissionais da área, o que pode indicar carências localizadas. Há, também, como no caso dos profissionais de metrologia, uma possível demanda do setor público – com salários crescentes –, a qual não necessariamente decorre de uma pressão de mercado. Adicionalmente, a elevação salarial de algumas ocupações de gerência, como no caso da construção, parece indicar uma possível escassez relativa de profissionais com maior grau de experiência.

A falta de experiência profissional dos profissionais disponíveis no mercado é um argumento recorrente na atual conjuntura do país. Um possível indicativo deste fenômeno é a pirâmide etária dos engenheiros contratados no mercado de trabalho. O gráfico 4 mostra a estrutura etária dos engenheiros, por gênero, nos anos de 2000 e 2009. Neste período, a porcentagem de profissionais com idade abaixo de 35 anos ou acima de 50 anos subiu relativamente ao total, ao passo que a participação dos profissionais com idade entre 35 e 49 anos caiu de forma expressiva.

GRÁFICO 4
Estrutura etária dos engenheiros, por gênero



Fonte: Rais (MTE).
Elaboração dos autores.

Isso pode significar apenas a crescente incorporação do contingente de jovens profissionais formados que têm ingressado ao mercado de trabalho, mas também pode denotar uma relativa escassez de profissionais de idade intermediária e níveis de experiência mais elevados. Neste caso, o aumento da porcentagem de jovens e trabalhadores de mais idade gera custos crescentes de treinamento de novos profissionais e custos adicionais para a retenção de profissionais experientes em idade próxima ou superior à da aposentadoria.

5 COMPARAÇÃO ENTRE A OFERTA DE ENGENHEIROS E A DEMANDA NO MERCADO DE TRABALHO FORMAL

Cabe realizar uma comparação entre, de um lado, as tendências projetadas de demanda, no mercado formal, por engenheiros atuantes em funções típicas de sua formação, e, de outro, a oferta de profissionais diplomados nas áreas de engenharia, produção e construção, segundo a denominação de cursos utilizada pelo Censo da Educação Superior.

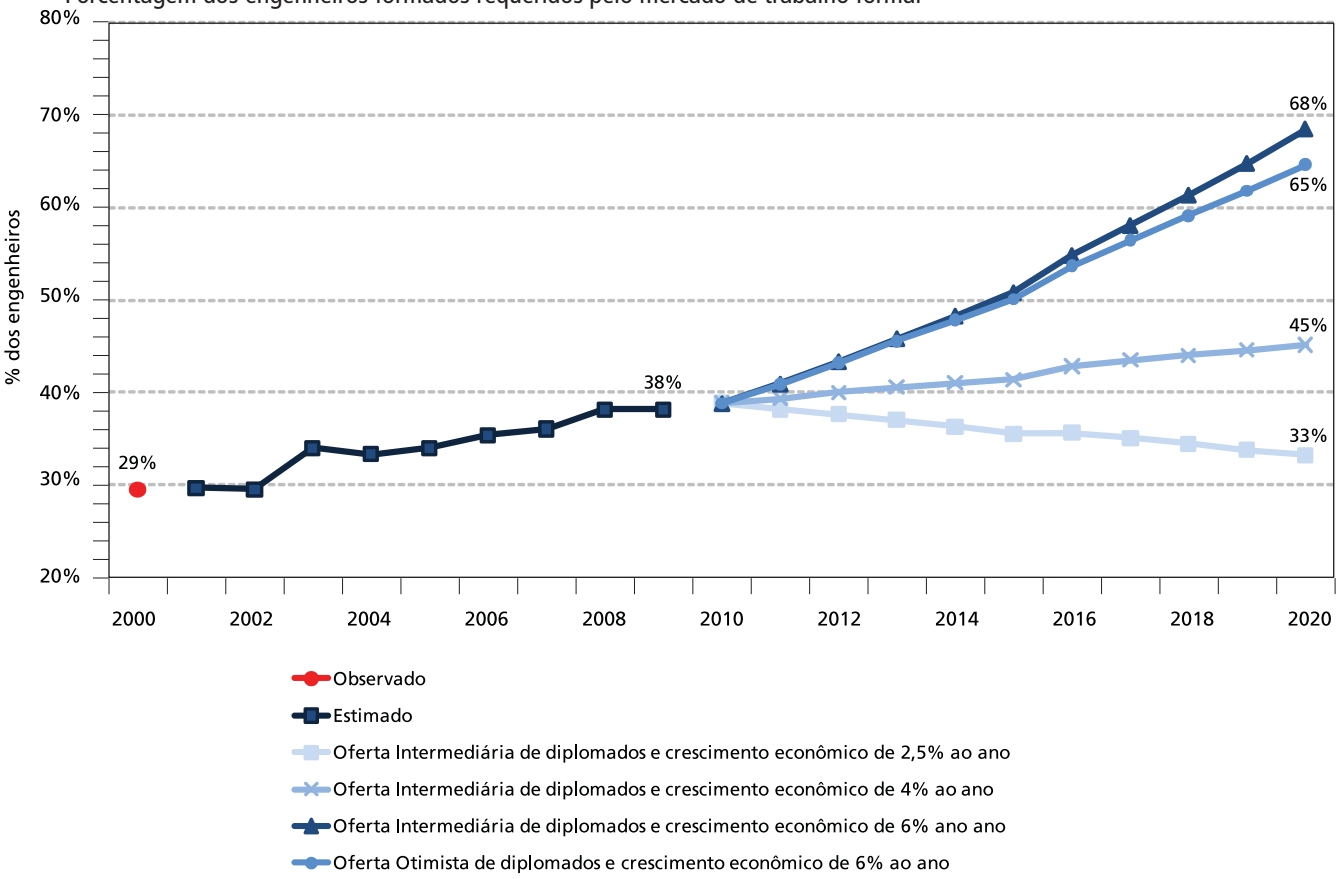
São utilizadas as projeções para a oferta desses profissionais estimadas nesta edição do boletim por Pereira e Araújo (2011). Os autores utilizaram três cenários para o crescimento do número de profissionais formados nas áreas de engenharia. Estes cenários refletem diferentes graus de expansão do número de concluintes do ensino superior nas áreas de engenharia.

