

# BNDES Setorial, n. 31, mar. 2010

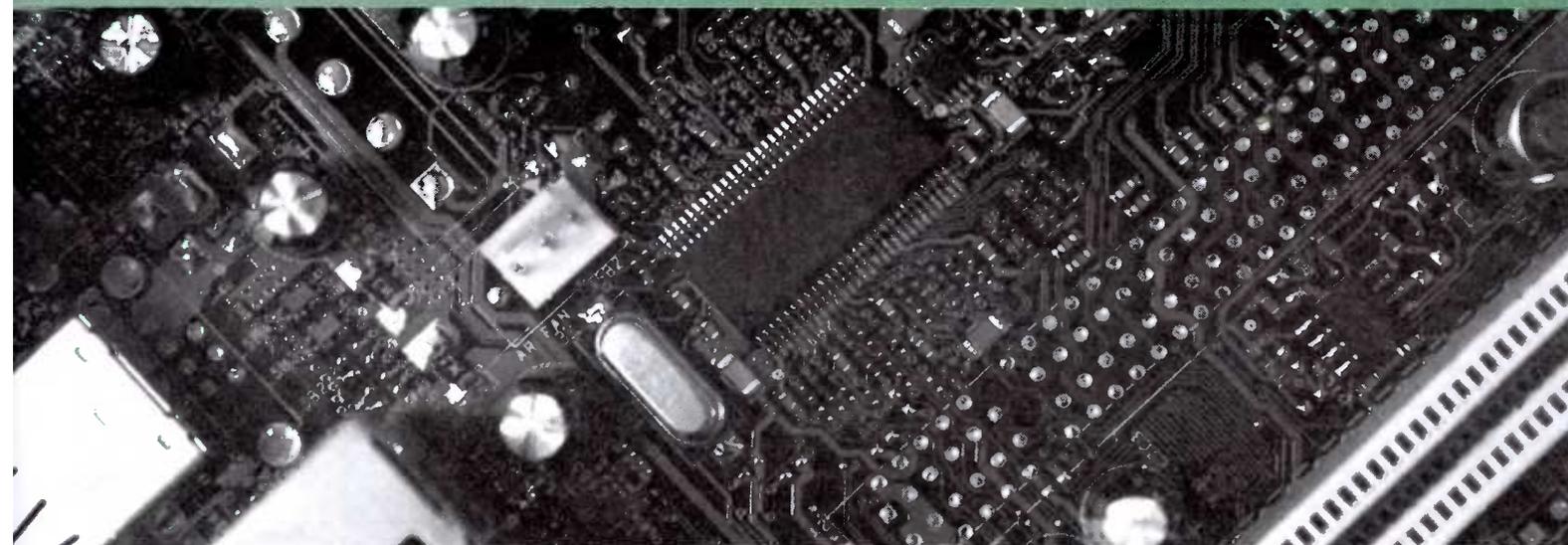
<http://www.bndes.gov.br/bibliotecadigital>



*O banco nacional  
do desenvolvimento*

# *BNDES Setorial*

# 31



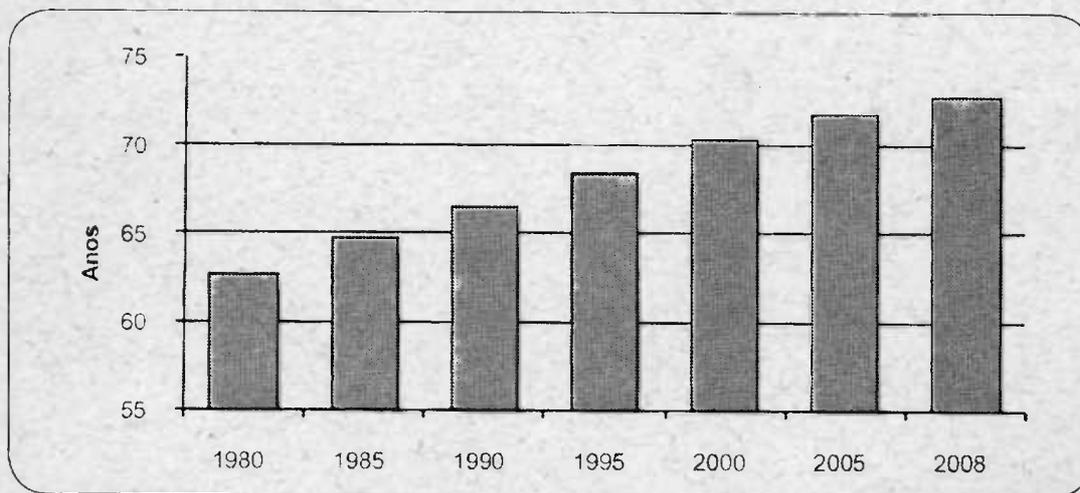
*março de 2010*

Setorial 31

## Errata

Página 207, gráfico 4, leia-se:

Gráfico 4 | Expectativa de vida da população brasileira



Fonte: IBGE.

*março de 2010*

# **Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social**

## **Presidente**

Luciano Coutinho

## **Vice-presidente**

Armando Mariante Carvalho Júnior

## **Editor**

Filipe Lage de Sousa

## **BNDES Setorial**

**Publicação semestral editada em março e setembro**

Os artigos assinados são da exclusiva responsabilidade dos autores, não refletindo, necessariamente, a opinião do BNDES. É permitida a reprodução parcial ou total dos artigos desta publicação, desde que citada a fonte.

Av. República do Chile, 100/20º andar  
Rio de Janeiro - RJ - CEP 20031-917  
Tel.: (21) 2172-7131 Fax: (21) 2240-3862  
[Http://www.bndes.gov.br](http://www.bndes.gov.br)  
ISS4-9230

## Sumário

**Complexo eletrônico: Lei de Informática e competitividade \_\_\_\_\_ 5**

Regina Maria Vinhais Gutierrez

**Logística para o etanol: situação atual e desafios futuros \_\_\_\_\_ 49**

Artur Yabe Milanez

Diego Nyko

Jorge Luiz Faria Garcia

Carlos Eduardo Osório Xavier

**O apoio do BNDES ao setor de transformados plásticos \_\_\_\_\_ 99**

Cynthia Moreira

Valéria Delgado Bastos

Gabriel Lourenço Gomes

Letícia Magalhães Costa

Leandro Kume

Bruna de Almeida Magalhães

Ana Maria da Silva Glória

**Indústria calçadista e estratégias de fortalecimento da competitividade \_\_\_\_\_ 147**

Silvia Maria Guidolin

Ana Cristina Rodrigues da Costa

Érico Rial Pinto da Rocha

**A indústria de equipamentos e materiais médicos, hospitalares e odontológicos: uma proposta de atuação do BNDES \_ 185**

João Paulo Pieroni

Carla Reis

José Oswaldo Barros de Souza

**O apoio do BNDES a instituições de ensino superior (IES): uma análise do primeiro Programa IES (1997-2007) \_\_\_\_\_ 227**

Rodrigo Ximenes Sécca

Rodrigo Mendes Leal

Natalia Maria Lopes Menezes

<b>Mercado brasileiro de biodiesel e perspectivas futuras</b> _____	<b>253</b>
André Pompeo do Amaral Mendes Ricardo Cunha da Costa	
<b>Ovinocaprinocultura de corte – a convivência dos extremos</b> _____	<b>281</b>
Celso de Jesus Junior Luiza Sidonio Rodrigues Victor Emanuel Gomes de Moraes	
<b>A inovação tecnológica “verde” e seus possíveis efeitos na matriz de transportes do Brasil – considerações sobre o veículo de levitação magnética supercondutora (Maglev-Cobra)</b> _____	<b>321</b>
Antonio Pastori	
<b>Perspectivas e desafios para inovar na construção civil</b> _____	<b>353</b>
Dulce Corrêa Monteiro Filha Ana Cristina Rodrigues da Costa Érico Rial Pinto da Rocha	
<b>Responsabilidade social de empresas no Brasil: um panorama dos investimentos sociais de empresas na comunidade</b> _	<b>411</b>
Rodrigo Mendes Leal Roberto Oliveira das Neves	

---

BNDES setorial, n. 1, jul. 1995 -  
Rio de Janeiro, Banco Nacional de Desenvolvimento  
Econômico e Social, 1995 - n.  
Semestral. ISSN 1414-9230  
Periodicidade anterior: quadrimestral até o n. 3.

1. Economia - Brasil - Periódicos. 2. Desenvolvimento econômico - Brasil - Periódicos. I. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social.

CDD 330.05

---

## Complexo eletrônico: Lei de Informática e competitividade

Regina Maria Vinhais Gutierrez\*

### Resumo

É inegável o papel estratégico da eletrônica na sociedade moderna, reconhecido pelo governo em suas iniciativas de inclusão social e democratização do acesso à informação. A disseminação da tecnologia no país renova a oportunidade de se conhecerem as ações em prol da competitividade do complexo eletrônico brasileiro e seus resultados.

Todavia, o grande déficit na balança comercial associado a esse complexo tem motivado uma atenção especial às indústrias do setor, desde a aprovação da Lei de Informática até a sua inclusão entre os setores de tratamento prioritário nas políticas industriais desta década.

---

\* Engenheira aposentada do Departamento da Indústria Eletrônica da Área Industrial do BNDES. A autora agradece a colaboração da analista de sistemas Claudia Pessanha Campos, do bibliotecário Arthur Adolfo Guarido Garbayo, do gerente da Área de Exportação Wu Yong Lei, do coordenador de microeletrônica do MCT, Henrique de Oliveira Miguel, do assessor da Sepin/MCT Rogério Antonio Sampaio Vianna, das empresas Altus, Datacom, Flextronics, Freescale, Intera, Itaotec, Linear, Motorola, Padtec e Samsung, das associações Abinee e Sindvel e também das instituições tecnológicas CPqD, Inatel e Venturus.

O artigo discorre sobre a evolução da produção eletrônica no mundo e analisa a situação do complexo eletrônico brasileiro, utilizando como base a balança comercial do setor e os principais resultados da Lei de Informática divulgados pelo Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT. São também apresentadas sugestões à ação operacional e institucional do BNDES.

## Introdução

No momento em que o saldo da balança comercial brasileira e suas perspectivas voltam às páginas dos jornais, o BNDES publica um novo estudo sobre a competitividade do complexo eletrônico, sabidamente deficitário, revisitando um tema explorado há alguns anos [Gutierrez e Alexandre (2003)]. Mais do que o interesse de confrontar o momento retratado naquela ocasião com o atual, há a necessidade de conhecer as ações que têm acompanhado a grande disseminação da eletrônica pela sociedade brasileira.

O complexo eletrônico é constituído por um conjunto de indústrias que se interpenetram, alicerçadas por uma base técnica comum formada por microeletrônica e *software*. Em função da origem e de diferenças de mercado ainda existentes, em tal complexo podem ser identificadas as seguintes indústrias: informática, bens eletrônicos de consumo, equipamentos de telecomunicações, componentes eletrônicos e *software* e serviços associados. Por motivos detalhados nas próximas seções, este trabalho privilegia o exame das indústrias de equipamentos (*hardware*), tributados como mercadorias, em detrimento do *software*, tributado como serviço, à exceção do *software* embarcado nos equipamentos por estar a eles ligado de forma indissociável.

No centro do desenvolvimento de um bem eletrônico, equipamento ou módulo, estão os componentes microeletrônicos, dos quais os mais importantes são os circuitos integrados – CIs. Estes, por meio de integração e miniaturização crescentes, permitem que funções anteriormente realizadas por módulos ou equipamentos inteiros sejam executadas por um único componente microeletrônico. É aqui que reside o grande problema do complexo eletrônico brasileiro: não há fabricação de componentes eletrônicos em escala no país.

A inexistência dessa indústria está simbioticamente ligada à não realização de projeto de bens finais eletrônicos localmente, o que torna as

demais indústrias do complexo montadoras para o mercado interno de bens desenvolvidos para o mercado global que utilizam *kits* de componentes importados. Os déficits na balança comercial do complexo eletrônico são apenas consequência desse fato, sendo ampliados na medida da penetração da eletrônica no mercado brasileiro, do crescimento desse mercado e das exportações realizadas por alguns fabricantes de bens finais.

Incluindo o problema estrutural do complexo eletrônico brasileiro entre as questões a serem resolvidas, duas políticas industriais foram lançadas pelo governo federal nesta década: a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior – PITCE e a Política de Desenvolvimento Produtivo – PDP. A primeira elegeu como prioritários dois temas correlatos ao complexo eletrônico – microeletrônica e *software*.<sup>1</sup> A segunda, lançada em 2008 em substituição à anterior, elegeu as tecnologias de informação e comunicação – TICs como um de seus Programas Mobilizadores em Áreas Estratégicas.<sup>2</sup> Tal programa desdobra-se em cinco subprogramas – *Software*, Microeletrônica, Mostradores de Informação (*Displays*), Inclusão Digital e Adensamento da Cadeia Produtiva –, cada qual com uma série de ações e medidas, em diferentes estágios de implementação.

Desde o início da década de 1990, o complexo eletrônico vinha sendo incentivado pelo governo federal ao amparo da Lei de Informática, nome que recebeu a Lei 8.248, de 1991, e suas alterações posteriores, a qual permanece como um dos principais instrumentos de política industrial do país. Saliente-se que a Lei de Informática tem sua abrangência limitada a produtos relacionados às TICs. Os bens eletrônicos de consumo, também conhecidos como produtos de entretenimento, áudio e vídeo, estão nos limites de ação da Superintendência da Zona Franca de Manaus – Suframa, dado que naquela região estão localizadas as indústrias.

A Lei de Informática estimula a realização de pesquisa e desenvolvimento – P&D em TICs em todo o país, inclusive na área da Suframa, ao mesmo tempo que incentiva a industrialização de bens eletrônicos no Brasil. Quase duas décadas depois da sua aprovação, surge a oportunidade de conhecer os resultados da aplicação dessa lei no contexto de uma análise da competitividade do complexo eletrônico brasileiro.

---

<sup>1</sup> Os outros eram bens de capital e fármacos.

<sup>2</sup> Vide <http://www.desenvolvimento.gov.br/pdp/index.php/sitio/inicial>.

Assim, este artigo discorre sobre a evolução da balança comercial do complexo eletrônico, utilizada como insumo para esta análise, e sobre os resultados da Lei de Informática divulgados pelo Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT, considerando a intrínseca relação entre projeto de bens eletrônicos e fabricação de componentes. A seguir, são sugeridas ações para o BNDES em relação às TICs, tanto de natureza operacional quanto de natureza institucional.

Uma dessas ações foi o patrocínio do projeto Perspectivas do Investimento no Brasil – PIB [Bampi (2008)], que fez um diagnóstico da indústria eletrônica brasileira, formulando propostas para a criação de um ecossistema inovador. Cabe observar que a ação institucional do BNDES apoia-se em seu conhecimento setorial, registrado regularmente em publicações disponibilizadas na página do Banco na internet,<sup>3</sup> cuja consulta sugerimos.

## Complexo eletrônico no mundo

Embora seja muito jovem, o complexo eletrônico vem rapidamente ocupando papel de destaque, principalmente a partir da convergência digital. O que era tratado de forma separada como comunicação de voz, processamento de dados ou radiodifusão de sons e imagens, com o advento da digitalização pôde migrar para tecnologias comuns, materializadas em infraestrutura, canais de comunicação, protocolos e padrões. Um dos melhores exemplos de convergência é a internet, cuja expansão dos anos 1990 provocou uma revolução nos serviços, na produção e no convívio social.

Derivaram da convergência tecnológica outros tipos de convergência: a convergência de redes, como entre a rede de telefonia fixa e a de telefonia móvel; a convergência de serviços – o mesmo serviço disponibilizado por qualquer meio de comunicação; e a convergência de terminais. O *i-phone* e os *smart-phones* são exemplos de terminais que reúnem facilidades de telefonia móvel, navegação na internet e entretenimento ou capacidade de processamento.

Na esteira da convergência tecnológica, segue a convergência de mercados, permitindo que as empresas comecem a atuar em áreas de negócio

---

<sup>3</sup> <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes\\_pt/Institucional/Publicacoes/Consulta\\_Expressa/Tipo/BNDES\\_Setorial/](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Publicacoes/Consulta_Expressa/Tipo/BNDES_Setorial/)>.

diversas das suas origens. Os limitadores desse processo estão nos usuários da tecnologia e na regulação, a qual em todo o mundo parece caminhar atrás dos outros atores, pois precisa compatibilizar os seus interesses, muitas vezes divergentes, com os interesses sociais e econômicos da nação.

Tem-se, então, que o domínio da tecnologia eletrônica e sua inserção na base produtiva são fundamentais para impulsionar o desenvolvimento de diversos outros setores de um país. A eletrônica modifica indústrias e processos, aumenta a produtividade do trabalho e permite a criação de novos serviços, intermediando as comunicações sociais. Por essa razão, juntamente com o *software* e os serviços, que com ela constituem o complexo eletrônico, a indústria eletrônica tem sido objeto de políticas públicas visando ao seu desenvolvimento como motor de inovação. Alguns países asiáticos, como a Coreia do Sul, Taiwan e, mais recentemente, a China, destacam-se como exemplos de sucesso na implantação dessa indústria.

O dinamismo da indústria eletrônica é atestado pela consultoria Decision, que calculou para o período de 1996 a 2006 um crescimento médio da produção mundial de equipamentos eletrônicos de 7% ao ano, superior ao das indústrias aeroespacial, farmacêutica e automotiva, que tiveram um crescimento destacado no período. A eletrônica superou também o produto interno bruto – PIB mundial, cujo crescimento médio foi de 3% ao ano.

A distribuição global da indústria eletrônica, produção e consumo, no ano de 2008, é mostrada na Tabela 1.

**Tabela 1 | Complexo eletrônico no mundo (em %)**

<b>Mercado consumidor</b>		<b>Localização da indústria</b>	
Europa	32	Europa	22
América do Norte	27	América do Norte	18
Japão	12	Japão	15
China	10	China	26
Outros asiáticos	10	Outros asiáticos	16
Resto do mundo	9	Resto do mundo	3

Fonte: Decision (2009).

Verifica-se um predomínio da produção dos bens eletrônicos no Leste da Ásia. Isso é verdadeiro especialmente para os equipamentos de alta escala de produção, como televisores e outros eletrônicos de consumo, microcomputadores e terminais celulares. Entretanto, existem outros bens eletrônicos cuja escala de produção é menor e que se destinam a aplicações mais exigentes ou até envolvendo tecnologias sensíveis, como eletrônica embarcada em equipamentos de transporte, equipamentos de defesa e de uso aeroespacial, controle e automação de processos e aparelhos médico-hospitalares. Esse outro tipo de bens eletrônicos tem sua oferta concentrada nos países da Europa e na América do Norte.

No caso dos produtos de massa, encontram-se os bens padronizados e de consumo, considerados *commodities* eletrônicas, industrializados com baixas margens de lucro. Conseqüentemente, sua produção busca a otimização do uso do capital investido e a utilização de logística e mão de obra baratas, para a obtenção de menores custos. O alvo é o mercado global.

No outro caso, estão os bens diferenciados, com alta densidade tecnológica, que visam a aplicações em empresas ou instituições de governo. São, normalmente, associados a atividades de engenharia e de prestação de serviços e requerem proximidade do mercado consumidor para a criação de soluções inovadoras. Questões como produção em escala e baixo custo de mão de obra são relativizadas.

Essa é a dualidade do complexo eletrônico, cujo mercado global foi estimado pela Decision em € 1,136 trilhão em 2008.

Cerca de 20% desse valor equivale à receita dos montadores terceirizados, os *contract equipment manufacturers* – CEMs. A subcontratação da montagem ganhou impulso a partir da década de 1990, quando os tradicionais fabricantes de produtos eletrônicos passaram a vender suas fábricas para os CEMs, os quais, ao longo dos anos, vêm experimentando um processo de consolidação, muitas vezes alcançando um faturamento maior que o dos próprios clientes.

Os maiores montadores possuem fábricas ao redor do mundo. Beneficiam-se do suprimento em grandes lotes ao concentrarem a fabricação de vários clientes e tiram partido da logística dos mercados consumidores. Por outro lado, a subcontratação da fabricação proporciona aos tradicionais produtores de bens eletrônicos, detentores das marcas conhecidas pelo mercado, a utilização de

processos e infraestrutura de fabricação modernos e especializados, flexibilidade na variação do volume de produção e rapidez de entrada em novos mercados.

Tal modelo de industrialização recebeu o nome de *original equipment manufacturer* – OEM. Principalmente no caso das *commodities* eletrônicas, esse modelo evoluiu para o *original design manufacturer* – ODM, no qual um cliente pode especificar um novo produto, adaptado a um determinado mercado, e subcontratar ao montador o seu desenvolvimento, além da fabricação. Também fazem parte do leque de atividades dos montadores a produção de componentes mecânicos e eletrônicos, como placas de circuito impresso, e até o desenvolvimento de circuitos integrados – CIs sob encomenda.

