

Kuperman Garcia, João Luiz

**Working Paper**

## Oportunidades e desafios para a engenharia consultiva no Brasil: Infraestrutura de transporte

Texto para Discussão, No. 1916

**Provided in Cooperation with:**

Institute of Applied Economic Research (ipea), Brasília

*Suggested Citation:* Kuperman Garcia, João Luiz (2014) : Oportunidades e desafios para a engenharia consultiva no Brasil: Infraestrutura de transporte, Texto para Discussão, No. 1916, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/121503>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

# 1916

TEXTO PARA DISCUSSÃO

## OPORTUNIDADES E DESAFIOS PARA A ENGENHARIA CONSULTIVA NO BRASIL: INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE

João Luiz Kuperman Garcia



# 1916

TEXTO PARA DISCUSSÃO

Brasília, janeiro de 2014

## **OPORTUNIDADES E DESAFIOS PARA A ENGENHARIA CONSULTIVA NO BRASIL: INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE**

João Luiz Kuperman Garcia\*

---

\* Consultor do Programa Diagnóstico, Perspectiva e Alternativas para o Desenvolvimento do Brasil, do Ipea – pesquisa realizada em parceria com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID).

## Governo Federal

**Secretaria de Assuntos Estratégicos da  
Presidência da República**  
Ministro interino Marcelo Côrtes Neri



Fundação pública vinculada à Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiro – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

**Presidente**  
Marcelo Côrtes Neri

**Diretor de Desenvolvimento Institucional**  
Luiz Cezar Loureiro de Azeredo

**Diretor de Estudos e Relações Econômicas  
e Políticas Internacionais**  
Renato Coelho Baumann das Neves

**Diretor de Estudos e Políticas do Estado,  
das Instituições e da Democracia**  
Daniel Ricardo de Castro Cerqueira

**Diretor de Estudos e Políticas  
Macroeconômicas**  
Cláudio Hamilton Matos dos Santos

**Diretor de Estudos e Políticas Regionais,  
Urbanas e Ambientais**  
Rogério Boueri Miranda

**Diretora de Estudos e Políticas Setoriais  
de Inovação, Regulação e Infraestrutura**  
Fernanda De Negri

**Diretor de Estudos e Políticas Sociais**  
Rafael Guerreiro Osorio

**Chefe de Gabinete**  
Sergei Suarez Dillon Soares

**Assessor-chefe de Imprensa  
e Comunicação**  
João Cláudio Garcia Rodrigues Lima

Ouvidoria: <http://www.ipea.gov.br/ouvidoria>  
URL: <http://www.ipea.gov.br>

## Texto para Discussão

Publicação cujo objetivo é divulgar resultados de estudos direta ou indiretamente desenvolvidos pelo Ipea, os quais, por sua relevância, levam informações para profissionais especializados e estabelecem um espaço para sugestões.

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **ipea** 2014

Texto para discussão / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.- Brasília : Rio de Janeiro : Ipea , 1990-

ISSN 1415-4765

1. Brasil. 2. Aspectos Econômicos. 3. Aspectos Sociais.  
I. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

CDD 330.908

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade do(s) autor(es), não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou da Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

JEL: L84.

# SUMÁRIO

---

SINOPSE

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO .....	7
2 EVOLUÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE NO BRASIL .....	9
3 EVOLUÇÃO DOS INVESTIMENTOS POR MODAL DE TRANSPORTE .....	14
4 METODOLOGIA.....	20
5 CARACTERIZAÇÃO DO MERCADO OFERTANTE DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA LIGADOS À INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE .....	22
6 PRINCIPAIS QUESTÕES LEVANTADAS NAS ENTREVISTAS .....	27
7 PROPOSTAS DE AÇÕES E POLÍTICAS PÚBLICAS .....	48
REFERÊNCIAS .....	54



## SINOPSE

Este texto apresenta as principais análises e conclusões do estudo conduzido pelo Ipea cujo objetivo é retratar a situação do segmento de engenharia de projetos associados à infraestrutura de transporte no Brasil. O estudo faz parte do programa de pesquisa Diagnóstico, Perspectiva e Alternativas para o Desenvolvimento do Brasil, do Ipea, em parceria com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). Para atingir este objetivo, foram conduzidas entrevistas com executivos em posições-chave em organizações públicas e privadas atuantes no segmento de engenharia de projetos ligados à infraestrutura de transporte – contratantes dos serviços e fornecedores (ofertantes). O trabalho também apresenta as propostas de políticas públicas e ações governamentais que poderiam ser implementadas para alavancar o desenvolvimento do setor de serviços de engenharia com foco em infraestrutura de transportes.

**Palavras-chave:** engenharia de projetos; infraestrutura; transporte; políticas públicas; desenvolvimento econômico nacional; investimentos; competitividade.

## ABSTRACT<sup>i</sup>

This report presents the main findings and conclusions of the study conducted by the Institute of Applied Economic Research (Ipea), whose main goal is to portray the situation in the segment of projects engineering mainly associated with Brazilian transportation infrastructure. This study is part of Ipea's research program "Diagnosis, Perspective and Alternative Development in Brazil", in partnership with the Inter-American Development Bank. To achieve its goal, interviews were conducted with executives in key positions in public and private organizations active in the sector of projects engineering related to transportation infrastructure, whether contractors or service suppliers. This paper also presents some proposals of public policies and government actions that could be implemented in order to leverage the development of the engineering services market (with focus on transportation infrastructure).

**Keywords:** project engineering; infrastructure; transportation; public policies; national economic development; investments; competitiveness.

---

<sup>i</sup> *The versions in English of the abstracts of this series have not been edited by Ipea's publishing department.*  
As versões em língua inglesa das sinopses desta coleção não são objeto de revisão pelo Editorial do Ipea.



## 1 INTRODUÇÃO

A disponibilidade de infraestrutura é considerada uma condição essencial para o crescimento econômico de um país. No âmbito da infraestrutura econômica, o setor de transporte ocupa papel de destaque, uma vez que é responsável por promover o encurtamento das distâncias entre as regiões e o aumento do acesso a bens e serviços pela população, reduzindo custos de transferências das mercadorias necessárias ao sistema produtivo (Araújo, 2006).

No caso do Brasil, a importância da disponibilidade de transporte torna-se ainda mais acentuada, visto que o país apresenta não apenas um dos territórios mais extensos do mundo como também expressiva faixa litorânea – 8,5 mil km navegáveis de costa (SEP, [s.d.]) –, além de possuir grandes distâncias entre os principais polos produtores e os consumidores. Desta forma, o desempenho do setor de transportes se propaga claramente para o resto da economia nacional, influenciando diretamente a competitividade dos demais setores.

A existência de um setor maduro de engenharia de projeto, capaz de impulsionar e desenvolver a infraestrutura de transportes, é essencial para o desenvolvimento econômico e social por diversos fatores, entre os quais se incluem:

- repositório estratégico de conhecimento: o estabelecimento, a perpetuação e o desenvolvimento das atividades de engenharia de projeto por empresas brasileiras favorecem a retenção no país de conhecimento e tecnologia em serviços de engenharia, diminuindo (ou até eliminando) a dependência de agentes estrangeiros para a execução de serviços, principalmente de alto conteúdo tecnológico;
- impacto positivo nos principais indicadores macroeconômicos brasileiros: pela própria natureza dos empreendimentos de infraestrutura, de qualquer natureza (transporte, energia e saneamento, por exemplo), faz que a execução implique benefícios econômicos, como a geração de empregos, o incentivo ao consumo e, simultaneamente, à contenção de custos com base nos serviços prestados, entre outros, estimulando o crescimento econômico nacional e a contenção dos níveis de inflação;
- fonte de externalidades positivas para os demais setores da economia: como consequência das melhorias na infraestrutura econômica, os níveis de competitividade dos negócios são aprimorados com base em duas frentes:

- viabilidade: novos negócios passam a ser viáveis técnica e financeiramente por meio da disponibilidade de vias de escoamento de produtos, as quais, além de reduzirem os custos de transporte e os riscos associados às operações produtiva e logística, ampliam o mercado consumidor;
- competitividade: ao permitir a redução dos custos logísticos e um maior escoamento desses produtos, os bens produzidos tornam-se mais competitivos em mercados externos, em relação a fornecedores de outros países;
- desenvolvimento local da cadeia de fornecedores: uma vez que é responsabilidade das firmas de engenharia de projeto especificarem os equipamentos e definirem as especificações de produtos e serviços de fornecedores para as obras de infraestrutura, a atuação de empresas de engenharia nacionais permite ao mercado local um amadurecimento das redes de fornecedores nacionais. Neste âmbito, o estímulo à indústria de bens de capital é particularmente relevante, pois se trata de um segmento de grande impacto na economia brasileira e que vem sofrendo forte redução de suas atividades no país (FINEP, BNDES e ABDI, 2012); e
- desenvolvimento econômico regional: a disponibilidade de infraestrutura de transporte fora de grandes centros econômicos contribui para a redução da desigualdade regional, pois influencia as decisões de consumo, de produção e de locação dos investimentos das empresas dos demais setores da economia. O barateamento nos custos de transporte e o encurtamento de distâncias estimulam as relações comerciais entre firmas e consumidores dispersos nas diversas regiões brasileiras, potencializando o crescimento econômico brasileiro de longo prazo (Araújo, 2006).

Além disso, o valor de um setor nacional de engenharia de projeto capaz de viabilizar uma infraestrutura de transportes sólida torna-se ainda mais acentuado no atual momento vivido pelo Brasil. As recentes demandas suscitadas pelos diversos programas do governo focados no desenvolvimento econômico e social, tais como o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), o Programa de Sustentação dos Investimentos (PSI), o Plano de Investimento em Logística (PIL), o Programa Minha Casa, Minha Vida, além da preparação de grandes eventos internacionais – notadamente a Copa do Mundo e as Olimpíadas – vêm demandando expressivos aportes de recursos para expansão e modernização da infraestrutura de transportes do país.

Este trabalho apresenta as principais análises e conclusões do estudo conduzido pelo Ipea cujo objetivo é retratar a situação do segmento de engenharia de projetos associados à infraestrutura de transporte no Brasil. Este estudo faz parte de uma iniciativa

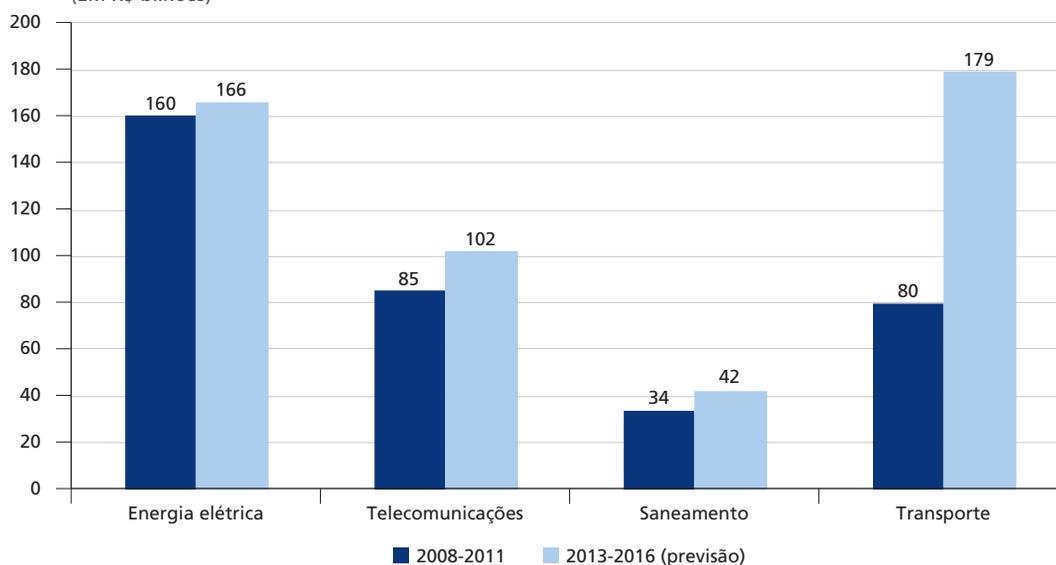
coordenada entre o Ipea e a Associação Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) cujo objetivo é avaliar o desenvolvimento da engenharia consultiva no Brasil em quatro setores: infraestrutura de transporte, indústria naval, indústria de petróleo e gás e indústria aeronáutica.

Este estudo visa avaliar as oportunidades e os desafios para o fomento ao setor de engenharia e fornecer contribuições relevantes para o desenvolvimento de políticas públicas e de estímulo ao setor de infraestrutura de transporte no Brasil. Para isso, primeiramente, fez-se uma contextualização do panorama de infraestrutura de transporte no Brasil, com base nos principais modais. Em seguida, fez-se uma caracterização dos mercados contratante e ofertante de serviços de engenharia ligados ao segmento estudado. Ademais, são mostrados os principais desafios para o desenvolvimento de projetos de engenharia sob a ótica de gestores com posição de destaque em organizações relevantes no segmento, tanto instituições contratantes como ofertantes de serviço de engenharia. Entre os principais desafios, podem-se citar a dificuldade na gestão de recursos humanos (por exemplo: contratação, retenção, capacitação etc.), a legislação inadequada e as incertezas acerca dos processos de contratação de serviços de engenharia por parte de instituições públicas. Por último, foram levantadas propostas de ações e políticas públicas para alavancar o setor e facilitar os investimentos nesta área com os agentes públicos e privados.

## **2 EVOLUÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE NO BRASIL**

A posição de destaque dada recentemente à infraestrutura de transportes em iniciativas públicas e privadas é ratificada pelos resultados de mapeamento das perspectivas de investimentos no setor para os próximos anos. Na comparação dos aportes de recursos públicos e privados referentes aos quadriênios de 2008-2011 e 2013-2016, o setor de transportes apresenta taxas muito elevadas de crescimento em relação a outros segmentos de infraestrutura. É esperado que, no quadriênio 2013-2016, os investimentos em transportes cheguem a R\$ 179 bilhões, um crescimento de 123% em relação aos R\$ 80 bilhões do período 2008-2011 (gráfico 1). Apenas como comparação, o crescimento dos investimentos para os setores de energia elétrica, telecomunicações e saneamento foi, respectivamente, 3%, 20% e 23%.

GRÁFICO 1  
Evolução e perspectiva de investimentos totais em diversos segmentos de infraestrutura  
(Em R\$ bilhões)



Fonte: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES, 2012).

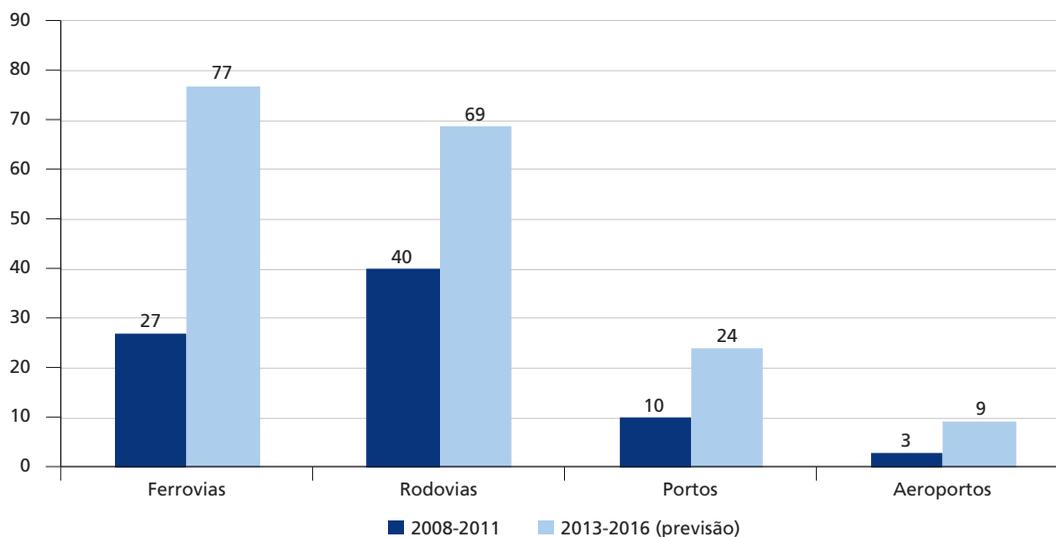
Entre os investimentos em infraestrutura de transportes, o modal ferroviário deverá ser a principal razão desse incremento, pois está previsto que os recursos aplicados neste segmento tripliquem de valor: de R\$ 27 bilhões, entre 2008 e 2011, para R\$ 77 bilhões, de 2013 a 2016. O gráfico 2 apresenta a evolução dos investimentos direcionados aos diversos segmentos de infraestrutura de transporte.