O gráfico 5 mostra a comparação entre os cenários de crescimento do número de formados em engenharias e os diferentes cenários de crescimento da economia descritos anteriormente, além de mostrar a evolução da porcentagem dos profissionais com diploma em engenharia que trabalham como empregados assalariados.

Comparando-se os dados do censo populacional e da Rais do ano de 2000, estima-se que 30% dos residentes no país com diploma em engenharia estavam ocupados como assalariados formais em profissões típicas de sua área. Ao longo da década de 2000, esta porcentagem se elevou gradativamente, até alcançar o patamar de 38% em 2009, último ano para o qual há dados consolidados da Rais.

GRÁFICO 5

Porcentagem dos engenheiros formados requeridos pelo mercado de trabalho formal



Fonte: Pereira e Araújo (2011).

Elaboração dos autores.

Admitindo-se o quadro de crescimento médio da economia em torno de 4% a.a. entre 2011 e 2020, com expansão média do número de concluintes de cursos de engenharia, cerca de 45% dos engenheiros do país serão requeridos pelo mercado de trabalho assalariado em 2020.

Assim, porcentagens crescentes dos profissionais formados em engenharia serão demandadas pelo mercado de trabalho para atividades específicas de sua formação. Este fato por si somente não configura uma escassez de profissionais no mercado, pois em cenários de maior crescimento é natural que os trabalhadores tenham suas competências específicas valorizadas pelo mercado.

O Brasil viveu décadas de intenso crescimento no passado, o qual, devido às crises de endividamento do Estado e à hiperinflação, foi interrompido. Durante os períodos de maior estagnação e menores taxas de investimento, profissionais com qualificações como as de engenharia não obtinham retornos adequados em suas áreas de atuação, passando a atuar em outras ocupações ou por conta própria.

A continuidade das taxas moderadas de crescimento verificadas na última década pode significar a volta a uma situação de maior normalidade para o mercado de trabalho de profissionais de engenharia, cuja formação relativamente demorada e dispendiosa justifica seu emprego nas atividades especializadas para as quais são treinados.

No entanto, como mostra o gráfico 5, em um cenário de maior crescimento econômico, mesmo uma expansão bastante elevada do número de engenheiros formados, acima dos padrões atuais de expansão, pode mostrar-se insuficiente para atender à demanda do mercado por estes profissionais.

Por fim, caso o país experimente um cenário de crescimento mais modesto da economia, em torno de 2,5% a.a., mesmo uma expansão média do número de profissionais de engenharia pode significar a volta aos padrões anteriores à retomada do crescimento econômico. Isto significaria um novo ciclo de desvalorização de profissionais com qualificações específicas como as de engenheiros e profissionais afins.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dadas as incertezas inerentes ao sistema econômico, o ritmo de expansão dos profissionais formados parece estar acompanhando adequadamente, pelo menos do ponto de vista quantitativo e mais geral, as tendências do mercado de trabalho.

Não se pode esperar que a oferta de profissionais especializados se antecipe, por si só, às necessidades de mercado, uma vez que as decisões de jovens sobre a área de formação – e, posteriormente, sobre sua área de atuação – dependem de sinais emitidos pelo mercado quanto à valorização dos salários e carreiras a serem escolhidas. É natural, portanto, que haja certa defasagem entre os sinais de mercado e o ajuste da oferta de profissionais, que leva tempo para se concretizar.