Os CEMs representam um importante elo da cadeia produtiva eletrônica, que tem ainda como característica ser global e distribuída. A Tabela 2 apresenta a distribuição da produção de bens eletrônicos entre os 13 maiores fabricantes mundiais nos anos de 2005 e 2008, segundo informações da consultoria Reed Electronics Research, reproduzidas pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE. Os dados de 2005 estão em valores correntes e os de 2008 são projetados com base nos valores de produção e câmbio de 2007. Vale observar que as projeções foram influenciadas pelo processo de desaceleração da economia americana e pelas notícias sobre a iminência de recessão à época.

**Tabela 2 | Eletrônica: maiores fabricantes – 2005-2008 (em US\$ bilhões)**

<b>País</b>	<b>2005</b>	<b>2008*</b>	<b>Crescimento médio anual (%)</b>
China	265,6	413,1	15,9
EUA	267,9	282,4	1,8
Japão	191,6	184,1	-1,3
Coreia do Sul	97,6	94,4	-1,1
Alemanha	70,9	81,5	4,8
Malásia	49,5	63,4	8,6
Cingapura	50,2	52,5	1,5
Taiwan	41,3	51,2	7,4
México	35,0	47,0	10,3
Brasil	21,2	37,8	21,2
Reino Unido	34,1	32,7	-1,3
França	32,8	32,4	-0,4
Tailândia	21,1	31,4	14,1

Fonte: Reed Electronics Research *apud* OCDE (2008).

\* Projeção.

Nota-se uma rápida evolução na concentração da fabricação de bens eletrônicos em países da Ásia, especialmente na China, denominada a “fábrica do mundo”, que ultrapassou os Estados Unidos, anteriormente o maior ofertante. Na China, além de filiais de inúmeros fabricantes multinacionais, existem grandes fabricantes de origem local, como a TCL, de televisores, e a SVA, com produtos de áudio e vídeo.

Quanto aos países europeus, nem toda a produção está seguindo para a Ásia, pois uma parte dela está migrando para os países do Leste da Europa. De acordo com a OCDE, de 2005 a 2008 cinco países da região apresentaram crescimento superior a 10% ao ano.

Observa-se um decréscimo na produção do Japão e da Coreia do Sul, que, apesar de possuírem liderança tecnológica em vários segmentos de produtos e componentes do complexo eletrônico, têm transferido parte de sua industrialização para outros países. As duas nações são origem de marcas mundiais, como as japonesas Sony, Toshiba, Panasonic, Sharp, Mitsubishi, Hitachi, NEC e Fujitsu e as coreanas Samsung, LG e Hynix.

Na América do Norte, destaca-se a grande liderança dos Estados Unidos, origem da maioria das inovações e tecnologias eletrônicas, com inúmeras marcas pioneiras e de expressão mundial, como IBM, Intel, HP, Dell, Apple, Motorola, Qualcomm, Texas Instruments, Freescale e Cisco, para citar apenas algumas.

Por fim, é importante assinalar a presença do Brasil como o décimo fabricante mundial de eletrônicos e também o que mais cresce entre os apresentados. Segundo a OCDE, somente a Eslováquia teve um crescimento maior que o brasileiro, porém sem alcançar o *ranking* dos 26 maiores fabricantes mundiais de eletrônicos. O crescimento brasileiro foi elevado em todos os segmentos dessa indústria, com uma taxa anual máxima de 27,3%, relativa a processamento de dados.

A realocação espacial da fabricação de bens eletrônicos dos países do Primeiro Mundo para o Leste da Ásia deu-se simultaneamente à especialização na produção. Contribuiu para isso o aumento da escala das fábricas e do montante de capital necessário para realizar esses investimentos. Assim, hoje existem empresas dedicadas a bens finais, componentes ou insumos, criando uma rede de indústrias de escala

global. Essa rede, ou ecossistema, está fortemente concentrada na Ásia, onde é também fabricada a imensa maioria dos componentes eletrônicos, inclusive CIs e mostradores (*displays*) de cristal líquido, o que traz vantagens adicionais de custo de logística, em função da agilidade da cadeia de suprimentos.

Apesar do deslocamento da industrialização dos bens eletrônicos, as etapas de projeto de sistemas e componentes, bem como os serviços de *marketing* e pós-venda, permanecem sob a coordenação das sedes das empresas, na maioria dos casos junto aos mercados consumidores dos países desenvolvidos. De forma geral, os países asiáticos fabricantes de eletrônicos, à exceção do Japão e da Coreia do Sul, não têm ainda domínio tecnológico e marcas de alcance global. Todavia, a taiwanesa Acer e a chinesa Huawei já assumiram posições de destaque entre os maiores fabricantes mundiais de microcomputadores e equipamentos de telecomunicações, respectivamente.

Também fazem parte da cadeia global distribuída atividades vinculadas a P&D de novos produtos, *software* e serviços. Tais atividades podem ser conduzidas de forma independente da fabricação e alocadas de maneira complementar entre diferentes localidades ou países. Por exemplo, o *software* desenvolvido em um país pode ser testado em outro. No entanto, também nesse caso a coordenação da cadeia permanece na sede da empresa, o que não tem impedido o crescimento do número de pesquisas em coautoria e de patentes compartilhadas entre países, de acordo com a OCDE (2009).

As projeções da OCDE apresentadas foram influenciadas por notícias da consultoria Gartner sobre o início da crise internacional. Agora, confirmando o otimismo de várias fontes sobre o setor e suas tendências, Gartner (2010) vem divulgando a reversão da crise e o crescimento do complexo eletrônico, esperando um retorno do setor aos níveis de 2008 já neste ano. Estima-se um valor de US\$ 3,4 bilhões para todo o mercado mundial de TICs em 2010, incluídos os serviços de comunicação, *software* e serviços associados. Isso representa um crescimento médio de 4,6% em relação a 2009, em um processo liderado pela América Latina (com 9,3%), países do Oriente Médio e África (com 7,7%) e países asiáticos (com 7%).

## Complexo eletrônico no Brasil

### Quadro legal

#### *Lei de Informática*

Com a abertura à concorrência internacional ocorrida ao final da reserva de mercado para informática, no início da década de 1990, o governo brasileiro presenciou o desmonte da indústria nacional, com a extinção de vários fabricantes e a transformação de outros tantos em simples representações comerciais. A importação de bens eletrônicos começou a galgar patamares elevados, apontando para sérios problemas na balança comercial do setor.

Com o intuito de mudar essa tendência e promover o enraizamento da indústria eletrônica no país, foi concebida pelo MCT uma nova forma de apoio às atividades de P&D em informática e automação. A nova medida beneficiava com a isenção do Imposto sobre Produtos Industrializados – IPI as empresas que fabricassem seus produtos segundo as regras de um Processo Produtivo Básico – PPB aprovado pelo MCT e pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – MDIC. Para fazer jus a tal benefício, uma empresa devia aplicar em P&D o equivalente a, no mínimo, 5% do seu faturamento bruto no mercado interno, deduzidos os tributos relativos às comercializações. Tal investimento devia ser composto por uma parcela realizada externamente de pelo menos 2%, em convênio com uma instituição de ensino ou pesquisa especializada no setor, e outra realizada internamente na própria empresa.

Essa foi a regra instituída pela Lei 8.248, de 1991, conhecida como Lei de Informática, que vigorou até o final da década de 1990. Tal lei foi prorrogada e alterada por instrumentos jurídicos posteriores, como a Lei 10.176, de 2001, a Lei 11.077, de 2004, e, mais recentemente, a Medida Provisória 472, de 2009, a ser ainda aprovada pelo Congresso Nacional. Dessa forma, a vigência da Lei de Informática estende-se até o fim de 2019.

Atualmente, a isenção fiscal obedece a uma tabela decrescente, coordenada com aplicações em P&D equivalentes a percentuais também decrescentes de faturamento em produtos beneficiados. Foram criadas duas tabelas diferentes, uma para empresas situadas nas regiões Sul e Sudeste

do país e outra para empresas das demais regiões.<sup>4</sup> Os investimentos em P&D passaram a envolver também aplicações obrigatórias em instituições nessas últimas regiões, segundo regras específicas e que incluem instituições públicas, assim como no Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT, para destinação ao Fundo Setorial de Informática – CT-Info.

A figura do Anexo 1, elaborada com base em consulta à página do MCT na internet, ilustra as regras de aplicação em P&D atualmente vigentes para uma empresa do Sul ou Sudeste do país.

As aplicações em P&D externo às empresas devem ser feitas em instituições de ensino e pesquisa ou em incubadoras de empresas voltadas às TICs, normalmente vinculadas a tais instituições. Os dois tipos de entidades devem ser credenciados no Comitê da Área de Tecnologia da Informação – CATI, que tem entre suas atribuições definir critérios, credenciar e descredenciar instituições e incubadoras, para habilitá-las ao recebimento das aplicações conveniadas no âmbito da Lei de Informática. Compete também ao CATI assessorar o FNDCT no apoio a projetos suportados por recursos do Fundo, bem como estabelecer programas e projetos de interesse nacional estruturantes e prioritários para o recebimento dos recursos de P&D da Lei de Informática.

Essa lei tem dois casos de exceção. O primeiro trata de empresas com faturamento bruto anual inferior a R\$ 15 milhões, as quais podem investir em P&D apenas internamente. O segundo abrange os fabricantes de microcomputadores portáteis e de unidades centrais de processamento – CPUs baseadas em microprocessadores com valor até R\$ 11 mil, incluindo também os fabricantes de partes ou subconjuntos desses produtos. Nesse caso, a isenção de IPI é maior e os investimentos em P&D podem ter uma redução de até 25%.

De forma geral, hoje e até 2014, a redução de IPI de um produto beneficiado é de 80%, quando oriundo das regiões Sul e Sudeste, e de 95%, quando oriundo das demais regiões brasileiras. Se produzido no Sul ou Sudeste do país, a obrigação de investimento em P&D é de 4% do faturamento líquido e, se produzido nas outras regiões, de 4,35%. Caso o bem esteja incluído na

---

<sup>4</sup> Regiões Centro-Oeste e de influência da Agência de Desenvolvimento do Nordeste – Adene e da Agência de Desenvolvimento da Amazônia – ADA.

exceção relativa aos microcomputadores de menor custo, a redução de IPI é de 95% e a obrigatoriedade de aplicação em P&D, de 3% do faturamento líquido. Contudo, se a produção de tal microcomputador ocorrer nas regiões de tratamento prioritário, a redução do IPI é de 100% e o percentual mínimo de aplicação em P&D, de 3,26% do faturamento líquido.

Uma particularidade importante na Lei de Informática beneficia os bens de informática e automação que, além de cumprirem o PPB, são desenvolvidos no país, isto é, caracterizados como de tecnologia nacional. Nesse caso, embora mantendo os percentuais de aplicação em P&D da regra geral, a redução de IPI segue a exceção dos microcomputadores de menor custo. Atualmente, essa redução de IPI é de 95%, se a produção do bem de tecnologia nacional se der nas regiões Sul ou Sudeste do país, e de 100%, se ela ocorrer nas regiões de tratamento prioritário.

Cabe ressaltar que a caracterização de um bem como de tecnologia nacional atualmente é regida pela Portaria MCT 950, de 2006.

#### *Abrangência da Lei de Informática*

O fato de a Lei de Informática ter por objeto o setor de bens e serviços de informática e automação requereu, com a evolução da eletrônica e a convergência digital, uma definição mais precisa da sua abrangência, que está incorporada àquela lei. Assim, consideram-se bens e serviços de informática e automação: componentes semicondutores, optoeletrônicos e seus insumos; máquinas, equipamentos e dispositivos baseados em eletrônica digital, seus insumos, partes, peças e suportes físicos; *software*; e serviços técnicos associados a essas três categorias.

No caso do *software*, a efetividade da Lei de Informática é relativa, uma vez que, pela ótica tributária, é definido como serviço. Assim, a aplicação plena dessa lei está limitada ao *software* básico ou embarcado nos bens e módulos eletrônicos. O *software* independente, que não está sujeito à tributação do IPI, somente pode beneficiar-se da prioridade à tecnologia nacional em compras públicas.

A definição da abrangência da Lei de Informática faz exceção a bens de áudio e vídeo e lazer e entretenimento, mesmo que esses bens intrinsecamente façam uso da eletrônica digital. Na regulamentação dessa lei, consolidada pelo Decreto 5.906, de 2006, e alterações posteriores, estão listados todos os bens que devem ser considerados no âmbito da Lei de Informática, bem

como aqueles que devem ser excluídos. As particularidades da produção de bens de informática e automação na Zona Franca de Manaus estão regulamentadas no Decreto 6.008, de 2006. As respectivas prestações de contas devem ser apresentadas pelas empresas beneficiadas à Suframa.

### *Suframa*

O Decreto-Lei 288, de 1967, criou a Suframa, autarquia atualmente vinculada ao MDIC que tem por finalidade gerir a Zona Franca de Manaus, também criada pelo mesmo instrumento legal. A existência da Zona Franca de Manaus foi confirmada pela Constituição Federal de 1988 e emendas posteriores, estando a sua vigência fixada até 2023.

Dentre os setores incentivados pela Suframa, destacam-se os produtos eletrônicos de entretenimento, áudio e vídeo. Tais produtos, se industrializados segundo um PPB próprio, fazem jus à isenção do IPI e à redução de 88% do Imposto de Importação – II devido sobre os insumos. Para isso, não há obrigatoriedade de aplicação em P&D.

Já os bens de informática e automação devem cumprir o PPB publicado para todo o país e são beneficiados pela isenção de IPI e pela redução do Imposto de Importação segundo um coeficiente de redução da alíquota. Conforme as exigências da regulamentação específica, as empresas beneficiadas, mesmo que situadas em área gerida pela Suframa, devem investir 5% do faturamento na realização de P&D, com regras de aplicação dos recursos similares às da Lei de Informática (investimentos internos, investimentos com instituições credenciadas e depósitos no FNDCT). Uma delas refere-se ao credenciamento prévio das instituições para recebimento dessas aplicações, realizado pelo Comitê das Atividades de Pesquisa e Desenvolvimento na Amazônia – CAPDA.

### *Outras ações*

Complementam a ação da Lei de Informática em seu duplo objetivo de promover o setor de informática e automação e ampliar as atividades de P&D do setor no país a Lei 11.196, de 2005, conhecida como Lei do Bem, e a Lei 10.973, de 2004, ou Lei da Inovação, ambas com forte repercussão na indústria brasileira.

A Lei do Bem reduziu a zero as alíquotas do Programa de Integração Social – PIS, do Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Pú-

blico – Pasep e das Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social – Cofins sobre a venda de microcomputadores de baixo custo – com preço até R\$ 4 mil – no varejo e a entidades públicas e privadas. Tal ação integrava um elenco de medidas do Programa de Inclusão Digital voltadas à disseminação da informatização nas famílias, especialmente da classe C, e nas pequenas empresas.

Já a Lei da Inovação, entre outras matérias, autoriza e disciplina as atividades de P&D e a utilização de infraestrutura de pesquisa de instituições científicas e tecnológicas – ICT, bem como a exploração econômica e a atribuição de propriedade intelectual associadas aos produtos dessas atividades, incluindo o relacionamento entre ICTs e empresas. No entanto, seu aspecto mais notável compreende as medidas de estímulo ao desenvolvimento de produtos e processos inovadores em empresas e entidades privadas sem fins lucrativos. Essas medidas contemplam a subvenção econômica, isto é, o financiamento não reembolsável de gastos em custeio de projetos com risco tecnológico (mão de obra, material de consumo etc.).

Por fim, cabe citar a Medida Provisória 472, de 2009, que institui o programa Um Computador por Aluno, que visa à promoção da inclusão digital nas escolas públicas por meio da compra de microcomputadores, *software* e serviços de suporte e assistência técnica associados. Para habilitar-se ao enquadramento no programa, os equipamentos deverão obedecer a um PPB específico. O programa beneficia o fornecimento dos produtos diretamente às escolas com a isenção de IPI sobre essas vendas, assim como a aquisição de insumos nacionais ou importados para a sua industrialização, com a isenção dos impostos federais a que normalmente estaria sujeita.

### *O PADIS*

Ao fim da década de 1990, o Fórum da Competitividade do Complexo Eletrônico, promovido pelo MDIC, concluiu que a operacionalização da Lei de Informática não havia sido eficaz para motivar a implantação no Brasil de uma indústria de componentes eletrônicos, mormente de CIs. Em função disso, foi recomendado ao BNDES que contratasse um estudo internacional sobre estratégias e ações a serem implementadas para a atração dessa indústria. O estudo foi conduzido pelo Banco ao longo de 2003,

e seus resultados, encaminhados ao governo federal, inspiraram diversas medidas de política industrial. Uma delas foi a criação do Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Indústria de Semicondutores – PADIS, pela Lei 11.484, de 2007.

O PADIS aplica-se a pessoas jurídicas que invistam em P&D e tenham por atividade o projeto, a fabricação ou a montagem de semicondutores ou mostradores (*displays*) baseados nas tecnologias LCD, plasma, LED, OLED ou TFEL. Podem ser beneficiadas as seguintes operações:

- aquisição de máquinas e equipamentos e ferramentas de *software* para aparelhamento da empresa, com a isenção de PIS, Pasep, Cofins, IPI e Imposto de Importação;
- aquisição de insumos, com a isenção de PIS, Pasep, Cofins, IPI e Imposto de Importação;
- remessa de *royalties* pelo uso de marcas, patentes e tecnologia, com isenção da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico – CIDE;
- vendas de produtos, com a isenção de PIS, Pasep, Cofins e IPI; e
- lucro sobre as vendas dos produtos beneficiados, com a isenção de Imposto de Renda – IR e adicionais.

A aplicação desses benefícios a uma empresa depende do seu modelo de negócio – uma ou mais etapas dentre o projeto, a fabricação e a montagem do produto – e da respectiva negociação com o governo. No caso dos *displays*, só podem receber isenção dos impostos (IPI, PIS e Pasep, Cofins e IR) sobre as vendas de produtos as empresas que fizerem as etapas de projeto ou fabricação.

As beneficiárias do PADIS devem aplicar em P&D o equivalente a, no mínimo, 5% do seu faturamento bruto no mercado interno, deduzidos os tributos relativos a essas comercializações e aquisições de bens incentivados. As atividades de P&D deverão ter por objeto, exclusivamente, os segmentos visados pelo PADIS, e pelo menos 1% dessas aplicações deve ser realizado por meio de convênios com instituições credenciadas.

Uma importante particularidade da Lei do PADIS é a obrigatoriedade de registro no país da propriedade intelectual gerada no processo de P&D e em nome da empresa beneficiada.

## Compras públicas

Desde 1991, a Lei de Informática prevê prioridade nas compras públicas de bens e serviços de informática e automação, primeiramente a produtos de tecnologia desenvolvida no país e depois a produtos beneficiados pelo PPB. As compras públicas são regidas genericamente pela Lei 8.666, de 1993, que previu um tratamento diferenciado na aquisição de bens de informática por órgãos públicos, ao possibilitar a licitação com critério de “técnica e preço” nesse caso. Contudo, com a privatização de inúmeras empresas estatais e a adoção do pregão eletrônico para a aquisição de bens de informática pela administração pública, tal tratamento diferenciado caiu em desuso. Por essa razão, e sabendo-se da importância das compras públicas no contexto de uma política industrial, um novo decreto, regulamentando essa matéria, vem sendo elaborado no âmbito da PDP.

## Considerações

É consenso o fato de a fabricação de TICs no país ser viabilizada pela Lei de Informática, assim como a de eletrônicos de consumo pela Suframa, com uma ou outra exceção, normalmente de pequenos produtos fabricados em baixa escala ou de abrangência regional. Os benefícios fiscais concedidos por essas instituições – a Lei de Informática e a Suframa – criam um diferencial de preços significativo para o cliente final, induzindo a preferência sobre a importação. Isso acontece com os produtos que atingem uma escala local mínima tal, que a diferença entre os custos associados à importação e aqueles vinculados à produção local é inferior ao valor dos benefícios.

Os PPBs da Lei de Informática geralmente estabelecem a montagem completa do produto a partir de seus componentes individuais, a exemplo do que acontece com os eletrônicos produzidos na área da Suframa. Contudo, existem algumas exceções nos PPBs da Lei de Informática que procuram ajustar suas exigências a questões como escala de fabricação ou disponibilidade de componentes locais. A própria evolução do mercado e da tecnologia imprime a necessidade de revisões periódicas dos PPBs publicados. Outro objetivo que também norteia o trabalho de revisão é o adensamento da cadeia produtiva eletrônica no Brasil, ou seja, na medida do possível, a utilização de uma cadeia de

suprimentos local. Tudo isso torna indispensável o acompanhamento constante da indústria.

O conhecimento do quadro legal aplicável ao complexo eletrônico permite concluir que o foco do trabalho é o mercado interno, apesar de questões de escala, que incluem as exportações, serem uma das variáveis de trabalho do PPB. Por outro lado, a simples exigência da montagem completa de um bem pode conduzir à proliferação no país de montadoras de *kits* de componentes importados. A perversa consequência é o fato de um componente produzido localmente não poder acessar esse mercado de montadoras, a não ser que represente um diferencial de custo substantivo, maior que o custo de “abrir o *kit*”.

Atualmente, a montagem de um bem eletrônico é realizada em linhas automáticas importadas, cujo tempo de transferência de um lugar a outro, incluindo países, não chega a um mês. Isso significa que a sustentabilidade da produção local depende, necessariamente, da criação de vínculos de natureza mais perene. É esse enraizamento que embasa a realização de P&D no país, naturalmente com todos os seus benefícios associados, como a criação de empregos qualificados, a geração de renda e, portanto, de receitas fiscais, a inclusão de pesquisadores no processo de P&D mundial e a projeção internacional do país.

Um tema afeito à realização de P&D é a propriedade intelectual. No caso da Lei de Informática, é indiscutível: ela pertence às empresas beneficiadas, pois são elas que a suportam financeiramente. Entretanto, não há qualquer exigência em relação ao registro do produto de P&D, que normalmente é agregado ao acervo da sede tecnológica da empresa, no respectivo país de origem. Já o PADIS traz uma inovação nesse sentido ao estabelecer a necessidade de registro da propriedade intelectual porventura gerada pelo projeto de P&D em nome da beneficiada brasileira. A implicação disso é substantiva, uma vez que cada produto comercializado traz embutido no seu custo uma parcela de *royalties* pela sua reprodução ou pelo uso de determinado componente, processo, padrão ou funcionalidade. É o registro da propriedade intelectual que determina em que direção se dá o fluxo desse tipo de pagamento.

## **Balança comercial e mercado**

A distribuição da indústria eletrônica apresentada na Tabela 1 mostra que há uma participação na oferta mundial de países não citados da

ordem de 3%, ao passo que a Tabela 2 revela ser o Brasil um dos maiores fabricantes mundiais de eletrônicos. Os dois fatos são coerentes com a afirmação do projeto Perspectivas do Investimento no Brasil (projeto PIB), que considera a participação brasileira na produção mundial de eletrônicos equivalente a 2,3% em 2005.

A evolução da produção brasileira de bens eletrônicos no período de 2003 a 2008, segundo a Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica – Abinee, é mostrada na Tabela 3. O valor da produção foi calculado como o somatório dos valores atribuídos às indústrias de informática, automação, utilidades domésticas (eletrônicos de consumo), telecomunicações e componentes ligadas a essa entidade.

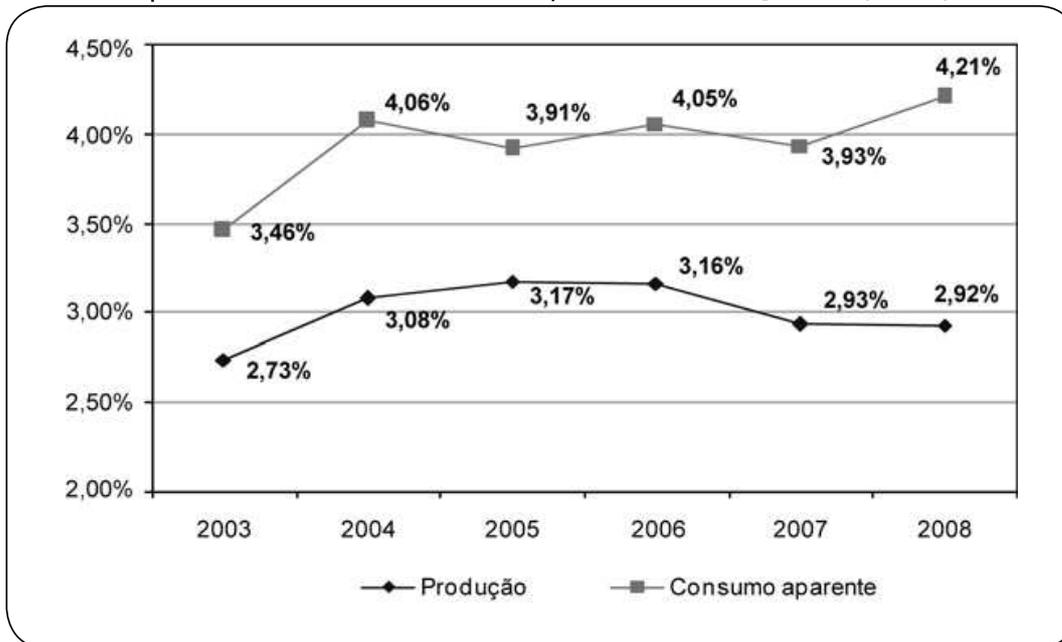
**Tabela 3 | Indústria eletrônica: produção nacional (em R\$ bilhões)**

<b>Segmento</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
Informática	16,7	20,6	24,4	29,4	31,4	35,3
Automação	1,7	2,1	2,3	2,7	3,1	3,4
Utilidades domésticas	12,4	15,3	16,2	16,6	15,8	14,7
Telecomunicações	8,8	13,0	16,5	16,7	17,5	21,5
Componentes	6,9	8,7	8,7	9,4	10,2	9,5
<b>Produção eletrônica</b>	<b>46,5</b>	<b>59,8</b>	<b>68,1</b>	<b>74,8</b>	<b>77,9</b>	<b>84,5</b>

Fonte: Abinee.

A fim de caracterizar melhor a demanda interna, calculou-se o consumo aparente de eletrônicos no país somando aos totais da produção brasileira os valores de importação e daí excluindo os valores de exportação dos mesmos segmentos. Tais valores foram apurados pela Abinee com base em informações disponibilizadas pela Secretaria de Comércio Exterior – Secex, do MDIC. As curvas de evolução da produção e do consumo aparente de bens eletrônicos no país, de 2003 a 2008, ambos expressos como percentual do PIB brasileiro, são apresentadas no Gráfico 1.

Gráfico 1 | Eletrônica brasileira em relação ao PIB – 2003-2008 (em %)



Fontes: Abinee e IBGE.

Observa-se que, apesar do aparente crescimento, o faturamento da indústria eletrônica brasileira oscila ao redor dos 3% do PIB. Contudo, a relação entre o consumo aparente de eletrônica no país e o PIB deixa claro que há uma tendência ascendente, indicando um alargamento do déficit entre importações e exportações.

O déficit comercial do complexo eletrônico é bem conhecido e vem sendo acompanhado há mais de uma década pela Abinee e pelo BNDES, que têm divulgado a sua tendência crescente. Para fins de comparação, a Tabela 4 mostra a evolução do déficit comercial brasileiro nas balanças de combustíveis – incluindo petróleo, derivados e gás natural – e do complexo eletrônico.

A importância dos combustíveis na vida humana é inegável e intuitiva, razão pela qual a busca pelo seu domínio e autossuficiência tanto tem

Tabela 4 | Déficits comerciais comparados – 2003-2009 (em US\$ milhões)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Combustíveis	(1.590,75)	(4.197,68)	(2.621,55)	(2.300,15)	(4.107,28)	(7.219,38)	(1.117,06)
Complexo eletrônico	(3.547,70)	(6.014,40)	(6.383,90)	(8.851,20)	(11.382,20)	(16.161,20)	(12.051,70)

Fontes: ANP e Secex (agregações ANP e BNDES).

mobilizado ações populares e de governos em todo o mundo. No entanto, vem ocorrendo outra revolução menos aparente, que só há poucos anos começou a merecer algum destaque na mídia: a invasão eletrônica.

Muitos já se deram conta desse fato, como nações árabes que têm investido fortemente em capacitação e fabricação de componentes eletrônicos.<sup>5</sup> A outros, a comparação apresentada permite verificar o tamanho do problema representado pelo fato de o Brasil não ter um tecido industrial de base eletrônica, materializado em números de déficit comercial.

## Complexo eletrônico

A evolução da balança comercial do complexo eletrônico de 2003 a 2009, assim como a participação de cada um dos principais segmentos industriais no saldo ou déficit total, é apresentada na Tabela 5.

**Tabela 5 | Brasil: balança comercial do complexo eletrônico – 2003-2009**  
(em US\$ milhões)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Importações</b>	<b>5.986,8</b>	<b>8.486,6</b>	<b>10.632,5</b>	<b>13.529,1</b>	<b>15.158,3</b>	<b>20.124,0</b>	<b>14.987,7</b>
Informática	1.250,8	1.500,8	1.948,8	2.654,7	2.886,3	3.611,4	3.102,0
Eletrônica de consumo	320,7	507,6	736,7	985,4	1.137,0	1.342,3	1.158,1
Telecomunicações	1.574,2	2.450,0	3.055,4	4.061,3	4.906,9	7.500,2	5.040,1
Componentes	2.841,1	4.028,2	4.891,6	5.827,7	6.228,1	7.670,1	5.687,5
<b>Exportações</b>	<b>2.439,1</b>	<b>2.472,2</b>	<b>4.248,6</b>	<b>4.677,9</b>	<b>3.776,1</b>	<b>3.962,8</b>	<b>2.936,0</b>
Informática	233,7	312,3	460,0	486,9	422,0	379,7	370,0
Eletrônica de consumo	258,6	264,6	199,1	197,7	231,4	240,8	194,9
Telecomunicações	1.553,6	1.469,9	3.188,4	3.562,6	2.739,9	2.953,8	2.080,8
Componentes	393,2	425,4	401,1	430,7	382,8	388,5	290,3
<b>Saldo (Déficit)</b>	<b>(3.547,7)</b>	<b>(6.014,4)</b>	<b>(6.383,9)</b>	<b>(8.851,2)</b>	<b>(11.382,2)</b>	<b>(16.161,2)</b>	<b>(12.051,7)</b>
Informática	28,7%	19,8%	23,3%	24,5%	21,7%	20,0%	22,7%
Eletrônica de consumo	1,8%	4,0%	8,4%	8,9%	8,0%	6,8%	8,0%
Telecomunicações	0,6%	16,3%	-2,1%	5,6%	19,0%	28,1%	24,6%
Componentes	69,0%	59,9%	70,3%	61,0%	51,4%	45,1%	44,8%

Fonte: Secex (agregação, BNDES).

<sup>5</sup> Em março de 2009, um fundo controlado pelo estado de Abu Dhabi adquiriu o controle da Globalfoundries, *spin-off* da AMD, fabricante de microprocessadores americana, por US\$ 2,1 bilhões, sendo hoje a segunda maior *foundry* (fabricante de semicondutores) do mundo.

Observa-se que, à exceção do segmento de equipamentos para telecomunicações, o complexo eletrônico brasileiro é essencialmente voltado para o mercado interno. Entretanto, houve uma mudança no perfil da balança comercial ao longo do período analisado.

Enquanto o ano de 2003 registrava um momento de baixa atividade nas indústrias brasileiras do complexo eletrônico, a importação de bens acabados era pequena e havia exportações significativas de produtos de telecomunicações, principalmente celulares. Tanto essas exportações quanto o consumo interno de produtos eletrônicos eram fortemente dependentes de componentes importados, que eram responsáveis por quase 70% do déficit comercial de todo o complexo, superior a US\$ 3,5 bilhões.

Com o aquecimento da economia brasileira nos anos subsequentes, o déficit global do complexo eletrônico ampliou-se até atingir o ápice de US\$ 16,2 bilhões em 2008. Os efeitos da crise mundial de 2008-2009 foram também retratados pela balança comercial do complexo, com diminuição de todos os números de importação e exportação. Entretanto, a recuperação da economia nos últimos meses de 2009 faz prever nova ampliação desse déficit em 2010.

Verifica-se nos anos mais recentes uma diminuição da importância relativa dos componentes no déficit total, apontando para a importação de bens acabados. No ano de 2009, menos de 45% do déficit comercial proveio da importação de componentes eletrônicos, ao passo que quase um quarto desse déficit estava associado ao segmento de telecomunicações.

Tal aumento das importações tem sido explicado não só como uma complementação da oferta interna em período de forte aquecimento da demanda, como também pela valorização do real frente ao dólar, que reduz a competitividade da produção interna. Os dois fatos são verdadeiros, mas não explicam sozinhos esse fenômeno, que está ancorado na deficiência estrutural do complexo eletrônico brasileiro, de quase ausência da fabricação de componentes eletrônicos.

A constante evolução da microeletrônica, trazendo a miniaturização dos circuitos associada à integração crescente de funções em componentes semicondutores – os CIs –, tem provocado mudanças também na fabricação dos bens eletrônicos. Estes se tornam menores e passam a ter suas funções executadas por um número reduzido de componentes complexos.

As diminutas dimensões dos componentes eletrônicos requerem que sua montagem seja feita em linhas automáticas, de forma que a intervenção humana na produção ocorre apenas nas fases finais de integração de *software* ao equipamento fabricado e testes. É a importância relativa dessas fases no custo total do produto que determina a realização da montagem local ou a importação do bem acabado. Assim, produtos que antes eram fabricados localmente, em função da redução dos seus componentes eletrônicos, passaram a ser importados.

Na base dessa desindustrialização está o fato fundamental de que a grande maioria dos bens eletrônicos montados internamente reproduz produtos e processos desenvolvidos no exterior, tendo por alvo o mercado global. Consequentemente, a decisão de fabricar no país, caso não haja qualquer estratégia empresarial de alta escala ou de atendimento a exigências legais ou dos demandantes, é apenas uma conta financeira, já que não há raízes locais.

O tempo de introdução de qualquer novo produto na indústria brasileira, isto é, entre a opção pela fabricação local e a entrada do produto na linha de montagem, é de cerca de três meses. Tal introdução é facilitada pelo fato de, em geral, a industrialização fora do Brasil ser realizada por CEMs. Todos os principais montadores estão presentes no país, onde operam ao lado de alguns outros de origem nacional. Os maiores montadores brasileiros são os seguintes: Flextronics, FoxConn, Jabil, Sanmina SCI, Benchmark, Teikon, Visum, Compal, Arima e Quantas. Alguns deles oferecem ao mercado também a montagem ODM.

É curioso notar que os montadores operam com todos os bens de TICs, indistintamente, bens de informática, telecomunicações e consumo. Geralmente, são eles que faturam as mercadorias para os clientes finais e, portanto, têm a obrigação de recolhimento de IPI, podendo ser beneficiados pela Lei de Informática. Por essa razão, não investem em P&D localmente diversas empresas de bens eletrônicos donas de marcas bem conhecidas, enquanto os volumes de aplicação em P&D de alguns montadores são muito grandes. Esse é mais um fator de dissociação entre P&D e industrialização do complexo eletrônico brasileiro.

Quanto ao futuro, as incertezas da crise mundial, que adiaram os investimentos corporativos e impactaram o consumo do varejo, foram sendo superadas durante 2009, trazendo otimismo ao complexo eletrônico

brasileiro. As perspectivas para 2010 preveem a retomada dos investimentos das empresas em TICs, uma alta no consumo e o lançamento pelo governo federal do Plano Nacional de Banda Larga, desencadeando um processo de grandes compras públicas e privadas.

O detalhamento de cada segmento do complexo eletrônico quanto a aspectos de mercado e de balança comercial constitui o Anexo 2 deste artigo, que está disponível na versão publicada na internet.

### Considerações

A produção eletrônica brasileira, em geral, restringe-se ao mercado interno. A exportação é praticada apenas no caso dos celulares e decorre de iniciativas empresariais privadas. Certamente, concorreram para essas decisões as grandes escalas do mercado brasileiro, que viabilizaram a fabricação também para outros mercados, inicialmente para o Mercosul e depois para as Américas.

Nenhum outro aparelho ou equipamento eletrônico é produzido no país em escala tão elevada. Ante os 65 milhões de celulares anuais, são fabricados (oficialmente) no Brasil cerca de 9 milhões de microcomputadores e 11 milhões de televisores por ano, usando-se dados de 2008 neste último caso.

A posição brasileira, fora dos fluxos internacionais de industrialização de bens finais, não favorece sua participação no mercado mundial de *commodities* eletrônicas. Entretanto, o mesmo não pode ser dito da industrialização de bens especializados, voltados a aplicações em escala nacional e desenvolvidos com base em necessidades regionais, como é o caso de programas governamentais.

Em cada segmento do complexo eletrônico, verifica-se a exploração do mercado por um número muito elevado de marcas, o que configura o foco do negócio no mercado interno e agrava o problema da escala, principalmente em questões relacionadas a P&D.

A estratégia geralmente praticada pelas empresas é de reprodução no país de processos e produtos que já existem em nível mundial, restringindo-se à montagem de *kits* de componentes eletrônicos, que são importados, em detrimento da oferta local de um ou outro tipo de componente. A inovação é realizada no exterior e nasce da parceria entre fabricante de

equipamento e produtor de componente, na qual o *roadmap* de um viabiliza e motiva o *roadmap* do outro. Dessa forma, a não realização de projeto de equipamentos no país dificulta, além da fabricação, também o projeto de componentes no Brasil.

Essa vinculação entre bens finais e componentes e as transformações no mercado e na tecnologia fazem do adensamento da cadeia produtiva eletrônica brasileira uma das diretrizes na fixação dos PPBs em TICs. Exigências de utilização de partes e componentes de procedência local têm incentivado a realização de vários projetos de P&D no país, em lugar da simples reprodução de projetos importados.

O segmento industrial de maior faturamento, segundo a Abinee, é o de informática. Porém, as medidas tomadas para a reversão da liderança do mercado cinza<sup>6</sup> em microcomputadores incluíram a redução da obrigatoriedade de investimentos em P&D por parte das empresas beneficiadas. Tal redução, de 50% até o final de 2009, foi alterada para 25% pela Medida Provisória 472, de 2009. Isso significa que, nos últimos seis anos, os recursos destinados a P&D oriundos das vendas de microcomputadores foram metade do que seriam caso a eles se aplicasse a regra geral. Agora, com as altas escalas alcançadas pela produção local, o governo considerou que 1% a mais no custo do produto, relativo a P&D, poderia ser facilmente absorvido pelo mercado.

Contudo, seja pela fragmentação da oferta, seja pela pequena exigência de investimentos em projeto, as atividades de P&D em um dos segmentos mais dinâmicos do complexo eletrônico, que é o de microcomputadores, tem ficado abaixo das expectativas. Pior ainda é o caso dos eletrônicos de consumo, produzidos na Zona Franca de Manaus, para os quais não há qualquer exigência de aplicações em P&D.

Quanto às empresas nacionais, verifica-se a escassez de marcas líderes. Muitas delas reproduzem o comportamento das multinacionais, encomendando projetos no exterior e montando localmente *kits* de componentes importados. Seu foco está no mercado interno e a exportação é eventual.

---

<sup>6</sup> “Cinza” designa um mercado de produtos montados com base em subconjuntos de diferentes procedências, nacionais e importados, adquiridos de forma legal ou não. A montagem é geralmente realizada por empresas não industriais (portanto, à margem da lei), e os microcomputadores embutem *software* (sistema operacional e aplicativos) pirateado.

Outras empresas de capital nacional desenvolvem seus produtos no país e boa parte adota uma estratégia de nicho, evitando confronto direto com os concorrentes internacionais. As escalas praticadas são pequenas, assim como o porte das empresas, o que dificulta também os seus investimentos em outros mercados, necessários para a amortização dos crescentes investimentos em P&D e para a credibilidade internacional, tendo em vista que muitos dos seus clientes têm suas sedes no exterior. Apesar dos problemas advindos do pequeno porte e de dificuldades de mercado, essas empresas nacionais competem entre si e são refratárias a movimentos de consolidação.

Contudo, a realização de P&D localmente não é garantia de mercado, pois apenas expande a oferta de bens de tecnologia nacional. O comportamento da demanda pode ser conduzido por outras variáveis, como oferta de crédito para importação, importação com preços artificiais para “comprar mercado” ou importação do primeiro lote com preço abaixo da concorrência (ignorando custos superiores de operação, manutenção, expansão etc.). No caso do governo, isso é mais grave por expressar a contradição de haver financiado o desenvolvimento da oferta nacional, seja por renúncia fiscal, seja por recursos a fundo perdido.

A desindustrialização verificada principalmente no segmento de equipamentos para telecomunicações vem tomando contornos preocupantes, especialmente por atingir os produtos de maior densidade tecnológica, com grande impacto na balança comercial. Além disso, esses equipamentos são importante motor de inovação em componentes semicondutores, em particular os desenvolvidos sob encomenda.

Quanto à implantação de uma indústria de CIs no Brasil, o estudo patrocinado pelo BNDES revelou a necessidade de implementação de uma série de medidas para habilitar o país a receber esse tipo de investimento. Boa parte delas foi atendida com a criação do PADIS, assim como por meio de outras iniciativas de instituições governamentais. Restam, porém, algumas medidas relativas à importação e à exportação de mercadorias em altas escalas. São deficiências a serem suplantadas a disponibilidade de portos e aeroportos com infraestrutura adequada e a agilidade nos processos de importação, exportação e desembaraço alfandegário.

## **A aplicação da Lei de Informática**

O fato de a industrialização dos bens e componentes eletrônicos realizar-se de forma dissociada das atividades de P&D gera para o país uma

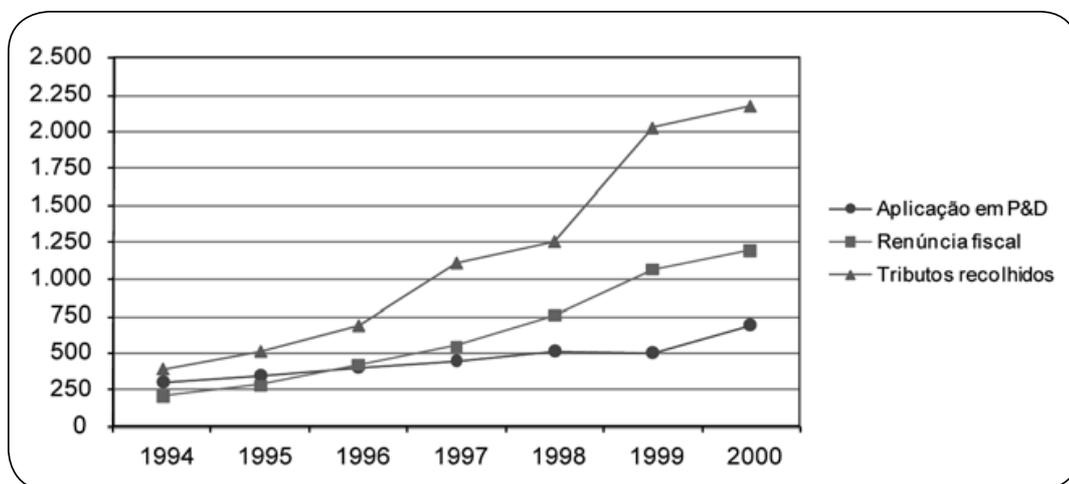
oportunidade de inserção na cadeia internacional de P&D. As exigências da Lei de Informática já cumprem o papel de facilitador dessa inserção, como demonstram os relatórios de resultados da aplicação dessa lei disponibilizados pelo MCT em sua página na internet.

### Benefícios *versus* tributos

O texto original da Lei 8.248, de 1991, vinculava a aplicação obrigatória em P&D a 5% do faturamento bruto no mercado interno, deduzidos os tributos relativos às comercializações da empresa beneficiada, a qual, em contrapartida, recebia isenção do IPI sobre a venda dos produtos que cumprissem o PPB.

A evolução dos valores correspondentes a impostos federais e investimentos em P&D das empresas durante essa fase da Lei de Informática está no Gráfico 2. A tributação recolhida pelas empresas inclui outros impostos federais além do IPI, como IR, Imposto de Importação, PIS e Pasep, Cofins, Contribuição Social sobre o Lucro Líquido – CSLL e Contribuição Provisória sobre Movimentação ou Transmissão de Valores e de Créditos e Direitos de Natureza Financeira – CPMF. Vale registrar que os mecanismos da Lei de Informática somente entraram em vigor em 1993.

Gráfico 2 | Lei de Informática: P&D e tributação (em R\$ milhões)



Fonte: MCT.

A Lei de Informática foi aprovada em um momento de forte desindustrialização no país, no qual eram baixos os volumes de aplicação em P&D e de recolhimento de tributos associados à produção beneficiada. Já em 2000, a aplicação em P&D ultrapassou R\$ 650 milhões, cerca de

um terço da arrecadação federal proveniente das empresas enquadradas naquela lei. Nesse ano, o valor acumulado investido em P&D desde 1994 superou largamente os R\$ 3 bilhões, enquanto os tributos recolhidos ultrapassaram os R\$ 8 bilhões no acumulado do período.

As sucessivas alterações da Lei de Informática introduziram algumas discontinuidades nas estatísticas, principalmente por causa da mudança na base de cálculo da aplicação em P&D, que passou a restringir-se aos produtos incentivados, e de alterações nos percentuais e na forma de aplicação dos recursos de P&D.

As novas estatísticas sobre os resultados da Lei de Informática divulgadas pelo MCT abrangem os anos de 2006 a 2008. A Tabela 6 baseia-se nesses dados, preliminares por não terem ainda sido homologados pelo governo. Coerentes com o atual formato daquela lei, tanto as obrigações de P&D quanto a tributação recolhida referem-se às vendas dos produtos incentivados.

Tabela 6 | Lei de Informática: P&D e tributação (em R\$ milhões)

Ano	Aplicação em P&D	Renúncia fiscal	Tributos recolhidos
2006	425,2	1.994,5	3.035,0
2007	537,0	2.759,0	3.966,7
2008	633,9	3.183,6	4.707,5
<b>Total</b>	<b>1.596,1</b>	<b>7.937,1</b>	<b>11.709,2</b>

Fonte: MCT (2006, 2007 e 2008).

Verifica-se, a partir de 2006, o impacto da Lei do Bem, com o aumento da renúncia fiscal por causa da retirada do PIS, Pasep e Cofins sobre as vendas de microcomputadores de baixo custo. Foi essa desoneração, mais que qualquer outra ação, que permitiu um crescimento da participação da indústria nacional no mercado interno de microcomputadores em detrimento do mercado cinza. Como efeito da legalização do mercado, a arrecadação tributária vem crescendo ano a ano, com um superávit sobre a renúncia fiscal também crescente.

### As empresas beneficiadas

Em 2008, fizeram uso do benefício da Lei de Informática 370 empresas, as quais tiveram um faturamento total de R\$ 49,2 bilhões, sendo

R\$ 24,7 bilhões em produtos incentivados para o mercado interno. As empresas possuíam mais de 85 mil funcionários, entre os quais mais de 6 mil dedicados a atividades de P&D. Todos esses números refletem um aumento constante desde o início da década de 1990.

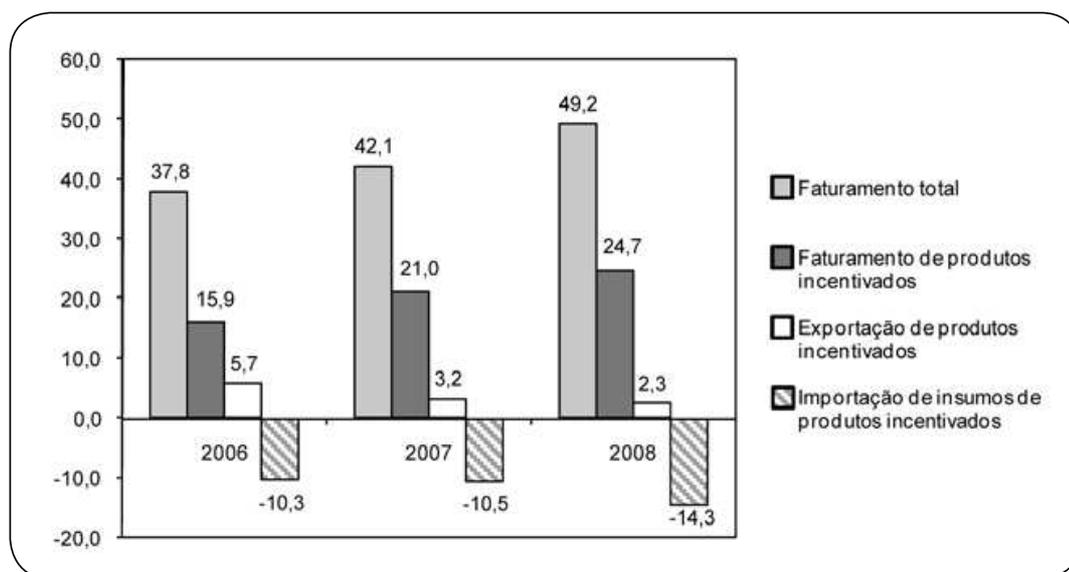
Vale observar que o faturamento total das empresas beneficiadas pela Lei de Informática correspondeu a aproximadamente 70% do faturamento das associadas da Abinee dos segmentos de TICs no mesmo ano, o que dá uma medida da importância de tal lei para esses segmentos.

Em 2008, existiam nas regiões Sul e Sudeste 307 empresas beneficiadas, que foram responsáveis por quase 95% do faturamento em produtos incentivados e 94% do emprego total. Contudo, o número de empresas nas demais regiões do país tem aumentado a cada ano, refletindo também a disseminação do uso da eletrônica digital em outras atividades econômicas.

Verifica-se que apenas metade do faturamento das empresas beneficiadas advinha da fabricação de produtos incentivados. Muitas dessas empresas, especialmente as maiores, atuavam também em setores não abrangidos pela Lei de Informática, e, além disso, existiam parcelas de *software* e serviços de TI no faturamento de 97% das empresas. Em 2008, essas duas parcelas representaram juntas quase 6% do faturamento total, sendo o seu crescimento uma tendência esperada para o setor.

A evolução do faturamento e da atividade exportadora da indústria beneficiada pode ser vista no Gráfico 3.

Gráfico 3 | Evolução das empresas beneficiadas (em R\$ bilhões)



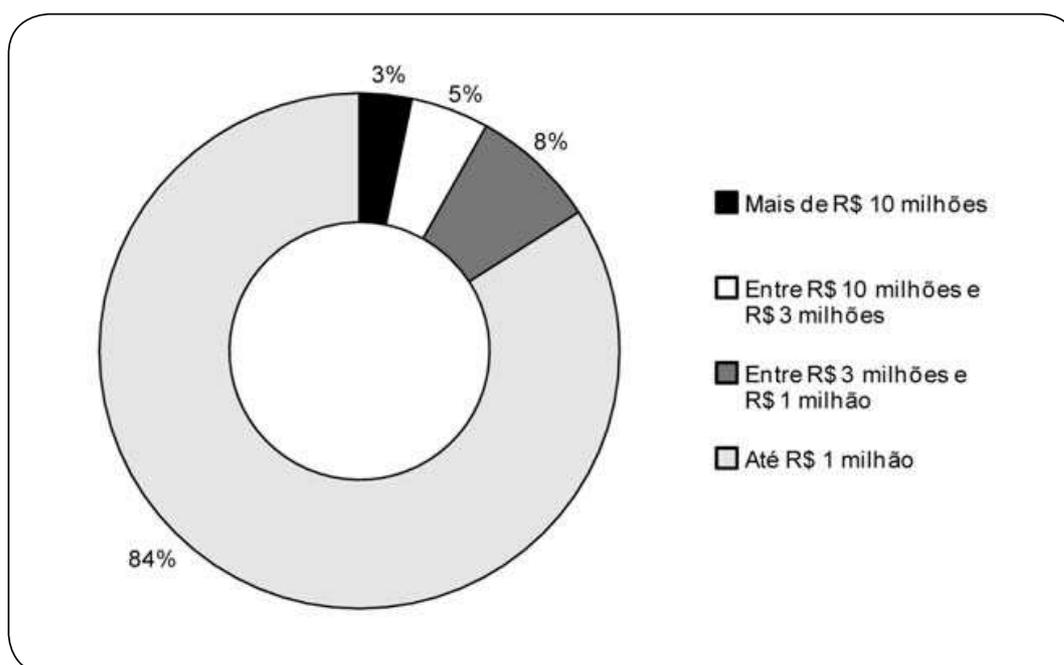
Fonte: MCT (2006, 2007 e 2008).

A despeito do maior faturamento das empresas, observam-se a diminuição das exportações dos bens incentivados e também a grande dependência de importações, o que confirma as tendências analisadas anteriormente.

Os produtos desenvolvidos no país (tecnologia nacional) representaram cerca de dois terços do número de produtos beneficiados efetivamente comercializados em 2008, porém equivaleram a pouco mais de 38% do faturamento incentivado, ao somarem R\$ 9,5 bilhões.

O faturamento da indústria beneficiada estava concentrado em um pequeno número de grandes empresas, de forma que o montante de recursos a serem obrigatoriamente aplicados em P&D – R\$ 633,9 milhões, em 2008 – era, em boa parte, gerido por poucos atores, entre os quais alguns dos maiores CEMs do país. O Gráfico 4 mostra a distribuição das 370 empresas beneficiadas por faixas de obrigações.

Gráfico 4 | Empresas: faixas de aplicação em P&D



Fonte: MCT (2008a).

A grande maioria das empresas beneficiadas era de portes pequeno e médio. Encontram-se nessa faixa as empresas com faturamento anual de até R\$ 15 milhões, cuja forma de aplicação em P&D é livre, correspondendo a uma obrigação máxima de R\$ 600 mil.

Sabe-se que o alto dinamismo da indústria eletrônica e a rápida evolução da tecnologia fazem com que o contínuo investimento em P&D seja

condição de sustentabilidade das empresas. No entanto, tal condição pode assumir significados distintos em função do porte da empresa.

De forma geral, as pequenas empresas são dedicadas a um único setor de atividade e buscam suprir a necessidade de contínua evolução realizando P&D na sua região. De outro lado, as empresas multinacionais investem em P&D em diferentes lugares ao redor do mundo, mantendo centralizada a gestão do processo e o repositório corporativo de engenharia e conhecimento. Cada país em que a multinacional está presente participa do processo de P&D conforme as exigências ou incentivos locais e a capacitação das instituições e da mão de obra disponíveis no país. Segundo os dados do MCT para 2008, as atividades de P&D de 23 empresas beneficiadas estavam articuladas com projetos internacionais de P&D. Havia também o caso de 18 empresas que realizaram P&D demandado por clientes no exterior.

### Os projetos de P&D

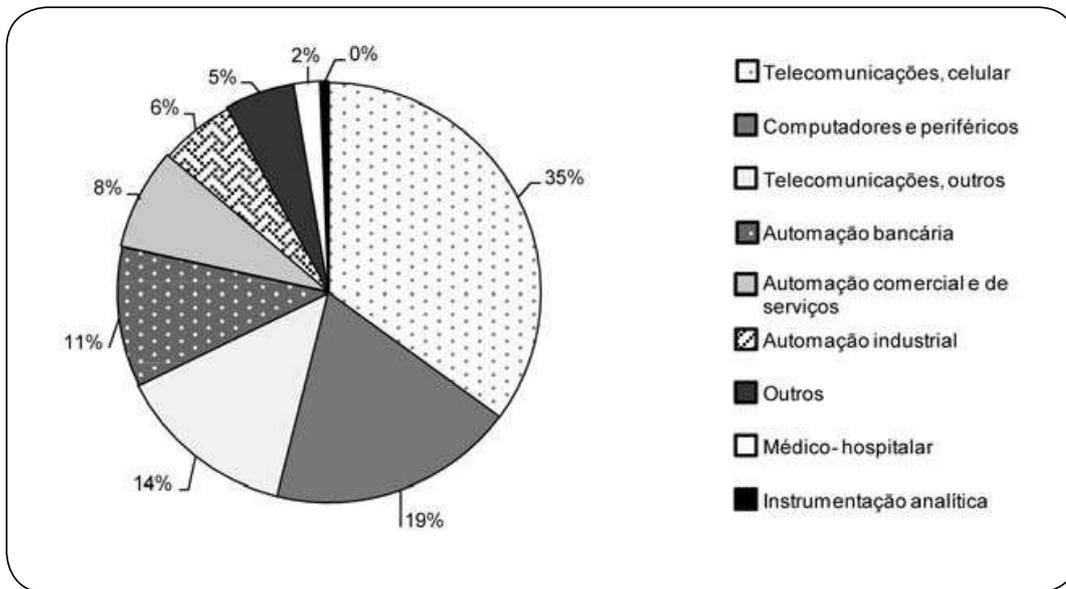
Por força da Lei de Informática, há uma vinculação entre a realização de P&D e a exploração do mercado interno. Mesmo nos casos das *commodities* eletrônicas, em que a tecnologia para produção já está disponível na corporação e não há necessidade de adaptações ao mercado local, existe obrigatoriedade do investimento em P&D no país.

Nas contas empresariais, e isso é tão mais verdadeiro quanto mais padronizado é o produto, a atividade de P&D implica custo repassado ao comprador final, impactando a oferta dos produtos com baixas margens de lucro. Esse fato é ainda mais aparente no caso dos CEMs, cuja meta é a prática de margens muito baixas.

Assim, em particular no caso de empresas multinacionais, nem sempre há vinculação entre P&D e a produção da empresa local. O Gráfico 5 mostra a distribuição dos valores investidos pelas beneficiadas, tanto interna quanto externamente, segundo os segmentos do complexo eletrônico endereçados.

Observa-se a liderança da comunicação celular e também o grande volume de P&D investido em telecomunicações como um todo, superior ao que é destinado ao segmento de informática. Vale lembrar que várias

Gráfico 5 | Investimentos em P&amp;D por segmento (2008)



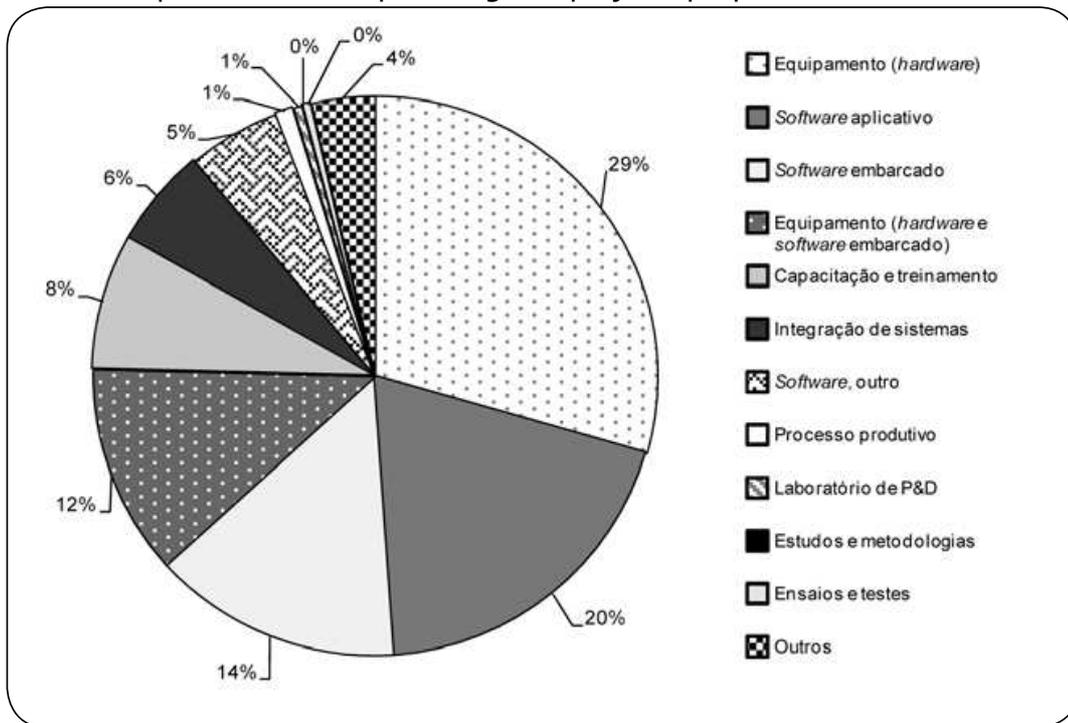
Fonte: MCT (2008a).

empresas atuam em mais de um segmento simultaneamente, fazendo uso da liberdade que a Lei de Informática proporciona para a mobilidade entre segmentos de geração e de aplicação dos recursos.

Tal mobilidade manifesta-se também nas categorias contempladas nos projetos de P&D, que assumem uma importância maior ou menor em função de os projetos serem realizados pelas empresas ou serem contratados com entidades externas, como mostram os Gráficos 6 e 7.

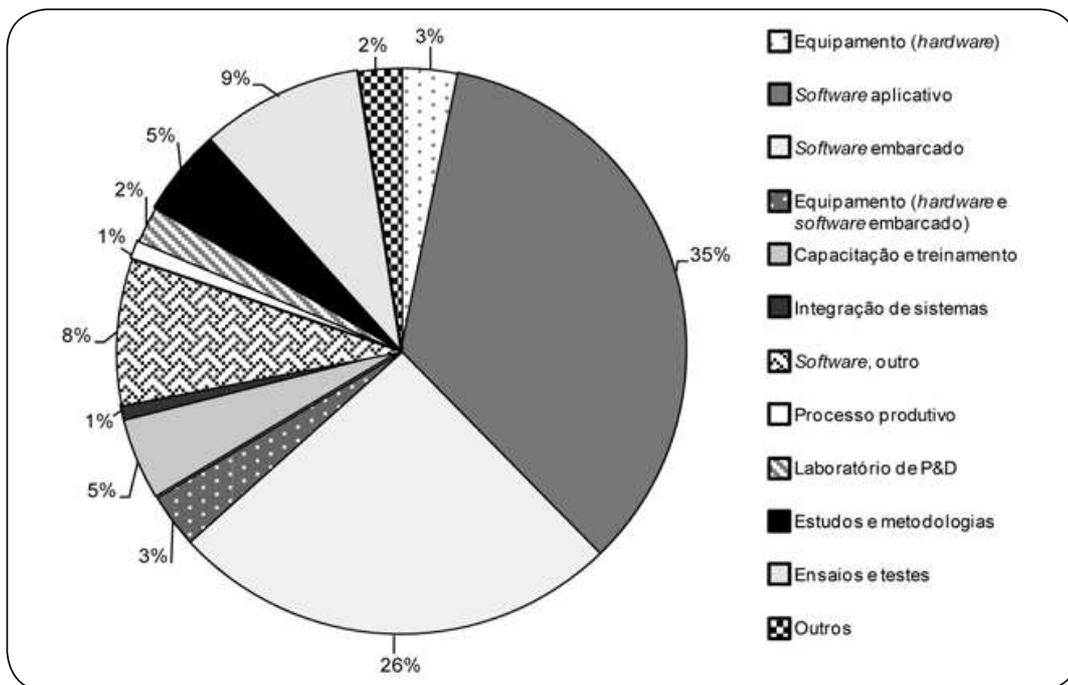
Neles, observam-se a predominância do desenvolvimento de equipamentos (*hardware*) nos projetos de P&D próprios e a priorização do desenvolvimento de *software* nos projetos conveniados. O desenvolvimento de equipamentos requer, comumente, proximidade de facilidades produtivas para a construção de protótipos e a adequação aos processos de fabricação. Já o *software* (em especial o *software* aplicativo) pode ser criado em instalações distantes da produção. Esse fato assume maior importância quando a distância entre empresa e instituição conveniada cresce, como é o caso de empresas do Sul ou Sudeste que investem nas regiões de tratamento prioritário do país.

Gráfico 6 | Investimentos por categoria: projetos próprios



Fonte: MCT (2008a).

Gráfico 7 | Investimentos por categoria: projetos conveniados



Fonte: MCT (2008a).

Vê-se também que as instituições de ensino e pesquisa foram fortemente demandadas para a realização de estudos tecnológicos e de ensaios e testes de produtos.

Um ponto importante a ressaltar é que, de acordo com as declarações das beneficiadas ao MCT, o valor total por elas investido em P&D foi superior ao exigido pela Lei de Informática. A Tabela 7 revela que em 2008 os valores investidos em projetos de P&D foram, em média, 25% superiores aos valores compromissados.

Apesar de os projetos de P&D acarretarem gastos de diferentes naturezas, mais de 68% dos valores foram investidos em custeio de pessoal, fato que ocorreu tanto nos projetos conduzidos pelas próprias empresas quanto nos das instituições conveniadas. Cabe observar que os projetos conveniados incluíam uma parcela de 17% correspondente a gastos das empresas relacionados aos serviços de P&D contratados externamente.

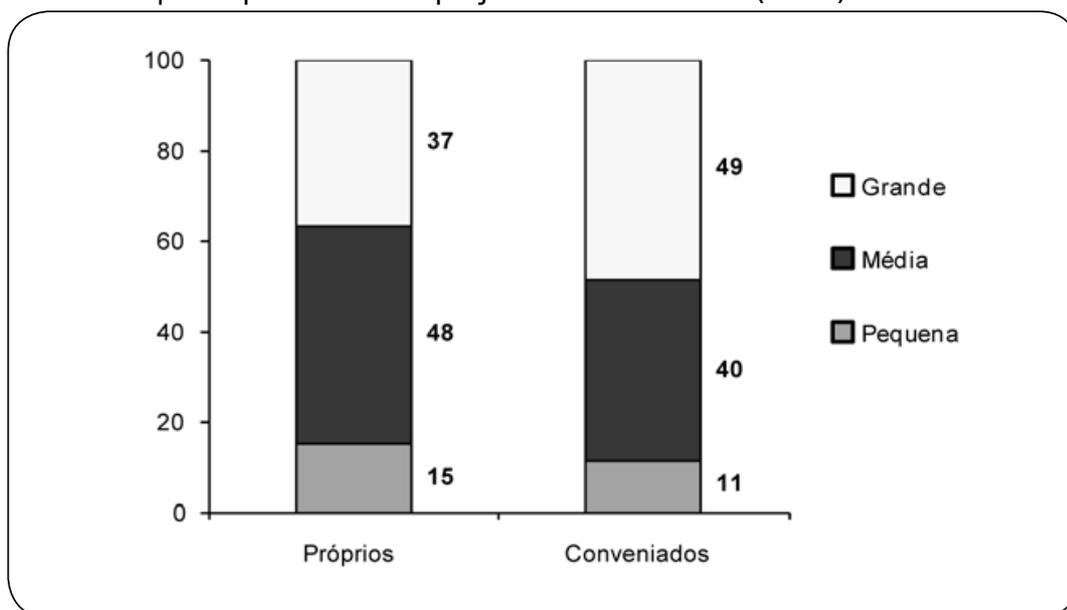
Outro ponto a destacar é relativo ao alcance dos resultados de P&D. Segundo informações das beneficiadas ao MCT, em 2008 21% dos projetos em convênio trataram de inovações em nível internacional, caso também de 11% dos projetos próprios. Já as empresas beneficiadas privilegiaram as inovações para o mercado interno em 46% dos projetos executados diretamente. Todavia, uma boa parcela dos projetos deveu-se a inovações para as empresas – 45% dos convênios e 43% dos projetos próprios –, que refletem a busca pelo adensamento tecnológico da beneficiada.

**Tabela 7 | Investimentos em P&D das empresas em 2008 (em R\$ milhões)**

<b>Aplicação</b>	<b>Valor</b>
Total dos compromissos de investimento	633,9
Aplicações próprias	347,6
Aplicações conveniadas	286,3
Total declarado dos investimentos	873,7
1. Investimentos em projetos	792,1
– Em projetos próprios	424,3
– Em projetos conveniados	367,8
2. Contribuições ao FNDCT	64,6
3. Contribuições a Programas Prioritários do CATI	17,0

Fonte: MCT (2008a).

Gráfico 8 | Complexidade dos projetos de P&amp;D – 2008 (em %)



Fonte: MCT (2008a).

O grau de complexidade dos projetos de P&D desenvolvidos em 2008, de acordo com classificação das empresas beneficiadas, é apresentado no Gráfico 8. Verifica-se a priorização da média complexidade nos projetos próprios, bem como a destinação majoritária da grande complexidade para os projetos conveniados.

Os dados sinalizam a valorização da competência das instituições de ensino e pesquisa pelas empresas, muitas das quais firmam convênios que objetivam o P&D corporativo relativo a produtos mundiais futuros. Nessa situação, as instituições são alçadas à condição de centro de desenvolvimento transnacional, em um processo de evolução do relacionamento entre empresa e instituição, em geral iniciado com pequenos projetos de baixa complexidade.

Não apenas esse relacionamento amadurece, mas também a própria instituição, na medida em que amplia suas equipes e áreas de pesquisa, aprofundando o seu conhecimento e a qualidade dos serviços prestados. A visão de que a prestação de serviços – entre eles, os de P&D – é um tipo de negócio a ser construído começa a chegar às instituições. Estas recentemente disponibilizaram na página do MCT na internet informações sobre suas ofertas de serviços por localidade, indicando áreas de atuação e setores de aplicação, bem como suas linhas de pesquisa.

Algumas instituições vêm adotando uma postura proativa, planejando a expansão desse negócio, elaborando anteprojetos e ofertando-os a empresas selecionadas. Fundamentando essa ação, há a consciência de que é necessário o investimento da instituição em instalações e infraestrutura adequadas à pesquisa, mas, principalmente, em formação de recursos humanos. Somente a especialização e a capacitação são capazes de atrair os grandes projetos e aqueles de maior poder inovador.

O estímulo ao relacionamento entre empresas e instituições é um dos alvos da Lei de Informática desde o princípio. Muitas empresas resistiram a essa ideia, pelas mais diferentes razões, uma delas a de não haver qualquer instituição capaz de dar vazão ao tipo de projeto que precisava ser executado. Uma solução encontrada foi a criação de uma instituição sem fins lucrativos, com boa parte da mão de obra proveniente das próprias equipes de P&D da empresa fundadora, que passava a aplicar seus recursos de P&D obrigatórios externamente na instituição criada. Com a profissionalização do negócio da prestação de serviços de P&D, as novas instituições passaram a buscar projetos de outras empresas – portanto, a diversificação de clientes – e a contar com outras fontes de financiamento além da Lei de Informática.

Outras soluções encontradas pelas empresas foram a criação de novos cursos e o treinamento de recursos humanos em instituições de ensino e pesquisa, em um processo de geração constante de mão de obra especializada para os projetos conveniados. Metodologias de P&D corporativas e seus requisitos de qualidade também têm sido transferidos às instituições como medida de capacitação das equipes.

Uma das principais preocupações das empresas, nem sempre revelada, prende-se ao sigilo. Provavelmente, foi o principal motivo de resistência à exigência de aplicações externas dos recursos de P&D. Ainda hoje, e com razão, isso é motivo de uma série de cuidados, que incluem a assinatura de compromissos de confidencialidade, o isolamento das áreas destinadas aos projetos conjuntos, a vigilância e a restrição de acesso a essas áreas e a dedicação exclusiva de todos os envolvidos com o trabalho executado.

O exercício da convivência e do trabalho conjunto tem ensinado muito também às empresas, hoje mais seguras em relação ao profissionalismo de várias instituições. A qualidade do trabalho do pesquisador brasileiro também vem sendo valorizada no contexto de P&D de algumas multina-

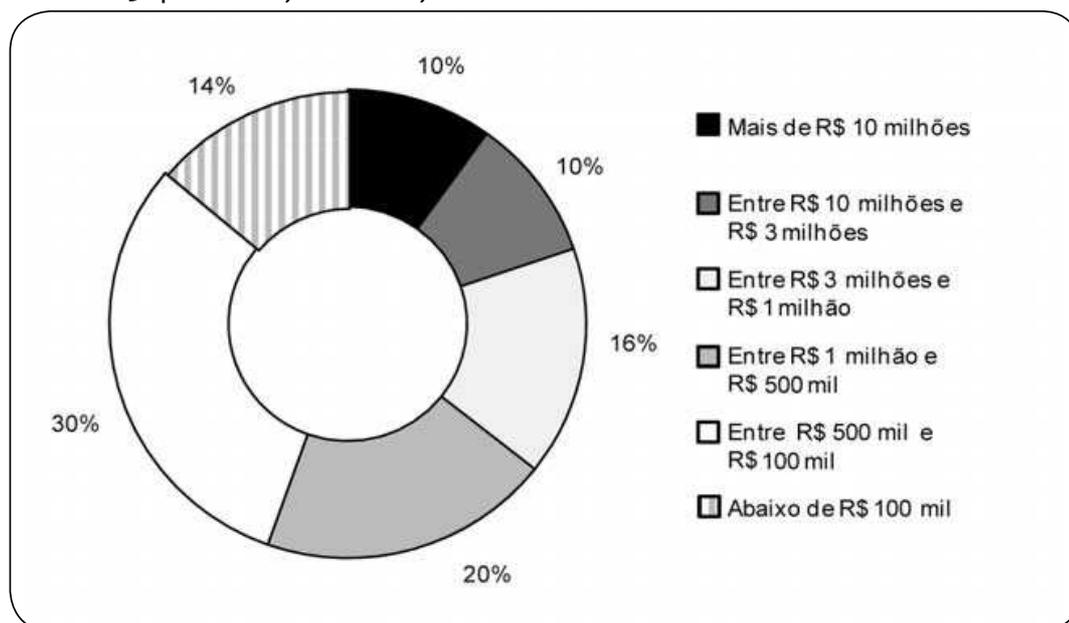
cionais, que vêm aumentando seus investimentos ano a ano. Além disso, elas têm encontrado no país recursos humanos com custo inferior à mão de obra dos países centrais.

Existem países que ofertam serviços tecnológicos exibindo como trunfo o baixo custo de seus profissionais, muitas vezes inferior ao dos profissionais brasileiros. Contudo, na apuração do custo total de P&D, outros fatores devem ser considerados além daqueles relacionados a salário e benefícios aos trabalhadores, como a produtividade, o retrabalho, a rotatividade da mão de obra, a qualidade dos resultados e a manutenção pós-venda. Nesse sentido, é importante diferenciar o serviço de P&D a ser disputado pelo Brasil como aquele que oferta, mais do que o baixo custo, a especialização e a competência das equipes.

### As instituições

Um sinal da valorização das atividades de P&D realizadas no país pelas instituições é o fato de as aplicações por elas recebidas em 2008 serem também superiores às obrigações das empresas beneficiadas pela Lei de Informática. Em 2008, houve mais de 100 entidades contempladas, algumas dezenas com aplicações superiores a R\$ 1 milhão no ano. O Gráfico 9 apresenta a distribuição dessas instituições por faixas de valores recebidos no ano de 2008, segundo informação das empresas beneficiadas ao MCT.

Gráfico 9 | Instituições: serviços de P&D em 2008



Fonte: MCT (2008a).

Observa-se a concentração de recursos em algumas instituições, certamente em função da sua especialização e da parceria desenvolvida com empresas, que, de outra forma, não investiriam nelas esses valores. Todavia, entre as 10 instituições que receberam mais de R\$ 10 milhões oriundos da obrigatoriedade da Lei de Informática, quatro situavam-se em áreas de tratamento prioritário.

De acordo com o MCT, em 2008 existiam 324 instituições credenciadas no CATI para prestar serviços de P&D no âmbito da Lei da Informática. Apesar da grande concentração nas regiões Sul e Sudeste, as instituições credenciadas espalhavam-se por quase todo o país, abrangendo 21 estados.

O número total de instituições credenciadas tem aumentado ao longo dos anos, bem como o número de instituições que receberam aplicações das empresas beneficiadas pela Lei de Informática, fato revelado pela comparação dos dados referentes aos exercícios de 2006 a 2008. Entretanto, existe uma concentração na distribuição dos investimentos de P&D entre os convênios.

A Tabela 8 apresenta os projetos conveniados que receberam recursos em 2008, classificados por faixas de valores. Houve a exclusão de 67 convênios, que apresentavam problemas de conciliação, porém, dado o seu pequeno porte, esse fato pouco influenciou o resultado final.

**Tabela 8 | Porte dos projetos conveniados em 2008**

<b>Faixa</b>	<b>Número</b>	<b>%</b>	<b>Valor total (R\$)</b>	<b>%</b>	<b>Valor médio (R\$)</b>
Acima de R\$ 1 milhão	62	8,1	167.394.896,00	55,1	2.699.917,00
Entre R\$ 1 milhão e R\$ 500 mil	76	9,9	51.594.046,38	17,0	678.869,00
Entre R\$ 500 mil e R\$ 100 mil	298	38,7	71.258.914,50	23,5	239.123,00
Abaixo de R\$ 100 mil	334	43,4	13.284.853,25	4,4	39.775,00

Fonte: MCT (2008b).

Verifica-se que apenas 8% dos convênios concentraram 55% dos valores investidos, com um valor médio por projeto de R\$ 2,7 milhões. Por outro lado, quase metade dos convênios – 43,4% – possuía um valor médio inferior a R\$ 40 mil.

Os dados divulgados pelo MCT não permitem determinar até que ponto havia correspondência entre os maiores convênios e as instituições que receberam os maiores valores de aplicação em P&D decorrentes da Lei de Informática em 2008. Também não há informações que permitam concluir pela dispersão dos recursos de P&D entre um grande número de instituições sem que se conheçam o mérito dos convênios realizados e, principalmente, a evolução das instituições contempladas ao longo dos anos.

Precisam ser analisados aspectos como expansão e qualificação da equipe, permanência dos recursos humanos, criação e qualidade de infraestrutura laboratorial e de pesquisa, ampliação de escopo e aprofundamento de conhecimento dos segmentos pesquisados, criação de competências em outras categorias (desenvolvimento de *software* embarcado, *hardware*, integração de sistemas, ensaios e medidas etc.), investimentos gerenciais e de *marketing* no negócio de serviços de P&D, desenvolvimento de parcerias com empresas, integração em redes de P&D nacionais e internacionais, diversificação de clientes fora da Lei de Informática e do país, desenvolvimento de projetos próprios etc.

## **Conclusão e propostas**

A análise da importância da Lei de Informática para os segmentos de TICs do complexo eletrônico, com raras exceções, revela ser essa lei a razão da existência, no país, de um grande número de indústrias de bens eletrônicos. Papel mais fundamental ainda é desempenhado no tocante à realização de P&D em TICs. Contudo, sua atuação está limitada à oferta dos bens finais ao mercado interno. Embora tal atuação pareça ser suficiente no caso dos bens de escala elevada – microcomputadores de menor custo e terminais celulares –, o mesmo não pode ser dito em relação aos equipamentos mais complexos ou de maior valor agregado.

No caso de equipamentos para telecomunicações, durante vários anos houve uma ação do BNDES complementar à Lei de Informática, condicionando que os clientes finais somente tivessem acesso ao crédito se os

bens por meio dele adquiridos estivessem cumprindo suas obrigações de PPB. No entanto, nos últimos dois anos, a oferta de linhas de crédito internacionais vinculando o crédito a ou viabilizando financeiramente importações de equipamentos de telecomunicações tem reduzido a eficácia dessa parceria a níveis preocupantes. A sinalização da balança comercial nada mais é que um termômetro dessa situação.

Os volumes investidos em P&D em telecomunicações no ano de 2008 reforçam a importância desse segmento para o país. Por essa razão, é urgente o desenvolvimento de mecanismos legais que permitam o exercício do poder de compra do Estado, seja através de compras públicas diretas, seja através da indução de compras privadas voltadas a serviços públicos. Embora questões como o atendimento a requisitos técnicos e comerciais sejam importantes, não podem servir de pretexto para o descumprimento de uma lei federal<sup>7</sup> que prioriza a compra de equipamentos de tecnologia nacional e, também, que sejam produzidos no país, gerando empregos e investimentos em P&D.

A introdução de cláusulas nos contratos prevendo a realização de investimentos em P&D no Brasil como contrapartida a compras públicas de TICs de médio e alto valores, como uma espécie de *offset* tecnológico, é igualmente recomendada. Ficou demonstrado que a inclusão do país no cenário mundial de serviços de P&D é não somente desejável, mas também condição necessária à fixação da produção de eletrônicos internamente.

O incentivo à realização de P&D em território nacional tem ainda o mérito de propiciar o adensamento da cadeia produtiva brasileira, pois a criação de fornecedores de componentes, partes e subconjuntos caminha *pari passu* com o adensamento tecnológico dos produtos. Outro mérito, de igual magnitude, é a promoção do Brasil como provedor de serviços qualificados em TICs e, conseqüentemente, sua inserção na cadeia internacional de serviços dessa natureza.

Todavia, essa inclusão no P&D mundial tem um custo: a formação e a capacitação de recursos humanos de qualidade mundial. Isso tem conseqüências claras sobre os investimentos em infraestrutura laboratorial e de pesquisa, além da elaboração de currículos e da criação de cursos especializados, particularmente em áreas de conhecimento insuficiente

---

<sup>7</sup> Art. 3º da Lei 8.248, de 23 de outubro de 1991.

ou inexistente no país, abrangendo também o suporte ao treinamento em cursos, estágios e empresas. Tudo isso tem um custo financeiro e ele é do Estado.

Quanto ao desenvolvimento de uma indústria de componentes eletrônicos no Brasil, o estudo do BNDES revelou, surpreendentemente, que o fator mais importante para a implantação de qualquer uma das etapas do negócio – projeto, fabricação (*front-end*) ou montagem (*back-end*) – era o mesmo: disponibilidade de recursos humanos especializados em cada uma daquelas etapas, em fluxo contínuo e em nível internacional. Poderia ser repetido nesse caso tudo o que foi dito no parágrafo anterior.

A disponibilidade de partes e componentes eletrônicos beneficiados no país vem servindo de insumo ao ajuste e à publicação dos PPBs, em um trabalho que deve permanecer como esteio de uma política que vise também ao adensamento tecnológico da indústria brasileira. Contudo, o acesso aos benefícios da Lei de Informática merece um tratamento eficiente e democrático. Da mesma forma, o monitoramento do uso desses benefícios exige eficácia e transparência, dado que são recursos cedidos pelo Estado brasileiro às empresas e instituições para a realização de atividades de P&D. Assim, é primordial o provimento dos órgãos de governo responsáveis pela gestão da Lei de Informática, em particular a Secretaria de Política de Informática – Sepin, com os recursos humanos e administrativos necessários à sua tarefa, incluindo um sistema informatizado completo de apoio às solicitações e prestações de contas das empresas.

Sabe-se que a realização de P&D em TICs no Brasil é insuficiente diante da pujança desse tipo de indústria no mundo. Por outro lado, é estratégico ter todo o ecossistema eletrônico implantado no país – tal fato fica claro com o exame da balança comercial do complexo eletrônico em comparação com a de combustíveis. A solução possível, mais que o simples aumento da massa de recursos colocados à disposição de P&D, é o seu uso otimizado.

Nesse sentido, é necessária a realização de uma avaliação rigorosa das aplicações obrigatórias das empresas beneficiadas pela Lei de Informática, como também das instituições conveniadas, para conhecer o papel realmente desempenhado por elas nesse contexto. É particularmente importante a análise da evolução das instituições e da pertinência da dispersão dos recursos de P&D obrigatórios por meio convênios de muito baixo valor. A seguir, é fundamental a construção de uma agenda estratégica de P&D,

de forma equilibrada, com participação dos segmentos empresariais, dos órgãos do governo e das instituições de P&D.

Em relação às empresas, espera-se o comprometimento com aquele processo de P&D em TICs, desenvolvendo tecnologia, produtos e processos, no país, em contrapartida à renúncia fiscal e à prioridade concedidas à industrialização local. Não se deve perder de vista o fato de o mercado brasileiro de TICs estar entre os mais promissores do mundo, especialmente num momento de incertezas em relação à recuperação da economia mundial e de perspectivas de lançamento do Plano Nacional de Banda Larga.

A continuidade e a intensificação dos investimentos governamentais em logística são, como visto, pré-condição à implantação, no país, de investimentos significativos em fabricação de componentes eletrônicos. Vários esforços de atração desse tipo de indústria para o Brasil têm sido realizados no âmbito da PDP, e a reversão da crise internacional, trazendo a perspectiva da decisão de novos investimentos internacionais durante 2010, torna a questão logística ainda mais premente – e por logística entendem-se obras e aparelhamento, como também regras e processos.

Se tudo isso for realizado, o governo terá feito a sua parte, cabendo às empresas cumprir o restante das ações. No caso das multinacionais, a elevação da unidade brasileira à condição de centro de desenvolvimento e competência mundial e, do ponto de vista fabril, a unidade exportadora. No caso das empresas de origem nacional, a geração de tecnologia no país, o crescimento e a atuação internacional. Para viabilizar essa última, esperam-se ainda das empresas nacionais esforços de consolidação, como forma de crescimento acelerado, trazendo aos clientes o benefício da ampliação de portfólio e usufruindo de musculatura e escala para a amortização dos necessários investimentos em P&D.

Nunca é demais lembrar que o BNDES tem um leque de instrumentos para apoio às empresas e seus processos de engenharia, inovação e internacionalização. Tem também importantes instrumentos de capital de risco para apoiar processos de consolidação empresarial e investimentos de expansão, inclusive para outros mercados. Detalhes sobre todas essas linhas estão na página do BNDES na internet, em <<http://www.bndes.gov.br>>.

Por fim, propõe-se ao BNDES o apoio incondicional à indústria e à tecnologia nacional, materializado nas seguintes ações:

- apoio a investimentos baseados no uso de TICs se e somente se forem utilizados bens que cumpram o PPB, não sendo aceitos investimentos que excluam a parcela de equipamentos;
- criação de diferenciação significativa nas condições financeiras praticadas para as compras de bens de TICs com tecnologia nacional;
- criação de instrumentos diferenciados para suporte à implantação de projetos em microeletrônica e mostradores (*displays*) em consonância com as regras do PADIS, incluindo investimentos em *start-ups* de risco e participação no bloco de controle de empresas;<sup>8</sup>
- criação de instrumentos que permitam a participação no capital de fabricantes estratégicas de CIs e *displays* em operações internacionais, visando à efetivação de um *roadmap* de produtos no Brasil; e
- manutenção indeterminada de linha de financiamento aos clientes industriais para a aquisição de componentes eletrônicos apoiados pelo PADIS.

Há muito tempo vivemos no chamado “país do futuro”. A rápida evolução da macroeconomia na segunda metade desta década, pela qual o Brasil passou de devedor a credor do Fundo Monetário Internacional – FMI, é um sinal de que o futuro chegou. E agora, qual o caminho a seguir? Já não é hora de optar pelas novas indústrias?

## Referências

BAMPI, S. (coord.). *Perspectivas do investimento em eletrônica*. Rio de Janeiro: UFRJ, Instituto de Economia, 2008/2009. 272 p. Relatório integrante da pesquisa “Perspectivas do Investimento no Brasil”, em parceria com o Instituto de Economia da Unicamp, financiada pelo BNDES. Disponível em: <<http://www.projetopib.org/?p=documentos.com>>. Acesso em 10.10.2009.

DECISION. *World electronic industries 2008-2013*. Executive Summary. Paris: Decision, abr. 2009. Disponível em: <[http://www.decision.eu/doc/brochures/exec\\_wei\\_current.pdf](http://www.decision.eu/doc/brochures/exec_wei_current.pdf)>. Acesso em: 26.01.2010.

---

<sup>8</sup> Recomenda-se a leitura de Gutierrez e Mendes (2009).

GARTNER. *Gartner says worldwide IT spending to grow 4.6 percent in 2010*. Gartner, 21.1.2010. Disponível em: <<http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1284813>>. Acesso em: 26.1.2010.

GUTIERREZ, R. M. V.; ALEXANDRE, P. V. M. Complexo eletrônico brasileiro e competitividade. *BNDES Setorial*, n. 18, p. 165-92, Rio de Janeiro, set. 2003.

GUTIERREZ, R. M. V.; MENDES, L. R. Complexo eletrônico: o projeto em microeletrônica no Brasil. *BNDES Setorial*, n. 30, p. 158-209, Rio de Janeiro, set. 2009.

OCDE – ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. *Information technology outlook 2008*. ISBN 978-92-64-05553-7. Disponível em: <[http://www.oecd.org/document/20/0,3343,en\\_2649\\_33757\\_41892820\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/20/0,3343,en_2649_33757_41892820_1_1_1_1,00.html)>. Acesso em: 27.1.2010.

———. *Science, technology and industry scoreboard 2009*. ISBN 978-92-64-06371-6. Disponível em: <[http://www.oecd.org/document/10/0,3343,en\\_2649\\_33703\\_39493962\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/10/0,3343,en_2649_33703_39493962_1_1_1_1,00.html)>. Acesso em: 30.1.2010.

MCT – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. *Relatório estatístico preliminar de resultados da Lei de Informática – Ano Base 2006 – versão 1.1*. MCT – Secretaria de Política de Informática, 2006. Disponível em: <[http://sigplani.mct.gov.br/RDA2006-RelatorioEstatistico\\_V1.1.pdf](http://sigplani.mct.gov.br/RDA2006-RelatorioEstatistico_V1.1.pdf)>. Acesso em: 31.1.2010.

———. *Relatório estatístico preliminar de resultados da Lei de Informática – Ano base 2007*. MCT – Secretaria de Política de Informática, 2007. Disponível em: <<http://sigplani.mct.gov.br/RDA2007-RelatorioEstatistico.pdf>>. Acesso em: 31.1.2010.

———. *Relatório estatístico preliminar de resultados da Lei de Informática – Ano base 2008 – versão 1.4*. MCT – Secretaria de Política de Informática, 2008a. Disponível em: <<http://sigplani.mct.gov.br/RDA2008-RelatorioEstatistico-V1.4.pdf>>. Acesso em: 31.1.2010.

———. *Relatório estatístico preliminar de resultados da Lei de Informática – Ano base 2008 – versão 1.3: Perfil de competências em pesquisa e desenvolvimento*. MCT – Secretaria de Política de Informática, 2008b. Disponível em: <<http://sigplani.mct.gov.br/RDA-2008-PerfilInstituicoes.pdf#>>. Acesso em: 31.1.2010.

***Sites consultados***

<http://www.abinee.org.br>.

<http://www.anatel.gov.br>.

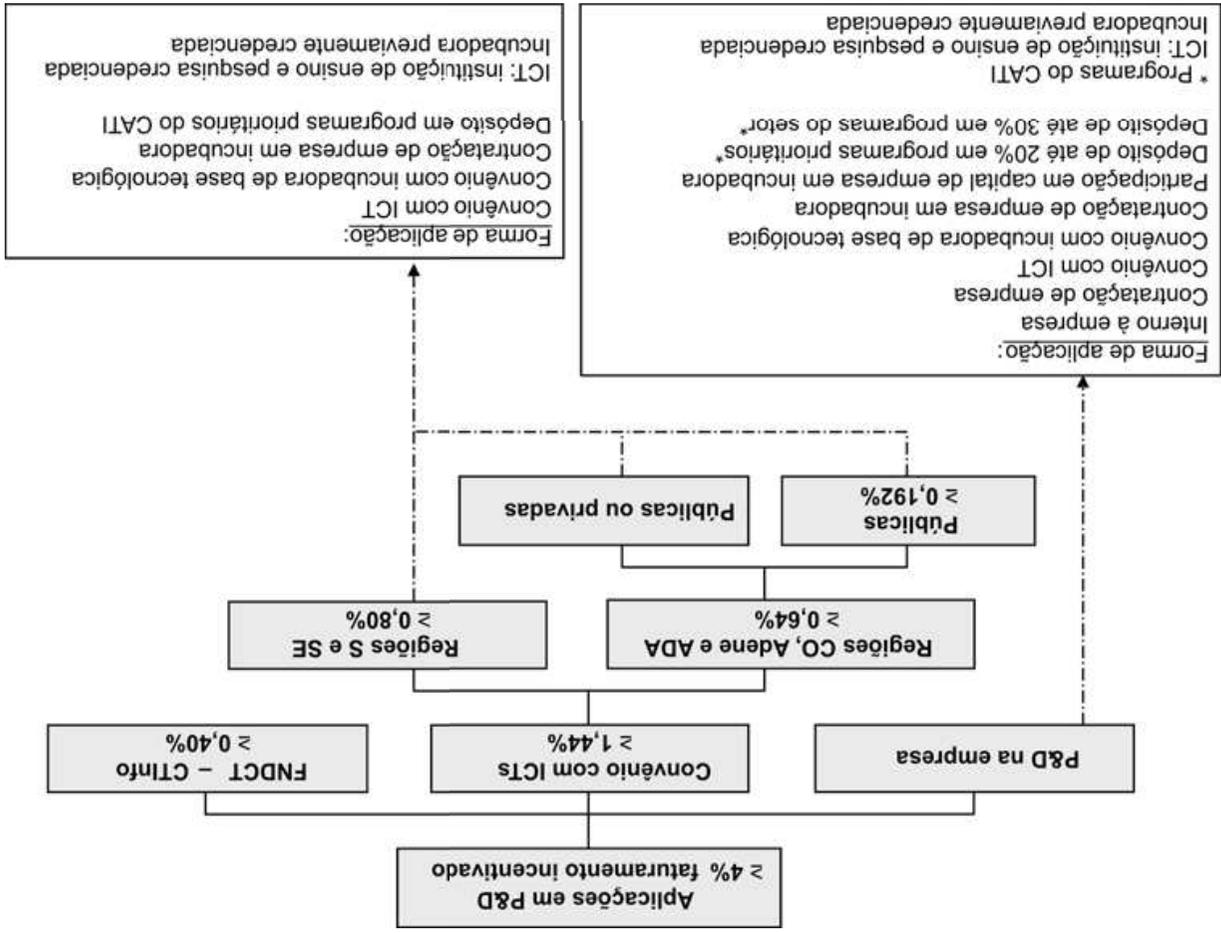
<http://www.desenvolvimento.gov.br>.

<http://www.ibge.gov.br>.

<http://www.mct.gov.br>.

<http://www.suframa.gov.br>.

<http://www.teleco.com.br>.



## Anexo 2

### Informática

A maior parcela do mercado de informática é ocupada pelo microcomputador, produto há muito tempo fabricado na Ásia em larga escala, em regime de OEM e ODM, para todo o mundo. Lá, beneficia-se da existência de toda uma cadeia de fornecedores, em uma logística otimizada. Tendo em vista o seu alto grau de padronização e as baixas margens por produto, pode ser considerado uma *commodity* eletrônica.

Apesar da padronização, algumas inovações estão em curso no mundo dos microcomputadores, com o surgimento, em mercados do Primeiro Mundo, de exigências cada vez maiores dos consumidores por portabilidade e conectividade à internet. Espera-se, assim, o lançamento de novos produtos que incorporem componentes de baixo consumo de energia e viabilizando a comunicação com redes 3G e WiMax.

A balança comercial do segmento de informática brasileiro pode ser vista na Tabela A2.1. Seu déficit – que variou entre 20% e 25% do déficit total do complexo eletrônico nos últimos anos – tem sido coerente com o espetacular aumento da demanda interna por microcomputadores verificado no período e com os movimentos de fabricação interna do segmento.

De acordo com a Abinee, em 2003 o mercado cinza alcançou uma participação de 70% do mercado interno de microcomputadores. Cabe esclarecer que o nome “cinza” designa um mercado de produtos montados com base em subconjuntos de diferentes procedências, nacionais e importados, adquiridos de forma legal ou não. A montagem é, geralmente, realizada por empresas não industriais (portanto, à margem da lei), e os microcomputadores embutem *software* (sistema operacional e aplicativos) pirateado. A opção do consumidor por esse mercado era explicada pela grande diferença de preços em relação ao mercado oficial, quase exclusivamente dedicado ao mundo corporativo.

Desde 2003, uma série de exceções para o segmento vem sendo criada pelo governo federal, aumentando a redução do IPI relativo à fabricação de microcomputadores de valor até R\$ 11 mil beneficiados pela Lei de Informática, e reduzindo a correspondente exigência de aplicação em P&D. Além disso, o segmento foi contemplado pela Lei do Bem, com a

**Tabela A2.1 | Brasil: balança comercial do segmento de informática – 2003-2009 (em US\$ milhão)**

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Importações</b>	<b>1.250,8</b>	<b>1.500,8</b>	<b>1.948,8</b>	<b>2.654,7</b>	<b>2.886,3</b>	<b>3.611,4</b>	<b>3.102,0</b>
Computadores	100,7	163,5	153,9	140,1	179,2	231,1	172,9
<i>Notebooks</i>	26,0	30,6	38,0	62,9	129,0	192,2	185,4
Monitores de vídeo	24,5	30,4	56,9	106,6	106,8	138,4	84,5
Impressoras	60,0	89,9	81,5	126,9	278,4	331,6	232,4
Unidades de disco rígido	119,1	127,8	188,8	285,8	319,3	370,2	351,3
Unidades de disco óptico	29,4	34,2	74,9	152,4	243,5	247,8	231,3
<i>Gateways e hubs</i>	9,4	12,0	21,1	15,5	22,2	44,1	32,9
Terminais de autoatendimento	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Outros para automação de escritório, bancária e comercial	35,7	9,8	35,8	29,6	28,8	52,1	34,0
Outros equipamentos de informática	235,5	233,8	328,8	417,0	505,1	572,4	496,1
Partes e peças	610,5	768,8	969,1	1.317,9	1.074,0	1.431,5	1.281,2
<b>Exportações</b>	<b>233,7</b>	<b>312,3</b>	<b>460,0</b>	<b>486,9</b>	<b>422,0</b>	<b>379,7</b>	<b>370,0</b>
Computadores	47,5	80,6	103,1	86,0	62,5	36,3	41,6
<i>Notebooks</i>	6,2	8,7	12,8	12,3	20,0	22,3	24,7
Monitores de vídeo	75,1	78,6	95,2	88,7	62,7	57,5	92,9
Impressoras	22,9	39,2	68,0	86,3	99,0	96,0	81,7
Unidades de disco rígido	11,7	10,7	18,4	10,4	2,5	3,6	5,6
Unidades de disco óptico	0,9	0,7	0,9	1,6	1,5	2,2	1,5
<i>Gateways e hubs</i>	0,7	0,3	0,3	0,7	0,2	0,4	0,5
Terminais de autoatendimento	0,8	1,0	5,2	4,7	3,2	2,3	2,4
Outros para automação de escritório, bancária e comercial	4,0	19,1	68,8	113,7	76,5	79,5	46,2
Outros equipamentos de informática	19,9	20,3	27,7	29,3	37,6	30,0	33,1
Partes e peças	44,0	53,1	59,6	53,2	56,3	49,6	39,8
<b>Saldo/(déficit)</b>	<b>(1.017,1)</b>	<b>(1.188,5)</b>	<b>(1.488,8)</b>	<b>(2.167,8)</b>	<b>(2.464,3)</b>	<b>(3.231,7)</b>	<b>(2.732,0)</b>

Fonte: Secex (agregação, BNDES).

isenção de PIS, Pasep e Cofins sobre as vendas de microcomputadores de baixo custo. Esses fatos foram acompanhados pela redução da carga tributária sobre a importação de componentes eletrônicos e pelo aumento da fiscalização sobre o contrabando.

A própria valorização do real tem favorecido a redução de custo dos componentes importados e aumentado o poder de compra da população. Isso tem impulsionado o mercado interno, ampliando a escala das indústrias e, juntamente com as ações do governo, vem promovendo a *oficialização* do mercado de microcomputadores no Brasil.

Segundo a Abinee, o mercado interno de microcomputadores passou de 3,2 milhões de máquinas, em 2003, para 12 milhões, em 2008. No mesmo período, a participação do mercado oficial cresceu de 30% para 66%, restando ao mercado cinza 34% em 2008.

A crise econômica de 2008-2009 imprimiu muitas oscilações ao mercado, dadas a inicial escassez de crédito para a venda no varejo e também a grande variação cambial, que afetou os setores dependentes de componentes importados, em particular aqueles com baixas margens de lucro, como o segmento de microcomputadores. Com a recuperação vivida ao longo do ano, a Abinee acredita que o mercado de 2009 tenha sido também de 12 milhões de máquinas, constituído por uma parcela de portáteis – *notebooks* e *netbooks* – que se aproxima de 50%. Para 2010, a associação prevê um mercado de 14 milhões de máquinas.

Disputam o mercado brasileiro as maiores empresas internacionais do setor – HP, Acer, Dell, Lenovo e Toshiba, esta na *joint venture* Semp-Toshiba – e também algumas nacionais, dentre as quais se destaca a Positivo. Em função da dispersão da oferta, a maior parcela desse mercado pertence ainda ao mercado cinza.

São produzidas localmente unidades de discos rígidos, monitores de vídeo e impressoras, todos produtos comercializados no mercado oficial, assim como uma série de produtos para automação comercial e bancária, em particular os terminais de autoatendimento. Esses últimos e diversos outros produtos de automação são também projetados no país, uma vez que o mercado brasileiro tem peculiaridades legais e fiscais que propiciaram o desenvolvimento de soluções sob medida.

## Bens de consumo

O segmento de bens de consumo é constituído por produtos eletrônicos de entretenimento, áudio e vídeo. Há muito fabricados em ODM na Ásia para todo o mundo, esses bens podem ser considerados *commodities* eletrônicas. Sua produção no Brasil é viabilizada pelos benefícios da Zona Franca de Manaus.

De 2003 a 2009, os déficits na balança comercial desse segmento vêm sendo mantidos abaixo de 10% do déficit total do complexo eletrônico, embora com uma tendência crescente, como mostra a Tabela A2.2.

A valorização do real tem sido responsabilizada pelo crescimento das importações até 2008, não somente de componentes, mas também de bens finais completos. Já a crise econômica subsequente permite explicar a redução das importações em 2009, ano que começou com a contenção do crédito no varejo e viu produtos com preços depreciados ao final. Entretanto, destaca-se o aumento da importação, nesse ano, da categoria de produtos que engloba os conversores para recepção de TV (a cabo, aberta ou por radiodifusão e satélite) e os televisores.

Os televisores são considerados o termômetro dos eletrônicos de consumo e representam cerca da metade desse mercado. Produzidos no Brasil unicamente na Zona Franca de Manaus, vêm enfrentando uma mudança tecnológica importante.

Até alguns anos atrás, seu *display* era um cinescópio, enquanto outros tipos de mostradores, por questões de custo, estavam restritos a aparelhos de maior tamanho ou de uso especial. Com o barateamento do LCD e o seu consequente avanço no mercado de televisores, a fabricação dos aparelhos começou a depender da importação desse tipo de tela. Ocorre que o televisor de LCD é composto de poucos componentes além da tela, correspondendo a processos de fabricação bem mais simples. A redução de peso e volume do aparelho, decorrente da substituição do cinescópio pelo LCD, contribui para tornar ainda mais atraente a importação do bem acabado.

Segundo a Suframa, em 2008 foram fabricados 10,9 milhões de televisores em Manaus, dos quais 24,3% eram de LCD. Já em 2009, a produção total de televisores alcançou pouco mais de 8,8 milhões de aparelhos, mais de 40% com tela de LCD, o que mostra o crescimento da participação dessa tecnologia.

Tabela A2.2 | Brasil: balança comercial do segmento de eletrônica de consumo – 2003-2009 (em US\$ milhão)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Importações</b>	<b>320,7</b>	<b>507,6</b>	<b>736,7</b>	<b>985,4</b>	<b>1.137,0</b>	<b>1.342,3</b>	<b>1.158,1</b>
Alto-falantes	9,5	14,1	17,1	28,6	38,4	49,1	38,3
Sistemas de som	40,4	79,9	68,6	96,5	123,7	104,3	60,9
Autorrádios	31,7	34,5	46,0	52,4	65,1	91,9	79,0
Outros de áudio	88,4	128,1	170,1	248,5	257,9	306,1	220,0
Videocassetes	2,3	4,0	2,8	4,1	6,2	7,3	2,9
Televisores e conversores	5,1	13,6	35,7	50,1	27,0	68,8	128,7
Aparelhos de DVD	12,7	79,6	194,7	212,6	211,0	200,1	131,6
Fitas magnéticas	13,8	15,0	11,5	15,5	13,0	31,2	19,2
CDs e DVDs	13,8	27,7	54,7	133,0	131,2	150,8	156,3
Outros meios de armazenamento	12,3	6,9	8,7	7,5	149,0	239,3	221,7
Partes e peças	90,7	104,2	126,8	136,6	114,5	93,4	99,5
<b>Exportações</b>	<b>258,6</b>	<b>264,6</b>	<b>199,1</b>	<b>197,7</b>	<b>231,4</b>	<b>240,8</b>	<b>194,9</b>
Alto-falantes	2,3	1,4	2,9	3,9	3,4	4,1	2,0
Sistemas de som	3,6	6,7	3,5	3,4	0,2	0,1	0,0
Autorrádios	126,9	88,2	44,4	46,5	53,9	52,2	33,4
Outros de áudio	7,5	10,1	13,3	30,1	25,0	20,1	19,5
Videocassetes	1,5	1,4	0,4	0,2	0,0	0,0	0,0
Televisores e conversores	93,3	129,3	100,2	80,7	82,1	90,9	52,0
Aparelhos de DVD	1,5	4,9	9,4	6,3	3,9	7,4	0,8
Fitas magnéticas	2,1	1,4	0,7	0,4	0,0	0,3	0,4
CDs e DVDs	18,6	19,5	21,7	22,7	15,2	19,4	13,6
Outros meios de armazenamento	1,3	1,6	2,5	3,2	47,6	45,8	71,4
Partes e peças	0,0	0,1	0,1	0,3	0,1	0,5	1,8
<b>Saldo/(déficit)</b>	<b>(62,1)</b>	<b>(243,0)</b>	<b>(537,6)</b>	<b>(787,7)</b>	<b>(905,6)</b>	<b>(1.101,5)</b>	<b>(963,2)</b>

Fonte: Secex (agregação BNDES).

Estão presentes no Brasil, sob a liderança das coreanas LG e Samsung, a holandesa Philips e as japonesas Sony e Panasonic e a *joint venture* Semp-Toshiba, além da brasileira CCE, entre outras.

Em nível internacional, as inovações esperadas em televisores prendem-se à maior penetração dos aparelhos LCD de LEDs, cujo consumo de energia é menor, entre outras qualidades, e ao uso de novos tipos de telas, ainda não lançados em escala.

## Telecomunicações

O segmento de equipamentos para telecomunicações abriga produtos de duas naturezas: aqueles produzidos em massa, cujo melhor exemplo são os terminais celulares, e aqueles que atendem a especificações rigorosas e são adquiridos em escala muito menor, como os equipamentos de infraestrutura. Vale observar que a China é, atualmente, o maior demandante mundial dos dois tipos de produtos, tendo em vista a forte expansão das telecomunicações nesse país, o que tem a força de atrair as etapas de industrialização para a Ásia, porém com algumas grandes exceções.

A incorporação de um grande número de funções em um mesmo produto faz dos celulares um dos melhores exemplos de convergência digital. São objeto de constante inovação não apenas devido aos curtos ciclos de vida determinados pelo mercado, mas também à alta complexidade de seus componentes, beneficiando-se de novos projetos de circuitos e CIs. Por outro lado, os celulares mais simples são objeto de contratações ODM e têm um imenso número de ofertantes no mercado global.

Quanto aos equipamentos de uso profissional demandados pelas operadoras de telecomunicações, eles são de alta densidade tecnológica e produzidos por poucos ofertantes, que atuam em escala global. A inovação nesse tipo de produto é constante, em produtos e componentes específicos. É grande também o número de fusões entre fabricantes ocorridas nos últimos anos, até mesmo para fazer frente aos altos investimentos em P&D permanentemente realizados.

O atendimento à demanda por infraestrutura de telecomunicações caracteriza-se pelo fornecimento de soluções, com um significativo componente de *software* e serviços associados. Caracteriza-se ainda pela prática de margens maiores, necessárias pela menor escala dos produtos. O mesmo

é verdadeiro também para os segmentos de automação industrial, bancária e comercial. Em todos eles, as parcelas de *software* e serviços são expressivas, tão mais importantes quanto mais complexo é o sistema.

No Brasil, a situação da balança comercial dos equipamentos para telecomunicações e sua evolução recente são apresentadas na Tabela A2.3.

Observa-se a importância da exportação de celulares, superior a US\$ 2,1 bilhões em 2008, principalmente ao se considerar que esse é o único grande item de exportação do segmento de telecomunicações e também do complexo eletrônico. Comparando-se esse valor com o faturamento das indústrias do segmento apurado pela Abinee para esse ano – R\$ 21,5 bilhões –, encontra-se uma relação da ordem de 15% a 20%.

O mercado interno de celulares, cuja evolução recente é apresentada na Tabela A2.4, é também um dos maiores do mundo, o que viabilizou a instalação no Brasil de uma grande indústria. Com base em dados do *site* Teleco,<sup>1</sup> estima-se que a produção nacional de celulares ande ao redor de 65 milhões de aparelhos por ano. A cada ano, o número de aparelhos exportados corresponde a cerca de um terço da produção da indústria, sendo o restante absorvido pelo mercado interno.

No Brasil, estão presentes as maiores marcas mundiais de celulares – Nokia, Samsung, Motorola, Sony Ericsson e LG –, bem como algumas empresas locais. Esse produto é montado por todas em alta escala com base em *kits* de componentes eletrônicos importados.

Já no segmento de infraestrutura de telecomunicações, atuam no país quase todas as grandes marcas internacionais – Nokia-Siemens, Cisco, Ericsson, Huawei, Alcatel-Lucent e NEC. Dessas últimas, não têm produção local apenas a Cisco e a NEC, apesar de as demais, em graus variáveis, trabalharem fortemente com importações.

Destacam-se ainda como fornecedoras de equipamentos para telecomunicações algumas empresas nacionais de porte médio, que vêm crescendo no restrito mercado das operadoras, o que demonstra sua competência técnica. No entanto, sua atuação caracteriza uma clara estratégia de nicho, pois atendem a especificações particulares dos clientes e têm como reverso a limitação do portfólio de produtos. Essas empresas nacionais exportam muito pouco, desenvolvem e fabricam seus produtos no país, mas

---

<sup>1</sup> Disponível em: <http://www.teleco.com.br/celprod.asp>.

**Tabela A2.3 | Brasil: balança comercial do segmento de telecomunicações – 2003-2009 (em US\$ milhão)**

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Importações</b>	<b>1.574,2</b>	<b>2.450,0</b>	<b>3.055,4</b>	<b>4.061,3</b>	<b>4.906,9</b>	<b>7.500,2</b>	<b>5.040,1</b>
Terminais telefônicos	21,4	25,9	41,7	52,6	134,1	152,8	138,5
Comutação de voz e dados	15,0	50,0	27,4	19,8	30,0	132,3	108,3
Multiplexação	49,5	89,9	80,8	113,8	55,8	63,1	39,8
ERBs para telefonia celular	31,3	55,5	22,4	19,7	22,6	86,9	17,0
Telefones celulares	84,4	158,5	217,4	273,5	321,9	735,9	396,4
Roteadores digitais	52,5	66,8	84,4	117,9	203,2	279,3	191,7
Equipamentos para estúdio	40,5	66,2	95,5	176,3	217,5	227,2	191,4
Transmissores de rádio e televisão	4,3	4,2	8,5	10,9	45,7	62,3	44,6
Outros aparelhos de telecomunicações	208,7	258,1	335,3	357,9	620,0	914,8	803,9
Aparelhos de sinalização, comando e alarme	46,9	64,9	61,7	74,2	88,5	108,6	116,6
Fios, cabos e outros condutores	157,8	237,8	270,2	348,2	460,2	672,0	469,5
Partes e peças	861,9	1.372,2	1.810,1	2.496,5	2.707,4	4.065,0	2.522,4
<b>Exportações</b>	<b>1.553,6</b>	<b>1.469,9</b>	<b>3.188,4</b>	<b>3.562,6</b>	<b>2.739,9</b>	<b>2.953,8</b>	<b>2.080,8</b>
Terminais telefônicos	4,5	13,4	14,6	5,4	83,0	103,0	70,3
Comutação de voz e dados	16,7	85,2	47,2	52,8	29,7	23,7	20,8
Multiplexação	12,9	10,1	10,5	37,2	1,8	1,4	1,1
ERBs para telefonia celular	46,0	83,9	74,9	82,8	55,8	6,4	26,9
Telefones celulares	1.053,1	722,7	2.406,5	2.661,7	1.854,6	2.113,7	1.367,0
Roteadores digitais	2,9	1,1	0,9	1,3	2,5	0,9	1,5
Equipamentos para estúdio	1,4	0,7	0,9	2,3	2,0	1,9	3,6
Transmissores de rádio e televisão	0,7	1,4	1,7	1,4	1,0	2,1	1,8
Outros aparelhos de telecomunicações	103,0	88,6	101,8	89,6	49,1	39,3	42,4
Aparelhos de sinalização, comando e alarme	7,0	13,5	17,6	19,9	23,2	15,6	18,8
Fios, cabos e outros condutores	137,4	206,4	260,1	382,5	448,4	476,0	344,8
Partes e peças	168,0	242,9	251,7	225,7	188,8	169,8	181,8
<b>Saldo/(déficit)</b>	<b>(20,6)</b>	<b>(980,1)</b>	<b>133,0</b>	<b>(498,7)</b>	<b>(2.167,0)</b>	<b>(4.546,4)</b>	<b>(2.959,3)</b>

Fonte: Secex (agregação BNDES).

**Tabela A2.4 | Evolução do acesso móvel pessoal – 2004-2009 (em milhões)**

	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>
Número de acessos	65	86	100	121	151	174
Acréscimo anual	22	21	14	21	30	23

Fonte: Anatel.

dependem do fornecimento de componentes importados, alguns muito específicos e fora da rota asiática.

Sobressai da análise da Tabela A2.3 a alta importação de partes e peças. Isso pode ser parcialmente explicado, por exemplo, pelo fato de, na construção de uma nova rede, serem instalados diversos equipamentos integrando uma área de cobertura. Com o crescimento do serviço correspondente ofertado pela operadora de telecomunicações, faz-se necessária a expansão da rede, que se dá pela instalação de módulos adicionais (partes) nos equipamentos existentes. Daí a importância do fornecimento inicial da rede, garantindo o mercado de expansão futura.

Isso explica também a prática de ofertas abaixo do custo dos concorrentes por parte de novos entrantes no mercado brasileiro, os quais, dessa forma, vão abrindo espaço no mercado. Os concorrentes prejudicados, por sua vez, têm se furtado a formalizar qualquer denúncia ou reclamação, dado o reduzido número de potenciais clientes – as operadoras de telecomunicações –, beneficiados pelos baixos preços praticados. Esse fato é especialmente dramático no caso das ofertantes nacionais, pois a sua atuação é quase exclusivamente no mercado interno.

As estações rádio-base (ERBs) para telefonia celular são exemplos de produtos que, montados no Brasil, chegaram a ser exportados. Porém, com a evolução da eletrônica, a integração de vários circuitos em um reduzido número de componentes alterou a equação de custos, favorecendo a importação do equipamento montado.

Destaca-se ainda na Tabela A2.3 a importação de equipamentos para estúdio e para transmissão de televisão, refletindo a recente adoção da TV digital, o que tem provocado a modernização de estúdios com a compra de equipamentos não produzidos localmente. Quanto aos transmissores, apesar da existência de uma indústria nacional ativa, as emissoras que ope-

ram nas maiores capitais do país, primeiras cidades a terem a obrigação da transmissão digital, têm optado por equipamentos de origem japonesa.

O fato de o Brasil ter escolhido o padrão japonês de transmissão, porém com alterações que configuram um sistema próprio, não parece ter impedido que o mercado interno seja abastecido por tecnologias geradas fora do país, tanto na transmissão quanto na recepção via conversores ou diretamente pelos televisores.

A construção da rede de infraestrutura de televisão digital a ser alugada a canais públicos, atualmente em debate, vem mobilizando as atenções em torno da origem da tecnologia a ser utilizada na sua construção e do seu potencial impacto na balança comercial brasileira. A tecnologia necessária ao seu aparelhamento já está disponível no país e foi desenvolvida à custa de recursos não reembolsáveis do próprio governo federal. Para isso concorreram financiamentos do Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações – Funttel e da subvenção econômica da Financiadora de Estudos e Projetos – Finep. Esse é mais um exemplo da contradição que cerca o caso das compras públicas ou compras privadas voltadas ao mercado público de TICs.

As perspectivas para o segmento de equipamentos para telecomunicações são muito positivas. A Abinee espera que em 2010 os fornecimentos da indústria voltem aos níveis de 2008.<sup>2</sup> Por outro lado, a demanda pela internet na comunicação móvel tem ultrapassado todas as previsões, inclusive das operadoras. Isso indica a avidez do consumidor pela ligação em banda larga, que apresenta deficiências de cobertura mesmo nas regiões mais populosas do Brasil. Como consequência, novos investimentos deverão ser realizados tanto por operadoras móveis quanto fixas. A demanda por celulares 3G também deve continuar aquecida.

## Componentes

A imensa dependência de componentes importados da indústria brasileira de eletrônicos configura um problema estrutural do complexo eletrônico e manifesta-se na balança comercial do segmento por meio de déficits crescentes. Estes vêm acompanhando a demanda dos demais

---

<sup>2</sup> Mais de 14 milhões de PCs devem ser vendidos no país neste ano. *TIInside on line*, 12.1.2010. Disponível em: <http://www.tiinside.com.br/Imprimir.aspx?ID=162326>.

segmentos e, cada vez mais, a própria atividade econômica do país, seja para abastecimento do mercado interno, seja para exportação. A evolução da balança comercial do segmento de componentes pode ser vista na Tabela A2.5.

Destaca-se a importação dos CIs, cujo valor vem se mantendo ao longo de todo o período em cerca da metade de todo o valor importado pelo segmento. Essa situação é particularmente grave, pois boa parte do custo e do poder de diferenciação de um bem eletrônico está concentrada nos CIs, com consequências imediatas na competitividade do bem.

No que tange à fabricação de CIs no Brasil, existe apenas uma empresa no segmento, que realiza montagem, encapsulamento e testes – etapa de *back-end* – de memórias. Entretanto, a escala do seu empreendimento é várias vezes inferior ao tamanho do mercado brasileiro, que é abastecido majoritariamente por importações. Dadas as perspectivas positivas do mercado brasileiro de memórias, amparado por uma demanda crescente por microcomputadores, alguns investimentos em *back-end* têm sido anunciados, embora ainda sem data para implantação.

Outro tipo de investimento, a fabricação de circuitos integrados – *front-end* – em pequena escala, encontra-se em fase final de implementação. Trata-se do Ceitec, empresa estatal ligada ao MCT, que há pouco teve sua fábrica inaugurada.

Na Tabela A2.5, merecem destaque também os dispositivos de cristal líquido ou LCDs, cuja participação no total das importações do segmento evoluiu de 7%, em 2003, para 16%, em 2009. Tais dispositivos estão computados de forma genérica, mas sabe-se que seus principais usos são em terminais celulares e em televisores e monitores.

Os dois tipos de componentes somados, CIs e LCDs, representam atualmente cerca de dois terços de todas as importações de componentes eletrônicos. Isso porque os bens eletrônicos estão cada vez mais integrados em CIs e o uso de *displays* é crescente, inclusive por serem usados nas novas aplicações eletrônicas que vão sendo lançadas.

Observa-se ainda o decréscimo das importações de cinescópios em paralelo ao aumento das importações de LCDs, efeito da substituição tecnológica das telas, primeiramente de monitores e agora de televisores.

Tabela A2.5 | Brasil: balança comercial do segmento de componentes – 2003-2009 (em US\$ milhões)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Importações</b>	<b>2.841,1</b>	<b>4.028,2</b>	<b>4.891,6</b>	<b>5.827,7</b>	<b>6.228,1</b>	<b>7.670,1</b>	<b>5.687,5</b>
Capacitores	126,2	188,0	166,2	191,1	185,7	237,0	164,9
Resistores	54,6	83,3	93,7	108,5	111,0	137,7	107,4
Diodos e transistores (semicondutores discretos)	269,2	350,4	359,7	395,9	417,8	534,0	397,3
Circuitos impressos	159,4	215,7	264,4	321,4	342,0	420,7	325,2
Circuitos integrados	1.470,5	2.036,0	2.528,6	2.912,0	2.975,6	3.465,5	2.865,8
Cinescópios e válvulas	259,4	406,3	467,8	585,7	347,9	334,5	168,9
Dispositivos de cristal líquido	190,8	331,3	549,3	785,9	1.133,2	1.605,0	901,7
Outros componentes	311,0	417,2	461,9	527,2	714,9	935,7	756,3
<b>Exportações</b>	<b>393,2</b>	<b>425,4</b>	<b>401,1</b>	<b>430,7</b>	<b>382,8</b>	<b>388,5</b>	<b>290,3</b>
Capacitores	73,6	86,6	80,8	91,5	90,3	84,9	63,4
Resistores	12,0	9,6	10,3	12,8	15,8	12,7	7,8
Diodos e transistores (semicondutores discretos)	10,8	13,1	15,1	21,1	29,1	37,8	21,6
Circuitos impressos	17,4	15,0	19,4	14,4	14,1	12,0	9,1
Circuitos integrados	34,5	44,9	52,7	76,3	41,9	38,8	35,6
Cinescópios e válvulas	168,4	155,1	103,5	62,2	12,2	3,4	0,5
Dispositivos de cristal líquido	3,3	8,8	11,6	13,1	6,1	8,5	6,3
Outros componentes	73,2	92,3	107,7	139,3	173,3	190,4	146,0
<b>Saldo/(déficit)</b>	<b>(2.447,9)</b>	<b>(3.602,8)</b>	<b>(4.490,5)</b>	<b>(5.397,0)</b>	<b>(5.845,3)</b>	<b>(7.281,6)</b>	<b>(5.397,2)</b>

Fonte: Secex (agregação, BNDES).

Dado o resultado deficitário da balança, causou grande expectativa o anúncio da Philips de um projeto para fabricação de telas LCD para televisores a ser iniciado ainda neste ano.<sup>3</sup> A empresa prevê investir no primeiro ano R\$ 200 milhões, alcançando uma produção de 1 milhão de telas.

---

<sup>3</sup> “Philips vai produzir LCD no Brasil”. *Valor*, 7.1.2010, p. B1.

## **Logística para o etanol: situação atual e desafios futuros**

Artur Yabe Milanez  
Diego Nyko  
Jorge Luiz Faria Garcia  
Carlos Eduardo Osório Xavier\*

### **Resumo**

As vantagens do etanol de cana-de-açúcar já são mundialmente reconhecidas. No entanto, a dimensão logística que envolve essa atividade é frequentemente apontada como um gargalo e possível obstáculo à perpetuação da competitividade brasileira.

Motivado por tais preocupações, o presente artigo busca elucidar os futuros desafios concernentes à logística de distribuição do etanol. Para tanto, é feito um balanço da atual estrutura logística para dis-

---

\* Respectivamente, gerente, economista e engenheiro do Departamento de Biocombustíveis da Área Industrial do BNDES e doutorando em economia e pesquisador do grupo Esalq-LOG. Os autores agradecem as sugestões e os comentários de Adely Maria Branquinho das Dores, chefe do Departamento de Logística do BNDES, Luciano Rodrigues, assessor econômico da Unica, e José Eduardo Holler Branco, pesquisador do Esalq-LOG e doutorando em engenharia de transportes pela EESC-USP. Colaboraram André Moraes Tambelli, Carolina de Freitas Oliveira, Daniel Gerard Eijsink, Diogo Galvão Levez e Roberto Fray da Silva, pesquisadores do grupo Esalq-LOG.

tribuição do etanol no Brasil. Além disso, por meio de projeções de volume e distribuição geográfica da oferta e da demanda, considerando um modelo matemático de minimização dos custos logísticos totais de distribuição do etanol, é estimada a estrutura logística necessária e adequada para dar suporte a tais projeções.

Por fim, é abordado o apoio passado do BNDES ao segmento de logística de etanol ou a ativos destinados a essa finalidade. Procura-se avaliar a futura atuação do Banco à luz dos diferentes cenários construídos.

## Introdução

Os biocombustíveis têm sido objeto de crescente interesse nos últimos anos, uma vez que sua utilização contribui para reduzir a emissão de gases ligados ao efeito estufa e, portanto, para mitigar o aquecimento global. Diante desse cenário, posição de destaque é reservada ao etanol de cana-de-açúcar produzido no Brasil, que apresenta elevada produtividade agrícola e industrial. Assim, a partir de meados da presente década, o aumento da demanda interna e a perspectiva de formação de um mercado internacional de etanol fundamentaram a expansão do plantio de cana-de-açúcar, que avançou em direção ao Triângulo Mineiro e às novas fronteiras agrícolas no Centro-Oeste. É importante destacar que essas regiões possuem vasta disponibilidade de terras agricultáveis, que, não raro, apresentam topografia adequada à mecanização e características edafoclimáticas favoráveis à cultura da cana.<sup>1</sup>

De fato, o atual ciclo mostrou-se sem precedentes na história. A área plantada com cana-de-açúcar passou de 5,8 milhões de hectares para cerca de 8,5 milhões de hectares entre 2005 e 2009. Em linha com o expressivo aumento da produção agrícola – atualmente superior a 550 milhões de toneladas de cana –, muitas das unidades industriais existentes realizaram expansão em sua capacidade de processamento. Além disso, mais de 100 novas unidades entraram em operação entre 2005 e 2009. Diante desse cenário, os desafios logísticos, que já se apresentavam significativos nos fluxos tradicionais de distribuição do etanol, foram substancialmente recrudescidos.

---

<sup>1</sup> Essas características favoráveis foram levadas em consideração na formulação do Zoneamento Agroecológico da Cana-de-Açúcar (ZAE-Cana) pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), o qual foi aprovado pelo Decreto Federal 6.961/2009. Esse instrumento delimita as áreas com maior aptidão para a expansão do plantio de cana. Por meio do ZAE-Cana, ficam proibidas para cultivo, por exemplo, áreas cobertas por vegetação nativa, a Bacia do Alto Paraguai e os biomas do Pantanal e da Amazônia. Todas essas informações foram consideradas ao longo de todo o trabalho.