Apesar dos avanços recentes obtidos pelo Brasil nos investimentos em infraestrutura de transportes, o setor permanece como um dos mais relevantes entraves para o desenvolvimento e a competitividade do país, carecendo de mais investimento. O Brasil ainda investe pouco em infraestrutura de transporte se comparado a outros países em desenvolvimento: o investimento público em infraestrutura de transporte no Brasil em 2010 foi apenas 0,36% do produto interno bruto (PIB), muito abaixo das porcentagens verificadas em outros países emergentes, como China, Índia e Rússia.

GRÁFICO 2

**Evolução e perspectiva de investimento em infraestrutura de transporte**

(Em R\$ bilhões)



Fonte: BNDES (2012).

TABELA 1

**Comparativo de investimento público em transporte em relação ao produto interno bruto (PIB) para países selecionados (2010)**

Acompanhamento dos BRICs (2010)			
País	PIB (US\$ trilhões)	Investimento público em infraestrutura de transporte (US\$ bilhões)	Investimento público em infraestrutura de transporte/PIB (%)
Brasil	2,17	7,81	0,36 <sup>1</sup>
China	10,09	1.015,05	10,06
Índia	4,06	324,80	8,00
Rússia	2,22	155,40	7,00

Fonte: Confederação Nacional do Transporte (CNT, 2012).

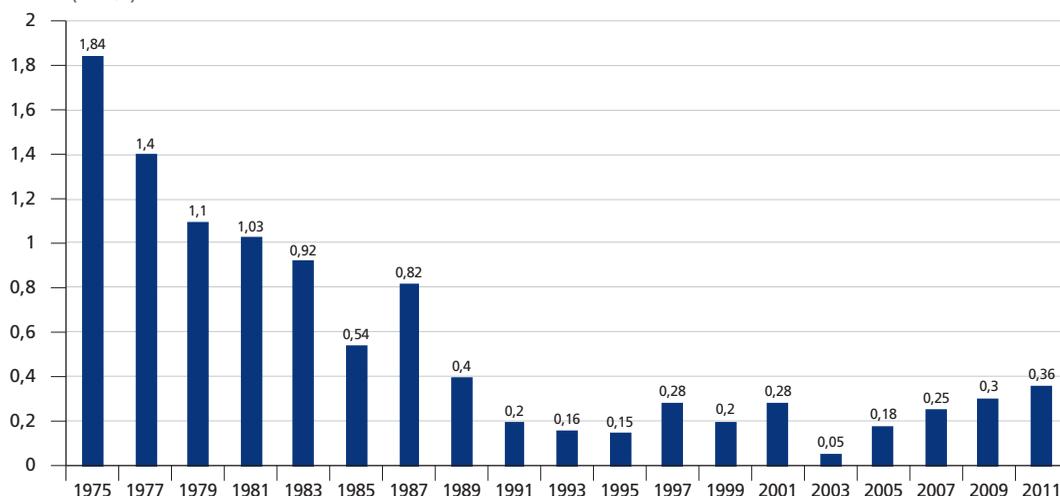
Nota: <sup>1</sup>Ao serem considerados os investimentos privados, os investimentos totais em infraestrutura de transporte representam 0,56% do PIB.

Segundo dados do Ipea (2012), os investimentos privados em infraestrutura de transporte no Brasil representaram, em 2010, US\$ 4,41 bilhões. Dessa forma, os investimentos totais em infraestrutura somaram US\$ 12,22 bilhões, ou 0,56% do PIB, o que ainda representa uma porcentagem bem abaixo de outros países do BRIC.

Dados da Confederação Nacional do Transporte (CNT) mostram que os investimentos federais em infraestrutura de transporte perderam representatividade, apresentando uma trajetória decrescente nas quatro últimas décadas. Em 1975, o investimento em

infraestrutura de transporte representava 1,84% do PIB; em 1987, representava 0,82%; e, na década de 1990, em nenhum momento os investimentos superaram 0,5% do PIB. No início da década de 2000, entretanto, os investimentos em infraestrutura de transporte começaram a apresentar uma trajetória de crescimento, conforme pode ser visualizado no gráfico 3.

GRÁFICO 3  
Evolução do investimento federal em infraestrutura de transporte com base no PIB  
(1975-2011)  
(Em %)



Fonte: CNT (2011).

Como consequência do cenário de defasagem da infraestrutura de transporte, verificam-se altíssimos custos logísticos incorridos, o que faz que os produtos nacionais percam competitividade no mercado externo (CNT, 2011). Mesmo figurando em 48º lugar no *ranking* geral de competitividade entre 144 países, no quesito infraestrutura de transportes, o país ocupa a posição 79, sendo este um fator caracterizado pelo estudo como um “desafio de longa data ainda não resolvido” (World Economic Forum, 2012).

Apenas como exemplo, a CNT realiza uma pesquisa anual acerca da qualidade das rodovias brasileiras, a qual repetidamente apresenta dados alarmantes sobre o principal modal de transporte para escoamento de produção. O relatório de 2012 investigou mais de 95 mil km de rodovias federais e estaduais e concluiu que 29,3% dos trechos avaliados são considerados *ruins* ou *péssimos*, e 37,3% foram considerados *ótimos* ou *bons*. No entanto, se se considerar apenas os trechos sob a

gestão pública – desconsiderando-se os trechos concedidos à iniciativa privada –, o panorama se torna alarmante: 34,6% dos trechos sob a administração pública são considerados *ruins* ou *péssimos* – para as rodovias concedidas, esta porcentagem é de 1,8%. Por seu turno, 27% dos trechos rodoviários sob a administração pública são considerados *bons* ou *ótimos*, enquanto a mesma porcentagem para os trechos concedidos para a administração privada é de 86,7%.

Com o objetivo de dimensionar a necessidade de investimento em infraestrutura de transporte, o Ipea realizou um estudo propondo um programa de investimentos em infraestrutura de transporte para os próximos quinze anos. Por meio da análise da participação dos investimentos em infraestrutura de transportes no PIB de diversos países emergentes, o estudo propõe que o país direcione aportes de recursos públicos e privados da ordem de 3,4%, nos primeiros cinco anos do novo modelo, e 2% do PIB, nos dez anos remanescentes. As estimativas abrangem tanto investimentos correntes – recuperação e manutenção das malhas e das instalações – e investimentos em expansão da infraestrutura propriamente dita, com foco na integração da matriz de transporte de cargas brasileira. A meta é fazer que os investimentos priorizem o desenvolvimento dos modais ferroviário e aquaviário, buscando ampliar a capacidade do sistema da forma mais eficiente possível, uma vez que a matriz de transportes encontra-se atualmente desbalanceada, devido à excessiva participação do modal rodoviário, onerando sobremaneira o custo do transporte e da logística. A tabela 2 detalha este programa, comparando os valores propostos por modal com as inversões verificadas entre 2006 e 2010 (Ipea, 2012).

TABELA 2  
Projeção de necessidade de investimento em infraestrutura de transporte (2006-2010)

Modal	Investimento necessário – do 1º ao 5º ano (R\$ bilhões/ano)	Investimento necessário – do 1º ao 5º ano (% do PIB)	Investimento necessário – do 6º ao 15º ano (R\$ bilhões/ano)
Rodoviário	69,03	1,88	28,4
Ferrovário	29,83	0,81	29,6
Portuário	17,46	0,48	10,9
Aéreo	8,63	0,23	4,7
<b>Total</b>	<b>124,95</b>	<b>3,40</b>	<b>73,6</b>

Fonte: Ipea (2012).

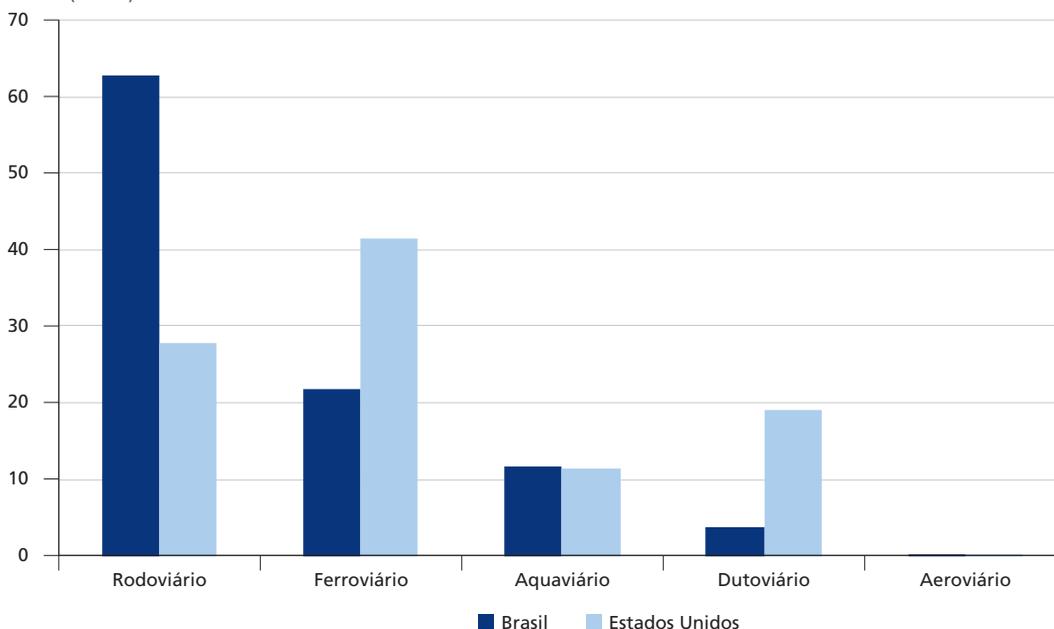
Dois estudos recentes elaborados pelas consultorias Inter B Consultoria e Instituto de Logística e Supply Chain (Ilos) corroboram com essa proposta ao indicarem a necessidade de elevação dos investimentos em infraestrutura de transporte para o

patamar de R\$ 100 bilhões ao ano (a.a.), visando reduzir a defasagem da infraestrutura de transporte brasileira em relação a outros países que competem com produtos brasileiros no cenário mundial.

### 3 EVOLUÇÃO DOS INVESTIMENTOS POR MODAL DE TRANSPORTE

O modal de transporte rodoviário recebe, historicamente, a maior parte dos investimentos em infraestrutura de transporte. Esta disparidade resulta da alta concentração da matriz desta categoria no referido modal e dos baixos investimentos em ferrovias verificados nos últimos trinta anos. Enquanto países com grandes dimensões territoriais, como Estados Unidos, China e Rússia, investem prioritariamente nos modais ferroviário e aquaviário, o Brasil priorizou, e ainda prioriza, os investimentos no rodoviário. No gráfico 4 são ilustradas as matrizes de transporte brasileira e americana em 2008. Segundo os mais recentes boletins estatísticos da CNT, não houve grandes alterações nesta situação.

GRÁFICO 4  
Comparação entre as matrizes de transporte brasileira e americana (2008)  
(Em %)

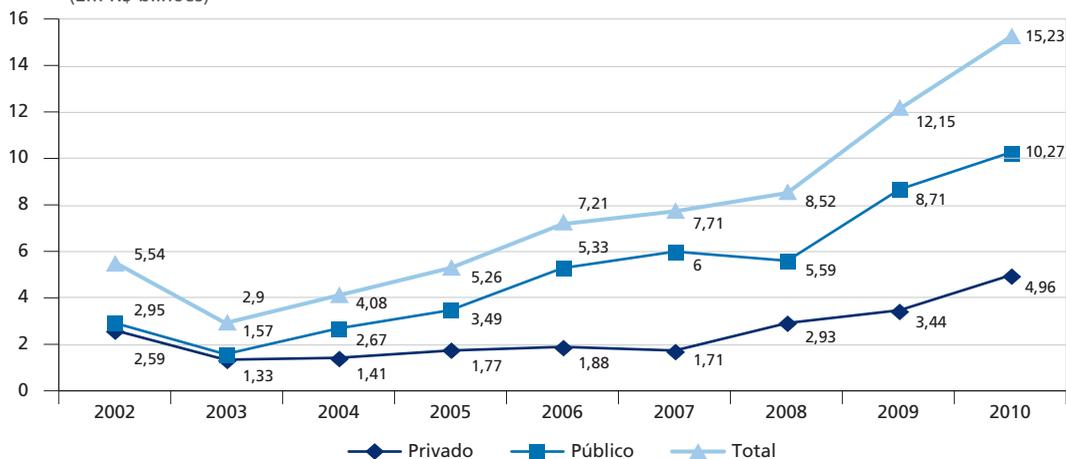


Fonte: Instituto de Logística e Supply Chain (Ilos, 2010).

Acompanhando a recuperação econômica brasileira, o aumento dos investimentos públicos observado desde 2003 reflete a postura do governo em melhorar a infraestrutura de transporte rodoviário no país, reduzindo gargalos no desenvolvimento (Ipea, 2012). O significativo aumento verificado desde 2008, mostrando aplicações mais robustas, reflete, possivelmente, os primeiros resultados do PAC.

O gráfico 5 demonstra relativa estabilidade dos investimentos privados ao longo dos primeiros anos da década de 2000 (2002-2007), representando, em média, R\$ 1,8 bilhão a.a. Este comportamento exprime a estabilização das aplicações financeiras na manutenção dos trechos concedidos na segunda metade da década de 1990, que representaram a primeira fase do programa nacional de concessões de rodovias federais e estaduais.

GRÁFICO 5  
Investimento em rodovias no Brasil (2002-2010)<sup>1</sup>  
(Em R\$ bilhões)



Fonte: Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias (ABCR, 2012)

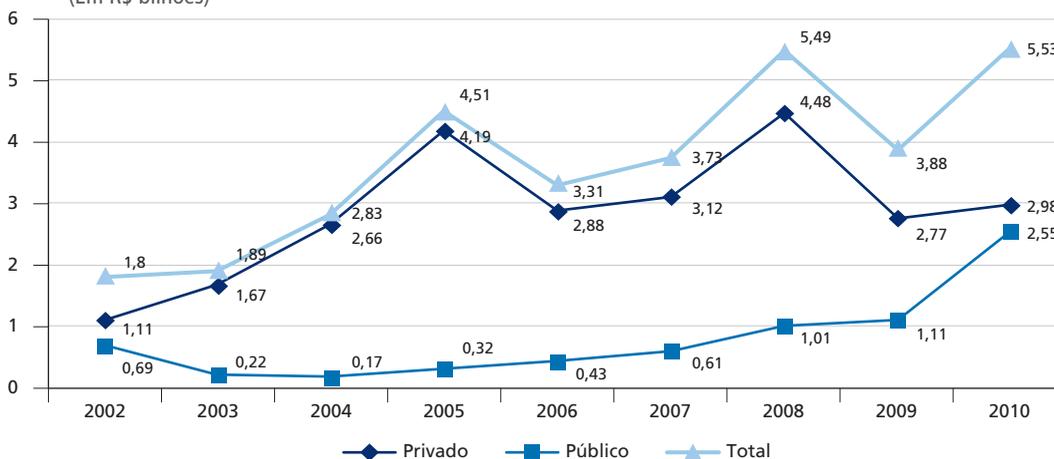
Elaboração: Ipea (2012).

Nota: <sup>1</sup> Valores deflacionados pelo IGP-M (Dez./2010 = 100).

Desde 2008, o crescimento dos investimentos privados relaciona-se à segunda etapa dos programas de concessão de trechos de rodovias federais e paulistas, cujos contratos requerem maior volume de recursos financeiros nos primeiros anos de execução. Entre 2002-2010, estas inversões totalizaram cerca de R\$ 20,6 bilhões, contra cerca de R\$ 46,3 bilhões de investimentos públicos no mesmo período. É de se esperar que o investimento público em rodovias supere o privado nas estradas concedidas, pois a malha pública federal é quase quatro vezes maior que a malha total concedida.

Apesar do significativo crescimento dos investimentos públicos e privados no setor rodoviário nacional, estes totalizaram aproximadamente R\$ 15,2 bilhões em 2010, valor que correspondeu a somente 0,42% do PIB.

GRÁFICO 6  
Investimento público e privado em ferrovias (2002-2010)<sup>1</sup>  
(Em R\$ bilhões)



Fonte: Ipea (2012).

Nota: <sup>1</sup> Valores deflacionados pelo IGP-M (Dez./2010 = 100).

Para o setor ferroviário, o panorama apresentou uma evolução um pouco distinta. Na década de 2000, a maior parte do investimento em ferrovias, no Brasil, foi realizada pelo setor privado, tendo em vista que um dos objetivos do processo de privatização era transferir para a iniciativa privada a responsabilidade praticamente integral dos investimentos. Após as privatizações, o comportamento dos aportes de recursos pode ser entendido em três momentos (Ipea, 2012), conforme resumido a seguir.

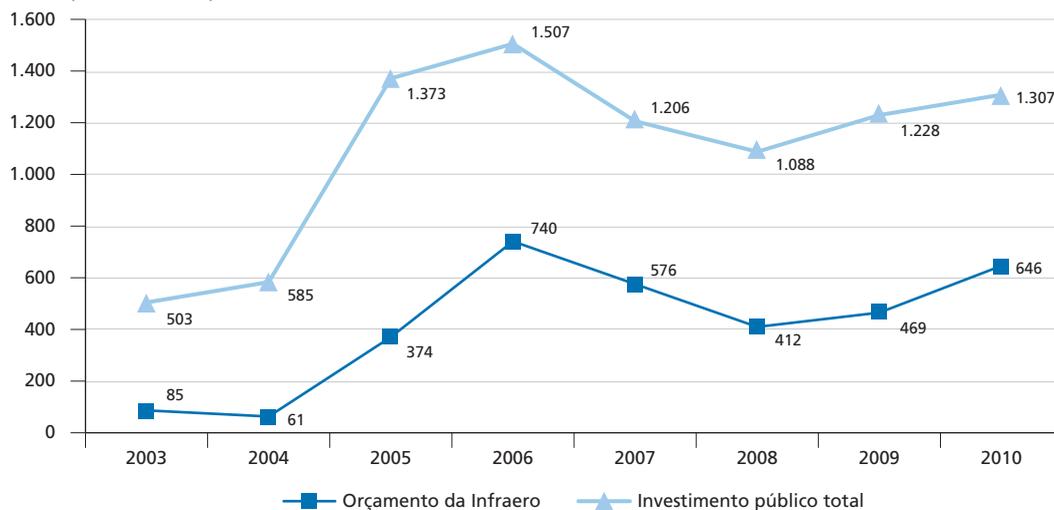
- Até 2002 – Os investimentos privados permitiram recuperar a malha ferroviária, que estava em grande parte deteriorada, devido aos vários anos de baixo investimento durante a crise fiscal das décadas de 1980 e 1990. Logo após as privatizações, os investimentos tinham o objetivo de tornar a malha operacional, permitindo iniciar a prestação de serviços de transporte e, assim, gerar receita para custear as operações e abastecer o caixa para futuros investimentos.
- De 2002 a 2008 – Com o crescimento da demanda por transporte ferroviário, desde 2002, foi necessário investir em ampliação real de capacidade, tanto em locomotivas e vagões quanto em capacidade de tráfego nas principais linhas

férreas. Estes investimentos demandaram maior volume de recursos financeiros, incrementando inclusive a própria rentabilidade das concessões. Pode-se afirmar, também, que esta fase de ampliação de capacidade da malha concedida ainda não terminou.

- De 2008 em diante – Desde 2008, os investimentos públicos voltaram a ter participação relevante, com o financiamento e a construção de novos trechos ferroviários pelo governo federal, em especial a Ferrovia Norte-Sul. Simultaneamente, os aportes de recursos privados sofreram desaceleração, em grande parte pela deterioração do cenário econômico mundial.

Para o setor aéreo, o investimento público total, de 2003 a 2010, foi de R\$ 8,8 bilhões. Isto representa uma média anual de R\$ 1,1 bilhão. A maior parte do valor aplicado nestes oito anos (60,9%) deve-se ao orçamento fiscal, que foi responsável por R\$ 5,4 bilhões. A Infraero, sozinha, aplicou R\$ 3,4 bilhões durante os oito anos, o que representou 39,1% do total investido. A média anual de investimentos da Infraero foi de R\$ 430,3 milhões. Pode-se perceber que o investimento da Infraero, em 2006 (R\$ 766,9 milhões), foi o maior da série histórica analisada. O gráfico 7 apresenta os investimentos no setor aéreo no Brasil entre 2003 e 2010 (Ipea, 2012). Os valores referem-se ao que foi investido em aeroportos e no controle do tráfego aéreo.

GRÁFICO 7  
Investimento público e privado em infraestrutura para o transporte aéreo (2003-2010)  
(Em R\$ milhões)



Fonte: Ipea (2012)

Nota: <sup>1</sup> Valores deflacionados pelo IGP-M (Dez./2010 = 100).

Durante o biênio 2003-2004, a Infraero investiu, em média, R\$ 72,8 milhões. Este valor é bem inferior à média de investimentos da empresa entre 2005 e 2010, que foi de R\$ 549,4 milhões, representando um crescimento de 654,4%. Consta-se também que, apesar dos graves acidentes aéreos ocorridos em 2006 (em voo da empresa aérea Gol) e 2007 (em voo da Tam), que culminaram no chamado “apagão aéreo”, não houve uma reação do poder público em termos de reforço nos investimentos totais aeroportuários, os quais permaneceram relativamente estáveis de 2006 a 2010 (Ipea, 2012).

Outro fator que chama atenção é a importância dos investimentos vindos de fontes alternativas. Apenas em 2006-2007, os valores aplicados pela Infraero superaram os recursos oriundos do orçamento fiscal. Estes números indicam que atualmente a instituição não tem conseguido realizar os investimentos de que os aeroportos necessitam sem significativo aporte de recursos fiscais (Campos Neto e Souza, 2011).

Para o segmento portuário, é importante considerar as evoluções mais relevantes que ocorreram nos últimos vinte anos. Em 1993, o governo passou o controle dos portos às administrações portuárias estaduais e às Companhias Docas, e buscou o apoio e o investimento do setor privado por meio de concessões e arrendamentos. Com isso, ocorreram várias reformas institucionais, aumentando o envolvimento privado nos portos e buscando-se liberalização e competitividade dos serviços.

O estabelecimento do novo quadro institucional, impulsionado pela Lei nº 8.630/1993 (Brasil, 1993), alavancou a participação da iniciativa privada, concedendo ao BNDES o posto de principal instituição financiadora por meio de (Ipea, 2012):

- financiamento da compra de equipamentos para o setor privado, por meio da linha de crédito Financiamento de Máquinas e Equipamentos (Finame); e
- financiamento a empreendimentos (Finem) para a operacionalização de linhas de crédito para investimentos em portos e terminais portuários, podendo participar com até 80% do valor total do investimento.

Em consequência dessas mudanças, o BNDES passou a alcançar, nos anos seguintes, 60%, em média, de participação no valor de projetos portuários (Marchetti e Pastori, 2006).

Entre o início de 2003 e o terceiro trimestre de 2008, apesar da elevação significativa das inversões, os investimentos portuários permaneceram não correspondendo às necessidades nem ao potencial do setor. O último mapeamento realizado pelo BNDES aponta uma necessidade de investimentos de R\$ 17,8 bilhões, entre 2011 e 2014, dos quais 74% (R\$ 13,2 bilhões) seriam oriundos do setor privado (Puga e Borça Júnior, 2011).

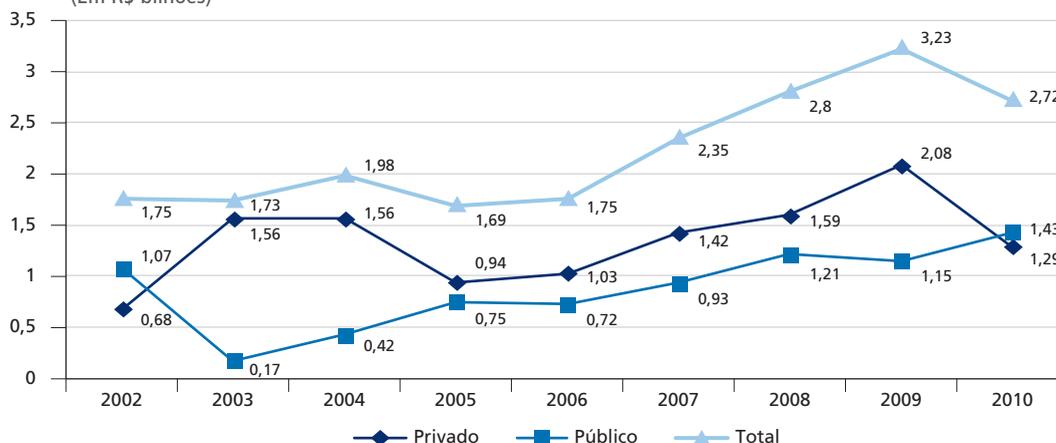
A divisão dos investimentos ficou, portanto, conforme resumido a seguir.

- Iniciativa privada: investimento em equipamentos, recuperação e manutenção das instalações portuárias, sendo o BNDES a principal fonte de recursos.
- Iniciativa pública: construção e manutenção da infraestrutura portuária (principalmente os acessos terrestres e marítimos), sendo o orçamento fiscal e a seguridade social as principais fontes de recursos.

Um impacto positivo causado pela reforma do marco regulatório de 1993 foi a obrigatoriedade que os contratos de operação dos terminais portuários impuseram aos agentes privados de realizarem investimentos nos portos. Os investimentos, todavia, focaram em melhoria e modernização de instalações, reduzindo custos dos serviços portuários, e deixaram de lado o processo de integração com os transportes terrestres para reduzir gargalos de acesso. Além disso, as modernizações ficaram restritas aos terminais operados pelo setor privado, com pouco impacto nas áreas administradas pelo setor público. As áreas de armazenagem também foram negligenciadas e, apesar da redução dos custos, a estrutura tarifária não melhorou, diminuindo os possíveis ganhos (Reis, 2008).

O gráfico a seguir mostra os investimentos totais (públicos e privados) nos portos brasileiros entre 2002-2010. A média anual dos investimentos foi de R\$ 2,18 bilhões, sendo R\$ 1 bilhão público e R\$ 1,18 bilhão privado. Em valores absolutos, os investimentos totais crescem no período, com certo equilíbrio entre público e privado, exceto em 2009, quando o público foi maior em 80,8%.

GRÁFICO 8  
Investimentos em portos no Brasil (2002-2010)  
(Em R\$ bilhões)



Fonte: Ipea (2012).

Nota: 1 Valores deflacionados pelo IGP-M (Dez./2010 = 100).

Recentemente, o governo anunciou um programa de investimentos nos portos brasileiros que, além de disponibilizar R\$ 60 bilhões até 2017, traz algumas inovações regulatórias, o que deve permitir o aumento dos investimentos dos agentes privados. Entre as principais mudanças estão as relacionadas a seguir.

- Incentivo dos investimentos privados em novos terminais e portos no Brasil.
- Fim da diferenciação entre carga própria e de terceiros nos terminais, o que deve permitir que os terminais de uso privado (TUPs) possam movimentar carga de terceiros.
- Planejamento centralizado no âmbito federal.
- Criação da Comissão Nacional das Autoridades Portuárias (Conaportos) e do Conselho Nacional para Assuntos de Praticagem (Conapra).
- Licitação de 55 terminais portuários com contratos por vencer ou que já venceram e que foram assinados antes da Lei dos Portos.

## 4 METODOLOGIA

Considerando-se os grandes desafios que o Brasil enfrenta para destravar os investimentos em infraestrutura de transporte, sejam eles públicos, sejam privados, é necessário entender as principais questões a serem resolvidas para viabilizar e agilizar os investimentos no setor.

Com esse intuito, o estudo visa caracterizar o processo de contratação de projetos de infraestrutura em transportes no Brasil, identificando os principais requisitos técnicos e econômicos exigidos das firmas de engenharia, bem como a percepção das empresas contratantes quanto ao atendimento destes requisitos pelas empresas de engenharia de projetos (tanto as de capital nacional como as filiais de empresas estrangeiras).

Para alcançar esse objetivo, buscou-se realizar uma avaliação da capacidade das empresas de engenharia de projetos em atender as demandas do setor de infraestrutura de transporte, além de identificar as principais dificuldades destas em satisfazer os requisitos exigidos pelos contratantes, tais como: capacidade técnica, formação e retenção de pessoal, disponibilidade de financiamento etc.

Visando atingir esse entendimento e reunir subsídios para formulação de políticas públicas, foram entrevistados executivos em posições estratégicas em organizações

públicas e privadas do ramo de engenharia de projetos relacionados à infraestrutura de transporte – contratantes dos serviços e fornecedores (ofertantes).

Essas entrevistas foram conduzidas prioritariamente de forma presencial (apenas 20% tiveram de ser realizadas por telefone), no segundo semestre de 2012, em diversas unidades da federação (UFs), entre as quais citam-se: Rio de Janeiro, São Paulo, Distrito Federal e Minas Gerais. Para auxiliar na condução das discussões com os gestores, foi utilizado um roteiro semiestruturado de perguntas abertas relacionadas a diversos temas de grande relevância para o estudo.

As perguntas contidas no roteiro buscavam aprofundar diversos temas relevantes para o estudo, entre os quais os elencados a seguir.

- Caracterização da organização, por exemplo: *Que tipo de serviço a sua organização oferece/contrata?*
- Funcionários e treinamento, por exemplo: *Existe alguma dificuldade na contratação de profissionais para elaboração de projetos?*
- Relacionamento interorganizacional, por exemplo: *Como é a comunicação entre organizações contratantes e ofertantes ao longo do projeto?*
- Gestão de projetos, por exemplo: *Como é o processo interno de execução de proposta técnica e comercial? Quais são os principais riscos associados aos projetos?*
- Processo de contratação, por exemplo: *Como ocorre o processo de planejamento, contratação e acompanhamento dos projetos?*

As organizações selecionadas, tanto as representantes do grupo contratante quanto as ofertantes de serviços, são bastante relevantes dentro do ambiente brasileiro, e, algumas delas, dentro do cenário mundial. O grupo de organizações contratantes é representado, majoritariamente, por órgãos de governo e empresas estatais. Também foram consideradas empresas privadas que possuem concessão de operação de ativos de transporte (nos âmbitos federal e estadual) e grandes empreiteiras.

O grupo de empresas ofertantes de serviços de engenharia era composto por empresas com mais de dez anos no mercado. Algumas destas empresas possuem ramo bastante específico, como serviços de engenharia portuária ou ferroviária, e outras, bastante diversificado, incluindo outros segmentos de infraestrutura, tais como edificações, energia, óleo e gás. O quadro 1 lista as empresas que participaram do estudo.

QUADRO 1  
Lista de instituições e organizações participantes do estudo

Empresa	Categoria
Metropolitano Rio	Contratante
Valec – Engenharia Construções e Ferrovias	
Infraero	
Companhia de Concessão Rodoviária Juiz de Fora-Rio (Concer)	
Companhia de Concessões Rodoviárias (CCR)	
Grupo Camargo Corrêa	
Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT)	
Progen	Ofertante
Ausenco Sandwell	
JM Souto	
Concremat	
Planave	

Elaboração do autor.

## 5 CARACTERIZAÇÃO DO MERCADO OFERTANTE DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA LIGADOS À INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE

De forma genérica, uma empresa de engenharia de projetos oferece serviços de natureza técnica, intelectual, especializada e customizada. É comum as empresas de engenharia oferecerem serviços para as mais diferentes áreas, tais como infraestrutura, petróleo e gás, edificações. Segundo a ABDI (2011), a delimitação do segmento de engenharia consultiva é bastante complexa, visto que há uma profunda heterogeneidade tanto dos serviços oferecidos – que podem incluir apenas uma parte específica do projeto ou a sua totalidade, incluindo execução/construção – quanto das empresas ofertantes de serviços de engenharia – que podem ser empresas independentes de engenharia, subsidiárias de grandes corporações ou até departamentos de empresas de construção.

É possível delimitar o foco de atuação das empresas fornecedoras de serviço de engenharia de projetos, conforme esquematizado no diagrama 1.

DIAGRAMA 1  
Etapas típicas de um projeto de engenharia



Elaboração do autor.

O projeto conceitual equivale a conceituar o projeto e definir seus objetivos, garantindo que haja clareza na descrição deste, visando dar o máximo de informações para a contratação dos projetos básico e executivo. Esta etapa, se bem elaborada, ajuda a evitar grandes disparidades no entendimento do objeto por parte dos fornecedores de serviços de engenharia consultiva e da própria empresa contratante, principalmente quando esta tem várias áreas organizacionais diferentes envolvidas na definição dos projetos e na condução do processo de contratação dos serviços de engenharia. É possível que nesta fase também sejam incluídas análises de viabilidade técnica e financeira do projeto.

O projeto básico, por sua vez, reúne os elementos fundamentais que caracterizam uma obra ou um serviço de engenharia em diversas dimensões, principalmente o escopo do projeto. Este, além de ser peça imprescindível para a execução da obra ou para a prestação de serviços, é o documento que garante ao contratante o pleno conhecimento do objeto que se quer contratar. Para isso, o projeto básico deve garantir à instituição contratante informações claras e com precisão adequada. Conforme a Resolução Confea nº 361/1991, este deve: *i)* desenvolver a alternativa escolhida, viável, técnica, econômica e ambientalmente; *ii)* identificar os elementos constituintes e o desempenho esperado da obra; *iii)* adotar soluções técnicas de modo a minimizar reformulações de escopo ou ajustes acentuados durante a execução; *iv)* especificar todos os serviços a serem executados, bem como os materiais e equipamentos; e *v)* definir as quantidades e os custos de serviços e fornecimentos, de tal forma a ensejar a determinação do custo da obra com precisão aceitável – de mais ou menos 15% (Confea, 1991). A legislação vigente determina que o projeto básico, relativamente a obras públicas, deve conter os seguintes elementos: *i)* desenvolvimento da solução escolhida; *ii)* soluções técnicas globais e localizadas; *iii)* identificação dos tipos de serviços a serem executados e de materiais e equipamentos a serem incorporados à obra; *iv)* informações que possibilitem o estudo e a dedução de métodos construtivos; *v)* subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra; e *vi)* orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados.

Conceitua-se projeto executivo como o conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Estas o definem como “etapa destinada à concepção e à representação final das informações técnicas da edificação e de seus elementos, instalações e componentes, completas, definitivas, necessárias e suficientes à licitação (contratação) e à execução dos serviços de obra correspondentes”.

Essa etapa corresponde ao tratamento técnico e aprofundado do projeto básico, com as especificações detalhadas de materiais e insumos, das etapas e dos prazos a serem cumpridos (cronograma físico-financeiro), dos métodos e equipamentos a serem utilizados e dos custos a serem incorridos na execução. Para realização do procedimento licitatório pela administração pública, não há obrigatoriedade da execução prévia de projeto executivo, pois a legislação permite que este possa ser desenvolvido concomitantemente com a execução das obras e serviços – desde que autorizado pelo órgão gestor do contrato. Neste caso, a licitação deverá prever sua elaboração por parte da contratada ou por preço previamente fixado pelo órgão. Esta prática, no entanto, tem se mostrado pouco produtiva e eficaz, visto que muitos projetos executivos não são elaborados – ou são elaborados de maneira insatisfatória –, gerando diversos problemas para o bom andamento das obras.

Por fim, a gestão e o acompanhamento da execução. Algumas empresas de engenharia, buscando oferecer serviços completos e garantir que o projeto seja realizado de forma adequada, também podem gerenciar e controlar a sua execução. Estas atividades ultrapassam a delimitação tradicional de engenharia consultiva, visto que as referidas empresas passam a atuar na implementação do projeto, uma etapa fundamental para garantir a qualidade da obra a ser executada. Por seu turno, estas precisam desenvolver competências gerenciais distintas, dado que seu objetivo só poderá ser atingido mediante a coordenação de atividades de outras empresas – principalmente as de construção – e da gestão efetiva da equipe da obra.

Segundo a ABDI (2011), as atividades de engenharia demandam um trabalho intelectual intenso, fazendo que a competência, a experiência e a criatividade das pessoas envolvidas – principalmente engenheiros, arquitetos e técnicos – sejam primordiais para a qualidade do projeto. Desta forma, é possível afirmar que os recursos humanos são os principais ativos das empresas de engenharia de projetos.

Mesmo sendo uma atividade essencial para a qualidade dos projetos executados, os custos associados à contratação das empresas de engenharia de projeto representam menos de 5% dos custos totais das obras, segundo fontes do segmento. Segundo estas mesmas fontes, os custos dos serviços de engenharia chegaram a representar 8% dos empreendimentos na década de 1970, o que mostra que ocorreu ao longo dos anos uma compressão das margens financeiras para as empresas que atuam no segmento.

Um ponto importante a ser considerado é que os serviços de engenharia são extremamente customizados e que, por isso, necessitam de tempo para serem executados. Se considerada a execução das principais etapas de engenharia de projeto (elaboração dos projetos conceitual, básico e executivo), o ciclo dos serviços de engenharia dura, em média, dois anos. Neste sentido, o planejamento de longo prazo da contratação das empresas de engenharia por parte das organizações contratantes, sejam elas públicas, sejam privadas, é uma atividade fundamental. Por sua vez, mesmo sendo considerado crítico para a viabilização dos projetos, poucas organizações realizam adequadamente este planejamento. O quadro 2 apresenta os tempos médios de execução dos serviços de engenharia.

QUADRO 2  
Duração média das etapas dos serviços de engenharia de projetos

Etapa do serviço	Duração média (meses)
Projeto conceitual	4
Projeto básico	8
Projeto executivo	12
Total do projeto	24

Elaboração do autor.

Obs.: os dados foram obtidos com base nas respostas dos executivos entrevistados no estudo conduzido pelo Ipea, integrante do programa de pesquisa Diagnóstico, Perspectiva e Alternativas para o Desenvolvimento do Brasil, do Ipea, realizado em parceria com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID).

Segundo dados oficiais do Ministério do Trabalho (MTE) de 2010, o Brasil conta com mais de 16 mil empresas formais de serviços de engenharia, aproximadamente cem destas pertencentes à Associação Brasileira de Consultores de Engenharia (ABCE). No *ranking* elaborado pela revista *O empreiteiro* em 2011, o segmento de projetos de engenharia faturou R\$ 9,3 bilhões, sendo que apenas 113 empresas do setor tiveram faturamento superior a R\$ 1,5 milhão. Esta lista mostra que as 25 maiores empresas – em faturamento – possuem um *market share* de 72% do total do setor.

TABELA 3  
Ranking das quinhentas maiores empresas de engenharia do Brasil (2011)<sup>1</sup>

	Faturamento em 2010 (R\$ milhões)	Market share em 2010 – faturamento do setor (%)	Segmentos de atuação (média)
25 maiores empresas	6.750	72,9	11
Todas as empresas	9.256	100	8

Fonte: Associação Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), 2011.

Elaboração do autor.

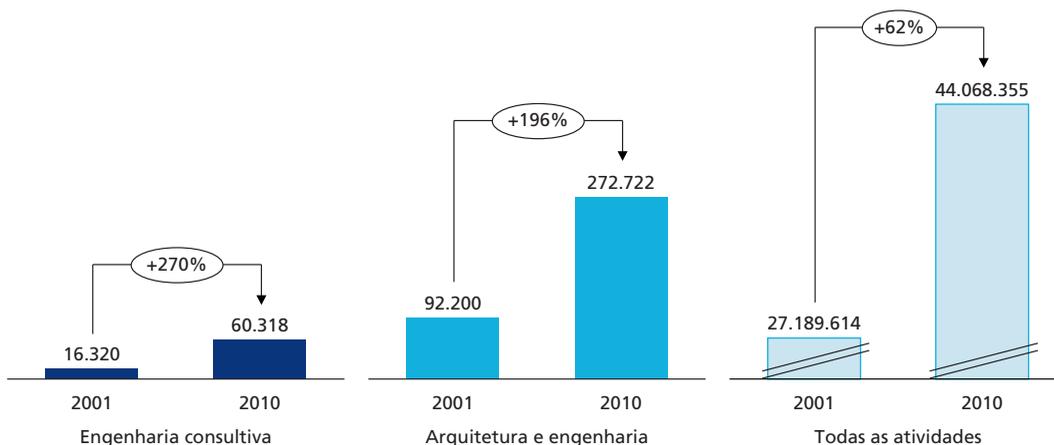
Nota: <sup>1</sup> Conforme *ranking* divulgado pela revista *O empreiteiro* em 2011.

Buscando diversificar os riscos estratégicos associados ao mercado de engenharia<sup>1</sup> para aproveitar as competências técnicas desenvolvidas ao longo dos anos, é muito comum que as empresas de engenharia possuam atuação bastante diversificada, ou seja, a maioria das empresas de engenharia atua em mais de um ramo da engenharia. Em média, as empresas de engenharia listadas no *ranking* elaborado pela revista *O empreiteiro* atuam em oito ramos de atividades de engenharia diferentes, sendo as 25 maiores ainda mais diversificadas (atuam em onze ramos diferentes da engenharia, em média). A diversificação foi uma das soluções encontradas para garantir a sobrevivência e a sustentabilidade destas empresas ao longo dos anos, principalmente em períodos em que a taxa de investimento em determinados setores, tanto público quanto privado, foi bastante baixa.

O setor de engenharia e projeto empregou, em 2010, mais de 270 mil pessoas no Brasil, o que fez dobrar a participação na estrutura de emprego formal no Brasil em dez anos – de 0,34%, em 2001, para 0,62%, em 2010. Isto mostra que o segmento foi um dos mais dinâmicos para o mercado de trabalho, dado que o saldo de empregos formais deste segmento evoluiu a uma taxa média anual de 12,9% a.a. entre 2001 e 2010, enquanto a média geral da economia foi de 5,5% a.a. Se se considerarem apenas as empresas de engenharia consultivas associadas à ABCE, a situação foi ainda mais animadora, visto que o crescimento de empregos formais verificado entre 2001 e 2010 foi de 15,6% a.a.

GRÁFICO 9

### Evolução de empregos formais nas empresas de engenharia consultiva, arquitetura e engenharia e em todas as atividades



Fonte: ABDI (2011).

1. Por exemplo: pressão externa por redução da rentabilidade do negócio, baixa visibilidade de oportunidades de projetos no médio e longo prazo e pressão dos clientes por encurtamento dos prazos de execução dos projetos.

## 6 PRINCIPAIS QUESTÕES LEVANTADAS NAS ENTREVISTAS

A seguir estão consoli dadas as principais questões que afetam o fortalecimento e o desenvolvimento da engenharia de projeto relacionada à infraestrutura de transporte no Brasil, segundo os participantes das entrevistas. Os pontos apresentados a seguir estão organizados por ordem de importância, e os resultados são baseados exclusivamente nas opiniões dos respondentes.

### 6.1 Escassez de mão de obra qualificada

O mercado de trabalho extremamente aquecido, o rápido crescimento da economia e a migração dos profissionais de engenharia para outros segmentos de trabalho nas décadas de 1980 e 1990 (principalmente para a área de gestão, dentro das empresas, e para o setor financeiro da economia) desencadearam uma escassez acentuada de mão de obra qualificada, principalmente de engenheiros.

Essa situação se agravou em determinados segmentos da engenharia, que foram mais afetados pela baixa dos investimentos nas décadas passadas. O setor de engenharia ferroviária, por exemplo, só se sustentou nos últimos vinte anos devido aos investimentos privados realizados pelas empresas atuantes em mineração, principalmente.

Em 2011, o Ministério da Educação (MEC) anunciou que dobraria as vagas de engenharia nas universidades. Entretanto, é possível observar uma dificuldade em preencher as atuais vagas disponíveis para estes cursos superiores. Em 2009, os 1,5 mil cursos existentes no Brasil ofereciam 150 mil vagas a.a., tinham 300 mil matriculados (embora as vagas permitissem até 750 mil, uma vez que o curso dura, em média, cinco anos) e formaram 30 mil. O alto índice de evasão de estudantes matriculados seria uma das potenciais causas deste processo (Gusso e Nascimento, 2011).

Segundo dados do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Pisa), a maior restrição para a formação de engenheiros no Brasil está no número de jovens com habilidades mínimas em matérias da área de ciências exatas já no ensino médio. Somente 3,8% dos participantes brasileiros do Pisa alcançaram desempenho considerado de competências mínimas em matemática. Segundo tais dados, considerando-se que a população de jovens com 15 anos no Brasil é de aproximadamente 3,2 milhões, haveria, no máximo, cerca de 122 mil jovens aptos para as carreiras de exatas.

Por esses motivos, o Brasil possui uma taxa de formação de engenheiros muito baixa se comparado a outros países em desenvolvimento. Enquanto o Brasil forma cerca de 40 mil engenheiros por ano, a Rússia, a Índia e a China formam 190 mil, 220 mil e 650 mil, respectivamente (tabela 4).

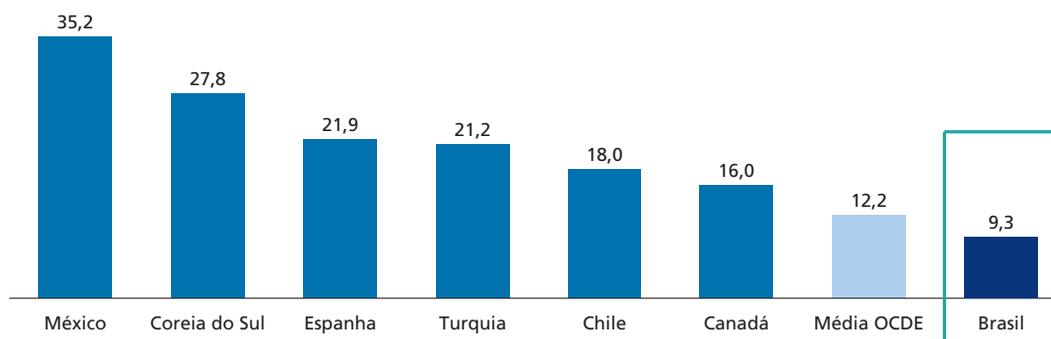
TABELA 4  
Comparativo de formação de engenheiros por ano para países selecionados

País	Número de engenheiros formados por ano	Participação da população (%)
Brasil	40 mil	0,021
Rússia	190 mil	0,133
Índia	220 mil	0,018
China	650 mil	0,049

Elaboração do autor.

A pouca proficiência em matérias como matemática, física e química faz que o estudante brasileiro possua preferência por áreas do ensino superior relacionadas às ciências sociais e humanas. Dados da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) mostram que o Brasil tem uma proporção muito pequena de alunos graduados em engenharia: apenas 9,3% conseguem o diploma de engenheiro. Esta proporção está abaixo da média dos países da OCDE e muito abaixo de países como México, Coreia do Sul e Espanha.

GRÁFICO 10  
Alunos formados em engenharia em relação ao total  
(Em %)



Fonte: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2010).  
Elaboração do autor.

Não por coincidência, a falta de engenheiros foi um dos principais assuntos citados pelos participantes do estudo, fossem eles contratantes, fossem ofertantes de serviços de engenharia.

## 6.2 Alta rotatividade de profissionais

O rápido crescimento da necessidade de engenheiros e a baixa disponibilidade de recursos humanos para o preenchimento das vagas tornam a disputa por engenheiros bastante intensa. De forma unânime, os participantes das entrevistas alegaram ter dificuldade de reter profissionais para a execução dos seus projetos correntes; além disso, muitas vezes, a empresa de engenharia acaba rejeitando projetos por falta de corpo técnico e equipe gerencial para atender as demandas.

O problema se agrava ainda mais em empresas menores, devido às próprias características das atividades de engenharia de projetos: em função da inconstância na demanda – principalmente a relativa aos investimentos públicos – e da fragilidade financeira da maioria das empresas de engenharia, a manutenção de equipes prontas e treinadas para atender a novos projetos se torna bastante difícil.

## 6.3 Inflação de salários

Como forma de atrair e manter a força de trabalho e evitar a evasão de pessoas e do conhecimento organizacional desenvolvido ao longo dos anos, as empresas acabam (re)ajustando os salários dos profissionais de engenharia de forma bastante acentuada. Segundo os gestores consultados, a despesa com salários é a principal linha de custo das empresas e também representa a principal fonte de pressão de aumento de custos internos.

A valorização do trabalho do engenheiro não é algo exclusivo apenas do Brasil. Segundo pesquisa realizada pela National Association of Colleges and Employers (Nace), a carreira mais bem paga nos Estados Unidos era a área de engenharia. Por seu turno, segundo os entrevistados para este trabalho, os salários praticados no mercado estão bastante inflacionados em função da demanda por engenheiros. As empresas alegam que estes custos acabam sendo repassados aos projetos.

Os riscos financeiros associados à manutenção do quadro técnico, no entanto, acabam sendo elevados, pois as empresas de engenharia precisam ter saúde financeira para dar suporte às operações e garantir que o descasamento entre o fluxo de despesas e o de receitas não afete a sustentabilidade da empresa. Desta forma, as empresas maiores e mais diversificadas em número de projetos e setores de atuação acabam possuindo vantagem na manutenção de quadro de pessoal. Os riscos estratégicos associados ao

crescimento dos negócios acabam sendo menores para as empresas de maior porte, demonstrando uma importante vantagem competitiva associada ao tamanho das operações das empresas de engenharia.

#### 6.4 Dificuldade na “importação” de engenheiros

Diante do quadro de limitação de mão de obra qualificada disponível no Brasil, vem sendo discutida na esfera governamental a possibilidade de aproveitar a oportunidade para atrair técnicos bem formados que estejam sendo subutilizados em países europeus, em razão da crise por que estes passam. A combinação da atual conjuntura econômica europeia com a grande necessidade de técnicos e engenheiros no Brasil poderia ser uma grande oportunidade de incorporação tecnológica de países desenvolvidos e uma forma de destravar os investimentos em infraestrutura de transporte.

Esse cenário é particularmente crítico em conjunturas como a do desenvolvimento das infraestruturas ferroviária e naval no Brasil. Para o setor ferroviário, especificamente, a quantidade insuficiente de engenheiros especializados pode comprometer o ambicioso plano do Brasil de fazer que as ferrovias passem a responder, até 2025, por 35% de sua matriz de transporte de cargas, em vez dos atuais 25%.

Por sua vez, vê-se uma grande dificuldade, tanto por parte das empresas de engenharia quanto dos potenciais imigrantes, no processo de validação dos diplomas no Brasil. O processo atual de validação de diplomas de profissionais formados no exterior é excessivamente burocrático, chegando, em alguns casos, a superar dois anos de espera. A validação dos diplomas, necessária para que os estrangeiros possam trabalhar regularmente, é um processo longo, complicado e caro, o que leva muitos engenheiros, mesmo com o visto de trabalho em mão, a desistir. Existe, atualmente, uma demanda que supera 11 mil alunos de diversas áreas que buscam o reconhecimento de seus diplomas no Brasil.

A validação do diploma no Brasil pode ser feita por qualquer universidade pública, de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, aprovada em 1996. Um dos problemas verificados é que cada instituição tem exigências e critérios distintos, podendo variar entre a análise do currículo, o conteúdo das disciplinas cursadas ou até a aplicação de provas. Todo o processo pode custar R\$ 6 mil, entre taxas da universidade e a tradução juramentada do material enviado às universidades.

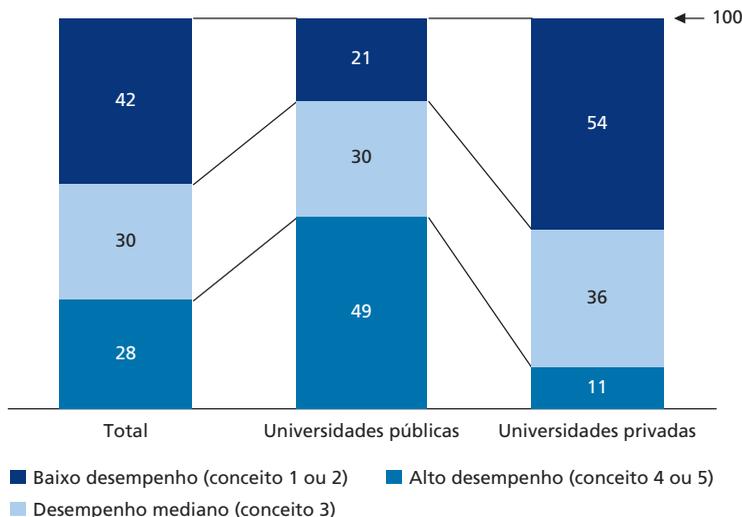
## 6.5 Alto custo de treinamento

As empresas de engenharia de projetos alegam que a formação do profissional técnico e dos engenheiros é inadequada e insuficiente para atender às necessidades dos projetos em andamento.

Isso ocorreria, segundo os entrevistados, porque existe uma grande dissociação entre o que é ensinado nas universidades e faculdades e o que é demandado pelo mercado. Este problema se intensifica com a formação inadequada do estudante no ensino básico e médio, o que faz com que as instituições de ensino superior tenham que buscar adequar essa formação do estudante, mesmo que parcialmente, para garantir o mínimo de transferência de conhecimento para os potenciais futuros engenheiros.

Um reflexo da baixa qualidade dos profissionais formados em engenharia pode ser verificado pelas notas do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (Enade). A maioria dos concluintes dos cursos da área de engenharias avaliados em 2008 obteve seu diploma em instituições com baixo desempenho, o que mostra não apenas que estão se formando poucos engenheiros mas também que estão se formando engenheiros com baixa capacidade de agregar valor aos negócios de engenharia. O problema se agrava ainda mais nas universidades privadas: 54% das instituições foram consideradas de baixo desempenho, enquanto apenas 10,6% foram consideradas de alto desempenho.

GRÁFICO 11  
Desempenho das universidades públicas e privadas no Enade (2008)  
(Em %)



Fonte: Gusso e Nascimento (2011).

Como reflexo do baixo preparo dos estudantes do ensino médio para os cursos de engenharia, uma pesquisa realizada com 1.374 cursos no país mostra que aproximadamente 80% dos alunos que ingressam nas faculdades de engenharia acabam se evadindo, ou seja, um em cada cinco estudantes de engenharia conclui o curso (Gusso e Nascimento, 2011).

Para atenuar o problema, o governo federal lançou em 2011 o Pró-Engenharia, cujo objetivo principal é duplicar o número de engenheiros formados anualmente no país a partir de 2016. Este projeto foi elaborado por uma comissão de especialistas nomeada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), e prevê investimentos de R\$ 1,3 bilhão. Nenhuma medida, porém, associada a este saiu do papel ainda, e não conseguirá resolver os problemas no curto prazo.

## **6.6 Baixa previsibilidade da demanda**

O principal desafio estratégico apontado pelos gestores das empresas fornecedoras de serviços de engenharia consultiva foi a baixa visibilidade da demanda por projetos de infraestrutura de transporte por parte dos agentes públicos e privados. A falta de consistência dos investimentos e de planejamento das organizações contratantes aumenta significativamente os riscos do negócio. Isto faz que algumas empresas cheguem a trabalhar com um horizonte de projetos contratados que garantam a sustentabilidade da empresa e a manutenção da mão de obra contratada por período muito curto, chegando, em alguns casos, a períodos inferiores a dois meses.

No caso das empresas privadas contratantes, o principal problema apontado foi a priorização da execução de orçamentos de investimento em um horizonte de tempo não superior a um ano. Além disso, os investimentos são as primeiras despesas afetadas quando há incertezas nos mercados. Devido à constante instabilidade na economia brasileira, os gestores empresariais utilizam principalmente os cortes em investimentos para garantir a saúde financeira dos seus negócios (um ditado comum é: “em tempos de crises, o caixa é rei”).

Com relação aos investimentos públicos, o problema é ainda mais grave. O fato de as instituições públicas e empresas estatais serem responsáveis pela maior parte dos investimentos em infraestrutura de transporte no Brasil (Infraero, Valec, DNIT, por exemplo), a grande burocracia envolvendo os processos de liberação de recursos e a

grande influência política em todo este processo dificultam a visão do planejamento de contratação dos projetos de engenharia pelas empresas do ramo no Brasil.

Além disso, pela falta de um processo de planejamento, não há priorização dos projetos. Os editais de licitação das instituições públicas para a contratação de serviços de engenharia são divulgados, segundo os entrevistados, de forma “desordenada”, e muitas vezes a divulgação destes editais se concentra em períodos específicos do ano.

Adicionalmente, como as empresas têm de investir tempo e capital para entender o edital e orçar o projeto em curtos períodos – da divulgação do edital até a data de licitação são poucos dias –, estas acabam tendo de priorizar os seus esforços e “apostar” em processos licitatórios cuja chance de vencer seja maior. A ausência de planejamento governamental de médio e longo prazo resulta na intermitência da demanda por serviços de engenharia de projetos, dificultando a manutenção de pessoal qualificado nos quadros das empresas de engenharia.

Com o objetivo de reverter essa situação, o governo federal criou em 2012 a Empresa de Planejamento e Logística (EPL), uma sociedade anônima de capital fechado, com controle da União. A estatal foi criada a partir da modificação da denominação da Empresa de Transporte Ferroviário de Alta Velocidade (ETAV), cujo objetivo era viabilizar o projeto de trem de alta velocidade (TAV) ligando o Rio de Janeiro às cidades de São Paulo e Campinas. A EPL foi criada pela Medida Provisória (MP) nº 576/2012 (Brasil, 2012), que também definiu a ampliação das suas competências.

Em linhas gerais, as funções delegadas à EPL estão no âmbito da estruturação de projetos do governo federal nas áreas de rodovias, ferrovias, portos e aeroportos. A estatal tem por objetivos o planejamento e a promoção do desenvolvimento da infraestrutura de transporte, por meio de estudos, pesquisas, operação e exploração do serviço, administração e gestão de patrimônio, desenvolvimento tecnológico e atividades destinadas à absorção e transferência de tecnologias.

Entre as responsabilidades mais relevantes da EPL, destaca-se a gestão das parcerias público-privadas (PPPs) que viabilizarão o pacote de investimentos do Programa de Investimentos em Logística: Rodovias e Ferrovias. O programa federal tem o objetivo de estimular a participação da iniciativa privada nos investimentos de infraestrutura

no país, e pretende investir R\$ 133 bilhões na duplicação e construção de contornos e travessias em 7,5 mil km de rodovias, bem como na reforma e construção de 10 mil km de ferrovias nos próximos 25 anos.

A criação dessa estatal no atual governo da presidenta Dilma Rousseff pode ser vista como um “aprendizado” da formação da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) em 2004, durante sua gestão como ministra de Minas e Energia. A criação da EPE, concebida para prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético, deveu-se em grande parte à crise do setor energético brasileiro no início da década passada, que culminou nos racionamentos e apagões ocorridos em 2001.

Mesmo sendo uma iniciativa louvável, no sentido de racionalizar os investimentos em infraestrutura logística do país, os benefícios gerados pela criação da EPL ainda demorarão a ser visíveis, pois a empresa, apesar de ainda estar se estruturando, possui uma carga de trabalho bastante elevada.

### **6.7 Dificuldade de planejamento interno**

A característica errática da demanda nacional por projetos de engenharia ligados à infraestrutura de transporte tem um impacto nocivo nas empresas de engenharia de projetos, principalmente as que atuam exclusivamente em engenharia consultiva.

A baixa previsibilidade da demanda, a dificuldade em compatibilizar os fluxos financeiros de despesas e receitas e a pressão por cortes de custos, por parte dos contratantes, tornam a atividade de planejamento interno uma tarefa praticamente inexecutável. Em qualquer uma das dimensões relevantes para a gestão de uma empresa de engenharia (tais como gestão de recursos humanos, gestão financeira, gestão operacional e planejamento estratégico), as variáveis são permeadas por grandes níveis de incerteza, o que praticamente inviabiliza qualquer comprometimento de longo prazo de despesas e investimentos.

### **6.8 Legislação inadequada para contratação de serviços**

Uma importante fonte de reclamação verificada nas entrevistas com gestores, tanto das empresas de engenharia quanto de organizações públicas, foi a inadequação da legislação vigente para condução do processo de contratação de serviços de engenharia.

De acordo com os entrevistados, os processos licitatórios dão ênfase excessiva aos fatores relacionados ao custo e consideram praticamente de forma tangencial aspectos relacionados à qualidade técnica das empresas participantes do certame à experiência em projetos anteriores. O peso desproporcional dado ao preço desprivilegia os investimentos internos das empresas de engenharia em conhecimento e desenvolvimento tecnológico e abre espaço para empresas “aventureiras” ou que não possuem qualificação técnica comprovada para a execução dos serviços previstos.

A interpretação da legislação atual é bastante perversa para o processo de contratação de empresas de engenharia. Diversas entidades ligadas aos projetistas e consultores de engenharia, a exemplo do próprio Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (Confea), mostram-se inconformadas com o enquadramento da atividade dos engenheiros, em princípio intelectual, técnica e customizada, como um “produto comum de prateleiras”.

O ápice da falta de incentivo à atividade de engenharia apontado pelos entrevistados é a utilização de pregões para a contratação de tais serviços. Esta modalidade de licitação foi instituída pela MP nº 2.026-3/2000, que autorizou sua adoção para a aquisição de “bens e serviços comuns”, assim entendidos aqueles que possam ser objetivamente definidos pelo edital, por meio de especificações usuais de mercado (Brasil, 2000b). O Decreto nº 3.555/2000 regulamentou esta MP e em seu Artigo 5º estabeleceu que “A licitação na modalidade de pregão não se aplica às contratações de obras e serviços de engenharia” (Brasil, 2000a).

Era de se entender, por conseguinte, ser inadmissível a realização de pregão para serviços de engenharia, independentemente de serem considerados comuns ou não. Por seu turno, o próprio decreto possui uma incongruência ao estabelecer, no Artigo 2º, que “Pregão é a modalidade de licitação para aquisição de *bens e serviços comuns*, promovida exclusivamente no âmbito da União, qualquer que seja o valor estimado da contratação, em que a disputa pelo fornecimento é feita por meio de propostas e lances em sessão pública” (Brasil, 2000a, grifo nosso).

Como resultado, o Tribunal de Contas da União (TCU) entendeu, conforme a Súmula nº 257/2010, que o uso de pregão nas contratações de “serviços comuns” de engenharia encontra amparo legal (Brasil, 2010). Não existe, entretanto, uma definição

específica de “serviço comum” de engenharia, permitindo que projetos mais complexos sejam licitados por meio de pregões eletrônicos.

O resultado do uso de leilões reversos para a contratação de serviços de engenharia não tem sido benéfico para a administração pública. A postura “agressiva” de algumas empresas de engenharia visando ganhar o certame torna o preço acordado insuficiente para cobrir os custos da execução adequada do projeto. Desta forma, as possíveis consequências são: *i*) o aditamento dos contratos firmados, aumentando os custos previstos para as obras; *ii*) a execução não adequada do projeto por parte da empresa contratada; e *iii*) o cancelamento do contrato, o que prejudica a empresa fornecedora e a organização contratante, pois esta terá de realizar um novo processo de contratação, e atrasa a entrega dos projetos.

### 6.9 Marco regulatório para concessões ainda incipiente

Setores que apresentam adequado marco regulatório tornam-se capazes de atrair mais facilmente novos investidores, proporcionando maior segurança a agentes financiadores. A falta de marcos regulatórios adequados e perenes diminui a atratividade de um país por investimento em infraestrutura. De forma geral, um marco regulatório em transporte tem por objetivo (ANTE, 2007):

- garantir a segurança jurídica das atividades;
- viabilizar a atração de investimento;
- criar um contexto favorável à integração e interação entre as diversas malhas de transporte; e
- promover a redução de custos aos usuários de transporte.

Os riscos na avaliação de empreendimentos impactam diretamente na garantia de retorno financeiro aos acionistas. No caso específico dos investimentos em infraestrutura de transporte, os marcos regulatórios são fundamentais para orientar, principalmente, os investimentos privados em ativos relacionados à concessão, como ocorre hoje nos segmentos rodoviário, ferroviário e aeroportuário.

Uma vez que projetos de infraestrutura envolvem, tradicionalmente, elevados volumes de recursos financeiros e longo prazo para o retorno dos investimentos (*payback*), o “controle” dos riscos regulatórios em tais iniciativas é crítica para a viabilização destes

investimentos. No Brasil, segundo os gestores entrevistados, ocorrem mudanças constantes no ambiente regulatório nas áreas de infraestrutura. Isto decorreria da alternância de ideologias políticas predominantes no poder e da falta de compreensão dos políticos da importância da estabilidade regulatória para o desenvolvimento econômico do país. Estes descompassos impactam negativamente o setor, uma vez que atrasam os investimentos em infraestrutura de transporte e os estudos necessários para viabilizá-los, refletindo de forma direta nas empresas de engenharia de projetos.

As discussões mais recentes com relação aos marcos regulatórios envolvem o setor ferroviário, pois é esperado um crescimento significativo dos investimentos privados. Segundo entidades do setor, não existe um ordenamento jurídico que possa ser considerado um aparelho regulatório adequado. Atualmente, existe um conjunto de leis e decretos que regulamentam o setor, mas não de forma abrangente. Existem diversos pontos que precisam ser aprimorados, como o direito de passagem, o tráfego mútuo e a ocupação das faixas de domínio da ferrovia, além da necessidade de fixação das atribuições gerais para a atuação da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) e suas relações com os demais entes. Em 2011, esta divulgou uma nova proposta para um marco regulatório do setor ferroviário no Brasil – cujas discussões ainda estão em estágio bastante incipiente –, a qual sofre grandes críticas da iniciativa privada.

### **6.10 Incertezas no processo de contratação por agentes públicos**

Tanto os representantes de instituições públicas que contratam serviços de engenharia quanto os fornecedores de serviços se queixam da ênfase dada pela legislação vigente ao controle de custos. Para alguns casos, como os serviços são altamente especializados e técnicos, o modelo de contratação por menor preço pode ser algo extremamente prejudicial para o país, pois dificulta a garantia da qualidade dos serviços prestados.

Mesmo os gestores da administração pública que buscam contratar serviços dando maior peso à experiência e qualidade técnica da empresa contratada sofrem grande pressão por órgãos de controle, tal como o TCU, que exigem justificativas dos responsáveis pelos processos de contratação por não terem escolhido empresas que ofereceram o serviço pelo menor preço.

A complexidade do processo de contratação mediante critérios técnicos e de qualidade, a dificuldade de relacionamento com os órgãos de controle e a possível “judicialização”

do processo de contratação por parte de outros fornecedores que se sentem preteridos (mesmo apresentando preços menores), obrigam os gestores de organizações públicas a adotarem os pregões para a contratação de serviços de engenharia. Desta forma, se torna praticamente inviável que concorrentes que ofereçam serviços diferenciados e com maior qualidade técnica participem de forma competitiva nos processos licitatórios.

### **6.11 Preferência por projetos com clientes privados**

Devido aos altos riscos percebidos nos projetos com organizações e instituições públicas (intermitência da demanda, incerteza no fluxo de receitas, influência de diversos agentes de controle, influência política etc.), muitas empresas fornecedoras de serviços de engenharia almejam ter em sua carteira projetos de clientes privados. Em muitos casos, fornecedores de serviços atuam praticamente de forma exclusiva com aquele setor.

A dificuldade de “entrar” no segmento público também se deve aos baixos preços praticados pelas instituições públicas. Escândalos recentes na administração pública envolvendo órgãos governamentais fizeram que os investimentos públicos em infraestrutura tivessem uma redução bastante acentuada: o Ministério dos Transportes reduziu em 17,4% os recursos aplicados em 2012, se comparado com o ano anterior, o que representa uma retração de R\$ 1,8 bilhão em investimentos. Ao todo, o ministério aplicou R\$ 9 bilhões naquele exercício, contra os R\$ 10,9 bilhões empregados em 2011 e os R\$ 11,2 bilhões investidos em 2010.

Somado a isso, o governo federal, tradicionalmente, não consegue cumprir o orçamento de investimentos programados: até novembro de 2012, aplicou apenas 45% dos R\$ 102,31 bilhões previstos para este ano. No caso do Ministério dos Transportes, a previsão era que R\$ 17,8 bilhões fossem aplicados em 2012, o maior montante entre os 38 órgãos da administração direta, mas apenas R\$ 6,33 bilhões (menos de 36% do total do orçamento do ministério para o ano) foram desembolsados<sup>2</sup> neste exercício.

Os contratos com empresas privadas, entretanto, possuem algumas vantagens claras que tornam os projetos de engenharia com estes clientes mais atrativos, mesmo que em alguns casos a remuneração seja menor. Normalmente, o processo de contratação é mais ágil, claro e objetivo. Além disso, os riscos financeiros associados à garantia de

---

2. Soma dos valores pagos e restos a pagar no período.

recebimento de pagamentos em prazos combinados são bem menores, o que é um fator positivo para a sustentabilidade das empresas de engenharia.

### **6.12 Centralização das iniciativas de investimento no âmbito do governo federal**

Durante a década de 1990 e início da década de 2000, o país conseguiu implementar um conjunto de reformas importantes para a economia brasileira. Estas reformas foram essenciais para aprimorar o ambiente jurídico e criar uma atmosfera que impulsionasse os investimentos privados em infraestrutura.

Segundo os gestores consultados, no entanto, os últimos anos não têm sido tão positivos em relação à continuidade das reformas estruturantes no Brasil. A crise que afetou a economia mundial fez que os esforços do governo se voltassem para o incentivo ao consumo das famílias, visando à manutenção dos níveis de crescimento da economia.

Somado a isso, os entrevistados acreditam que as recentes ações do governo federal na área de infraestrutura, de certa forma, criaram um ambiente de incerteza e de conflito com os agentes privados. As atuais propostas de concessão ligadas aos aeroportos, por exemplo, foram citadas inúmeras vezes nas entrevistas e sofreram duras críticas. O excesso de foco em reduzir os custos de investimento, a minimização das tarifas praticadas (modicidade tarifária) e a intenção do governo em participar como acionista majoritário dos empreendimentos são considerados instrumentos de pressão sobre a rentabilidade dos empreendimentos e fatores que aumentam enormemente os riscos do negócio. O *trade off* entre garantir a atratividade dos investimentos em infraestrutura de transporte de investidores privados e praticar a modicidade tarifária é um importante desafio para a administração federal, que deverá se posicionar para destravar os investimentos.

### **6.13 Influência política nos projetos de engenharia**

A ausência de um planejamento de longo prazo para os investimentos em infraestrutura de transporte no Brasil faz que muitos projetos sejam utilizados como “bandeira política” dentro do conteúdo programático dos governos. Os critérios utilizados para priorizar e selecionar projetos de investimentos são, muitas vezes, políticos e pouco técnicos.

O principal resultado de tal ingerência é a não integração entre os projetos de infraestrutura de transporte, dificultando a resolução dos problemas mais graves, e parece atingir todos os âmbitos da administração pública no país – federal, estadual e municipal.

Outro fator apontado que levaria à má aplicação dos recursos em investimentos de transporte é a defasagem entre o tempo ideal de “maturação” dos projetos e o calendário político. Como visto anteriormente, o tempo médio de execução de todas as etapas de engenharia de projetos é de dois anos. Este período, somado ao de execução das obras (que pode superar quatro anos), induz os gestores públicos a selecionarem projetos menos complexos e mais curtos, com menos benefícios para a sociedade. Desta forma, seria possível apresentar tais empreendimentos em momento propício, ou seja, em época de eleição.

#### **6.14 Pouca importância dada à fase de engenharia**

A atividade de engenharia de projetos é, indiscutivelmente, essencial para o êxito dos projetos de infraestrutura de transporte. Gestores de empresas fornecedoras de serviços de engenharia, entretanto, alegam que a maioria das organizações públicas e privadas não dão a devida atenção a esta etapa dos projetos de infraestrutura. Mesmo representando uma parcela menor das despesas com investimento e apesar do alto impacto na qualidade que um bom projeto de engenharia poderia gerar, a fase de engenharia não recebe, muitas vezes, a devida atenção, em função da pressão para finalizar os projetos. O resultado desta negligência são projetos mal executados, orçamentos de investimento mal dimensionados e prazos de execução de obras mal gerenciados.

Tal fato ocorreria, segundo os entrevistados, em função da “percepção generalizada” por parte dos contratantes de que o que importa, realmente, é a fase de execução das obras. Esta situação seria mais intensa em projetos de infraestrutura de transporte envolvendo órgãos da administração pública, a qual, conforme relatado anteriormente, sofre grande influência do calendário político eleitoral.

A ausência de planejamento integrado dos investimentos em infraestrutura de transporte agrava ainda mais esse problema, pois torna escasso o volume de projetos estruturantes a serem executados no curto prazo. Segundo posicionamento da CNT, uma das principais razões do baixo nível de investimento na economia brasileira é a falta de projetos disponíveis para obras já decididas como prioritárias e estratégicas.

Segundo os entrevistados, não existe consciência política para executar planejamentos de médio e longo prazo nem, muitas vezes, interesse.

### **6.15 Antecipação de etapas para agilizar a execução**

A carência de projetos disponíveis em carteira e a pouca importância dada à fase de engenharia levam os gestores da administração pública a reduzirem ao máximo o tempo entre a concepção do projeto e o início das obras.

Somado a essa precipitação, a legislação vigente permite que a contratação de serviços e a compra de suprimentos necessários à execução das obras sejam realizadas ainda na fase do projeto básico. Esta prática, todavia, foi bastante questionada pelos especialistas ouvidos, os quais alegaram que este documento não possui detalhamento suficiente para garantir uma boa contratação.

Tal permissão para que o projeto executivo possa ser concluído em paralelo ao processo de contratação da obra e da compra de materiais implica em poucos projetos executivos serem finalizados de forma satisfatória. Os projetos executivos entregues pelos fornecedores acabam sofrendo inúmeras revisões, em função da sua baixa qualidade, o que prejudica enormemente a execução da obra.

### **6.16 Escopo mal delineado dos projetos**

Nos projetos de engenharia, de forma geral, as fases apontadas como as mais importantes são o projeto básico e o projeto executivo. Nestas fases, muitos dos problemas existentes ao longo dos projetos de engenharia poderiam ser identificados (e até eliminados) se o escopo do projeto fosse mais bem delineado. A grande heterogeneidade das propostas apresentadas pelos fornecedores de serviços de engenharia na fase de contratação é um importante sinal de que esta etapa foi mal delineada, o que seria um problema crônico tanto dos gestores públicos quanto dos privados.

O baixo interesse em executar projetos conceituais, que precedem a execução dos projetos básicos e são considerados desnecessários, prejudica bastante a comunicação entre empresas contratantes e empresas ofertantes de serviços de engenharia. A própria comunicação interna das organizações contratantes e destas com a sociedade (que potencialmente se beneficiaria com o projeto) pode ter “ruídos”.

A execução de projetos conceituais de forma correta poderia contribuir enormemente para agilizar as fases seguintes (projetos básico e executivo), e poderia ser executada internamente pelas empresas contratantes. Segundo os entrevistados, o desenvolvimento de competências para executar os projetos conceituais tem o potencial de ajudar as empresas contratantes em todas as fases do projeto, inclusive na execução das obras.

### **6.17 Editais de contratação/compra pouco específicos**

O resultado dos pontos apresentados anteriormente (pouca importância dada à fase de engenharia, antecipação de etapas para agilizar a execução e o escopo mal delineado dos projetos) tem um impacto nocivo que se perpetua ao longo do projeto. A utilização de projetos em fase de baixa maturidade para a contratação de serviços de execução de obras e compras de material torna os editais de licitação pouco específicos, gerando grandes margens para interpretação. O resultado são propostas extremamente heterogêneas (quanto ao escopo e, conseqüentemente, ao preço) e que, muitas vezes, não refletem a necessidade real do projeto.

Adicionalmente, a baixa qualidade dos editais apresentados cria um ambiente que poderia favorecer fornecedores “aventureiros” e/ou prestadores de serviços de índole duvidosa. A baixa especificidade do escopo dos editais permite ao fornecedor ter uma grande amplitude de manobra para executar o projeto da forma que lhe convier, ou seja, minimizando os custos de execução. Como resultado, os projetos acabam não sendo entregues como esperado.

Além disso, os incrementos nos orçamentos das obras, que podem ser viabilizados por aditamentos nos contratos, são práticas bastante usuais e que ocorrem também em função de escopos de projetos mal delineados. Os fornecedores de serviços, sabendo da baixa qualidade do delineamento do escopo, muitas vezes apresentam propostas já sabendo que serão beneficiados com aditamentos futuros em seus contratos.

### **6.18 Conflito no relacionamento com órgãos de controle**

A baixa qualidade dos projetos de engenharia executados e os escândalos envolvendo gestores da administração pública tornam cada vez mais evidente o trabalho executado por órgãos de controle, principalmente o TCU. Os tribunais de contas possuem

o papel fundamental de garantir que os recursos públicos sejam geridos de maneira correta e prevenir potenciais escândalos envolvendo órgãos públicos.

O que se observa, entretanto, é que, sob o pretexto de garantir a lisura dos processos de gestão, a atuação dos órgãos de controle acaba dificultando e burocratizando excessivamente os trâmites relativos à aplicação dos recursos de investimento público, inclusive os relacionados à infraestrutura de transporte.

Além das razões apresentadas anteriormente, a baixa qualidade dos editais de licitação divulgados e o baixo envolvimento dos órgãos de controle nas etapas de definição de escopo dos projetos e no processo de contratação também foram apontados ao longo das entrevistas realizadas. A falta de conhecimento da dinâmica do mercado de engenharia dificulta a comunicação entre as instituições contratantes e os órgãos de controle e o reconhecimento da importância das atividades de engenharia nos projetos de infraestrutura de transporte. Isto resulta em que as empresas contratantes e ofertantes de serviços realizem excessivos esforços na prestação de contas e sofram constantes interferências ao longo dos projetos, podendo resultar em atraso nos processos licitatórios e “seleção adversa” de fornecedores mal qualificados (com foco excessivo em redução de custos e pouco em qualidade) para a realização dos serviços.

### **6.19 Informação “equivocada” transmitida à sociedade**

Conforme descrito anteriormente, editais licitatórios mal elaborados, com base em projetos ainda em estágio incipiente de maturação, dificultam a compreensão do escopo e das atividades dos projetos a serem contratados na fase de execução. A baixa profundidade nos estudos do projeto básico inviabiliza a identificação prévia dos recursos e das atividades necessárias para a realização das obras pretendidas.

Tendo em vista que os custos adicionais apenas são identificados ao longo da construção, a informação transmitida à sociedade e aos órgãos de controle é que os sobrepreços são sinais de corrupção e desvio de recursos financeiros. A principal causa apontada pelo sobrepreço, no entanto, teria a ver menos com corrupção e mais com falta de planejamento dos projetos.

Empresas privadas alegam que o orçamento de obras ligadas à infraestrutura de transporte sofre variação de até 15%, ou seja, a diferença entre o custo planejado e o

executado em obras de engenharia deve ser no máximo de 15%. Acima deste valor, considera-se que a fase de engenharia do projeto foi mal executada. Este indicador de desempenho, entretanto, utiliza como base a fase mais detalhada do projeto, ou seja, o projeto executivo. No caso da administração pública, os valores anunciados normalmente são baseados no orçamento apresentado no projeto básico ou, em muitas vezes, apenas em uma “estimativa prévia”, sem base técnica alguma. Desta forma, a diferença entre o orçado e o realizado se torna ainda mais acentuada, o que tem um impacto negativo muito grande na percepção da qualidade da gestão dos recursos públicos. Este seria mais um problema relacionado à utilização do projeto básico como parâmetro para o processo licitatório de contratação das obras.

### **6.20 Riscos associados ao licenciamento ambiental**

Sob o ponto de vista ambiental, projetos de infraestrutura tradicionalmente possuem maior potencial de impacto, em virtude principalmente das dimensões das obras. Entre estes, os que apresentam maiores riscos ambientais costumam ser aqueles que caracterizam novos investimentos em energia e transportes.

Nessa conjuntura, os riscos ambientais têm merecido atenção especial de agentes financiadores e executores dos projetos, uma vez que a identificação de irregularidades implica a paralisação dos projetos, envolvendo muitas vezes gastos significativos não previstos no planejamento inicial.

A falta de assertividade da legislação ambiental vigente e a falta de clareza na divisão de responsabilidade entre órgãos ambientais nos diversos âmbitos da administração pública (federal, estadual e municipal) tornam o processo de licenciamento bastante complexo. A alta subjetividade na interpretação da legislação vigente é apontada como um importante fator de risco na execução dos projetos de engenharia de transporte no país, o que muitas vezes resulta em atrasos no início das obras e constantes interrupções ao longo da execução dos projetos.

O crescimento econômico brasileiro e a necessidade de preparar instituições públicas responsáveis para atender ao aumento no número de pedidos de licença nos últimos sete anos levaram o governo federal a adotar medidas importantes para o setor. O novo conjunto de medidas de modernização do processo de licenciamento ambiental, anunciado em outubro de 2011 – composto por uma série de portarias do Ministério

do Meio Ambiente (MMA) e por uma instrução normativa do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) –, busca modernizar a regularização de projetos de infraestrutura e logística. Entre os objetivos a serem atendidos pelas alterações, destacam-se (Aneor, 2012, p. 13):

- mais segurança jurídica para técnicos, empreendedores e a população;
- atendimento ao dinamismo do crescimento brasileiro;
- mais clareza jurídica à análise dos processos; e
- agilidade nos processos.

Os novos procedimentos devem permitir a localização dos pedidos de licenciamento parados e a identificação do responsável por eventuais atrasos. A otimização de procedimentos permite que as etapas necessárias à liberação das obras, e especialmente das áreas de apoio, sejam vencidas em menor tempo, contribuindo para o cumprimento dos cronogramas previstos. O aprimoramento dos critérios de análise dos impactos ambientais, decorrentes de determinado empreendimento, permitirá refinar o estabelecimento de relações causa-efeito e a exigência de medidas de mitigação, diminuindo a subjetividade do processo e otimizando a aplicação dos recursos públicos e os benefícios ao meio ambiente.

### 6.21 Alta rotatividade de servidores em cargos técnicos

O objetivo de muitos profissionais no Brasil é conseguir ingressar, mediante concursos públicos, em cargos da administração federal. Um dos principais atrativos da carreira desta esfera é a estabilidade no emprego, algo que nas organizações privadas dificilmente é viável.

Muitos desses profissionais, conhecidos como *concurseiros*, acabam realizando vários concursos ao longo de sua carreira, em busca de instituições públicas com planos de carreira mais atrativos. Como consequência, apontam os gestores ligados à administração pública, a rotatividade dos profissionais contratados por concursos públicos é bastante elevada.

As agências reguladoras, as empresas estatais e o Ministério dos Transportes acabam perdendo profissionais, principalmente os formados em engenharia, para outras instituições, tais como órgãos de controle ou do Poder Judiciário e bancos estatais. A perda de profissionais de engenharia chega a 50% dos contratados por concurso, conforme apontado em entrevistas.

A principal causa apontada para tal situação é a diferença salarial: enquanto algumas instituições praticam salários iniciais por volta de R\$ 6 mil e R\$ 7 mil, outras chegam a pagar R\$ 12 mil para a mesma faixa. Em muitos casos, alguns contratados já planejam, desde o início, permanecer apenas o tempo suficiente para conseguir passar em outro concurso “mais vantajoso” financeiramente.

Como resultado dessa alta rotatividade, as empresas e os órgãos públicos possuem altos custos – associados ao treinamento do quadro técnico e à realização de concursos públicos – e baixo aproveitamento do conhecimento transmitido. Além disso, muitos destes órgãos alegam falta de pessoal para analisar os projetos de engenharia, o que acaba atrasando os investimentos privados nos ativos concedidos.

### **6.22 Tabela de referência de custos subdimensionados**

Para dificultar ainda mais a participação de empresas fornecedoras de serviços de engenharia que priorizam a entrega de serviços com qualidade, a tabela de referência utilizada pelos órgãos da administração pública (principalmente os relacionados à esfera federal) para estimar os custos dos projetos é apontada como defasada em relação à realidade do mercado.

Com preços subestimados, o nível de pressão sobre a rentabilidade dos projetos para as empresas fornecedoras de serviços é potencialmente maior, as quais, sob esta condição, teriam de oferecer preços bastante agressivos para “vencer” a licitação.

Iniciativas recentes de órgãos governamentais e de empresas estatais demonstram o interesse de gestores da administração pública em reverter essa situação e atualizar as tabelas de referência com valores mais próximos da realidade do mercado fornecedor de serviços e produtos. Os gestores entrevistados relataram ações e projetos que visavam obter informações de mercado para atualizar as tabelas de referência, com o objetivo de aprimorar processos licitatórios futuros e garantir o fornecimento de produtos e serviços com qualidade adequada.

### **6.23 Projetos nacionais pouco integrados**

A falta de planejamento integrado dos investimentos em infraestrutura de transporte impede que os benefícios potenciais sejam totalmente aproveitados. Em muitos casos, as novas estruturas de transporte acabam “competindo” com estruturas existentes.

Um planejamento integrado dos investimentos em transporte poderia ser bastante benéfico, pois poderia aumentar a eficiência da aplicação de recursos financeiros (privados e públicos), ajudar na priorização dos investimentos e dar visibilidade de demanda para o mercado ofertante de serviços de engenharia.

Uma melhor alocação dos investimentos poderia aumentar significativamente a eficiência da estrutura logística do país. Como exemplo, um planejamento integrado para o desenvolvimento de portos, ferrovias e rodovias poderia realmente destravar os gargalos logísticos do país e propagar benefícios para muitos outros setores da economia do Brasil, segundo os entrevistados.

#### **6.24 Falta de integração das empresas com as universidades**

Tendo de suprir as carências de formação dos engenheiros que pertencem aos seus quadros, é comum que as empresas de engenharia tenham atividades internas de treinamento e desenvolvimento. Estas mesmas empresas, entretanto, alegam que poderiam contribuir mais com a formação dos estudantes de engenharia se houvesse maior integração com as universidades e os institutos tecnológicos. As razões apresentadas para esta falta de união são: *i)* a cultura de curto prazo das empresas de engenharia; e *ii)* a dificuldade burocrática em estabelecer parcerias com universidades, faculdades e institutos tecnológicos.

Essa integração poderia ser vantajosa para todos os envolvidos: de um lado, para a universidade, que poderia adequar a sua grade curricular às demandas do mercado, aumentando a atratividade dos seus cursos; de outro lado, para o estudante de engenharia, que se familiarizaria com as demandas mais prementes e relevantes das empresas, o que o ajudaria no desenvolvimento de conhecimentos úteis para a sua colocação no mercado de trabalho; e, ainda, para as empresas de engenharia, que poderiam desenvolver soluções inovadoras para os desafios dos seus projetos e reduzir custos com treinamento de pessoal, visto que teriam um poderoso instrumento de recrutamento e seleção de recursos humanos.

Essas iniciativas de integração empresa-universidade poderiam ser viabilizadas com orçamentos bastante modestos, tais como o fornecimento de bolsas de iniciação científica e financiamento de alunos de graduação e pós-graduação, ou até financiamento integral de pesquisas.

É possível, portanto, ver hoje que a falta de coordenação de atividades entre empresas e universidade resulta em baixos níveis de desenvolvimento tecnológico, não só das empresas de engenharia mas também de outros segmentos da economia. No Brasil, a interação universidade-indústria para as atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) é bastante incipiente e limitada, sendo isto um reflexo direto da ausência de rotinas e estratégias de geração de conhecimento e inovação por parte das empresas (Rapini, 2007).

## 7 PROPOSTAS DE AÇÕES E POLÍTICAS PÚBLICAS

As propostas de ações e políticas públicas que surgiram ao longo das entrevistas para mitigar os entraves apresentados na seção anterior são resumidas a seguir, e também são baseadas exclusivamente nas informações e opiniões dos participantes das entrevistas.

- Alteração da legislação e marco regulatório

Um dos pontos mais comentados ao longo das entrevistas foi a alteração de marcos legais e regulatórios que influenciam direta ou indiretamente o ambiente competitivo do mercado de engenharia de projetos no país. O excesso de burocracia e de falhas nos instrumentos legais, que acabam prejudicando os contratantes (principalmente os agentes públicos, em diferentes esferas da administração pública) e os ofertantes de serviços de engenharia, poderia ser eliminado com a criação ou revisão de leis específicas.

Nesse quesito, a iniciativa mais importante para os agentes públicos contratantes seria a revisão das leis que regem a contratação de serviços por instituições públicas, principalmente a Lei nº 8.666/1993. Segundo os entrevistados, o excesso de normas legais e de detalhamento desta pode ser considerado um dos fatores que prejudicam o processo licitatório e o acompanhamento da execução dos serviços a serem prestados.

O regime diferenciado de contratação (RDC) foi citado como uma boa prática a ser utilizada e expandida, haja vista que ainda se encontra restrita aos projetos e às obras da Copa do Mundo de 2014, às Olimpíadas de 2016 e às obras do PAC.<sup>3</sup> O processo licitatório via RDC tem como vantagens agilizar a contratação

---

3. Por meio da Lei nº 12.722, de 3 de outubro de 2012, o governo federal estendeu o uso do regime diferenciado de contratação (RDC) para as licitações e os contratos necessários à realização de obras e serviços de engenharia no âmbito dos sistemas públicos de ensino (Brasil, 2012c).

de fornecedores de serviços e dar maior eficiência à contratação (por exemplo: inversão de fases, contratação integrada de projetos, orçamentos paramétricos, remuneração variável às empresas que entregarem as obras antes dos prazos e que obtiverem bom desempenho nos padrões de qualidade etc.). Segundo os entrevistados, as experiências com o RDC e as críticas amplamente conhecidas à Lei nº 8.666/1993 poderiam servir de base para as discussões sobre um novo ambiente legal de contratação pública de serviços de engenharia, visando dar maior importância à qualidade técnica dos serviços, estimulando a formação de uma base estratégica de fornecedores nacionais com qualidade e garantindo o cumprimento dos contratos nos prazos e orçamentos previstos.

Outra iniciativa considerada importante para o fortalecimento do setor de engenharia de projetos é a revisão das tabelas de referência de custos de projetos, muito utilizadas por órgãos de fiscalização (principalmente tribunais de contas) e agentes públicos que contratam serviços. Esta tabela representa um importante instrumento para dimensionar custos de execução dos projetos, contribuindo para a definição de preços de referência adequados. Durante esta pesquisa, estavam sendo conduzidos processos de atualização destas tabelas em algumas instituições públicas cujos gestores participaram das entrevistas.

Além da legislação referente às licitações, também foi apontada a necessidade de revisão da legislação ambiental. Esta teria como resultado esperado mais objetividade nos pontos a serem abordados nos estudos de impacto ambiental e maior clareza na definição dos papéis e das responsabilidades de agentes reguladores e fiscalizadores nas diversas instâncias governamentais (federal, estadual e municipal). Além disso, esta revisão poderia trazer maior agilidade e simplicidade ao processo de análise dos pedidos de licenciamento, contribuindo para controlar os riscos de interrupção das obras de infraestrutura no país. Com relação a este ponto, também foi discutida a necessidade de reforçar a estrutura (pessoal, material e tecnológica) dos órgãos ambientais, de tal forma que estes consigam atender à demanda crescente por licenciamentos de projetos.

O terceiro aspecto relacionado ao ambiente legal brasileiro discutido pelos entrevistados refere-se ao potencial de contratação de mão de obra estrangeira especializada, principalmente para segmentos específicos, em que há grande carência, como engenheiros ferroviários e navais. A autonomia das universidades públicas para definir critérios de revalidação de diplomas foi amplamente criticada pelos entrevistados, sendo a principal recomendação a unificação e a simplificação deste processo.

Recentemente, doze universidades federais brasileiras – incluindo a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), a Universidade Federal de Alagoas (Ufal), a Universidade Federal do Pará (UFPA), a Universidade Federal do Paraná (UFPR) e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) – assinaram um documento para agilizar a revalidação de diploma de engenheiros e arquitetos portugueses, o que representa um importante avanço para a unificação e a simplificação deste processo. Estas iniciativas, todavia, são consideradas descentralizadas e bastante ineficientes, visto que cada universidade no Brasil deve estabelecer um convênio com outra no exterior para cada curso específico. Uma das propostas seria unificar este processo de tal forma que, se o diploma de curso de uma instituição estrangeira específica já foi revalidado no Brasil, todas as universidades públicas poderiam revalidar outros diplomas deste mesmo curso. Esta ação facilitaria e agilizaria todo o processo de revalidação para o estrangeiro que desejasse trabalhar no Brasil.

A quarta e última proposta referente ao ambiente legal citada pelos entrevistados é a ampliação dos mecanismos para participação nas discussões sobre os marcos regulatórios de transporte e infraestrutura no Brasil. Atualmente, segundo os entrevistados, as discussões sobre marcos regulatórios ficam restritas às esferas governamentais, com pouca participação da sociedade civil (incluindo especialistas do setor, acadêmicos e representantes de empresas). A criação de fóruns e comitês para discussão poderia ser uma forma de aumentar o alinhamento entre os diversos agentes e instituições interessadas.

- Política educacional

Segundo os participantes da pesquisa, o desenvolvimento do mercado fornecedor de serviços de engenharia está associado ao fortalecimento do ensino básico e superior no Brasil.

Nos últimos anos, foi possível perceber um avanço sistemático de políticas públicas relacionadas ao desenvolvimento do ensino superior, com a construção de novas universidades públicas e a criação de mecanismos de financiamento de cursos superiores. O Fundo de Financiamento Estudantil (Fies), por exemplo, é um programa do MEC destinado a financiar cursos de graduação para estudantes matriculados em instituições privadas com juros bastante atrativos (em torno de 3,4% a.a.).

Ainda existe, porém, espaço para avançar em políticas públicas relacionadas ao desenvolvimento do ensino básico (da pré-escola ao ensino médio). O principal entrave para este avanço é a dificuldade de integração e coordenação entre as diversas esferas da administração pública (federal, estadual e municipal). Seria fundamental,

segundo os entrevistados, o desenvolvimento do atual modelo de gestão do sistema educacional brasileiro de forma a: *i*) melhorar o acompanhamento na aplicação de recursos financeiros; *ii*) facilitar a comunicação entre as diversas esferas governamentais (por exemplo, com divulgação de programas federais, divulgação de cartilhas educacionais, requisição de livros-texto *etc.*); *iii*) ajudar na identificação de melhores práticas educacionais e de gestão; e *iv*) ajudar no desenvolvimento de professores, diretores de escola e gestores públicos. Estas iniciativas contribuiriam para reduzir a desigualdade no acesso à educação e a defasagem escolar e melhorar tanto a formação dos alunos brasileiros (facilitando e estimulando a entrada dos alunos no ensino superior) quanto seu desempenho em matérias essenciais para cursos da área de exatas, como as engenharias.

Além disso, foi verificada a necessidade de criação de mecanismos de estímulo à integração entre empresas de engenharia e universidades (públicas ou privadas). Neste sentido, algumas possíveis ações foram citadas: *i*) criar cursos de graduação ou pós-graduação com grades curriculares adaptadas (para atender demandas específicas do mercado); *ii*) facilitar a criação de programas de estágios e projetos de iniciação científica (que sejam compatíveis com a carga de estudo dos cursos); e *iii*) estimular a integração entre universidade e empresa para o desenvolvimento de projetos de P&D.

Alguns dos entrevistados também citaram a necessidade de estimular a formação de engenheiros e técnicos, que poderia ser concretizada por meio de mecanismos de financiamento direcionado mediante Fies (melhores condições de pagamento, financiamento integral do curso, bolsas para alunos de baixa renda *etc.*).

- Planejamento de longo prazo

Com o objetivo de aumentar a visibilidade das demandas de projetos de infraestrutura de transporte no Brasil, foi proposto o desenvolvimento de instrumentos que viabilizem o processo de planejamento da infraestrutura nacional de médio e longo prazo. Desta forma, seria possível definir, de maneira mais continuada, uma demanda de projetos de engenharia relacionados à infraestrutura de transporte, com previsão de investimentos públicos mais transparentes e mais bem planejados.

A criação da EPL tem por objetivo suprir exatamente essa demanda, mas, em função da sua recente criação (no formato atual, foi criada em agosto de 2012), ainda não foi possível, segundo os entrevistados, perceber os benefícios resultantes das suas atividades de planejamento. A expectativa dos participantes da pesquisa é que a EPL consiga ter o mesmo papel central no planejamento da infraestrutura de transporte no país que a EPE possui no segmento de energia.

Além disso, a criação de uma instituição central de planejamento de infraestrutura pode contribuir fortemente para a maior integração dos projetos de engenharia ligados a transportes, o que poderia colaborar para a execução mais eficiente (em custo e prazo) de projetos de infraestrutura que possuam algum grau de sinergia.

Para a administração pública, a definição de programas estruturantes de longo prazo poderia concorrer para um melhor planejamento e uma melhor execução orçamentária dos órgãos estatais e agências reguladoras. Para as empresas privadas, o planejamento setorial poderia facilitar o desenvolvimento organizacional das empresas de engenharia que trabalham no segmento de transportes, ajudando no fortalecimento e crescimento de tais organizações.

- Desenvolvimento organizacional e de processos em instituições públicas

O fortalecimento do modelo de gestão ligado à administração pública foi considerado um aspecto fundamental para o aumento da eficiência dos processos licitatórios e para a melhoria da qualidade dos projetos de engenharia ligados à infraestrutura de transporte. Este fortalecimento poderia ser viabilizado por diversas iniciativas: capacitação continuada dos recursos humanos, maior integração com órgãos de controle na fase de construção dos editais, compartilhamento de modelos de editais considerados “melhores práticas” etc. Desta forma, seria esperado que os riscos de interrupção nos processos licitatórios fossem minimizados e que a qualidade dos projetos entregues e/ou executados fosse aprimorada.

Em paralelo a esse processo, seria importante definir e implementar ações que visem aumentar a retenção de profissionais que trabalham em agências reguladoras e instituições públicas que se envolvem nos projetos de infraestrutura de transporte, em função da alta rotatividade neste segmento e da importância do contínuo aprimoramento do capital intelectual adquirido nas instituições.

- Fortalecimento da integração entre ações públicas e privadas

Os investimentos em infraestrutura no Brasil, de modo geral, poderiam ser estimulados e acelerados caso houvesse maior aplicação de mecanismos relacionados às PPPs. A menor burocracia e a maior eficiência na aplicação de recursos poderiam contribuir para agilizar todos os processos (gerenciais e técnicos) relacionados ao desenvolvimento da infraestrutura de transporte no país.

Foi apontada, todavia, a necessidade de estimular a criação de tais parcerias, inclusive por meio do desenvolvimento de novos instrumentos legais que facilitem todo o processo (identificação e seleção dos parceiros potenciais, criação de mecanismos de controle e acompanhamento compartilhado dos projetos, definição de cláusulas que contribuam para o compartilhamento efetivo dos riscos do negócio etc.).

Dado o volume de investimento necessário e a quantidade de projetos potenciais no segmento de infraestrutura de transporte no país, os participantes da pesquisa defendem que existe um grande espaço para o desenvolvimento de PPPs em transporte em qualquer esfera governamental (federal e estadual, principalmente). Atualmente, é possível ver alguns avanços no uso de mecanismos destas parcerias nos governos estaduais, principalmente em São Paulo, Minas Gerais, Pernambuco, Espírito Santo e Bahia, que já possuem prática consolidada na implementação desta estratégia.

- Desenvolvimento de políticas públicas focadas no segmento de engenharia de projetos

Visando fortalecer especificamente as empresas nacionais de engenharia de projetos, foi apontada a necessidade de desenvolver políticas públicas direcionadas para este setor. Entre as ações sugeridas, estão: *i*) priorizar a contratação de empresas brasileiras em processos licitatórios envolvendo instituições públicas (por exemplo: margem de preço); *ii*) contribuir para a formação de *joint ventures*, fusões e aquisições de empresas nacionais ou internacionais, visando facilitar a inserção global das empresas brasileiras; *iii*) incentivar o processo de internacionalização das empresas nacionais, mediante parcerias estratégicas com outros países; *iv*) criar instrumentos de apoio financeiro, visando facilitar a aquisição e/ou desenvolvimento de tecnologias, além do processo de internacionalização.

Todas essas propostas precisam ser avaliadas e confrontadas com as políticas que estão em andamento ou em discussão. Além disso, estas precisam ser avaliadas do ponto de vista da exequibilidade e dos impactos, diretos e indiretos, nos atores públicos e privados.

## REFERÊNCIAS

ABCR – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CONCESSIONÁRIAS DE RODOVIAS. **Relatório anual 2011**. São Paulo: CL-A Comunicações, 2012.

ABDI – AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Engenharia consultiva no Brasil: desafios e oportunidades**. Brasília: ABDI, ago. 2011. (Relatório de Acompanhamento Setorial). Disponível em: <<http://goo.gl/BBYVzq>>.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13531**. Norma 95 da ABNT, Elaboração de projetos de edificações, s.d.

ANEOR – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE EMPRESAS DE OBRAS RODOVIÁRIAS. Licenciamento ambiental. **Brasil vias**, Brasília, ano 7, n. 56, p. 12-15, dez. 2011-jan. 2012.

ANTF – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTADORES FERROVIÁRIOS. **Marco regulatório do transporte ferroviário**. Brasília: ANTF, 2007. Disponível em: <<http://goo.gl/ZmOI0H>>.

ARAÚJO, M. P. **Infraestrutura de transporte e desenvolvimento regional: uma abordagem de equilíbrio geral inter-regional**. 2006. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2006.

BNDES – BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Relatório de investimento: 4º trimestre de 2012**. Rio de Janeiro: BNDES, 2012.

BRASIL. Lei nº 8.630, de 25 de fevereiro de 1993. Dispõe sobre o regime jurídico da exploração dos portos organizados e das instalações portuárias e dá outras providências. (Lei dos Portos). Brasília: Congresso Nacional, 1993. Disponível em: <<http://goo.gl/5x96ef>>.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 3.555, de 8 de agosto de 2000. Aprova o regulamento para a modalidade de licitação denominada pregão, para aquisição de bens e serviços comuns. Brasília: Congresso Nacional, 2000a. Disponível em: <<http://goo.gl/yeb4A5>>.

\_\_\_\_\_. Medida Provisória nº 2.026-3, de 28 de julho de 2000. Institui, no âmbito da União, nos termos do Artigo 37, inciso XXI, da Constituição Federal, modalidade de licitação denominada pregão, para aquisição de bens e serviços comuns e dá outras providências. Brasília: Congresso Nacional, 2000b. Disponível em: <<http://goo.gl/UQC6vB>>.

\_\_\_\_\_. Tribunal de Contas da União. Súmula nº 257, de 28 de abril de 2010, Acórdão AC-0841-13/10-P. O uso do pregão nas contratações de serviços comuns de engenharia contra amparo na Lei nº 10.520/2002. Brasília: TCU, 2010.

\_\_\_\_\_. Medida Provisória nº 576, de 15 de agosto de 2012. Altera as Leis nº 10.233, de 5 de junho de 2001, e nº 12.404, de 4 de maio de 2011, para modificar a denominação da Empresa de Transporte Ferroviário de Alta Velocidade S/A (ETAV) para Empresa de Planejamento e Logística S/A (EPL), e ampliar suas competências. Brasília: Congresso Nacional, 2012. Disponível em: <<http://goo.gl/W12Raf>>.

\_\_\_\_\_. Lei nº 12.722, de 3 de outubro de 2012. Altera as Leis nºs 10.836, de 9 de janeiro de 2004, 12.462, de 4 de agosto de 2011, e 11.977, de 7 de julho de 2009; dispõe sobre o apoio financeiro da União aos municípios e ao Distrito Federal para ampliação da oferta da educação infantil; e dá outras providências. Brasília: Congresso Nacional, 2012c. Disponível em: <<http://goo.gl/Ijo6Ax>>.

CAMPOS NETO, C. A. S.; SOUZA, F. H. **Aeroportos no Brasil**: investimentos recentes, perspectivas e preocupações. Brasília: Ipea, 2011. (Nota Técnica, n. 5). Disponível em: <<http://goo.gl/9rn66b>>.

CNT – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. **Pesquisa CNT de ferrovias 2011**. Brasília: CNT, 2011. Disponível em: <<http://goo.gl/bffQ5j>>.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa CNT de rodovias 2012**: relatório gerencial. Brasília: CNT; CEST; SENAT, 2012. Disponível em: <<http://goo.gl/50ZFpj>>.

CONFEA – CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA. Resolução nº 361, de 10 de dezembro de 1991. Dispõe sobre a conceituação de projeto básico em consultoria de engenharia, arquitetura e agronomia. Brasília: Confea, 1991. Disponível em: <<http://goo.gl/CeA6A8>>.

FINEP – FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS; BNDES – BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL; ABDI – AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Workshop engenharia de projeto no país**: relatório final. Rio de Janeiro: FINEP; BNDES ; ABDI, 2012. Disponível em: <<http://goo.gl/UW4SpE>>.

GUSSO, D. A.; NASCIMENTO, P. A. M. M. Contexto e dimensionamento da formação de pessoal técnico-científico e de engenheiros. **Radar** – tecnologia, produção e comércio. Brasília: Ipea, n. 12, 2011. Disponível em: <<http://goo.gl/iwiAoH>>.

ILOS – INSTITUTO DE LOGÍSTICA E SUPPLY CHAIN. **Custos logísticos no Brasil 2010**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://goo.gl/wrhxH7>>.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Brasil em desenvolvimento 2011**: Estado, planejamento e políticas públicas. Brasília: Ipea, 2012. v. 1. Disponível em: <<http://goo.gl/l0vCB5>>.

MARCHETTI, D. S.; PASTORI, A. Dimensionamento do potencial de investimentos para o setor portuário. **BNDES setorial**, Rio de Janeiro, n. 24, p. 3-34, set. 2006. Disponível em: <<http://goo.gl/E1mO5l>>.

NACE – NATIONAL ASSOCIATION OF COLLEGES AND EMPLOYERS. **Salary survey**. September, 2012. p. 4. Disponível em: <<http://goo.gl/I2nqDr>>.

OCDE – ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Education at a glance 2010** – OECD indicators. Paris: OCDE, 2010. Disponível em: <<http://goo.gl/rzByNJ>>.

PUGA, F. P.; BORÇA JUNIOR, G. Perspectiva de investimentos em infraestrutura 2011-2014. BNDES, **Visão do desenvolvimento**, n. 92, 2011.

RAPINI, M. S. Interação universidade-empresa no Brasil: evidências do diretório dos grupos de pesquisa do CNPq. **Estudos econômicos**, São Paulo, v. 37, n. 1, p. 211-233, jan.-mar. 2007. Disponível em: <<http://goo.gl/pEbwPB>>.

REIS, A. F. Investimento público em infraestrutura e privatizações. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 36., 2008, Salvador, Bahia. **Anais...** Salvador: ANPEC, 2008.

WORLD ECONOMIC FORUM. **The global competitiveness report 2012-2013**. Geneva: World Economic Forum, 2012. Disponível em: <<http://goo.gl/lss07W>>.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ANAC – AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. **Aeródromos**. Brasília, 2011. Disponível em: <<http://goo.gl/cojyIk>>.

ARAÚJO, J. G. **Transporte rodoviário de cargas no Brasil**: mercado atual e próximas tendências. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <<http://goo.gl/Urvqj3>>.

ANTF – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTADORES FERROVIÁRIOS. **Balanco do transporte ferroviário de cargas de 2011**. Brasília: ANTF, 2012.

ANTT – AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES. **Transporte Rodoviário Internacional de Cargas** – Transporte Ferroviário. Disponível em: <<http://goo.gl/tg1EHF>>.

\_\_\_\_\_. **Concessões rodoviárias**. Disponível em: <<http://goo.gl/JGPeMC>>.

\_\_\_\_\_. **Concessões ferroviárias**. Disponível em: <<http://goo.gl/OCUUD0>>.

BRASIL. Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o Artigo 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da administração pública e dá outras providências. Brasília: Congresso Nacional, 1993. Disponível em: <<http://goo.gl/WiUr7>>.

\_\_\_\_\_. Ministério dos Transportes. **Programa de Investimentos em Logística**: rodovias e ferrovias. Brasília: MTrans, 2012. Disponível em: <<http://goo.gl/HkziJd>>.

CARNEIRO, M. C. F. Investimentos em Projetos de Infraestrutura: desafios permanentes. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 26, p. 15-34, dez. 2006. Disponível em: <<http://goo.gl/SCRZAz>>.

CAMPOS, D. **Eficiência logística**. [s.l.; s.d.]. Disponível em: <<http://goo.gl/NAqHeU>>.

CAMPOS NETO, C. A. S. *et al.* **Gargalos e demandas da infraestrutura rodoviária e os investimentos do PAC**: mapeamento Ipea de obras rodoviárias. Brasília: Ipea, 2011. (Texto para Discussão, n. 1.592). Disponível em: <<http://goo.gl/0YWQ5T>>.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Investimentos e reformas no Brasil:** indústria e infraestrutura nos anos 1990. Brasília: Ipea, 2002.

MAC DOWELL, F. M. B. **Modal rodoviário versus ferroviário versus aquaviário.** In: CONGRESSO ANUAL DA ABM: GESTÃO CORPORATIVA, 62., 2007, Vitória, Espírito Santo. Vitória: ABM, 2007.

PAIXÃO, F.; KNOBEL, M. Tendências/debates: o verdadeiro gargalo de engenheiros. **Folha de São Paulo**, São Paulo, set. 2012. Disponível em: <<http://goo.gl/ZzZ4tO>>. Acesso em: 5 nov. 2012.

PEREIRA, R. H. M.; NASCIMENTO, P. A. M. M.; ARAÚJO, T. C. **Projeções de mão de obra qualificada no Brasil:** uma proposta inicial com cenários para a disponibilidade de engenheiros até 2020. Brasília: Ipea, 2011. (Texto para Discussão, n. 1.663). Disponível em: <<http://goo.gl/ahVhoc>>.

PRAZERES, D. L. **A exploração de aeroportos em regime privado:** um ensaio para sua classificação. 2011. Monografia (Especialização) – Universidade de Brasília, Brasília, 2011. Disponível em: <<http://goo.gl/RHHh5k>>.

RUBIN, C. Mercado de trabalho para engenheiros no Brasil. **Revista pré-Univesp**, São Paulo, n. 21, maio 2012. Disponível em: <<http://goo.gl/OYdcJI>>.

SEP – SECRETARIA DE PORTOS. **Sistema Portuário Nacional.** Disponível em: <<http://goo.gl/LuNeXS>>.





## **EDITORIAL**

### **Coordenação**

Cláudio Passos de Oliveira

### **Supervisão**

Everson da Silva Moura

Reginaldo da Silva Domingos

### **Revisão**

Clícia Silveira Rodrigues

Idalina Barbara de Castro

Laetícia Jensen Eble

Leonardo Moreira de Souza

Marcelo Araujo de Sales Aguiar

Marco Aurélio Dias Pires

Olavo Mesquita de Carvalho

Regina Marta de Aguiar

Karen Aparecida Rosa (estagiária)

Luana Signorelli Faria da Costa (estagiária)

Tauãnara Monteiro Ribeiro da Silva (estagiária)

### **Editoração**

Bernar José Vieira

Cristiano Ferreira de Araújo

Daniella Silva Nogueira

Danilo Leite de Macedo Tavares

Diego André Souza Santos

Jeovah Herculano Szervinsk Junior

Leonardo Hideki Higa

### **Capa**

Luís Cláudio Cardoso da Silva

### **Projeto Gráfico**

Renato Rodrigues Bueno

### **Livraria do Ipea**

SBS – Quadra 1 - Bloco J - Ed. BNDES, Térreo.

70076-900 – Brasília – DF

Fone: (61) 3315-5336

Correio eletrônico: [livraria@ipea.gov.br](mailto:livraria@ipea.gov.br)



---

Composto em adobe garamond pro 12/16 (texto)  
Frutiger 67 bold condensed (títulos, gráficos e tabelas)  
Impresso em offset 90g/m<sup>2</sup> (miolo)  
Cartão supremo 250g/m<sup>2</sup> (capa)  
Brasília-DF

---



### **Missão do Ipea**

Produzir, articular e disseminar conhecimento para aperfeiçoar as políticas públicas e contribuir para o planejamento do desenvolvimento brasileiro.



**ipea** Instituto de Pesquisa  
Econômica Aplicada

Secretaria de  
Assuntos Estratégicos