As recomendações de política devem estar centradas em aspectos mais complexos que a simples expansão de vagas, mesmo porque a oferta de profissionais em engenharia e em outras profissões com maior grau de especialização depende também da qualificação adequada dos ingressantes no ensino superior.

Para garantir uma oferta continuamente ampliada de engenheiros, que parece ser requerida se o crescimento econômico se concretizar, será necessário melhorar significativamente as competências básicas dos alunos de ensino médio, para que mais candidatos tenham condições de ingressar nos cursos mais especializados, como os de engenharia, e concluí-los com sucesso. O desempenho brasileiro no Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Pisa, na sigla em inglês), discutido por Soares e Nascimento (2011) neste *Radar*, permite vislumbrar uma progressiva melhora das capacidades cognitivas dos alunos, mas ainda em um nível insuficiente para as necessidades do país.

Os números apresentados por Gusso e Nascimento (2011), também nesta edição, mostram que a expansão das vagas e dos diplomados em engenharias impõe desafios em relação à qualidade dos cursos, tanto nos sistemas públicos quanto nos sistemas privados de educação superior. Ademais, há a importante questão da defasagem temporal entre medidas e políticas de ensino e seus efeitos sobre o mercado de trabalho.

Finalmente, necessidades específicas de setores cujo ritmo de crescimento permaneça elevado parecem requerer esforços adicionais. A julgar pelos dados apresentados, a situação parece mais crítica, no caso específico das engenharias e áreas afins, nos setores de extração mineral (incluindo petróleo e gás), construção e infraestrutura. Ademais, sob taxas médias anuais de crescimento em torno de 6%, o mercado de trabalho tenderá a requerer, em 2020, o dobro da proporção de engenheiros hoje ocupada em funções típicas. Tal situação representa um potencial gargalo, principalmente ao se levar em consideração que profissionais com esta formação deverão continuar a ser demandados também em outras ocupações.

REFERÊNCIAS

BORÇA JÚNIOR, G.; QUARESMA, P. Perspectivas de investimento na infraestrutura 2010-2013. **Visão do Desenvolvimento,** BNDES, n. 77, 22 fev. 2010.

GUSSO, D. A.; NASCIMENTO, P. A. M. M.. Contexto e dimensionamento da formação de pessoal técnico-científico e de engenheiros. **Radar**, Brasília: Ipea, n. 12, fev. 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Contas Nacionais Trimestrais, 2000 a 2010**. Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/. Acesso em: jan. 2011.

_____. **Sistema de contas nacionais, Tabelas de recursos e usos, 2008**. Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/. Acesso em: jan. 2011.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MTE). **Relação Anual Informações Sociais (Rais) de 1986 a 2009**. Brasília: MTE, 1986-2009.

NASCIMENTO, P. A. M. M.; MACIENTE, A. N.; GUSSO, D. A.; ARAÚJO, T. C.; SILVA, A. P. T. Escassez de engenheiros: realmente um risco? **Radar,** Brasília: Ipea, n. 6, fev. 2010.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Projection methods for integrating population variables into development planning:** methods of preparing school enrolment, labour force and employment projections. Cap. 7, 1990.

PEREIRA, R. H. M.; ARAÚJO, T. C. Oferta de engenheiros e profissionais afins no Brasil: resultados de projeções iniciais para 2020. **Radar**, Brasília: Ipea, n. 12, fev. 2011.

PUGA, F. Investimentos em perspectiva já são superiores a valores pré-crise. **Visão do Desenvolvimento,** BNDES, n. 81, 21 maio 2010.

PUGA, F.; MEIRELLES, B. Perspectivas de investimento na indústria em 2010-2013. **Visão do Desenvolvimento,** BNDES, n. 79, 15 mar. 2010.

SOARES, S. S. D.; NASCIMENTO, P. A. M. M.. Evolução do desempenho cognitivo do Brasil de 2000 a 2009 face aos demais países. **Radar**, Brasília: Ipea, n. 12, fev. 2011.

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – ipea 2011

EDITORIAL

Coordenação
Cláudio Passos de Oliveira

Supervisão
Marco Aurélio Dias Pires
Everson da Silva Moura

Revisão
Luciana Dias Jabbour
Reginaldo da Silva Domingos
Andressa Vieira Bueno (estagiária)
Leonardo Moreira de Souza (estagiário)

Editoração Eletrônica
Bernar José Vieira
Cláudia Mattosinhos Cordeiro
Luís Cláudio Cardoso da Silva
Jeovah Herculano Szervinsk Junior

Capa
Luís Cláudio Cardoso da Silva

Projeto Gráfico
Renato Rodrigues Bueno

Livraria do Ipea
SBS – Quadra 1 - Bloco J - Ed. BNDES, Térreo.
70076-900 – Brasília – DF
Fone: (61) 3315-5336
Correio eletrônico: livraria@ipea.gov.br

ISSN 2177-1855

Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

SECRETARIA DE ASSUNTOS ESTRATÉGICOS
PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA