



SENADO FEDERAL

COMISSÃO DE SERVIÇOS DE INFRAESTRUTURA

# **AGENDA 2009-2015** **DESAFIOS ESTRATÉGICOS**

*Recursos Humanos para Inovação e Competitividade,  
Formação e Capacitação Profissional para Infraestrutura*

# RELATÓRIO FINAL



Brasília – DF



**Senado Federal**  
Secretaria de Comissões  
Subsecretaria de Apoio às Comissões Permanentes  
Comissão de Serviços de Infraestrutura  
Presidente: **Senador Fernando Collor (PTB – AL)**  
Vice-Presidente: **Senador Eliseu Resende (DEM – MG)**

**Composição da Comissão**  
**Titulares**

Acir Gurgacz (PDT – RO)	Inácio Arruda (PCdoB – CE)
Arthur Virgílio (PSDB – AM)	Jayme Campos (DEM – MT)
Belini Neurer (PT – SC)	João Ribeiro (PR – TO)
Delcídio Amaral (PT – MS)	João Tenório (PSDB – AL)
Edison Lobão (PMDB – MA)	Jorge Yanai (DEM – MT)
Eliseu Resende (DEM – MG)	Kátia Abreu (DEM – TO)
Fátima Cleide (PT – RO)	Mão Santa (PSC – PI)
Fernando Collor (PTB – AL)	Marconi Perillo (PSDB – GO)
Flexa Ribeiro (PSDB – PA)	Regis Fichtner (PMDB – RJ)
Francisco Dornelles (PP – RJ)	Serys Shessarenko (PT – MT)
Gilvam Borges (PMDB – AP)	Valdir Raupp (PMDB – RO)
Heráclito Fortes (DEM – PI)	

**Suplentes**

Adelmir Santana (DEM – DF)	João Durval (PDT – BA)
Almeida Lima (PMDB – SE)	Leomar Quintanilha (PMDB – TO)
Alvaro Dias (PSDB – PR)	Marina Silva (PV – AC)
Antonio Carlos Júnior (DEM – BA)	Mário Couto (PSDB – PA)
Antonio Carlos Valadares (PSB – SE)	Neuto De Conto (PMDB – SC)
Cícero Lucena (PSDB – PB)	Paulo Paim (PT – RS)
Demóstenes Torres (DEM – GO)	Pedro Simon (PMDB – RS)
Eduardo Suplicy (PT – SP)	Rosalba Ciarlini (DEM – RN)
Efraim Morais (DEM – PB)	Sérgio Guerra (PSDB – PE)
Gim Argello (PTB – DF)	Valter Pereira (PMDB – MS)
Hélio Costa (PMDB – MG)	

Comissão de Serviços de Infraestrutura  
Plenário no 13 - Ala Alexandre Costa  
Fone: (61) 3303-4607  
Fax: (61) 3303-3286



SENADO FEDERAL

COMISSÃO DE SERVIÇOS DE INFRAESTRUTURA

**AGENDA 2009-2015**  
**DESAFIOS ESTRATÉGICOS SETORIAIS**

**Recursos Humanos para Inovação e Competitividade**

*Formação e Capacitação Profissional para a Infraestrutura*

**RELATÓRIO FINAL**

Brasília – DF  
2010



## APRESENTAÇÃO

A presente publicação constitui o resultado das 12 audiências públicas que a Comissão de Serviços de Infraestrutura do Senado Federal realizou no primeiro semestre de 2010, dentro da programação de sua Agenda 2009-2015 – Desafios Estratégicos Setoriais – que, desta feita, debateu a questão dos Recursos Humanos para Inovação e Competitividade: formação e capacitação profissional para a infraestrutura.

Trata-se do Relatório Final aprovado na Comissão, em 4-8-10, e que traz uma série de informações, dados e propostas sobre este que é um dos principais gargalos de nossa infraestrutura: a escassez de mão de obra qualificada.

O documento mostra ainda toda a metodologia e sistematização utilizada pela Comissão e pelo Grupo de Trabalho de consolidação das propostas para se chegar, finalmente, à Agenda de Prioridades contendo uma pauta de ações que podem ser implantadas pelas instituições dos três atores envolvidos no problema: o poder público, a iniciativa privada e o mundo acadêmico.

Ao final, a publicação reproduz o discurso que proferi no Plenário do Senado, naquela mesma data, trazendo um extrato do Relatório e demonstrando, acima de tudo, as ótimas perspectivas que se abrem para a juventude brasileira de estudantes, profissionais e trabalhadores em geral, no que tange à variada gama de opções de formação e qualificação profissional nas áreas tecnológicas.

Ao concluir e divulgar este trabalho, a Comissão de Serviços de Infraestrutura do Senado Federal contribui para que seja dado um salto de qualidade no perfil dos recursos humanos para a infraestrutura brasileira, segmento estratégico ao desenvolvimento do País.

Senador **FERNANDO COLLOR**

Presidente da Comissão de Serviços de Infraestrutura



## ÍNDICE

	Pág.
I – Introdução .....	7
II – Metodologia .....	7
III – Audiências .....	8
IV – Dados e Estatísticas .....	12
V – Ideias Centrais – Objetivos .....	17
VI – Sistematização das Propostas .....	18
VII – Agenda Final: Conclusões e Propostas .....	20
1. Projetos de Lei .....	20
2. Agenda de Prioridades .....	21
VIII – Documento institucional – Agenda de Prioridades .....	23
1. Ações .....	23
2. Encaminhamentos .....	24

### ARTIGOS DE REFERÊNCIA

1. Efeito cascata do aumento de custos começa com a falta de mão de obra qualificada .....	27
2. A caça aos engenheiros .....	28
3. Escassez de mão de obra especializada se amplia .....	30
4. Falta pessoal qualificado .....	32
5. Pesquisar para crescer .....	33
6. Fatores que determinam a escolaridade do trabalhador .....	36

### ANEXOS

1. Projeto de Lei do Senado nº 90, de 2010 – Complementar .....	39
2. Anteprojeto de Lei nº 6, de 2010 – CI .....	40

### PRONUNCIAMENTO

Senador Fernando Collor, em 4-8-10 .....	43
--	----



## AGENDA 2009-2015

### DESAFIOS ESTRATÉGICOS SETORIAIS

Recursos Humanos para Inovação e Competitividade

#### RELATÓRIO FINAL

## I – Introdução

Em 2010, a Comissão de Serviços de Infraestrutura do Senado Federal dedicou sua Agenda 2009-2015 – Desafios Estratégicos Setoriais – a um ciclo de doze audiências públicas com o objetivo de debater e buscar soluções para um dos principais gargalos do setor de infraestrutura: a crescente necessidade de mão de obra qualificada.

De acordo com especialistas, as deficiências brasileiras no campo da formação e capacitação de recursos humanos já começam a impactar nossa economia. O quadro torna-se crítico a ponto de ameaçar o crescimento do país, inclusive com uma possível pressão inflacionária em função das dificuldades do mercado em contratar mão de obra com as devidas qualificações exigidas para praticamente todas as áreas profissionais, de todos os segmentos da infraestrutura.

Trata-se de uma demanda identificada e recorrentemente apontada durante o primeiro ciclo de dezesseis painéis realizados pela comissão em 2009, especificamente para debater os gargalos setoriais da infraestrutura. Em todos eles, a escassez e a deficiência de recursos humanos qualificados apareceram como um dos principais problemas que o país precisa superar a curto, médio e longo prazos.

O assunto constitui, portanto, fator que requer a reflexão aprofundada dos principais atores e instituições da sociedade para, acima de tudo, informar e estimular a juventude brasileira no processo de escolha e planejamento quanto à sua formação e qualificação profissional seja elas no nível técnico, tecnológico ou superior. Além disso, em função da evolução tecnológica e da dinâmica do mundo do trabalho, o conceito de 'educação continuada' torna-se cada vez mais premente na implantação de políticas públicas e no processo de conscientização e formação dos estudantes e profissionais brasileiros.

## II – Metodologia

O princípio básico da Agenda 2009-2015 – Formação e Capacitação Profissional para a Infraestrutura – é o de trazer a opinião e as sugestões para solucionar os gargalos identificados pelos três grandes atores da sociedade: o poder público, a iniciativa privada e o mundo acadêmico. Assim, para

todos os painéis foram convidados especialistas das mais variadas formações representando esses segmentos, num total de cinquenta e dois palestrantes, que se manifestaram em nome da administração pública (ministérios, agências reguladoras, empresas estatais e autarquias), do setor privado (empresas, sindicatos e entidades de classes) e do universo acadêmico (universidades, institutos e centros de estudo e pesquisa).

Além da discussão inicial em torno da demanda de recursos humanos para o setor da infraestrutura, abordou-se especificamente, nos demais painéis, o problema nos seguintes campos: desenvolvimento produtivo, engenharia, energia (petróleo, etanol, gás, petroquímica e recursos hídricos), mineração, grandes eventos (Rio+20, Copa do Mundo e Olimpíadas), telecomunicações e transportes (terrestre, aeroespacial e aquaviário).

Concluída a realização das doze audiências, as equipes do gabinete da Presidência e da Comissão de Serviços de Infraestrutura realizaram uma primeira sistematização, compilando um total de cento e dezoito propostas apresentadas pelos especialistas durante todo o ciclo de debates.

Ao final, formou-se um Grupo de Trabalho composto por nove palestrantes que participaram das audiências e mais o Presidente da Capes/MEC, com o intuito de discutir e consolidar as propostas apresentadas ao longo dos doze painéis e, por fim, apresentar uma agenda final acerca da formação e capacitação de recursos humanos para a infraestrutura nacional.

O Grupo de Trabalho se reuniu com a Presidência da Comissão na sede do Interlegis do Senado Federal, no dia sete de junho, uma semana após a realização do último painel. Na oportunidade, designou-se como relator do grupo o Dr. Luiz Ugeda, do Instituto Geodireito, para se encarregar da apresentação do relatório da reunião contendo as diretrizes e as propostas finais para a Agenda da Comissão.

### **III – Audiências**

Os doze painéis realizados tiveram a seguinte formatação:

#### **Painel 1 (1-3-10) – Tema: Infraestrutura**

##### **Palestrantes:**

1. Dr. Sandoval Carneiro Júnior, Diretor de Relações Internacionais da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior do MEC (Capes);
2. Dr. Roosevelt Tomé de Souza Filho, Diretor Regional da Secretaria de Inclusão Social do Ministério da Ciência e Tecnologia;
3. Prof. Paulo Alcântara Gomes, Reitor da Universidade Castelo Branco do Rio de Janeiro;
4. Eng. Wilson Lang, ex-Presidente do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (Confea) e assessor da Novacap do Distrito Federal.

#### **Painel 2 (8-3-10) – Tema: Desenvolvimento Produtivo**

##### **Palestrantes:**

1. Deputado Alcení Guerra, ex-Ministro da Saúde, ex-Prefeito de Pato Branco e ex-Secretário Extraordinário de Educação Integral do GDF;

2. Dr. Reginaldo Braga Arcuri, Presidente da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI);
3. Dr. Carlos Alberto Aragão de Carvalho Filho, Presidente do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq);
4. Dr. Pedro Wongtschowski, Doutor em Engenharia Química e Diretor-Presidente do Grupo Ultra.

### **Painel 3 (15-3-10) – Tema: Engenharia**

#### **Palestrantes:**

1. Dr. Carlos Henrique de Brito Cruz, Diretor Científico da Fundação de Amparo à Pesquisa de São Paulo (FAPESP);
2. Dr. Michal Gartenkraut, ex-Reitor do Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA);
3. Dr<sup>a</sup> Fernanda De Negri, Diretora-Adjunta de Estudos Setoriais de Infraestrutura do IPEA;
4. Dr. Luiz Gonzaga Bertelli, Presidente-Executivo do Centro de Integração Empresa-Escola (CIEE);
5. Dr. Edinaldo Afonso Marques de Melo, Engenheiro Civil, Professor da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Pós-graduado com Mestrado em Administração de Empresas e Representante da Associação Brasileira de Pavimentação.

### **Painel 4 (22-3-10) – Tema: Energia – Petróleo e Etanol**

#### **Palestrantes:**

1. Dr. Rafael Lucchesi, Diretor de Operações da CNI e Coordenador da Mobilização Empresarial para Inovação;
2. Dr. Marco Aurélio Pinheiro Lima, Diretor do Laboratório Nacional de Bioetanol;
3. Dr. Diego Hernandes, Gerente-Executivo de Recursos Humanos da Petrobras;
4. Dr. Raimar Bylaardt, Gerente de Tecnologia do Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis (IBP).

### **Painel 5 (29-3-10) – Tema: Exploração, Refino e Distribuição dos produtos das reservas petrolíferas do Pré-Sal**

#### **Palestrantes:**

1. Dr. José Lima de Andrade Neto, Presidente da BR Distribuidora;
2. Dr. Nelson Narciso Filho, Diretor da Agência Nacional de Petróleo e Gás (ANP);
3. Dr. Marcelo Taulois, Diretor-Presidente da Aker Solutions do Brasil;
4. Dr. Luiz Fernando Santos Reis, Presidente do Sindicato Nacional da Indústria da Construção Pesada (SINICON).

## **Painel 6 (12-4-10) – Tema: Prospecção e Exploração Mineral**

### **Palestrantes:**

1. Dr. Luiz Antônio Ugeda Sanches, Diretor-Executivo do Instituto Geodireito (IGD);
2. Dr. Carlos Tadeu da Costa, Gerente-Executivo do Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello (CENPES);
3. Dr. Miguel Antônio Cedraz Nery, Diretor-Geral do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM);
4. Dr. Cláudio Scliar, Secretário de Geologia, Mineração e Transformação Mineral do Ministério das Minas e Energia;
5. Dr. Fernando Pereira de Carvalho, Diretor de Relações Institucionais do Serviço Geológico do Brasil (CPRM).

## **Painel 7 (19-4-10) – Tema: Grandes Eventos – Rio+20 em 2012, Copa do Mundo de 2014 e Jogos Olímpicos de 2016**

### **Palestrantes:**

1. Dr. Mário Augusto Lopes Moysés, Secretário-Executivo do Ministério do Turismo;
2. Dr. Carlos Arthur Nuzman, Presidente do Comitê Olímpico Brasileiro (COB);
3. Dr. João Havelange, ex-Presidente da Federação Internacional de Futebol (FIFA) e da Confederação Brasileira de Futebol (CBF);
4. Sr. Bernard Rajzman, Presidente da Comissão de Atletas Olímpicos.

## **Painel 8 (26-4-10) – Tema: Gás e Petroquímica**

### **Palestrantes:**

1. Dr. Eduardo Setton, Coordenador do Projeto Laboratório de Computação Científica e Visualização (LCCV) da UFAL, em convênio com a Petrobras;
2. Dr. Armando Guedes Coelho, Presidente da Comissão de Energia da Federação das Indústrias do Rio de Janeiro (FIRJAN);
3. Dr. José Renato Ferreira de Almeida, Coordenador-Executivo do Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural (PROMINP);
4. Dr. John Forman, Presidente da Escola de Engenharia da UFRJ e ex-Diretor da Agência Nacional de Petróleo e Gás (ANP);
5. Dr. Bernardo Gradim, Presidente da Braskem.

## **Painel 9 (3-5-10) – Tema: Recursos Energéticos e Hídricos**

### **Palestrantes:**

1. Dr. Marcos Freitas, Professor de Pós-Graduação e Coordenador-Executivo do Instituto Virtual Internacional de Mudanças Globais da COPPE/UFRJ;

2. Dr. Caio Múcio Pimenta, Superintendente de Abastecimento da Organização Nacional da Indústria do Petróleo (ONIP);

3. Dr. Victor Sucupira, Superintendente-Adjunto de Apoio à Gestão de Recursos Hídricos da Agência Nacional de Águas;

4. Dr. Arnaldo Setti, Presidente do Conselho do Grupo Ampla de Consultoria.

#### **Painel 10 (10-5-10) – Tema: Telecomunicações**

##### **Palestrantes**

1. Dr. Roberto Lima, Presidente da Vivo;

2. Dr. Cristiano Amon, Vice-Presidente Sênior de Gerenciamento de Produtos da Qualcomm;

3. Dr. Rodrigo Augusto Barbosa, Superintendente de Administração Geral da Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel);

4. Dr<sup>a</sup> Márcia Andréa de Matos Leal, Diretora de Gestão da Oi.

OBS: Audiência presidida pelo Senador Mão Santa.

#### **Painel 11 (17-5-10) – Tema: Transportes Terrestres**

##### **Palestrantes:**

1. Dr<sup>a</sup> Elisabeth Braga, Superintendente de Gestão da ANTT;

2. Dr<sup>a</sup> Norma Ferro Costa, Coordenadora de Prospecção do Sistema Sest/Senat;

3. Prof. Raul de Bonis Almeida Simões, Diretor de Planejamento, Expansão e Marketing da CBTU e Professor do Coppe/UFRJ;

4. Dr. Ailton Brasiliense, Presidente da Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP).

OBS: Audiência presidida pelo Senador Acir Gurgacz.

#### **Painel 12 (31-5-10) – Tema: Transportes Aeronáutico e Aquaviário**

##### **Palestrantes:**

1. Dr. Mauro Lima, Diretor de Administração da Infraero;

2. Tenente Brigadeiro do Ar Ramon Borges Cardoso, Diretor-Geral do DECEA – Comando da Aeronáutica;

3. Dr. Hermann Ponte e Silva, Vice-Presidente Executivo de Organização e Recursos Humanos da Embraer;

4. Dr. Carlos Ganem, Presidente da Agência Espacial Brasileira;

5. Prof. Luiz Felipe Assis, Vice-Chefe do Departamento de Engenharia Naval e Oceânica da Coppe/UFRJ.

OBS: Audiência presidida pelo Senador Mão Santa.

## Reunião do Grupo de Trabalho de Consolidação das Propostas (7-6-10)

### Participantes:

1. Dr. Jorge Guimarães, Presidente da Capes/MEC;
2. Dr. Ailton Brasiliense, Presidente da ANTP (Associação Nacional de Transportes Públicos);
3. Dr. José Renato F. Almeida, Coordenador Executivo do Prominp;
4. Dr. Luiz A. Ugeda Sanches, Diretor Executivo do IGD (Instituto Geodireito);
5. Dr. Marcelo Taulois, Diretor Presidente da Aker Solutions do Brasil;
6. Dr. Marcos Freitas, Prof. de Pós-Graduação do Programa de Planejamento Energético da Coppe/UFRJ e Coordenador Executivo do Instituto Virtual Internacional de Mudanças Globais, também da Coppe/UFRJ;
7. Dr. Michal Gartenkraut, ex-Reitor do Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA) e Diretor da Rosemberg Consultores Associados;
8. Dr. Roberto Lima, Presidente da Empresa Vivo;
9. Dr. Carlos Ganem, Presidente da Agência Espacial Brasileira; e
10. Dr. Wilson Lang, Assessor da Novacap/DF e ex-Presidente do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA).

## IV – Dados e Estatísticas apresentados

Durante as apresentações de todos os palestrantes que participaram das doze audiências, foi possível coletar e sistematizar uma expressiva quantidade de estatísticas e dados trazidos pelos especialistas, não somente sobre a formação de recursos humanos, mas também sobre ofertas e demandas de mão de obra dos diversos setores da infraestrutura. Trata-se de uma coletânea de informações, algumas de caráter técnico, de interesse para o levantamento das necessidades e para o planejamento e implantação de ações e políticas em todos os campos de estudo e segmentos do setor. Os dados servem ainda para divulgar e auxiliar estudantes, trabalhadores e gestores públicos e privados na escolha das áreas e na oferta de cursos para futura formação, qualificação ou capacitação profissional.

Nesse sentido, vale reproduzir as principais informações trazidas de forma ordenada e de modo a visualizar a gravidade que se aponta no cenário brasileiro quando se fala na escassez já sentida pelo mercado de mão de obra qualificada para o setor tecnológico.

Sobre o tema, e para mais informações, dados e estatísticas, sugere-se também a leitura dos seguintes estudos do Ipea: (1) **Emprego e oferta qualificada de mão de obra no Brasil: impactos do crescimento econômico pós-crise** (Comunicados do Ipea nº 41, de 10-3-10); e (2) **Escassez de engenheiros: realmente um risco?** (Ipea/Radar – Tecnologia, Produção e Comércio Exterior – nº 6, de fevereiro de 2010). Ver ainda **Artigos de Referência**, a partir da pág 27, deste Relatório.

1. Enquanto a Samsug tem laboratório de pesquisa com cinco mil doutores, o conglomerado industrial brasileiro quase não emprega doutores.

2. O sistema de pós-graduação brasileiro exhibe números razoáveis: 4.100 cursos, por onde passaram mais de 150 mil alunos – 1/3 no doutorado e 2/3 no mestrado. Mas isso não foi suficiente para assegurar inovação tecnológica. No triênio 2005-2007, o número de patentes registradas pelo

Brasil no United States Patent and Trademark Office (USPTO) caiu 13% em relação ao triênio anterior (2002/2004). Enquanto isso, dois países que integram o chamado Bric – Índia e China – tiveram crescimento de 48% e de 53%, respectivamente, no volume de patentes registradas no USPTO no período 2005–2007. A Índia conseguiu 1.411 registros, enquanto na China esse número chegou a 2.764, ou seja, dez vezes o total brasileiro, que foi de 288 registros. Só a Polônia teve desempenho inferior ao Brasil no ranking do USPTO. Contudo, segundo o presidente da Capes, "quem produz patente é a empresa". A origem acadêmica das patentes nos principais países está em torno de 2% a 3%. Já no Brasil, cerca de 26% das patentes são originárias da produção acadêmica.

3. Onze mil doutores são formados anualmente no Brasil, mas o País responde por apenas 2% da produção científica publicada em revistas especializadas (contra 8,3% do Reino Unido e 8,1% da Alemanha). No campo das patentes registradas nos EUA, o Brasil responde por apenas 0,1%, contra 6,3% da Alemanha e 3,2% da Coreia do Sul.

4. No campo da pesquisa, os números podem ser apontados como um fator negativo: em 2005, a relação no Brasil era de 34 pesquisadores para cada 100 mil habitantes. Na Europa, era de 1.570 pesquisadores para 100 mil habitantes, nos EUA de 1.270 para cada 100 mil e no Japão de 700, também para cada 100 mil (Fonte: Coutini Sechet, 2005). Mas segundo o CNPq, em 2008, esta relação no Brasil já era de 55,9 pesquisadores/100 mil habitantes, sendo, destes, 35,2 doutores.

5. As seis instalações de P&D da Petrobras estão assim distribuídas:

- 1 na região Sul (Refino, em São Mateus do Sul – PR);
- 1 na região Sudeste (Cenpes, no Rio de Janeiro – RJ);
- 4 na região Nordeste:
  - Tecnologia de Poço, em Taquipe/BA;
  - Garantia de Escoamento e Processamento, em Aracaju/SE;
  - Biocombustíveis, em Guamaré/RN; e
  - Biolubrificantes, em Fortaleza/CE.

6. Plano de Negócios 2009–2013 (Petrobras) – Demandas de Recursos Humanos (Pro-minp):

2007–2008 – 52.694 Profissionais Qualificados;

2009–2010 – 25.708 Profissionais Selecionados;

2010–2013 – 207.643 Demandas.

7. O projeto LCCV (Laboratório de Computação Científica e Visualização), da Petrobras, abrange cinco universidades conveniadas: a UFAL, de Alagoas; a USP e o ITA, de São Paulo; e a UFRJ e a PUC, do Rio de Janeiro. Trata-se de projeto voltado para a busca de soluções, mediante a transferência de tecnologia, de problemas de engenharia utilizando recursos da Mecânica Computacional nas áreas de Modelagem Computacional, Desenvolvimento e Aplicações de Simuladores Numéricos, Computação de Alto Desempenho, Visualização e Computação Científica. O projeto atua com aplicações de engenharia que abrangem dutos, reservatórios, ancoragem, geomecânica e risers (espécie de tubulação que liga o poço de petróleo no fundo do mar à plataforma na superfície).

8. Em 2007, os engenheiros graduados correspondiam a 4,2% do total de formados em todos os cursos – relação que é de quase 30% na Coreia do Sul. No mesmo ano, foram oferecidas 198 mil vagas em faculdades de Engenharia, mas apenas 115 mil foram preenchidas. Ou seja, 83 mil ficaram

ociosas. O mais grave, segundo o representante da Capes, é a evasão dos alunos que ingressaram nos cursos, que chega a 60% nas escolas públicas e a 75% nas privadas, devido, principalmente, ao grau de dificuldade desses cursos, ao desvio de interesse do aluno para outras áreas e à falta de atratividade do mercado até alguns anos atrás.

9. Dos engenheiros que se formam, apenas um em cada 3,5 exercem a profissão. Se o Brasil crescer de 5% a 7%, um dos cenários traçados pelo Ipea, haverá falta de engenheiro (ver também itens 20 e 31).

10. O Brasil forma anualmente entre 25 e 30 mil engenheiros, número bem abaixo do verificado em países como a Coreia do Sul (80 mil), Rússia (190 mil), Índia (220 mil) e China (650 mil). Embora o Brasil esteja em 13ª lugar na produção de conhecimento global, à frente da Holanda e da Rússia, no caso da Engenharia o País ocupa a 21ª posição.

11. De cada 700 alunos do ensino fundamental, apenas um opta por Engenharia. E dos que se formam nas universidades, apenas 5% são da Engenharia, enquanto na Rússia são 18%, no Japão, 19% e na Coreia do Sul, 24%.

12. Enquanto no Brasil há seis engenheiros para cada grupo de 100 mil habitantes, a média dos países desenvolvidos se situa entre 12 e 24. Já entre os países em desenvolvimento, como o Brasil, esta média é ainda maior, situando-se entre 18 e 30 engenheiros para cada 100 mil habitantes. Daí o risco que o País corre de sofrer o processo de internacionalização de mão de obra, ou seja, de ter que importar trabalhadores de outros países.

13. Somente três universidades federais no Brasil (USP, UFRJ, UFPA) oferecem o curso de Engenharia Naval, formando em média 40 profissionais por ano, contra uma necessidade do mercado de aproximadamente 200. Existe ainda a Univali, de Itajaí/SC, que oferece o curso de Construção Naval. No caso da Geofísica, essencial para a prospecção e exploração do petróleo, temos apenas sete instituições oferecendo o curso.

14. Desde 1999, programas de qualificação profissional da ANP ofertaram quatro mil e 300 bolsas de estudos, a um custo de R\$184,3 milhões. Embora não fosse o alvo inicial do projeto da Agência, foram feitos investimentos maciços em infraestrutura laboratorial, uma vez que as escolas não tinham recursos para isso. Dos 515 projetos, 504 foram aplicados em investimento laboratorial, a um custo de 1 bilhão e 360 milhões de reais. Outros 264 milhões foram utilizados no Programa de Mobilização da Indústria do Petróleo (PROMINP).

15. Praticamente 90% dos municípios brasileiros não têm engenheiros em seus quadros funcionais, o que dificulta o planejamento e as ações dos programas dos governos municipais. Deveria existir a formação em "Engenharia Municipal", cujos profissionais lidariam com temas como plano diretor da cidade, resíduos sólidos, recursos hídricos, transportes e infraestrutura em geral.

16. O Brasil tem grande carência de especialistas em Direito Público do Uso da Água. Profissionais que trabalham com exploração energética de recursos hídricos deveriam ser capacitados também para entender de processos e conceitos relativos ao licenciamento ambiental, de modo a facilitar a interação entre essas áreas. Da mesma forma, profissionais que lidam com licenciamento ambiental poderiam ser capacitados nas áreas técnicas dos diversos segmentos da infraestrutura – saneamento, transportes, telecomunicações, recursos hídricos etc (ver também itens 22, 25 e 26 da Sistematização das Propostas – págs. 23 e 24).

17. Em 2009, cerca de 1 milhão e 700 mil vagas oferecidas por agências de empregos em todo o Brasil não foram preenchidas por falta de qualificação dos pretensos candidatos.

18. Somente para dar conta das demandas no setor petrolífero com o Pré-Sal, serão necessários, de agora até o início das prospecções previstas para daqui a sete anos, cerca de 170 mil profissionais de engenharia qualificados atuando diretamente nesse segmento. O CIEE estima ainda que, para a concretização do PAC (1 e 2), serão necessários aproximadamente 500 mil novos engenheiros e técnicos.

19. Com o Pré-Sal, a demanda prevista até 2013 na cadeia de fornecimento somente da Petrobras será de 112.625 trabalhadores, sendo 5.967 para Engenharia; 15.020 para Construção Civil; 84.576 para Construção e Aquisição, e 7.062 para Manutenção. Para efeito comparativo, a Petrobras, em 2002, possuía menos de 47 mil empregados. Em 2008, já contava com mais de 74 mil.

20. De 750 mil diplomados em Engenharia existentes no Brasil, apenas 212 mil estão exercendo a profissão. Ou seja, 72% dos engenheiros formados hoje estão fora de sua área de formação devido aos baixos salários e à escassez de emprego verificada no mercado do setor, especialmente no período da chamada "década perdida" (anos 80) até os anos 90 (ver também item 31).

21. Do ponto de vista setorial, estudos mostram que a situação é mais aguda no campo da Tecnologia de Informação e nos segmentos a ela relacionados. Estimam-se 30 mil vagas abertas e não preenchidas na área, com um deficit projetado ainda maior para o futuro se mantidas as atuais condições de oferta. Do ponto de vista regional, 30% dos engenheiros do Brasil atuam no Estado de São Paulo. Isso retrata um desequilíbrio se considerarmos que o processo de crescimento recente mostra taxas mais altas em outras regiões, notadamente no Nordeste, onde, por exemplo, estão sendo construídas três novas refinarias: Abreu e Lima (PE), Prêmio I (CE) e Prêmio II (MA), além das obras de melhoria da refinaria Clara Camarão (RN).

22. O País tem potencial para chegar em 2025 produzindo 250 bilhões de litros anuais de etanol (atualmente é de quase 30 bilhões de litros). Para que isso aconteça, o Brasil terá de construir, até lá, mil novas destilarias, gerando mais de 9 milhões de empregos e, conseqüentemente, aumentando o PIB em 13%.

23. Para produzir esses 30 bilhões de litros de etanol por ano, o Brasil utiliza apenas 3% das áreas agricultáveis do País. E para produzir 250 bilhões de litros de etanol, seria necessária a utilização de cerca de 20 a 25 milhões de hectares contra os atuais cinco milhões utilizados. O Brasil possui atualmente 50 milhões de hectares de áreas degradadas que poderiam ser utilizadas para essa finalidade, entendendo aí, como degradadas, sobretudo áreas que antes serviam de pastagem e que hoje estão abandonadas pelo declínio da atividade pecuária. Em alguns casos, especialmente no Centro-Oeste, vale observar que essas áreas já estão sendo reutilizadas com esse objetivo, ou seja, a produção de etanol.

24. Cerca de 30% dos trabalhadores nas atuais plataformas da Petrobrás são estrangeiros.

25. O Brasil irá dobrar, até 2020, o número de plataformas para exploração de petróleo, que hoje somam 171. A tecnologia da exploração do pré-sal ainda está para ser construída, lembrando que o trabalho irá se deparar com condições de temperatura e pressão ainda ignoradas.

26. Até 2014, o Governo pretende qualificar cerca de 306 mil profissionais para a realização dos Jogos Olímpicos de 2016, e também incorporar nesse processo oito mil jovens hoje beneficiados pelo programa Bolsa Família.

27. A organização dos Jogos Olímpicos constitui um trabalho multidisciplinar. Como força de trabalho, o Comitê 'Rio 2016' – que hoje já conta com cerca de quatro mil funcionários – prevê a contratação direta de profissionais e a terceirização de empresas ao longo dos próximos seis anos das mais diversas áreas, entre elas: Planejamento, Esporte, Economia, Eventos, Comunicação, Saúde, Idiomas/

Tradução, Engenharia, Relações Internacionais, Advocacia, Arquitetura, Saúde, Alimentação, Segurança, Vestuário e Transporte.

28. Para cada 1 real gasto no Pan 2007, houve um impacto de 2,1 reais na economia brasileira.

29. Numa primeira etapa iniciada em setembro de 2006, o PNQP (Programa Nacional de Qualificação Profissional – PROMINP/Petrobras) desenvolveu quatro ciclos de cursos, com um total de 96.718 pessoas treinadas até março deste ano, nas áreas de Engenharia, Manutenção, Construção Civil, Montagem, entre outras. Como metas para os próximos três anos, o Plano prevê:

- 304 milhões de reais de recursos financeiros a serem aplicados;
- 112.625 profissionais a serem treinados;
- 34 cidades, em 17 estados, a serem atendidas pelos treinamentos;
- 953 cursos a serem oferecidos;
- 6.328 turmas a serem criadas; e
- 71 entidades de ensino a serem envolvidas.

30. No Plano de Negócios da Petrobras para o período 2009-2016, a previsão de demandas de capacitação de recursos humanos atingirá o total de 207.643 profissionais qualificados a um custo de investimento na ordem de 554 milhões de reais. Esse total abrangerá 175 categorias profissionais mapeadas pelo Prominp, sendo:

- 44 categorias da Engenharia, com 15.421 trabalhadores dos níveis médio, técnico e superior;
  - 7 categorias da Construção Civil, com 25.960 trabalhadores do nível básico;
  - 97 categorias da Construção e Montagem, com 150.358 trabalhadores dos níveis básico, médio, técnico, superior e de inspetoria; e
  - 37 categorias de Manutenção da Operação, com 15.904 trabalhadores dos níveis básico, médio e técnico.
- Para esse total, serão oferecidos 696 cursos, com 11.911 turmas, em 14 estados da Federação.

31. Estudo do Ipea revela as seguintes projeções de demanda por engenheiros trabalhando na área, em função do crescimento do PIB brasileiro:

<b>Cenários de crescimento</b>	<b>2015</b>	<b>2022</b>
3% a.a.	333.761	531.764
5% a.a.	385.282	708.604
7% a.a.	487.659	1.135.218

Como apenas um em cada 3,5 engenheiros formados trabalha de fato no setor (ou seja, em 2008, dos 750 mil formados, apenas 211,7 mil atuavam na área), se mantida esta proporção e o Brasil crescer a uma média de 5% ao ano, em 2015 serão necessários mais 250 mil engenheiros formados do que o total de profissionais disponíveis (1.099.239). Já em 2022, haverá carência de 915 mil em relação à previsão de profissionais disponíveis no setor (1.565.426).

OBS: O estudo considera engenheiro todos os profissionais das áreas da engenharia, produção e construção (engenheiros, arquitetos, tecnólogos, técnicos e correlatos).

32. Segundo os resultados do Índice Geral de Cursos (IGC) de 2008, 45% das instituições (884 instituições) de ensino superior receberam nota três, e apenas 1% (21 instituições), receberam nota cinco. Entre elas, 11 são públicas (nove federais e duas estaduais). As outras 10 são privadas.

33. O investimento público na educação em relação ao Produto Interno Bruto (PIB), cresceu 0,5% de 2005 para 2006, chegando a 4,4%. Em valores brutos, isso significa que em 2006 foram aplicados na educação pública R\$102 bilhões. No campo de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), o Brasil aplica apenas 1% do PIB, valor 2,5 vezes menor que as principais economias desenvolvidas, como os Estados Unidos, Alemanha, Inglaterra e Japão.

34. Para cada milhão de dólares empregados em novos investimentos, é preciso agregar um novo engenheiro.

35. Um dos grandes problemas brasileiros é a formação/escolaridade, pois apenas 10% dos brasileiros entre 25 e 34 anos têm curso superior.

36. O Brasil não teve um bom desempenho em alguns quesitos da pesquisa sobre o Índice Global de Competitividade (GCI) – do Fórum Econômico Mundial (WEF) –, na área de infraestrutura, como, por exemplo, a posição 127 (num universo de 133 países) quanto à qualidade da infraestrutura portuária, e a posição 106 quanto à qualidade das rodovias.

37. Os investimentos da indústria química previstos no Brasil estão constituídos em 10,9 bilhões de dólares para projetos em andamento; 11,9 bilhões para projetos em estudo; e 3,3 bilhões para investimentos programados em manutenção, melhorias de processo, segurança e meio ambiente. A estimativa é de que esses investimentos poderão gerar, até 2014, cerca de 5.800 empregos diretos.

38. A matriz energética brasileira vai crescer 121% até 2030, enquanto a matriz mundial aumentará apenas 45%.

39. Enquanto a construção civil gera proporcionalmente menos empregos qualificados e que, para cada emprego direto cria dois indiretos, o parque industrial gera mais inovação, mais empregos qualificados, criando de três a quatro empregos indiretos para cada um direto.

## **V – Ideias Centrais – Objetivos**

Como extrato dos debates promovidos, das informações trazidas e das propostas apresentadas, chegou-se a um conteúdo básico de objetivos a serem trabalhados após a conclusão dos trabalhos, que consiste em três grandes idéias centrais, colocadas como subsídio para a reunião final do grupo de trabalho de consolidação das propostas.

Essas ideias centrais devem nortear as ações para suprir as necessidades e os problemas identificados, tendo sempre como foco a interação entre o setor público, a iniciativa privada e o mundo acadêmico.

1. Informar ao público jovem estudantil sobre as atuais e futuras demandas do mercado de trabalho de modo a facilitar e estimular a escolha profissional, dentro da visão das oportunidades oferecidas pelas necessidades identificadas.

2. Adotar uma metodologia capaz de estabelecer a interação prática e objetiva entre governo (crescimento econômico), iniciativa privada (transformação da ciência em inovação) e mundo acadêmico (geração do conhecimento), no sentido de identificar e informar sobre as reais necessidades do mercado e efetivar a oferta de cursos de formação, qualificação e reciclagem profissional que atendam à demanda de recursos humanos.

3. Conscientizar e auxiliar o governo na coordenação de todo esse processo, inclusive quanto à necessidade de viabilizar uma melhor qualificação do aluno dos ensinos básico e médio na formação técnica.

## VI – Sistematização das Propostas

Após a sistematização de um total de cento e dezoito propostas apresentadas ao longo do ciclo de audiências, foram compiladas trinta e cinco delas com o intuito de agregar e resumir o que de mais substancial e importante foi sugerido. Esse extrato serviu também para auxiliar os membros do Grupo de Trabalho de consolidação no debate final acerca do tema "Recursos Humanos para Inovação e Competitividade".

Juntamente com as idéias centrais conformadas na forma de objetivos dos desafios estratégicos, essas propostas específicas devem ser objeto permanente de reflexão por parte dos agentes públicos, privados e acadêmicos. Devem, ainda, ser utilizadas como possíveis instrumentos indutores para a formulação e implantação de uma nova política brasileira de formação e capacitação de recursos humanos para a infraestrutura, especialmente em articulação com o Plano Nacional de Educação 2011-2020. Ao mesmo tempo, tais sugestões podem e devem ser consideradas em quaisquer tratativas que visam ao equacionamento das principais dificuldades que merecem solução a curto, médio e longo prazos, sejam elas de iniciativa do governo, das empresas ou das escolas formadoras de mão de obra tecnológica.

1. Criar um consórcio de formação de mão de obra envolvendo universidades, escolas técnicas e Sistema S (Senai, Senac, Senar, Senat, SESCOOP e Sebrae).

2. Instituir a concessão de seguro desemprego vinculada à obrigatoriedade de reciclagem do trabalhador.

3. Fortalecer as micros e pequenas empresas e substituir o conceito de empregado pelo o de empreendedor.

4. Oferecer incentivo fiscal a empresas que investem em qualificação de profissionais, a exemplo da Lei Rouanet (cultura) e da Lei Agnelo-Piva (esporte).

5. Inserir nos editais para construção de hidrelétricas a criação de escolas técnicas nas regiões próximas e contratar trabalhadores na própria região da usina.

6. Envolver as empresas e entidades de classe na definição das diretrizes curriculares do MEC, baseadas nas necessidades das empresas.

7. Concentrar recursos de pesquisa para os focos estratégicos da PDP (Política de Desenvolvimento Produtivo).

8. Incentivar a pesquisa acadêmica por meio de parcerias internacionais.

9. Propor ações indutoras para estimular o ingresso de estudantes nos cursos de graduação nas áreas da Engenharia.

10. Implantar um programa específico para o atendimento e incentivo à mulher nas áreas tecnológicas e nos cursos de engenharia, já que é maioria na população e minoria nessas áreas.

11. Criar laboratórios nacionais geridos por organizações sociais, sob contratos de gestão com a União, para projetos de pesquisa das áreas acadêmica e industrial.

12. Ampliar os programas universitários de graduação no formato cooperativo, isto é, o modelo de cooperação entre o setor produtivo e as universidades, como é o caso do Projeto LCCV, da Petrobras (ver item 7 dos Dados e Estatísticas, à pág 13 e item 28 desta Sistematização).

13. Reduzir a migração ocupacional dos engenheiros, arquitetos e afins alterando e valorizando a estrutura de empregos e salários.

14. Utilizar o mecanismo de compra de vagas em bons cursos para incentivar a formação de engenheiros pelo setor privado.

15. Racionalizar a disparidade de salários entre técnicos/tecnólogos e engenheiros, e entre esses e determinadas categorias do serviço público.

16. Implementar cursos de especialização curtos, com carga horária menos elástica.

17. Ampliar a qualificação e capacitação de professores, com foco no conhecimento prático.

18. Flexibilizar o sistema de contratação de professores, permitindo que profissionais experientes ministrem aulas técnicas e/ou práticas (redução do academicismo).

19. Incrementar a política de ampliação de cursos de nível técnico.

20. Ampliar a infraestrutura do ensino a distância.

21. Ampliar o acesso de jovens aos cursos técnicos e às universidades, preparando-os para o mercado de trabalho.

22. Criar condições para que a educação e o conhecimento apresentem um maior nível de interdisciplinaridade, criatividade e interatividade (ver item 16 dos Dados e Estatísticas, à pág. 14).

23. Incentivar o sistema de parcerias público-privadas para formação específica de desenvolvimento de mão de obra na área de P&G (Planejamento e Gestão).

24. Ampliar o incentivo aos programas de bolsas de estudo para graduação de Tecnólogo na área de P&G (Planejamento e Gestão).

25. Tornar obrigatório o ensino do Direito da Energia no bacharelado de Direito, bem como de outras disciplinas de infraestrutura, como Direito Minerário, dos Transportes, do Saneamento, das Telecomunicações, Direito Militar e Urbanístico (ver item 16 dos Dados e Estatísticas, à pág. 14).

26. Tornar obrigatório o ensino de Direito de determinadas áreas no bacharelado de Engenharia, Geologia, Geografia, Agronomia, Arquitetura e Urbanismo (ver item 16 dos Dados e Estatísticas, à pág. 14).

27. Incentivar universidades particulares a oferecer mais vagas para cursos de Engenharia mediante financiamento subsidiado de seus laboratórios, dentro dos requisitos do MEC.

28. Apoiar a formação de centros de pesquisas vinculados a universidades públicas, fomentados por empresas privadas, estatais e ancorados na produção de resultado, bem como disseminar o LCCV/Petrobras para os demais estados e respectivas universidades. (ver item 7 dos Dados e Estatísticas, à pág. 13)

29. Criar um Prominq (Programa de Mobilização da Indústria Química) em parceria com o SENAI, inspirado na experiência bem sucedida do Prominp para a indústria petrolífera (ver itens 6, 14, 29 e 30, dos Dados e Estatísticas).

30. Criar um Plano/Programa Nacional de Capacitação em Recursos Hídricos e fomentar cursos de mestrado nessa área.

31. Aproveitar o Centro Hidroex (Centro Internacional de Ensino, Capacitação e Pesquisa Avançada em Águas, da Rede de Centros de Referência Mundial da Unesco) estabelecido no Brasil como difusor de conhecimento junto à América do Sul e África de Língua Portuguesa.

32. Propor a formação em 'Engenharia Municipal' para atender 90% das prefeituras do país, que sequer contam com engenheiros em seus quadros funcionais (ver item 15 dos Dados e Estatísticas, à pág. 15).

33. Concluir o credenciamento no MEC da Faculdade de Tecnologia do Transporte.

34. Estabelecer uma política nacional que defina: (1) a criação de novos cursos e centros de formação; (2) o aprimoramento dos centros existentes em função de novas demandas setoriais e regionais; e (3) o contínuo aperfeiçoamento de professores e instrutores.

35. Viabilizar a formação do profissional do futuro do setor aquaviário (Engenharia Naval e Oceânica) com perfil para as áreas de: (1) operação e planejamento de sistemas nas empresas; (2) operação das embarcações; (3) gestão de políticas e análises econômicas; (4) planejamento e gestão da construção naval; e (5) produção na construção naval (ver item 13 dos Dados e Estatísticas, à pág. 14).

## VII – Agenda Final: Conclusões e Propostas

Para o exame apurado das propostas e das ações a serem adotadas pela Comissão de Serviços de Infraestrutura, com os devidos encaminhamentos, foram considerados os aspectos técnicos e constitucionais que envolvem cada uma delas.

Nesse sentido, procurou-se observar os limites constitucionais quanto à iniciativa legislativa e o respeito à independência dos poderes, assim como a viabilidade técnica e a competência administrativa dos entes da federação em relação à implantação de ações e políticas no campo da educação profissional.

Por outro lado, há de se levar em conta a realidade de gestão e atuação, com os respectivos interesses sociais e econômicos, do mundo acadêmico e da iniciativa privada que completam, com o poder público, o tripé essencial no processo de estímulo e viabilização de ações para solucionar a escassez de mão de obra qualificada nos segmentos da infraestrutura.

Assim, chegou-se a um rol de sugestões viáveis juridicamente e tecnicamente capazes de constituir uma verdadeira agenda de prioridades nacionais para o tema. O seu objetivo consiste em possibilitar a Comissão, após análise e deliberação de seus membros, no devido e oportuno encaminhamento às instâncias partícipes do processo, tanto no âmbito dos poderes públicos, como das instituições acadêmicas e empresariais.

### 1. PROJETOS DE LEI

Das propostas apresentadas durante as audiências, algumas sugestões podem ser apresentadas na forma de projetos de lei, não só por se tratar de proposições formal e materialmente viáveis, como também por não ferir o texto constitucional quanto à iniciativa.

A primeira refere-se ao estímulo, à valorização e ao reconhecimento que podem ser conferidos às profissões da engenharia e arquitetura, permitindo a adesão de escritórios desses ramos ao imposto denominado Simples Nacional, que caracteriza a constituição e atuação das micros e pequenas empresas.

Embora preveja a possibilidade de adesão ao Simples das atividades ligadas à construção de imóveis e obras de engenharia em geral, bem como à execução de projetos e serviços de paisagismo e decoração de interiores, a Lei Complementar nº 123, de 2006, não contempla a permissão para que engenheiros e arquitetos possam transformar o escritório em micro ou pequena empresa beneficiária do regime simplificado. A inclusão dessas atividades incentivará o empreendedorismo desses profissionais, como também terá o condão de tornar mais atrativos os respectivos cursos superiores de formação e de qualificação. Além disso, o projeto constitui uma forma de valorização do setor tecnológico, cujos profissionais historicamente carecem de uma melhor remuneração, principalmente no setor público.

Diante de seu evidente mérito e oportunidade, a proposta foi de pronto acatada e apresentada no início de abril deste ano na forma do Projeto de Lei do Senado – Complementar, nº 90, de 2010 (texto anexo), já estando em tramitação na Comissão de Assuntos Econômicos, com parecer favorável do relator, Senador Adelmir Santana.

A segunda sugestão refere-se à flexibilização dos requisitos acadêmicos para a contratação de docentes para o magistério superior nos cursos das áreas tecnológicas e de engenharia. Trata-se de uma reivindicação sistematicamente apontada nos debates promovidos, traduzida na redução do academicismo quanto aos critérios para o exercício do magistério (ver item 18 da Sistematização das Propostas, à pág. 15).

O que se verificou é que, entre os egressos daqueles cursos, registram-se graves carências de formação, muitas vezes relacionadas à pouca articulação entre teoria e prática na trajetória escolar dos futuros engenheiros. A distância entre academia e o setor produtivo é um dos determinantes dessa situação, em que se sobrevalorizam os títulos de pós-graduação e praticamente se desconsideram a experiência prática e a expertise que garantem uma formação de boa qualidade para o mundo do trabalho.

Assim, para sanar esse problema, sugere-se a apresentação de projeto de lei, conforme minuta anexa, alterando a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) para facultar a portadores de diploma de curso superior não titulados em nível de pós-graduação o acesso ao magistério na educação superior. O entendimento proposto é de que a exigência de que os docentes tenham título de pós-graduação possa ser substituída pela comprovação de relevante experiência não acadêmica e comprovada competência prática.

Observe-se que a proposição será submetida à Comissão na forma de anteprojeto de lei. Se acatado por esta instância, será apresentado na Casa como projeto de lei de iniciativa da própria Comissão de Serviços de Infraestrutura.

(Ver textos dos projetos nos Anexos, às págs. 39 e 40 )

## 2. AGENDA DE PRIORIDADES

Com base nas sugestões apresentadas ao longo dos painéis realizados e nas conclusões do Grupo de Trabalho de consolidação, sugere-se a construção de uma agenda de prioridades nacional, que passa a constituir, institucionalmente, a Agenda da Comissão para o enfrentamento dos desafios quanto à formação e capacitação de mão de obra do setor de infraestrutura.

Ao oferecer esse documento consolidado ao governo, ao setor produtivo e à academia, a Comissão de Serviços de Infraestrutura pretende dar uma contribuição efetiva para assegurar um salto na formação e na qualificação de recursos humanos para a infraestrutura nacional, setor estratégico ao desenvolvimento do País.

SENADO FEDERAL  
COMISSÃO DE SERVIÇOS DE INFRAESTRUTURA

**Agenda 2009–2015 – Desafios Estratégicos Setoriais**

**Recursos Humanos para Inovação e Competitividade  
Formação e Capacitação Profissional para Infraestrutura**

**VIII – Agenda de Prioridades**

**1. Ações no âmbito do governo federal**

- Desenvolver uma política nacional específica de formação e qualificação em infraestrutura, articulada ao Plano Nacional de Educação 2011-2020.
- Aperfeiçoar os mecanismos de incentivo às empresas que atuem na formação e qualificação de recursos humanos em setores estratégicos da economia.
- Promover ações de melhoria da qualidade da educação básica, especialmente no tocante ao ensino-aprendizagem das ciências exatas, de modo a fomentar a demanda por cursos superiores nas áreas de infraestrutura e tecnologia.
- Ampliar a oferta de educação profissional, com ênfase nos municípios vizinhos aos grandes empreendimentos de infraestrutura nacional.
- Viabilizar a implantação da concessão do seguro-desemprego vinculada à exigência ao trabalhador de efetuar curso de qualificação ou capacitação profissional.

**Ações no âmbito das universidades e institutos de educação tecnológica**

- Expandir a oferta de vagas nos cursos de engenharia e os programas voltados para o acesso e a permanência de alunos e alunas nessas carreiras.
- Promover a contratação de professores com comprovada experiência prática nas áreas tecnológicas e de infraestrutura, a fim de articular a formação profissional com as demandas do mundo do trabalho.
- Valorizar as vocações locais e a demanda regional por recursos humanos na oferta dos cursos de graduação e de pós-graduação.
- Fomentar a interdisciplinaridade em todas as áreas do conhecimento, especialmente envolvendo as engenharias, os cursos tecnológicos, o direito e a geografia.

- Ampliar a oferta de cursos à distância, com o incremento no uso de novas tecnologias da formação.

### **Ações no âmbito do setor produtivo**

- Instituir parcerias com a academia, de modo a aproximar a formação e qualificação de recursos humanos das habilidades e competências requeridas pelo mundo do trabalho.
- Proporcionar estrutura remuneratória atrativa e condizente com as responsabilidades e os requisitos de formação de engenheiros, tecnólogos e técnicos, com vistas a reduzir a migração ocupacional desses profissionais.

Sala da Comissão, agosto de 2010.

## **2. Encaminhamentos**

Além da apresentação no Senado Federal dos projetos de lei propostos, sugere-se o encaminhamento do presente relatório, dando-se ênfase à Agenda de Prioridades, às diversas instituições públicas e representações da iniciativa privada e acadêmicas, com o objetivo de recomendar e estimular a implantação das ações sugeridas. Para tanto, elencam-se os seguintes órgãos e entidades:

### **Do poder público**

1. Casa Civil da Presidência da República;
2. Ministério da Educação;
3. Ministério da Ciência e Tecnologia;
4. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio;
5. Ministério dos Transportes;
6. Ministério do Trabalho;
7. Ministério das Cidades;
8. Ministério das Minas e Energia;
9. Ministério do Meio Ambiente;
10. Ministério da Fazenda;
11. Ministério do Planejamento;
12. Agências Reguladoras: Anatel, Aneel, ANP, ANTT, Antaq, Anac e ANA;
13. Agência Espacial Brasileira (AEB);
14. Governos Estaduais; e
15. Prefeituras Municipais.

### **Da iniciativa privada**

1. Associação Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI);
2. Associação Brasileira da Infraestrutura e Indústria de Base (ABDIB);

3. Associação Brasileira das Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Água e Esgoto (ABCON);
4. Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA);
5. Associação Nacional das Empresas de Obras Rodoviárias (ANEOR);
6. Associação Brasileira da Indústria Ferroviária (ABIFER);
7. Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP);
8. Associação Brasileira das Empresas de Tecnologia da Informação (ASSESPRO);
9. Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC);
10. Centro de Integração Empresa-Escola (CIEE);
11. Confederação Nacional da Indústria (CNI);
12. Confederação Nacional do Transporte (CNT);
13. Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP);
14. Federação das Indústrias do Rio de Janeiro (FIRJAN);
15. Federação Brasileira de Telecomunicações (FEBRATEL);
16. Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM);
17. Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis (IBP);
18. Organização Nacional da Indústria do Petróleo (ONIP);
19. Sindicato Nacional das Empresas Aeroviárias (SNEA);
20. Sindicato Nacional da Indústria da Construção e Reparação Naval e Offshore (SINAVAL); e
21. Sindicato Nacional da Indústria da Construção Pesada (SINICON).

### **Do universo acadêmico**

1. Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior (ANDIFES);
2. Associação Nacional das Universidades Particulares (ANUP);
3. Associação Brasileira de Mantenedoras de Ensino Superior (ABMES);
4. Associação Brasileira de Ensino Superior (ABES);
5. Associação Brasileira de Ensino Técnico (ABET);
6. Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED);
7. Associação Brasileira de Tecnologia Educacional (ABT);
8. Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras (CRUB);
9. Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA);

10. Instituto Militar de Engenharia (IME);
11. Fundação de Amparo à Pesquisa de São Paulo (FAPESP);
12. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE);
13. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI);
14. Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte (SENAT);
15. Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC);
16. Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR); e
17. Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo (SESCOOP).

### **Das representações profissionais e estudantis**

1. Conselhos Federal e Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia;
2. Ordem dos Advogados do Brasil (OAB);
3. União Nacional dos Estudantes (UNE);
4. União Brasileira dos Estudantes Secundaristas (UBES);
5. Associação Brasileira de Ensino de Engenharia (ABENGE);
6. Associação Brasileira de Ensino de Arquitetura e Urbanismo (ABEARQ);
7. Associação Brasileira de Ensino Técnico Industrial (ABETI);
8. Associação Nacional dos Tecnólogos (ANT);
9. Associação Brasileira de Engenheiros Eletricistas (ABEE);
10. Associação dos Geógrafos do Brasil (AGB);
11. Conselho Nacional de Associações de Técnicos Industriais (CONTAE);
12. Federação Nacional dos Engenheiros (FNE);
13. Federação Nacional dos Arquitetos (FNA);
14. Federação Nacional dos Técnicos Industriais (FENTEC);
15. Federação Brasileira de Geólogos (FEBRAGEO);
16. Federação Nacional de Engenheiros Mecânicos e Industriais (FENEMI);
17. Federação das Associações de Engenheiros de Minas (FAEMI);
18. Federação Brasileira de Associações de Engenheiros (FEBRAE);
19. Instituto de Arquitetos do Brasil (IAB); e
20. Sindicato dos Tecnólogos do Estado de São Paulo (SINTESP).

Sala da Comissão, em

Senador Fernando Collor,  
Presidente.

## ARTIGOS DE REFERÊNCIA

Para melhor visualizar o cenário brasileiro acerca da escassez de mão de obra qualificada, suas causas, implicações e soluções, é apresentada neste Relatório uma série de seis artigos recentemente publicados em jornais do país.

### **1. Efeito cascata do aumento de custos começa com a falta de mão de obra qualificada**

*Gazeta do Povo* (3-5-10)

*Salários já pressionam a inflação – Com a escassez de mão de obra, remuneração dos profissionais vem subindo rapidamente, o que ajuda a aquecer o consumo.*

A pressão por reajustes de salários, principalmente nos setores onde há escassez de mão de obra, começa a ter efeito sobre a inflação, cuja alta já levou o Banco Central a iniciar um novo ciclo de aperto monetário.

Para os economistas, se o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) em 2010 for acima de 6%, a inflação será pressionada também pela falta de pessoal qualificado. Em setores com gargalos de escassez de mão de obra, como construção civil, alguns segmentos da indústria e serviços, os salários vêm subindo rapidamente acima da produtividade. Nessa situação, os aumentos mais expressivos de custos tendem a ser repassados para os preços.

(...)

A procura por profissionais vem inflando salários e aumentando a competição entre as empresas. Em uma proposta de troca de emprego é comum a remuneração subir entre 20 e 30%.

Em setores com fortes gargalos de mão de obra, como a construção civil, o reajuste salarial ganhou velocidade nos últimos meses – somente em Curitiba, há mestre de obras ganhando 5 mil e 500 reais engenheiros com remuneração de R\$12 mil – e deve ser fonte de muita discussão até junho, data base da categoria. A previsão é de que o Índice Nacional da Construção Civil (INCC) suba entre 1 e 2% acima da inflação.

As pressões são mais evidentes na construção civil, mas também começam a aparecer em outros setores, como as transportadoras. Faltam caminhoneiros, ajudantes e conferentes de cargas. "Se tivéssemos uma oferta de profissionais 10% maior, eles seriam contratados imediatamente. Os salários vêm se distanciando do piso, com reflexo no preço do frete", afirma Luiz Carlos Podzwato, superintendente do Sindicato das Transportadoras de Cargas do Paraná.

(...)

Na área de tecnologia, a previsão é de um déficit de 140 mil profissionais no país. Segundo o presidente da indiana Wipro no Brasil, Fernando Estrázulas, de forma geral os preços dos serviços de TI (Tecnologia e Informação) já começam a ser impactados pelo aumento dos salários. "A mão de

obra tem peso considerável nos custos do setor", afirma. A empresa tem 100 vagas abertas no momento em Curitiba, desde nível secundário até superior. Para driblar a escassez de mão de obra, a Wipro tem investido em treinamento e na capacitação de talentos, alguns deles buscados no próprio mercado. (...) Para ele, a questão de como cada empresa vai lidar com esse gargalo vai se tornar um diferencial competitivo nos próximos anos.

Segundo um estudo do Ipea, somente o Paraná deverá fechar 2010 sem conseguir preencher 18 mil e 400 vagas qualificadas. Trata-se do pior índice do país.

## **2. A caça aos engenheiros**

*Folha de S.Paulo (21-6-10)*

### **Sem oferta, indústria "caça" engenheiro**

*Estudantes de engenharia da Poli aprendem a desenhar carros no sistema GM e saem treinados da universidade*

*Vale cria cursos para especializar recém-formados em áreas como portos e ferrovia e paga R\$3.000*

Pesquisa do Ibope encomendada pela Amcham aponta que 76% das empresas no Brasil possuem programas de treinamento e formação de mão de obra.

Boa parte desses gastos assegura o futuro engenheiro na companhia. A mineradora Vale, que só em 2010 prevê investimento total de US\$12,9 bilhões, deu escala a esse modelo.

A mineradora criou cursos de pós-graduação para atrair engenheiros com até três anos de formado. Cada um recebe bolsa de R\$3.000 para especialização em engenharia de mina, ferrovia, porto e agora pelotização (transformação de finas partículas de minério em pelotas).

Marcelo Brandão, engenheiro ambiental, e Fabio Witaker, engenheiro mecânico, são exemplos recentes. Foram contratados em fevereiro depois de curso intensivo de engenharia ferroviária.

Aproximar-se da academia tem sido a solução. A montadora General Motors é uma das empresas mais agressivas nesse campo. Com a instalação no Brasil de um dos cinco centros mundiais de desenvolvimento de produto, a montadora teve de ampliar de 600 para 1.300 o número de engenheiros.

## **ACORDO**

Um acordo com a Escola Politécnica da USP, um dos principais centros de formação de engenheiros no Brasil, deu à GM uma vantagem. Os estudantes de engenharia da Poli aprendem a desenhar carros no sistema GM de projetar veículos.

"Quando esses estudantes saírem da universidade, estarão prontos, com parte do treinamento executado", diz Pedro Manuchakian, vice-presidente de Engenharia de Produtos da General Motors na América do Sul.

Com planos para criar centros de pesquisa no Brasil, General Electric e IBM correm para atrair profissionais. A IBM vai repatriar 50 cientistas brasileiros.

O novo laboratório anunciado há duas semanas exigirá cem cientistas, alguns dos quais engenheiros. "É uma operação de guerra", disse Paulo Portela, vice-presidente de Serviços da IBM. De 3.800 funcionários em 2003, a IBM expandiu para 21 mil. A empresa já treinou 60 mil pessoas, das quais contratou 10 mil.

## CONTEÚDO NACIONAL

A GE também tem planos igualmente fortes no país, sobretudo para ampliar o conteúdo nacional de componentes usados em seus equipamentos. A empresa também anunciou um centro de pesquisa no país, onde contratará 150 engenheiros.

Segundo Alexandre Alfredo, diretor de relações institucionais, a companhia foi buscar profissionais em quatro universidades: as paulistas USP e Unicamp e as federais do Rio e de Minas Gerais.

### **País perde US\$ 15 bi com má formação de engenheiro**

*Valor é estimativa dos prejuízos com falhas nos projetos de obras públicas*

*CNI calcula que 150 mil vagas não terão como ser preenchidas até 2012; evasão nos cursos chega a 80%*

A baixa qualidade do ensino médio, sobretudo em disciplinas como física, química e matemática, tornou-se obstáculo para a formação de engenheiros no Brasil. Essa falha, agravada pela alta demanda gerada com o crescimento do país, tem custo – e não é pequeno.

Cálculos de entidades de engenharia mostram que o país perde US\$15 bilhões (R\$26,5 bilhões) por ano com falhas nos projetos das obras públicas. A cifra, equivalente a 1% do PIB, foi apresentada em encontro nacional de engenheiros, em Curitiba, na semana passada.

A reunião levou à capital do Paraná 850 engenheiros de todo o país com o único propósito: buscar meios de frear a crise sem precedentes da engenharia nacional.

## GUERRA

A CNI (Confederação Nacional da Indústria) calcula que 150 mil vagas de engenheiros não terão como ser preenchidas até 2012. Tamanha demanda diante da falta de profissionais criou uma guerra por engenheiros.

Em 2003, a formação de um engenheiro custava US\$25 mil. Hoje, US\$40 mil, diz a IBM, uma das empresas que mais contrataram engenheiros e técnicos de computação desde quando o Brasil tornou-se base mundial para oferta de serviços.

Essa escassez já atinge a competitividade brasileira. "Em 2009, exportamos US\$1,5 bilhão em serviços. Só a IBM respondeu por US\$500 milhões. A Índia exportou US\$25 bilhões", disse Paulo Portela, vice-presidente de Serviços da IBM, em seminário promovido pela Amcham, em São Paulo.

"Essa disputa [por engenheiros] não ajuda. Vamos perder se entrarmos numa guerra e ampliar a inflação dos custos da mão de obra." O salário inicial, de R\$1.500 em 2006, já atinge R\$4.500.

## EVASÃO

O diagnóstico da realidade nos 1.374 cursos no país mostra que a evasão nos cursos de engenharia é de 80%; dos 150 mil que ingressam no primeiro ano, 30 mil se formam.

"Só um em cada quatro possui formação adequada. O Brasil forma menos de 10 mil engenheiros com competência e esses são disputados pelas empresas", diz José Roberto Cardoso, diretor da Escola Politécnica da USP, uma das mais importantes faculdades de engenharia do país.

A Amcham (Câmara Americana de Comércio) quer o tema na campanha eleitoral. O documento com o diagnóstico e as propostas compiladas por Jacques Marcovitch, professor da USP e conselheiro do Fórum Econômico Mundial, será entregue ao governo e aos candidatos.

É certo que ficará para o próximo governo a busca da resposta para a pergunta: "Por que o jovem quer ser médico e advogado e não quer ser engenheiro e professor de matemática?".

Exemplo de baixa procura pela área ocorreu em concurso para professor de física em São Paulo. De 931 vagas, só 304 foram preenchidas.

### **3. Escassez de mão de obra especializada se amplia, diz estudo. Pesquisa em 76 das maiores empresas mostra até a importação de trabalhadores**

*O Estado de S.Paulo* (24-5-10)

Sobram vagas em 67% das empresas – Pesquisa com maiores companhias do País mostra falta de mão de obra qualificada em setores como automobilístico, siderurgia e outros.

A escassez de mão de obra especializada virou um tormento no dia a dia das grandes empresas. Depois de atingir a construção civil e a indústria naval, agora a falta de profissionais se espalha por setores como o automobilístico, ferroviário, moveleiro, siderurgia e metalurgia, transportes e serviços, aponta levantamento feito pela Fundação Dom Cabral com as 76 maiores companhias do País.

O trabalho mostra que 67% das empresas pesquisadas têm enfrentado dificuldade na contratação de funcionários, apesar dos oito milhões de desempregados no Brasil. "Somos o país das disparidades: há dinheiro para investir, mas a mão de obra especializada está cada vez mais escassa", observa o professor Paulo Resende, responsável pelo levantamento.

Na avaliação dele, essa questão pode se transformar num gargalo perigoso – a exemplo das carências da infraestrutura – para o crescimento sustentável do País, acima de 5% ao ano na próxima década. Ele conta que encontrou casos de companhias que estão importando mão de obra de outras nações da América latina. "No setor de petróleo, trazem profissionais da Venezuela; no Agronegócio, da Argentina Uruguai e Paraguai."

A alternativa também tem sido estudada pela indústria de móveis, afirma o presidente do Sindicato da Indústria de Mobiliário e Marcenaria do Estado do Paraná, Aurélio Sant'Anna. "Há dez anos, qualquer pessoa poderia trabalhar em uma de nossas empresas. Hoje ele precisa saber ler manuais sofisticados e lidar mais com a eletrônica", disse o empresário. (...)

A reclamação de Sant'Anna é compartilhada por empresas de outros setores. Segundo o levantamento da Dom Cabral, hoje a principal carência das companhias é encontrar pessoas qualificadas para os cargos de operação. Os setores mais afetados são o automobilístico, de papel e celulose, e serviços.

O presidente da Associação Brasileira das Empresas de Software, Gerson Schmitt, destaca que um dos principais efeitos da falta de mão de obra no setor tem sido a elevação dos salários a ponto de empurrar serviços para fora do País. "A situação está tão delicada que empresas indianas pegam trabalho no Brasil para ser desenvolvido no exterior", afirma ele.

Outro problema, diz o executivo, é a alta rotatividade do mercado. Além de garantir um salário elevado para os profissionais, as empresas têm de oferecer benefícios atrativos para garantir a retenção, afirma Schmitt, que representa 780 empresas no País.

Para não ficar refém do mercado, muitas empresas (a maioria de grande porte) decidiram criar seus próprios programas de capacitação e treinamento de pessoal. Outras apostaram nos convênios com universidades para formar profissionais com o perfil da empresa.

No caso da Vale, cujos investimentos este ano somam U\$13 bilhões, a aposta foi montar um curso de pós-graduação que capacita engenheiros para as áreas de pelotização (que é um processo de aglomeração de partículas ultrafinas de minério de ferro, através de um tratamento térmico), ferrovia, portos e mineração. Depois de três meses de estudo integral, alguns estudantes, ou todos, são contratados pela empresa, dependendo da demanda. (...) O quadro de técnicos também tem programa de capacitação.

Bem antes de a mineradora apostar na formação de seus profissionais, a América Latina Logística (ALL) já sofria com os efeitos de anos de abandono do setor ferroviário brasileiro. Sem profissionais disponíveis na área, a alternativa foi criar uma universidade capaz de qualificar jovens para cargos exigidos dentro da concessionária de transporte ferroviário. (...)

Outra que teve de aderir à capacitação de profissionais foi a Ford. Com um programa de investimentos da ordem de R\$4,5 bilhões para 2011-2015, a empresa precisou fechar vários contratos com universidade e escolas de capacitação para preparar seus funcionários. Hoje estão abertas na montadora 130 vagas de engenheiros. Mas, no período de 5 anos, a empresa terá de contratar cerca de mil pessoas. (...)

A escassez de talentos para preencher vagas qualificadas é comprovada por uma outra pesquisa divulgada semana passada pela empresa de recursos humanos Manpower. O levantamento consultou 35 mil empresas de 36 países.

De acordo com o estudo, o Brasil obteve o segundo maior índice (64%) de empresas com dificuldade para preencherem vagas disponíveis. O primeiro ficou com o Japão, com 76%. Na média, o índice foi de 31%.

A seleção de profissionais para trabalhar na indústria ferroviária tem sido cada vez mais difícil. A afirmação é de Paulo Fontenele, presidente da multinacional espanhola Caf, que fabrica trens de passageiros. Embora tenha se instalado num pólo ferroviário, em Hortolândia, no interior de São Paulo, a empresa percebe que, em algumas áreas, o volume de profissionais especializados se esgotou. "Temos de buscar pessoas em cidades próximas", afirma o empresário. (...) Nos próximos meses, a fabricante de trens planeja contratar mais 200 funcionários.

Mesmo problema atinge as concessionárias de ferrovia, que deverão precisar de quase 7.500 novos funcionários até o ano que vem. "Esse é um problema que tem tirado o meu sono", reconhece o presidente da Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários, Marcelo Spinelli, diretor de Logística da Vale.

Boa parte dos profissionais sairá da engenharia – segunda categoria com maior escassez de mão de obra, conforme levantamento da Fundação Dom Cabral em todo o Brasil.

O problema é que o País não tem conseguido formar um número suficiente de profissionais qualificados para atender toda a demanda.

Simulações feitas pelo Ipea mostram que daqui a cinco anos o Brasil terá um milhão e 99 mil engenheiros disponíveis no mercado de trabalho. Esse volume é suficiente para garantir um avanço de

3% do PIB. Mas, se o crescimento do PIB se mantiver em 5% ao ano, conforme previsto por analistas serão necessários 1 milhão e 155 mil profissionais.

Quanto às dificuldades de contratação das empresas, a pesquisa mostra que 67% delas têm dificuldades, contra 33% que alegam ter facilidade. Por setor, o levantamento atesta que a Indústria da Construção, com 88%, de Bens de Consumo, com 80%, e de Serviços, com 75%, são os que têm maior dificuldade em contratar mão de obra. Por região, o maior percentual de dificuldade de contratar é o da região Nordeste, com 74%, seguida pelas regiões Norte e Sudeste, com 70%, Centro-Oeste, com 62%, e Sul, com 60% das empresas.

Quanto às profissões com maior escassez, aparece em primeiro lugar o Pessoal de Operação, seguido por Engenheiros, Técnicos e Supervisores. Por setor, o quadro das profissões é o seguinte:

– Pessoal de Operação: 40% de escassez na Indústria Automobilística; 29% na Indústria da Construção; 24% na de Bens de Consumo; 22% na de Transporte; e 20% na de Eletroeletrônicos.

– Engenheiros: 50% de escassez na Indústria de Siderurgia e Metalurgia; 40% na de Eletroeletrônicos; 29% na de Construção; 20% na Automobilística; e 19% na de Transporte.

– Técnicos: 29% na Construção; 25% na Siderurgia e Metalurgia; e na casa de 20% nas Indústrias de Transporte, Bens de Consumo e Eletroeletrônicos.

Outras profissões com escassez mostradas pela pesquisa em alguns desses setores são a de Supervisor, Analista e Motorista.

#### **4. Falta pessoal qualificado**

*O Estado de S. Paulo* (29-5-10) Editorial

Levantamento da Fundação Dom Cabral mostrou que em 2/3 das 76 maiores companhias do País há falta de pessoal qualificado que elas não conseguem encontrar no mercado. Há vagas abertas para engenheiros, eletricitas, carpinteiros, técnicos em operação e manutenção, secretárias, profissionais de Tecnologia da Informação, finanças, vendas e até motoristas, em todo o País. Mas, dadas as deficiências educacionais, muitas vagas não podem ser preenchidas.

O professor Paulo Resende, responsável pelo levantamento, considera que a escassez de trabalhadores qualificados é uma restrição de gravidade comparável à da falta de infraestrutura, e também impede maior crescimento da economia. Estudo semelhante, da empresa global de recursos humanos Manpower, mostrou que 64% dos empresários têm dificuldade de contratar, por falta de talentos disponíveis.

Para enfrentar o problema, as empresas investem na formação da mão de obra de que precisam, mostrou reportagem de Renée Pereira, no Estado (24/5). A Vale abriu um curso de pós-graduação para engenheiros nas áreas de pelotização, ferrovias, portos e mineração, concedendo bolsa integral e pagando R\$3 mil por mês para alunos que serão contratados após o término das aulas. "Antes a gente contratava e as pessoas aprendiam na prática, mas levava tempo", observa a gerente Hanna Meirelles.

A América Latina Logística (ALL) criou um curso para qualificar, apenas neste ano, dois mil alunos em transporte ferroviário, pois "não conseguiríamos contratar nenhum profissional sem esse curso", observou o gerente de Gestão Rodrigo Paupitz.

A Ford fez contratos com universidades e escolas para qualificar o pessoal, mas mesmo assim não conseguiu preencher 130 vagas de engenheiros. "Para nós, uma das maiores carências é a falta de fluência no inglês", disse o diretor Rogério Goldfarb. A multinacional espanhola Caf, que fabrica vagões de passageiros em Hortolândia, busca pessoal em cidades próximas – Valinhos, Vinhedo ou Jundiá –, o que representa mais custos, segundo o presidente, Paulo Fontenele. Algumas companhias, segundo

o professor Paulo Resende, estão contratando mão de obra em países vizinhos. "No setor de petróleo, trazem profissionais da Venezuela; no agronegócio, da Argentina, Uruguai e Paraguai."

A demanda interna, aliada à crise econômica internacional, está atraindo de volta parte dos 3,3 milhões de brasileiros que emigraram, sobretudo para a América do Norte, Europa e Japão. Mais de 400 mil pessoas "estão voltando para trabalhar no Brasil", calculou o Ministro da Fazenda, Guido Mantega, há alguns dias.

A demanda de pessoal desperta esperança entre os que procuram emprego. Há cerca de oito milhões de desempregados no País, mas faltam recursos públicos para investir na qualificação. O Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT) tem entre suas finalidades prover recursos para a qualificação de mão de obra, mas o governo tem preferido direcionar a quase totalidade de suas receitas anuais superiores a R\$40 bilhões para capitalizar o BNDES e pagar o seguro-desemprego.

A escassez de trabalhadores preparados decorre, em geral, da baixa qualidade da educação pública e privada, em todos os níveis, e a pouca preocupação de grande parte das universidades em formar pessoal para atender à demanda do mercado de trabalho. "Nos últimos dez anos, crescemos abruptamente, mas ao mesmo tempo não demos valor à formação escolar", notou o professor do Insper Marcus Soares ao *Jornal da Tarde* (22/5). "Por isso, temos um grande contingente de desempregados e uma grande oferta de empregos, mas não conseguimos preencher essas vagas."

Pelos números do Cadastro Nacional de Empregados e Desempregados (CAGED), calcula-se que mais de dois milhões de empregos formais serão abertos neste ano, mas a maioria dos contratados terá baixa qualificação e baixos salários.

Serão enormes os benefícios do aumento da qualificação profissional, para o País e para os trabalhadores.

## **5. Pesquisar para crescer**

*Correio Braziliense* (31-5-10)

Presidente da SBPC afirma que o País dificilmente terá maior desenvolvimento econômico e social sem investimentos na área de conhecimento

Marco Antônio Raupp é um homem com uma missão: convencer a sociedade brasileira de que não há desenvolvimento sem apoio à área de ciência e tecnologia. Para sustentar sua tese, ele cita três áreas nas quais o País se destaca graças ao investimento na produção de conhecimento: a exploração do petróleo em águas profundas, dominada pela Petrobras; a indústria aeronáutica, capitaneada pela Empresa Brasileira de Aeronáutica (EMBRAER); e o agronegócio, que representa cerca de 30% do Produto Interno Bruto (PIB) e foi viabilizado, em grande parte, pelas pesquisas iniciadas há cerca de 40 anos pela Embrapa em parceria com diversas universidades.

É por isso que o presidente da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) acredita que o país precisa criar condições para que o desenvolvimento tecnológico floresça no país. Na última quarta-feira, durante a abertura da 4a Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (CNCTI), em Brasília, ele e o presidente da Academia Brasileira de Ciências (ABC), Jacob Palis, entregaram ao Presidente Luiz Inácio Lula da Silva uma proposta de medida provisória que busca facilitar licitações e contratos realizados com instituições científicas e agências de fomento no país. Pela proposta, as entidades serão autorizadas a efetuar suas compras e contratações com base em um regulamento próprio, e não mais pela Lei Geral de Licitações e Contratos Administrativos, o que, na visão de Raupp, diminuiria muito a burocracia que atrasa o setor.

Na entrevista que concedeu ao Correio, o físico com doutorado em matemática pela Universidade de Chicago, nos Estados Unidos, defendeu ainda uma maior distribuição do conhecimento no país, lembrou da importância dos estudos sobre a biodiversidade nacional – que podem representar um diferencial para os produtos brasileiros – e afirmou que, sem educação básica, a nação dificilmente será competitiva em um mercado globalizado. "Ter uma educação fundamental de qualidade talvez seja nosso maior desafio", avalia.

### **Economia do conhecimento**

"O processo de industrialização do Brasil se baseou na substituição de importações. A gente trazia fábricas para cá e produzia o que era consumido. A tecnologia vinha embutida. As empresas não competiam lá fora, porque elas tinham o mercado garantido. Esse modelo permitiu ao Brasil estabelecer uma base industrial importante. Hoje em dia, porém, a competição é global. Para se desenvolver, um país precisa mudar o seu processo produtivo, inovar nos seus produtos. As empresas que operam com produtos gerados pelo conhecimento ocupam mais de 50% do mercado. É a chamada economia do conhecimento. No mundo atual, sem ciência e tecnologia, é difícil imaginar o desenvolvimento da sociedade. Precisamos disseminar o conceito de que elas são a base para o desenvolvimento econômico."

### **Exemplos de sucesso**

"Nos últimos 50 anos, o país investiu em um sistema universitário, acadêmico e científico. Foram criadas redes de universidades e agências governamentais. Vários problemas foram suplantados no Brasil com base na ciência. Entre eles destaco três. O primeiro é a busca de petróleo em águas profundas. A Petrobras e seus parceiros conseguiram, em articulação com o sistema universitário, gerar essa tecnologia. O segundo exemplo é a indústria aeronáutica. A Embraer é uma empresa internacional e surgiu dentro de uma instituição de pesquisa, o Centro Tecnológico Aeroespacial. O terceiro exemplo de sucesso, o maior deles, é o agronegócio. O cerrado era um deserto, não tinha absolutamente agricultura nenhuma. A soja e o trigo eram produzidos no Rio Grande do Sul, no Paraná e em Santa Catarina. Hoje estão disseminados por todo o Centro-Oeste. Isso ocorreu também na pecuária. A Embrapa, com universidades, criou um sistema de apoio, a partir dos anos 1970, de desenvolvimento da ciência na agricultura tropical. Hoje é a empresa número um do setor no mundo. Muitos países a chamam para abrir filiais por conta de sua expertise. São poucos países que podem contar com uma agricultura que contribui com 30% do PIB e emprega 40% da população economicamente ativa. E a ciência está no âmago disso tudo."

### **Educação**

"A educação tecnológica deve ser incrementada. Temos de ampliar o sistema de educação superior, mas também investir significativamente na formação tecnológica, em pessoal com capacidade de transformar um conhecimento novo em um bem com valor agregado. Porém, o Brasil esbarra em um desafio fundamental: a educação básica de qualidade. A modernização da sociedade está associada à mão de obra qualificada, atendida e que entenda o processo. O Brasil, nos últimos anos, deu um passo à frente na questão da universalização: colocou todo mundo dentro da escola, independentemente da capacidade, da renda. Mas essas pessoas estão aprendendo? Não. Os professores estão preparados? Eles têm uma perspectiva de carreira que os estimule? Não. A sociedade tem que se mobilizar. Não é a área científica. Isso é uma questão de cidadania. Os empresários estão interessados em mão de obra qualificada. Para isso, porém, são necessários cidadãos qualificados. É um encadeamento de coisas. Ter uma educação fundamental de qualidade talvez seja nosso maior desafio."

## **Legislação**

"A área de ciência e tecnologia como atividade organizada e permanente é nova, tem cerca de 50 anos. A nossa legislação central não contempla essa atividade. É atrasada. Noventa e seis por cento das pesquisas são feitas nas universidades públicas, e as empresas precisam se relacionar com elas. Mas como são empresas privadas, entra uma questão de relacionamento público-privado muito delicada. As leis que nós temos hoje regulam o contrato de compra e venda. Com o desenvolvimento tecnológico e a pesquisa não é assim. Nessa área, é feito um convênio de parcerias. Precisamos de legislações que sejam apropriadas para essa natureza diferenciada, de um marco legal que torne as leis adequadas a essas atividades. E existe ainda a questão da importação de insumos utilizados em experimentos. Esse processo, às vezes, é demorado. Você importa um insumo e ele fica tanto tempo esperando a liberação que acaba se deteriorando, perdendo seu efeito. Outra questão que atrasa os avanços é o conservadorismo dos operadores desse sistema legal. Algumas vezes, para se preservarem e não correrem risco, eles agem de forma conservadora."

## **Biodiversidade**

"Outra questão legal envolve o acesso à biodiversidade. Não há diferença na legislação entre pesquisadores e empresas com objetivos comerciais que buscam o produto. As duas coisas se confundem. São tratados igualmente tanto os que coletam para conhecer a biodiversidade como quem quer usá-la. Isso tem de ser diferenciado. Estamos discutindo isso e já está melhorando, mas ainda é preciso avançar."

## **Sustentabilidade**

"A produção sustentável pode ser um qualificativo para os produtos brasileiros. Ninguém quer comprar mais carne de gado produzida em fazendas que desmatam florestas, por exemplo. Já há uma conscientização do lado empresarial, na agricultura, na pecuária e na indústria. Porém, para sermos mais produtivos e competitivos, temos de incorporar cada vez mais a ciência e a tecnologia, para termos essa postura de inovação e preocupação com a sustentabilidade. Isso é vital. Ciência e tecnologia não são somente atividades culturais da universidade ou de um setor da sociedade. Elas têm valores utilitários fundamentais para os setores preocupados com o processo de produção."

## **Preservação**

"Nós temos de saber como interagir com os recursos naturais para que eles não sejam destruídos. A saída é o conhecimento sobre um sistema complexo. Saber como se desenvolvem os processos na biodiversidade, no sistema de água, no sistema atmosférico etc. Os investimentos na pesquisa devem ser tanto na área de sustentabilidade ambiental quanto em uma área que ficou para trás, a tecnologia industrial, na qual essa questão é vital para o Brasil ter a mesma capacidade nesse setor que tem na agricultura."

## **Migração de talentos**

"Não há dados oficiais sobre essa migração. Sabemos que ela existe em maior ou menor grau. À medida que se incrementam as atividades no país, essa migração diminui. Existem momentos de altos e baixos, mas eu não acredito que isso seja uma tendência. Nesse momento, por exemplo, estamos tendo uma ênfase de investimentos bastante razoáveis nas instituições de C&T e nas universidades. O programa de expansão das universidades públicas federais está contratando mais de quatro mil professores. Hoje, estamos vendo pesquisadores que operavam fora voltando ao Brasil, desenvolvendo seu trabalho e criando novos centros de pesquisa, como o Instituto de Neurociência, em Natal."

## **Ciência como profissão**

"Ao passo que a ciência ganha prestígio social e avança na participação do desenvolvimento, as perspectivas de carreira, salário e condições de trabalho melhoram. Há momentos em que isso é mais intenso, outros menos. É isso que precisamos eliminar. Esse estado de organização e de possibilidades será altamente beneficiado se tivermos políticas permanentes, independentes de governos, para que as pessoas não se decepcionem. É possível implementar isso, porque já existe um ambiente favorável. Temos programas importantes como os dos institutos estaduais (financiados em parte pelo governo federal). Temos também apoio de setores econômicos especiais, como a Embrapa e a Petrobras."

## **Descentralização**

"O desenvolvimento do país foi feito de forma diferenciada. O processo industrial ocorreu mais no Sul e no Sudeste. Por isso, é natural que mais de 60% das pesquisas se concentrem nesses estados. Porém, há uma necessidade de distribuição desse conhecimento. A Amazônia, por exemplo, é 60% do território nacional. Não se pode pensar em desenvolvimento sem incluí-la, sem conhecê-la e sem resolver seus problemas de sustentabilidade. Então é fundamental haver ciência lá. Há estímulos para a migração de cientistas para a região. Associações de políticas estaduais e federais dão um acréscimo nas bolsas para estudos na Amazônia para criar estruturas de pesquisa na região que consigam, também, cooperar com pesquisas fora do país. Mesmo com todos esses estímulos, ainda há muito a ser feito. O país é enorme, suas responsabilidades são grandes e os desafios também, mas já demonstramos que temos musculatura para nos desenvolver tecnologicamente."

## **6. Fatores que determinam a escolaridade do trabalhador**

Luciano Nakabashi, Armando Vaz e Rafael de Pauli \*

### *Valor Econômico (7-7-10)*

Está ocorrendo uma elevação na demanda por trabalhadores qualificados em todas as partes do mundo. Uma das fontes de mudança estrutural em uma economia é a alteração na sua posição competitiva no comércio internacional. Esta, por sua vez, pode surgir por meio de um processo de abertura comercial e financeira, como ocorreu em países desenvolvidos a partir de meados da década de 1980, e em países em desenvolvimento, a partir da década de 1990.

Pesquisadores como Edward Leamer e Adrian Wood defendem a tese de que a abertura comercial entre países desenvolvidos e em desenvolvimento teria sido a principal causa do aumento das desigualdades salariais nos EUA e do aumento do desemprego na Europa e Japão. Esses autores, com base no teorema de Heckscher-Ohlin (H-O), argumentam que os trabalhadores menos qualificados foram os principais, senão os únicos, prejudicados com as quedas de barreiras de importações tarifárias ou não tarifárias de produtos oriundos de países como China e Índia.

Esse teorema estabelece que a abertura comercial leva um país a se especializar na produção do bem cuja fabricação é intensiva em um fator de produção que possui em abundância. Essa especialização levaria ao deslocamento da produção, aumentando a demanda pelo fator abundante em detrimento do fator escasso.

Desse modo, considerando como fatores de produção o trabalho qualificado e o não qualificado, a abertura comercial em países desenvolvidos, abundantes em trabalhadores qualificados, aumentaria a demanda relativa por estes. Já no caso de países em desenvolvimento que, em geral, possuem abundância relativa de mão de obra não qualificada, a demanda por esse tipo de trabalhador

aumentaria relativamente. Como um corolário, o processo de abertura comercial deveria elevar a desigualdade salarial nos países desenvolvidos, tendo um efeito oposto naqueles em desenvolvimento.

Contudo, estudos empíricos constatam que o hiato salarial entre os trabalhadores qualificados e não qualificados tem aumentado tanto em economias desenvolvidas quanto em economias em desenvolvimento. Depreende-se de tais estudos que está ocorrendo uma elevação na demanda relativa por trabalhadores qualificados nos dois grupos de países. Portanto, o teorema de H-O é insuficiente para explicar os movimentos dos mercados de trabalho pelo mundo. A hipótese do viés de habilidade da demanda por trabalho entra em cena a partir disso.

A hipótese do viés de habilidade pressupõe que a abertura comercial, ao possibilitar uma maior difusão tecnológica entre as economias, facilita (barateia) a incorporação de métodos mais eficientes de produção nas firmas, inclusive em países em desenvolvimento. Esses novos métodos, por sua vez, demandam mão de obra mais qualificada. Por outro lado, a maior concorrência externa forçaria as firmas a reagirem com maior eficiência produtiva, mais qualidade e maior diferenciação do produto, reforçando ainda mais a demanda por qualificação. Em geral, estudos empíricos associam essa hipótese à implementação da informática e da microeletrônica nas rotinas de trabalho.

Apesar de as duas teorias não serem excludentes, elas apontam para o mesmo sentido no caso de países desenvolvidos (aumento na demanda relativa dos trabalhadores mais qualificados), enquanto os efeitos destacados por ambas agem em direção oposta quando se considera o grupo de países em desenvolvimento.

Utilizando a análise de decomposição para avaliar salário e escolaridade dos trabalhadores da indústria de transformação brasileira, entre 1994 e 2008, para testar qual das duas hipóteses destacadas acima se ajusta melhor aos dados, e considerando que o Brasil é um País, em média, abundante em mão de obra pouco qualificada, encontramos resultados que indicam que a hipótese do viés de habilidade seria adequada para explicar os movimentos da demanda por qualificação apenas no caso em que consideramos exclusivamente os trabalhadores com nível superior completo.

Entretanto, mesmo nesse caso, a contribuição desse fator para explicar o comportamento do nível de escolaridade dos trabalhadores foi pequena.

Com relação aos fatores estruturais, os resultados foram condizentes com as previsões do teorema H-O para uma economia com abundância em trabalhadores pouco qualificados. Ou seja, as mudanças estruturais ocorridas na economia – perdas e ganhos de participação dos diferentes segmentos – têm ocorrido no sentido de reduzir a escolaridade média dos trabalhadores da indústria de transformação. Aqueles segmentos e empresas que empregam mão de obra qualificada em maior proporção foram justamente os que perderam participação.

No entanto, os efeitos destacados por esse teorema não são os mais relevantes para explicar as mudanças ocorridas na escolaridade da mão de obra da indústria de transformação, no período de análise. O fator mais relevante está associado à oferta de qualificação.

Esses resultados indicam, em primeiro lugar, que os aumentos da escolaridade média dos trabalhadores brasileiros têm respondido, em maior medida, à expansão da oferta de ensino no país devido a programas governamentais. Em segundo lugar, as mudanças estruturais ocorridas, principalmente na década de 1990, não têm agido de modo a aumentar a demanda por esse contingente crescente de trabalhadores com maior qualificação. Por fim, os aumentos de produtividade observados na década de 1990 não foram acompanhados por aumentos significativos na demanda de trabalhadores qualificados nos serviços e na indústria de transformação.

Concluindo, os resultados mostram que o crescimento na demanda por trabalhadores com maior qualificação se concentra naquele grupo com ensino superior completo, mas que esse aumento é fraco. O aumento de qualificação se deve, em grande medida, a um processo de substituição de trabalhadores pouco escolarizados pelo crescente contingente de trabalhadores com ensino médio completo sem impactos significativos na produtividade do trabalho, como pode ser verificado pela estagnação, ou mesmo queda, dos salários reais controlados pelo nível de escolaridade. Depreende-se, a partir disso, que o processo de elevação do nível de escolaridade dos trabalhadores não tem ocorrido de maneira a impulsionar o dinamismo produtivo, as inovações, a qualidade e a competitividade da economia brasileira.

\* *Luciano Nakabashi é doutor em Economia pelo Cedeplar/UFMG e professor do Departamento de Economia.*

*Armando Vaz Sampaio é doutor em Economia pela Esalq/USP e professor do Departamento de Economia da UFPR.*

*Rafael Camargo de Pauli é mestre em desenvolvimento Econômico pela UFPR.*

## ANEXOS

### (1) PROJETO DE LEI DO SENADO Nº 90, DE 2010 – COMPLEMENTAR

*Altera a Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006, para incluir os escritórios de engenharia e arquitetura entre os beneficiários do Regime Especial Unificado de Arrecadação de Tributos e Contribuições devidos pelas Microempresas e Empresas de Pequeno Porte - Simples Nacional.*

#### O Congresso Nacional decreta:

**Art. 1º** O § 5º-C do art. 18 da Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006, passa a vigorar acrescido do seguinte inciso VII:

"Art. 18º.....

§ 5º-C.....

VII – escritórios de engenharia e arquitetura.

....."(NR)

**Art. 2º** O Poder Executivo, para o cumprimento do disposto nos arts. 5º, II, 12 e 14 da Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000, estimará o montante da renúncia fiscal decorrente do disposto nesta Lei e o incluirá no demonstrativo a que se refere o § 6º do art. 165 da Constituição, o qual acompanhará o projeto de lei orçamentária cuja apresentação se der após decorridos sessenta dias da publicação desta lei.

**Art. 3º** Esta lei entra em vigor na data de sua publicação.

**Parágrafo único.** A adesão ao Regime Especial Unificado de Arrecadação de Tributos e Contribuições devidos pelas Microempresas e Empresas de Pequeno Porte pelos escritórios de arquitetura e engenharia só poderá ser feita a partir do primeiro dia do exercício financeiro imediatamente posterior àquele em que for implementado o disposto no art. 2º.

## JUSTIFICAÇÃO

A rápida recuperação econômica do Brasil e o período de intenso crescimento previsto para os próximos anos têm evidenciado deficiências no mercado profissional que podem comprometer esse ciclo. Entre os mais graves está a escassez de engenheiros e arquitetos, mão de obra cada vez mais rara no mercado de trabalho. Tal deficiência resulta, sobretudo, da falta de estímulos e de valorização a essas carreiras fundamen-

tais ao desenvolvimento do País. A nossa proposição visa a suprir a lacuna existente, ao permitir a inclusão dos escritórios de engenharia e arquitetura entre os serviços beneficiários do Simples Nacional.

Embora preveja a possibilidade de adesão ao Simples das atividades ligadas à construção de imóveis e obras de engenharia em geral, inclusive sob a forma de subempreitada, e à execução de projetos e serviços de paisagismo, bem como decoração de interiores, a Lei Complementar nº 123, de 2006, não contempla a permissão para que engenheiros e arquitetos possam transformar o escritório em micro ou pequena empresa beneficiária do regime simplificado. A inclusão dessas atividades incentivará o empreendedorismo desses profissionais, como também terá o condão de tornar mais atrativos os respectivos cursos superiores de formação e de qualificação.

Além disso, o projeto constitui uma forma de valorização do setor tecnológico, cujos profissionais historicamente carecem de uma melhor remuneração, principalmente no setor público.

Finalmente, por questão de coerência, a proposta inclui os escritórios de engenharia e arquitetura no Anexo IV da Lei Complementar nº 123, de 2006, portanto nas mesmas condições hoje permitidas para as empresas de construção de imóveis e obras de engenharia em geral, o que constitui um benefício adicional ao segmento.

Assim, sempre no intuito de dotar o País de instrumentos que estimulem o setor produtivo, contamos com o apoio dos ilustres Senadores para a nossa proposta.

Sala das Sessões, em

Senador Fernando Collor

## 2) ANTEPROJETO DE LEI Nº 6, DE 2010 – CI

### PROJETO DE LEI DO SENADO Nº , DE 2010

*Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da educação nacional), para facultar a portadores de diploma de curso superior não titulados em nível de pós-graduação o acesso ao magistério na educação superior, nas condições que especifica.*

O Congresso Nacional decreta:

**Art. 1º** O art. 66 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, passa a vigorar acrescido do seguinte § 2º, renomeando-se o atual parágrafo único como § 1º:

**"Art. 66.....**

**§ 1º.....**

**§ 2º** Portadores de diploma de graduação poderão ser admitidos como docentes nas áreas tecnológica e de infraestrutura, desde que comprovem relevante experiência profissional, na forma do regulamento." (NR)

**Art. 2º** Esta lei entra em vigor na data de sua publicação.

## JUSTIFICAÇÃO

Ao longo do primeiro semestre de 2010, a Comissão de Infraestrutura do Senado Federal realizou uma série de audiências públicas para discutir os desafios, necessidades e perspectivas no campo da formação e capacitação de recursos humanos para o setor. Muitas foram as contribuições recebidas de representantes de diversos segmentos empresariais, entidades de classe, órgãos do governo e especialistas no assunto. Um diagnóstico praticamente consensual sobre a carência de profissionais qualificados nas áreas tecnológicas e nas engenharias emergiu desses debates.

O Brasil vem enfrentando uma grave deficiência na formação inicial de engenheiros, categoria estratégica para o desenvolvimento nacional. Segundo reportagem recentemente publicada no jornal Folha de S.Paulo, a Confederação Nacional da Indústria calcula que 150 mil vagas de engenheiros não terão como ser preenchidas até o ano de 2012, por absoluta falta de mão de obra qualificada no País.

Essa realidade se deve a várias circunstâncias. A oferta de cursos na área ainda é reduzida e está concentrada nos grandes centros. Há poucos estímulos para que os jovens se direcionem a essas profissões, que se associam a severas deficiências na formação dos alunos em matemática e ciências exatas durante a educação básica. Como resultado, as taxas de evasão nos cursos da área tecnológica e nas engenharias são extremamente elevadas, chegando, em alguns casos, a 80%.

Mesmo entre os alunos que efetivamente concluem os cursos, verificam-se graves deficits de formação, muitas vezes relacionados à pouca articulação entre teoria e prática na trajetória escolar dos futuros engenheiros. A distância entre a academia e o setor produtivo é um dos determinantes dessa situação, em que se sobrevalorizam os títulos de pós-graduação e praticamente se desconsideram a experiência prática e a expertise que garantem uma formação de boa qualidade para o mundo do trabalho.

É para sanar esse problema que apresentamos o presente projeto de lei. Por meio de alteração na Lei de Diretrizes e Bases da educação nacional (LDB), pretendemos flexibilizar os requisitos acadêmicos para a contratação de docentes para o magistério superior nos cursos das áreas tecnológicas e de engenharia. Nesses setores, entendemos que a exigência de que os docentes tenham título de pós-graduação pode ser substituída pela comprovação de relevante experiência não acadêmica e comprovada competência prática.

A própria LDB já tem previsão que concorre nesse sentido, na medida em que dispõe sobre o "notório saber", cujo reconhecimento é capaz de suprir a exigência do título acadêmico. No entanto, o instituto do notório saber requer o reconhecimento por universidade com curso de doutorado em área afim – uma exigência que restringe sua aplicação sobremaneira. A par disso, a prática das universidades tem demonstrado uma interpretação bastante estreita desse dispositivo, limitando-o, no mais das vezes, a seu próprio corpo funcional.

Assim, parece-nos essencial e oportuno incluir na legislação dispositivo específico para as carreiras tecnológicas e de infraestrutura, de modo a contribuir para ampliar a diversidade dos professores atuantes nessas áreas e modificar o perfil de cursos estratégicos para a competitividade nacional. Pensamos ser esse um dos passos necessários para garantir a formação de profissionais antenados com a realidade social e econômica, além de possuidores das habilidades e competências requeridas pelo setor produtivo.

Por essas razões, esperamos contar com o apoio dos senhores Senadores e Deputados para a aprovação deste projeto de lei.

Sala das Sessões,

Comissão de Serviços de Infraestrutura

LEGISLAÇÃO CITADA

**LEI Nº 9.394, DE 20 DE DEZEMBRO DE 1996**

Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.

---

Art. 66. A preparação para o exercício do magistério superior far-se-á em nível de pós-graduação, prioritariamente em programas de mestrado e doutorado.

Parágrafo único. O notório saber, reconhecido por universidade com curso de doutorado em área afim, poderá suprir a exigência de título acadêmico.

---

## PRONUNCIAMENTO

(Do Senhor Fernando Collor)

Sr. Presidente,

Sr<sup>as</sup> e Srs. Senadores,

Há exato um ano, a Comissão de Serviços de Infraestrutura do Senado Federal iniciou um ciclo de audiências públicas denominado *Agenda 2009-2015 – Desafios Estratégicos Setoriais* –, sempre às segundas-feiras, às 18h, com o intuito de debater e trazer a opinião de renomados especialistas sobre os principais gargalos que o setor de infraestrutura precisa superar para o Brasil viabilizar seu pleno desenvolvimento econômico e social.

Em 2009, foram realizados 16 painéis de discussão acerca dos mais variados setores da infraestrutura nacional, inclusive sobre o marco regulatório do Pré-sal, cuja iniciativa, vale frisar, precedeu o debate do assunto nesta Casa. Isso porque as quatro audiências específicas sobre o tema foram realizadas quando os respectivos projetos de lei do Executivo ainda começavam sua tramitação na Câmara dos Deputados.

Este ano, a Comissão dedicou sua Agenda 2009-2015 a um ciclo de 12 audiências públicas com o objetivo de debater e buscar soluções para um dos principais gargalos do setor de infraestrutura: a crescente necessidade de mão de obra qualificada. Trata-se do desafio intitulado *“Recursos Humanos para Inovação e Competitividade: formação e capacitação profissional para a infraestrutura”*.

Além do aprofundamento na discussão no tema, o principal intuito desse ciclo de audiências foi o de divulgar aos jovens entre 15 e 24 anos o verdadeiro quadro do mundo do trabalho, de modo a permitir que eles possam descortinar um futuro promissor no campo profissional. Diferentemente do cenário de épocas passadas e não muito distantes, as perspectivas de hoje abrem um significativo leque de opções em termos de formação e qualificação profissional, especialmente nas áreas do setor tecnológico. Afinal, a imensa demanda por trabalhadores desse campo de atuação, em todos os níveis, constitui um autêntico incentivo para que os jovens secundaristas façam a opção pelas áreas da engenharia ou pelos cursos de tecnologia, bem como os egressos das universidades se direcionem ainda mais para a qualificação e a educação continuada.

Outro incentivo recai no paulatino e expressivo aumento dos salários e compensações para as categorias dessas áreas, já que estão cada vez mais valorizadas no mercado exatamente em função da escassez de profissionais, bem como pelo reconhecimento da importância do papel a que lhes cabe no desenvolvimento econômico e na inovação tecnológica. Ou seja, há razões de sobra à juventude brasileira em resgatar o otimismo e a esperança de novos e bons tempos no campo profissional e no mundo do trabalho.

Tudo isso é comprovado na medida em que, de acordo com especialistas, as deficiências brasileiras no segmento da formação e capacitação de recursos humanos já começam a impactar nossa economia. O quadro torna-se crítico a ponto de ameaçar o crescimento do País, inclusive com uma possível pressão inflacionária em função das dificuldades do mercado em contratar mão de obra com

as devidas qualificações exigidas, para praticamente todas as áreas profissionais, de todos os segmentos da infraestrutura.

Trata-se de uma demanda identificada e recorrentemente apontada durante aquela primeira série de 16 painéis realizados em 2009, especificamente para debater os gargalos setoriais da infraestrutura. Em todos eles, a escassez e a deficiência de recursos humanos qualificados apareceram como um dos principais problemas que o País precisa superar a curto, médio e longo prazos.

Não por outro motivo, a principal entidade representante do setor produtivo brasileiro, a Confederação Nacional da Indústria, traz em sua agenda de 2010 – *A Indústria e o Brasil: uma agenda para crescer mais e melhor* – uma extensa e precisa análise da questão do desenvolvimento do País, sob o foco da produtividade e inovação, dedicando um capítulo especial ao problema da educação. Sob os títulos “*A qualidade da educação é a chave para a produtividade*”, e “*A produtividade depende da inovação*”, a CNI traduz o cenário de forma clara, ao afirmar:

*“O crescimento de um País depende da oferta de recursos produtivos e dos ganhos de produtividade. A capacidade produtiva, contudo, não depende apenas de quantidade de trabalho e capital. É fundamental que o País disponha de trabalho qualificado. E, para que isso ocorra, o investimento em educação deve ser priorizado. A incorporação de novas tecnologias no processo produtivo requer uma força de trabalho apta a aprender e a desenvolver novas técnicas.*

*É preciso cientistas e engenheiros qualificados para se inventar e/ou adaptar produtos e processos produtivos. Não obstante, se não houver uma força de trabalho capaz de utilizar tais inventos, isto é, gente educada, não haverá inovação.”*

E conclui o texto da CNI:

*“A falta de recursos humanos qualificados dificulta o aumento da produção e da produtividade e a própria competitividade do País.”*

O impacto dessa afirmação pode ser bem aquilatado se considerarmos apenas um dos diversos dados trazidos pelo Ipea, que revela exemplarmente a gravidade do quadro: como apenas um em cada 3,5 engenheiros formados trabalha de fato no setor, se mantida esta proporção e o Brasil crescer a uma média de 5% ao ano, em 2015 – ou seja, daqui a 5 anos – serão necessários 250 mil engenheiros formados a mais do que o total de profissionais disponíveis, que será de 1.099.239. Já em 2022, haverá carência de 915 mil em relação à previsão de profissionais disponíveis no setor, ou seja, 1.565.426. Em outras palavras, crescendo em média a 5% ao ano, em 2022 o Brasil demandará por cerca de dois milhões e meio de engenheiros formados. Vale observar que o estudo considera engenheiro todos os profissionais das áreas da engenharia, produção e construção, quais sejam, engenheiros, arquitetos, tecnólogos, técnicos e correlatos.

A solução passa não só pelo aumento da oferta e pelo estímulo ao ingresso nos cursos dessas áreas, como também por ações que reduzam drasticamente a migração desses profissionais para outras áreas de atuação.

O assunto constitui, portanto, fator que requer a reflexão aprofundada dos principais atores e instituições da sociedade para, acima de tudo, informar e estimular a juventude brasileira no processo de escolha e planejamento quanto à sua formação e qualificação profissional, sejam elas no nível técnico, tecnológico ou superior. Além disso, dado o atual estágio da evolução tecnológica e da dinâmica do mundo do trabalho, o conceito de ‘educação continuada’ torna-se cada vez mais premente na implantação de políticas públicas e no processo de conscientização e formação dos estudantes e dos profissionais brasileiros.

Assim, Sr. Presidente, Sr<sup>as</sup> e Srs. Senadores, o princípio básico da Agenda 2009-2015 – Formação e Capacitação Profissional para a Infraestrutura – foi o de trazer a opinião e as sugestões para solucionar os gargalos identificados pelos três grandes atores da sociedade: o poder público, a iniciativa privada e o mundo acadêmico. Para tanto, as audiências contaram com especialistas, gestores e executivos representando esses três segmentos, num total de 52 palestrantes, que se manifestaram em nome da administração pública (ministérios, agências reguladoras, empresas estatais e autarquias), do setor privado (empresas, sindicatos e entidades de classes) e do universo acadêmico (universidades, institutos e centros de pesquisa).

Além da discussão inicial em torno da demanda de recursos humanos para a infraestrutura, abordou-se especificamente, nos demais painéis, o problema nos seguintes campos: desenvolvimento produtivo, engenharia, energia (petróleo, etanol, gás, petroquímica e recursos hídricos), mineração, grandes eventos, ou seja, a Rio+20 (a conferência da ONU para o meio ambiente em 2012, no Rio de Janeiro), a Copa do Mundo de 2014 e as Olimpíadas de 2016), e, por fim, telecomunicações e transportes terrestre, aeroespacial e aquaviário.

Concluída a realização das 12 audiências, realizou-se uma primeira sistematização, compilando um total de 118 propostas apresentadas pelos especialistas durante todo o ciclo de debates.

Ao final, formou-se um Grupo de Trabalho composto por 9 palestrantes que participaram das audiências, e mais o Presidente da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), do Ministério da Educação. O objetivo foi o de discutir e consolidar as propostas apresentadas ao longo dos 12 painéis e, em seguida, apresentar uma agenda final acerca da formação e capacitação de recursos humanos para a infraestrutura nacional. O Grupo de Trabalho reuniu-se com a Presidência da Comissão na sede do Interlegis do Senado Federal, no dia 7 de junho, uma semana após a realização do último painel.

Com isso, Sr. Presidente, Sras. e Srs. Senadores, depois de 5 meses de intenso trabalho, a Comissão de Serviços de Infraestrutura aprovou, em sua reunião desta 4ª feira, o Relatório Final das audiências contendo, em especial, as diretrizes de sua Agenda de Prioridades sobre o tema. Além disso, foram acatadas também as proposições legislativas sugeridas naquele documento e, ainda, a relação de órgãos e entidades para os quais todo o material será encaminhado para conhecimento, análise e divulgação.

Um dos principais pontos do Relatório Final, e que aqui vale destacar, refere-se às idéias centrais da Agenda, que consistem em verdadeiros objetivos a se alcançar a partir da divulgação do documento final. São eles:

1. Informar ao público jovem estudantil sobre as atuais e futuras demandas do mercado de trabalho, de modo a facilitar e estimular a escolha profissional, dentro da visão das oportunidades oferecidas pelas necessidades identificadas.

2. Adotar uma metodologia capaz de estabelecer a interação prática e objetiva entre governo (crescimento econômico), iniciativa privada (transformação da ciência em inovação) e mundo acadêmico (geração do conhecimento), no sentido de identificar e informar sobre as reais necessidades do mercado e efetivar a oferta de cursos de formação, qualificação e recapacitação profissional que atendam à demanda de recursos humanos.

3. Conscientizar e auxiliar o governo na coordenação de todo esse processo, inclusive quanto à necessidade de viabilizar uma melhor qualificação do aluno dos ensinos básico e médio na formação técnica.

Para tanto, o Relatório Final da Comissão traz uma série de informações, dividida em 39 itens, com os mais variados dados e estatísticas que englobam o universo do mercado de trabalho e da formação profissional ligados à infraestrutura, com as respectivas demandas e ofertas. O documento contém ainda a sistematização e a compilação final das diversas propostas apresentadas ao longo do ciclo de audiências, num total de 35 sugestões e idéias que merecem especial atenção dos envolvidos no processo de formação e capacitação de recursos humanos.

Quanto à Agenda de Prioridades, foram definidas e acatadas as seguintes diretrizes, divididas de acordo com as atribuições de cada um dos três atores do processo, ou seja, o governo, a academia e o setor produtivo:

#### **Ações no âmbito do Governo Federal:**

1. Desenvolver uma política nacional específica de formação e qualificação em infraestrutura, articulada ao Plano Nacional de Educação 2011-2020.
2. Aperfeiçoar os mecanismos de incentivo às empresas que atuem na formação e qualificação de recursos humanos em setores estratégicos da economia.
3. Promover ações de melhoria da qualidade da educação básica, especialmente no tocante ao ensino-aprendizagem das ciências exatas, de modo a fomentar a demanda por cursos superiores nas áreas de infraestrutura e tecnologia.
4. Ampliar a oferta de educação profissional, com ênfase nos municípios vizinhos aos grandes empreendimentos de infraestrutura nacional.
5. Viabilizar a implantação da concessão do seguro-desemprego vinculada à exigência ao trabalhador de efetuar curso de qualificação ou recapacitação profissional.

#### **Ações no âmbito das universidades e institutos de educação tecnológica:**

1. Expandir a oferta de vagas nos cursos de engenharia e os programas voltados para o acesso e a permanência de alunos e alunas nessas carreiras.
2. Promover a contratação de professores com comprovada experiência prática nas áreas tecnológicas e de infraestrutura, a fim de articular a formação profissional com as demandas do mundo do trabalho.
3. Valorizar as vocações locais e a demanda regional por recursos humanos na oferta dos cursos de graduação e de pós-graduação.
4. Fomentar a interdisciplinaridade em todas as áreas do conhecimento, especialmente envolvendo as engenharias, os cursos tecnológicos, o direito e a geografia.
5. Ampliar a oferta de cursos à distância, com incremento no uso de novas tecnologias da informação.

#### **Ações no âmbito do setor produtivo:**

1. Instituir parcerias com a academia, de modo a aproximar a formação e qualificação de recursos humanos das habilidades e competências requeridas pelo mundo do trabalho.

2. Proporcionar estrutura remuneratória atrativa e condizente com as responsabilidades e os requisitos de formação de engenheiros, tecnólogos e técnicos, com vistas a reduzir a migração ocupacional desses profissionais.

Por fim, Sr. Presidente, Sr<sup>as</sup> e Srs. Senadores, duas propostas de projetos de lei foram aprovadas também na reunião de hoje. O primeiro, que inclusive já tramita aqui no Senado sob o PLS nº 90, de 2010 –Complementar, refere-se ao estímulo, à valorização e ao reconhecimento que podem ser conferidos às profissões da engenharia e arquitetura, permitindo a adesão de escritórios desses ramos ao imposto denominado Simples Nacional, que caracteriza a constituição e a atividade das micro e pequenas empresas.

O segundo projeto refere-se à flexibilização dos requisitos acadêmicos para a contratação de docentes para o magistério superior nos cursos das áreas tecnológicas e de engenharia. Trata-se de uma reivindicação sistematicamente apontada nos debates promovidos, que pode ser traduzida na redução do academicismo quanto aos critérios para o exercício do magistério.

Enfim, Sr. Presidente, Sr<sup>as</sup> e Srs. Senadores, eram essas as principais informações que, em nome da Comissão de Serviços de Infraestrutura, gostaria de trazer a este Plenário, agradecendo de público a valiosa contribuição de todos que participaram dessa empreitada. Acredito firmemente que, com o apoio e a participação dos membros da Comissão, bem como de todos os 52 palestrantes que nos deram a honra da presença neste ciclo audiências, demos um significativo passo para não só debater com mais profundidade o tema, mas, acima de tudo, oferecer instrumentos e idéias que vão permitir ao governo, à iniciativa privada e ao universo acadêmico efetivar verdadeiras ações para solucionar este que é um dos maiores gargalos de nossa infraestrutura: a escassez de recursos humanos qualificados frente às demandas do mundo do trabalho.

Era o que tinha a dizer, Sr. Presidente, Sr<sup>as</sup> e Srs. Senadores.

Muito obrigado.

Sala das Sessões, 4 de agosto de 2010.

### **Gabinete do Senador Fernando Collor**

Assessoria Especial: Marco Antônio Sávio Costa e Darke Nunes de Figueiredo

Assessoria de Imprensa: Iva Velloso

Assessoria Parlamentar: Carlos Murilo Frade Nogueira

Chefia de Gabinete: Joberto Mattos de Sant'Anna

Secretaria: Valéria Hora Barros

### **Comissão de Serviços de Infraestrutura**

Secretário: Álvaro Araújo Souza

Equipe: Antônio Gomes da Silva Neto, Diego dos Anjos, Francisca Maria Araújo, Marcos Machado Melo, Nilza Viana Esteves, Rodrigo Barbosa de Oliveira e Thales Roberto Furtado Morais

Capa: José Tadeu Alves

Formatação e Impressão: Secretaria Especial de Editoração e Publicações