Por conta desse novo patamar em que se encontra o mercado de etanol, os investimentos em armazenagem, distribuição e comercialização desse produto devem acompanhar o aumento da sua produção e, principalmente, da abertura de novas oportunidades de mercados. Desse modo, a construção e a melhoria da estrutura de portos, rodovias e ferrovias, bem como o desenvolvimento de um sistema de alcooldutos integrado aos demais mecanismos de distribuição, são fatores relevantes para a manutenção da posição de destaque do Brasil no mercado mundial de etanol e na expansão do mercado interno.

O presente artigo busca evidenciar os atuais obstáculos e apontar os futuros desafios concernentes à logística da distribuição e da comercialização do etanol. Para tanto, está estruturado da seguinte maneira (além desta introdução). Na seção seguinte, são analisadas algumas questões referentes à presente condição da oferta e da demanda de etanol; além disso, são feitas projeções e apresentadas algumas tendências para a localização futura da oferta e da demanda; essas informações subsidiarão a discussão dos demais tópicos. Na terceira seção, é feito um balanço da atual estrutura logística para etanol no Brasil, apontando para as ineficiências que permeiam esse sistema. Já na quarta seção, em face do cotejo entre oferta e demanda (futuras e regionalizadas) projetadas anteriormente, será estimada a estrutura necessária de logística para dar o suporte a um cenário de grandes exportações e de frota *flex* crescente. Na quinta seção, é abordado o apoio passado do BNDES ao segmento de logística de etanol ou a ativos destinados a essa finalidade; além disso, procura-se dar destaque à futura atuação do Banco nos cenários construídos ao longo do artigo. Por fim, são apresentadas breves considerações finais.

## Mercado de etanol

Depois de décadas sofrendo com a forte incerteza institucional e econômica, o mercado nacional de etanol recobrou seu vigor em 2003, ano do advento da tecnologia de motores *flex fuel*. Desde então, a demanda por etanol hidratado apresentou um crescimento acumulado de aproximadamente 310%.<sup>2</sup> Esse crescimento vertiginoso

---

<sup>2</sup> Segundo a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP, o consumo de etanol hidratado em 2003 era de cerca de 3,25 bilhões de litros, enquanto em 2008 o consumo era de 13,3 bilhões de litros. A Região Sudeste foi responsável por 70% do aumento total da demanda (só o estado de São Paulo, por 58%).

pode ser atribuído justamente ao surgimento dos veículos flexíveis, cuja evolução das vendas<sup>3</sup> tem se tornado o pilar de sustentação da demanda por etanol.

Na esteira da demanda, a oferta do produto também evoluiu significativamente. Segundo dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), a produção de etanol era de 14,6 bilhões de litros na safra 2003-2004 e alcançou 27,5 bilhões de litros na safra 2008-2009. A ascensão dos automóveis *flex*, portanto, confere novo *status* ao mercado brasileiro de etanol, uma vez que proporciona demanda potencial no curto prazo – cuja concretização vai depender da relação entre os preços do etanol e da gasolina para o consumidor final<sup>4</sup> – e perspectiva de crescimento sustentado no longo prazo, com a substituição paulatina dos veículos movidos a gasolina pelos veículos flexíveis no total da frota nacional.

Apesar desse retrospecto positivo nos últimos anos, algumas regiões brasileiras ainda não se converteram em grandes consumidoras de etanol. Vários estados não produtores, mas com potencial de consumo, têm fraca demanda justamente por estarem muito distantes dos centros produtores. As longas distâncias a serem percorridas encarecem os preços do etanol hidratado e, conseqüentemente, tornam a paridade de preços algo desfavorável ao consumidor final. A Tabela 1 apresenta a paridade dos preços ao consumidor do etanol hidratado e da gasolina.<sup>5</sup>

A situação mais desfavorável ao etanol ocorre na Região Norte, onde quase não há produção de cana-de-açúcar. Ademais, com exceção de Tocantins e Rondônia (próximos de Goiás e de Mato Grosso, respectivamente), nenhum outro estado da região fica perto de um grande centro produtor. Como visto, essa situação reflete-se na paridade desfavorável entre o preço do etanol e o da gasolina em quase toda a região (ver Tabela 1).

---

<sup>3</sup> Segundo dados fornecidos pela Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores – Anfavea, as vendas de veículos *flex* representam hoje cerca de 90% das vendas totais de automóveis. Como resultado, a participação dos veículos *flex* na frota total de automóveis vem crescendo ao longo dos anos, atingindo a marca de aproximadamente 24% em 2008.

<sup>4</sup> Do ponto de vista energético, o preço do etanol deve corresponder a 70% do preço da gasolina para que o consumidor se torne indiferente entre os dois combustíveis no momento de abastecer seu veículo.

<sup>5</sup> O preço anual dos dois combustíveis foi calculado com base na média dos preços mensais fornecidos pela ANP.

Tabela 1 | Paridade anual dos preços ao consumidor de etanol hidratado e gasolina C (em %)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>Região Norte</b>						
Rondônia	0,73	0,67	0,69	0,79	0,71	0,69
Acre	0,75	0,73	0,73	0,77	0,71	0,71
Amazonas	0,80	0,72	0,69	0,80	0,72	0,73
Roraima	0,87	0,79	0,77	0,78	0,78	0,80
Pará	0,86	0,82	0,82	0,88	0,81	0,78
Amapá	0,85	0,84	0,81	0,85	0,83	0,82
Tocantins	0,70	0,63	0,63	0,73	0,63	0,64
<b>Região Nordeste</b>						
Maranhão	0,82	0,79	0,76	0,74	0,66	0,65
Piauí	0,80	0,76	0,77	0,85	0,74	0,73
Ceará	0,75	0,65	0,66	0,70	0,65	0,70
Rio Grande do Norte	0,76	0,68	0,69	0,71	0,64	0,70
Paraíba	0,71	0,69	0,68	0,73	0,69	0,72
Pernambuco	0,69	0,64	0,64	0,69	0,61	0,64
Alagoas	0,65	0,61	0,62	0,69	0,62	0,65
Sergipe	0,75	0,70	0,73	0,80	0,75	0,73
Bahia	0,75	0,70	0,71	0,69	0,63	0,65
<b>Região Sudeste</b>						
Minas Gerais	0,71	0,66	0,69	0,78	0,69	0,67
Espírito Santo	0,65	0,59	0,63	0,75	0,69	0,67
Rio de Janeiro	0,66	0,62	0,65	0,73	0,66	0,66
São Paulo	0,57	0,49	0,52	0,58	0,53	0,54
<b>Região Sul</b>						
Paraná	0,60	0,56	0,60	0,67	0,60	0,59
Santa Catarina	0,68	0,64	0,65	0,70	0,67	0,67
Rio Grande do Sul	0,70	0,64	0,67	0,80	0,69	0,69
<b>Região Centro-Oeste</b>						
Mato Grosso do Sul	0,69	0,65	0,64	0,70	0,63	0,64
Mato Grosso	0,66	0,62	0,61	0,67	0,51	0,51
Goiás	0,66	0,61	0,60	0,64	0,57	0,61
Distrito Federal	0,72	0,71	0,71	0,73	0,66	0,72

Fonte: Elaboração própria com base em dados da ANP.

Com 18% das usinas e cerca de 7% da produção total de etanol hidratado do Brasil,<sup>6</sup> a Região Nordeste tem parte de sua demanda ainda reprimida. Os principais produtores regionais – Alagoas, Pernambuco e Paraíba – são os maiores exportadores de etanol para os demais estados da região. Contudo, a paridade de preços é recorrentemente desfavorável em alguns estados, como Bahia, Piauí, Sergipe e Rio Grande do Norte. A Tabela 2 apresenta o saldo estadual da produção de etanol hidratado.

A Região Sudeste é a maior produtora de etanol do Brasil, com especial destaque para o estado de São Paulo, responsável por cerca de 60% da produção nacional de etanol hidratado em 2008.<sup>7</sup> Por ser também a região mais desenvolvida do país, o Sudeste também é o maior centro consumidor do produto. Em outros termos, a produção se dá no mesmo espaço do consumo. Por conta disso, e também por possuir melhor infraestrutura logística de distribuição, a paridade de preços no Sudeste é majoritariamente favorável durante quase todo o período analisado. Novamente, deve-se destacar o estado de São Paulo, onde a paridade média de 2008 foi de 53,6%.<sup>8</sup> Além disso, nesse mesmo ano, o estado possuía um excedente de etanol (anidro e hidratado) de cerca de 7,6 bilhões de litros, o que o torna o principal exportador líquido desse combustível para o restante do país.

A Região Centro-Oeste, por sua vez, tem uma dinâmica similar à do Sudeste, ou seja, o mercado consumidor encontra-se muito próximo da produção. Todavia, a produção de etanol da região é muito maior que seu consumo. Como resultado, o Centro-Oeste também tem grande volume excedente de etanol, o que lhe confere enorme potencial de exportação, seja para os demais estados, seja para o exterior.

---

<sup>6</sup> Segundo dados disponibilizados pelo Mapa.

<sup>7</sup> Segundo dados do Mapa, São Paulo figurava na primeira colocação no *ranking* de produção de hidratado em 2008, seguido de Minas Gerais e Paraná.

<sup>8</sup> É importante sublinhar que a política tributária paulista privilegia o consumo do etanol, uma vez que a alíquota de ICMS que incide sobre o produto é de 12%, enquanto a alíquota incidente desse imposto sobre a gasolina é de 25%.

Tabela 2 | Saldo líquido (mil m<sup>3</sup>) de etanol hidratado nas grandes regiões e unidades da federação (2003-2008)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>Total</b>	<b>2.393</b>	<b>2.276</b>	<b>3.165</b>	<b>3.665</b>	<b>4.886</b>	<b>4.266</b>
<b>Região Norte</b>	<b>(41,9)</b>	<b>(45,7)</b>	<b>(49,1)</b>	<b>(38,7)</b>	<b>(95,7)</b>	<b>(162,9)</b>
Rondônia	(11,9)	(12,7)	(13,6)	(10,6)	(21,5)	(40,6)
Acre	(3,7)	(3,8)	(4,0)	(4,1)	(6,4)	(9,5)
Amazonas	(8,2)	(8,9)	(13,0)	(10,6)	(24,2)	(46,7)
Roraima	(0,6)	(0,6)	(0,7)	(1,3)	(2,3)	(2,9)
Pará	(4,5)	(5,9)	(3,3)	0,9	(8,1)	(6,3)
Amapá	(0,9)	(0,8)	(0,9)	(0,9)	(1,5)	(2,8)
Tocantins	(12,2)	(13,1)	(13,5)	(12,0)	(31,8)	(54,1)
<b>Região Nordeste</b>	<b>503,8</b>	<b>578,5</b>	<b>447,5</b>	<b>294,0</b>	<b>224,5</b>	<b>(24,1)</b>
Maranhão	(3,0)	0,5	(0,2)	3,7	(39,6)	(46,9)
Piauí	(11,1)	(11,9)	(9,1)	(0,1)	(18,9)	(16,9)
Ceará	(33,9)	(35,5)	(39,5)	(65,1)	(72,4)	(146,0)
Rio Grande do Norte	13,7	14,1	12,6	(4,8)	145,5	(47,9)
Paraíba	101,3	126,6	137,7	110,9	148,5	123,5
Pernambuco	122,0	82,4	34,7	4,8	235,9	17,2
Alagoas	331,1	424,3	334,1	294,0	(39,0)	411,2
Sergipe	15,6	19,0	25,5	17,7	38,4	(0,3)
Bahia	(31,8)	(41,1)	(48,4)	(67,1)	(174,0)	(318,0)
<b>Região Sudeste</b>	<b>1.379,4</b>	<b>1.385,7</b>	<b>2.091,9</b>	<b>2.495,8</b>	<b>3.297,7</b>	<b>3.325,1</b>
Minas Gerais	26,0	8,4	134,4	319,8	565,2	676,8
Espírito Santo	12,0	9,9	(4,3)	5,0	17,9	(11,8)
Rio de Janeiro	(33,0)	(8,2)	(96,5)	(164,7)	(266,1)	(587,9)
São Paulo	1.374,4	1.375,5	2.058,2	2.335,7	2.980,7	3.248,0
<b>Região Sul</b>	<b>45,7</b>	<b>(144,0)</b>	<b>(227,1)</b>	<b>(7,6)</b>	<b>399,8</b>	<b>(134,1)</b>
Paraná	346,4	217,1	134,7	338,7	855,5	560,7
Santa Catarina	(155,0)	(173,9)	(175,3)	(193,1)	(242,4)	(376,2)
Rio Grande do Sul	(145,7)	(187,2)	(186,6)	(153,3)	(213,3)	(318,6)
<b>Região Centro-Oeste</b>	<b>506,06</b>	<b>501,07</b>	<b>901,78</b>	<b>921,32</b>	<b>1059,37</b>	<b>1262,15</b>
Mato Grosso do Sul	191,25	168,78	330,25	372,10	553,96	542,75
Mato Grosso	273,06	304,92	365,04	413,42	378,98	269,37
Goiás	130,91	103,58	284,06	216,66	276,65	624,80
Distrito Federal	(89,17)	(76,20)	(77,56)	(80,86)	(150,22)	(174,78)

Fonte: Elaboração própria com base em dados de ANP/SAB. Dados até 2006, conforme a Portaria CNP 221/1981. Dados a partir de 2007 conforme a Resolução ANP 017/2004.

Nota: Até 2006 inclui as vendas e o consumo próprio das distribuidoras. A partir de 2007, inclui apenas as vendas.

Por fim, a produção da Região Sul resume-se ao estado do Paraná, responsável por 8,3% da oferta nacional de etanol hidratado em 2008. Entretanto, a despeito de seu excedente exportável (cerca de 560 milhões de litros), o Paraná não conseguiu atender a toda a demanda da região, que apresentou um déficit de aproximadamente 134 milhões de litros em 2008. O estado de Santa Catarina, por estar mais próximo da produção, tem apresentado consumo superior de etanol hidratado quando comparado ao estado do Rio Grande do Sul. Por outro lado, o Rio Grande do Sul possuía uma frota de veículos 55% superior à frota de Santa Catarina. A explicação para esse baixo nível de consumo reside na paridade de preços dos combustíveis, que se tem revelado desfavorável no Rio Grande do Sul ou muito próxima do limite.

Para viabilizar o consumo nos estados mais distantes, entende-se que as questões concernentes à infraestrutura e à logística devam ser enfrentadas. Nesse sentido, procura-se projetar a oferta e a demanda futuras de etanol entre os anos de 2010 e 2019 e, nas próximas seções, identificar a infraestrutura logística necessária e adequada para dar conta do crescimento da produção e do consumo.

### A demanda futura

Como destacado em estudo coordenado por Leite e Cortez (2005), o mercado brasileiro de etanol deve se desenvolver sobremaneira nos próximos anos, basicamente em virtude de diversos fatores que convergirão para o crescimento sustentado da demanda, em especial aqueles relacionados direta ou indiretamente com o petróleo.

Em primeiro lugar, o petróleo tem uma dimensão econômica. Por ser um recurso natural não renovável, a tendência é que ele se torne um bem cada vez mais escasso.<sup>9</sup> Além disso, as reservas ainda a serem exploradas apresentam custos elevados de extração. *Ceteris paribus*, a resultante mais provável é um aumento (tendencial) de preço dessa *commodity* ao longo dos anos. Em segundo lugar, há uma dimensão geopolítica que, em termos práticos, implica a busca de alternativas energéticas a uma *commodity* produzida por um cartel, a Organização dos Países Exportadores de Petróleo – Opep. Em terceiro lugar, há uma dimensão ambiental que tem ganhado expressiva atenção nos anos recentes. O petróleo foi eleito um dos grandes vilões por trás do aquecimento global, fenômeno que se pode intensificar nas próximas

---

<sup>9</sup> Para uma análise mais detalhada desse processo, ver Rosa (2007).

décadas. Por fim, mas não menos importante, o surgimento dos carros *flex* concedeu ao consumidor a opção de substituir a gasolina pelo etanol, ao mesmo tempo que conferiu ao mercado doméstico o papel de protagonista do crescimento sustentado da demanda nos próximos anos.

Milanez *et al.* (2008) fazem considerações parecidas no que tange aos fatores propulsores do mercado de etanol. A partir delas, projetam a oferta e a demanda para o período 2007-2015. Aqui, seguiremos algumas das premissas utilizadas pelos autores, atualizando alguns dos dados de suas projeções. Nosso horizonte temporal estende-se de 2010 a 2019.

Dentre os pressupostos utilizados em Milanez *et al.* (2008), destacam-se os seguintes:

- *Etanol industrial*: demanda de 5% da produção estimada em 2010 e crescimento de 5% ao ano a partir de então, um pouco mais conservador que aquele sugerido pelo artigo original.
- *Mercado externo*: a despeito dos fatores que apontam para um crescimento da demanda mundial por etanol, ainda não há um mercado internacional constituído; assim, optou-se pela construção de três cenários com taxas de crescimento arbitrárias: no cenário 1, admite-se um crescimento de 5% ao ano; no cenário 2, admite-se um crescimento de 10% ao ano; no cenário 3, um crescimento de 15% ao ano; todos os cenários têm 2009 como ano-base.<sup>10</sup>
- *Etanol destinado ao mercado automotivo* – os dados de consumo de combustíveis no ano-base de 2009 são aqueles fornecidos pela ANP; para o tamanho da frota de automóveis, utilizaram-se os dados fornecidos pela Anfavea, pelo Departamento Nacional de Trânsito – Denatran e pelo Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores – Sindipeças:
  - veículos com motor a etanol: redução de 100% da frota até o fim do período analisado, mantendo-se constante o consumo médio de etanol hidratado por veículo em 2009; admite-se que as vendas internas desses veículos sejam desprezíveis durante todo o período;

---

<sup>10</sup> Contudo, é possível pensar em um aumento mais significativo das exportações a partir de 2015, ano em que a demanda de etanol de milho nos Estados Unidos deve atingir seu pico, segundo programação da Renewable Fuel Standard – RFS, programa de combustíveis renováveis desse país. Diante disso, a demanda excedente por etanol deverá ser atendida por outras fontes, como o etanol celulósico e o etanol avançado, classificação em que se insere o etanol proveniente da cana-de-açúcar.

- veículos com motor a gasolina: redução de 4,5% ao ano da frota até o fim do período analisado, mantendo-se constante o consumo médio por veículo em 2009 e constante a proporção de 25% de etanol anidro misturado à gasolina; por simplificação, as vendas internas desses veículos foram consideradas desprezíveis durante todo o período;
- veículos com motor *flex*: crescimento das vendas de 5% ao ano, com base no cenário médio da Anfavea para as vendas internas a partir de 2009; diferentemente de Milanez *et al.* (2008), optou-se pela construção de um único cenário, no qual 70% da frota *flex* utiliza etanol hidratado e 30% utilizam gasolina C (com 25% de anidro), mantendo-se constante o consumo médio desses combustíveis por veículo em 2009.

A Tabela 3 apresenta os resultados dessa projeção.

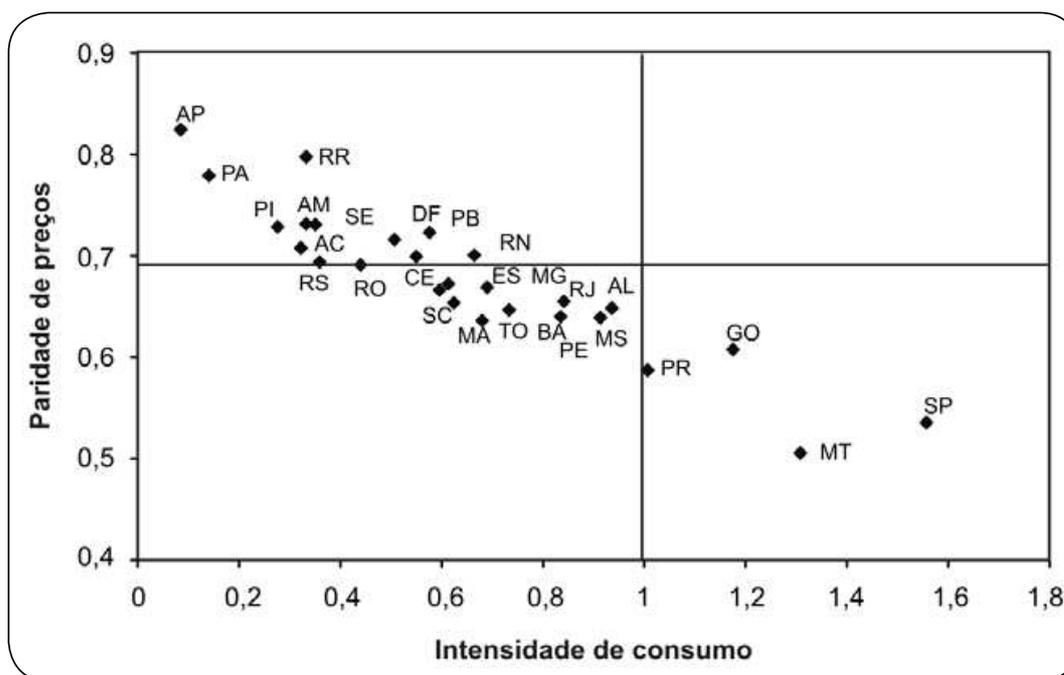
**Tabela 3** | Estimativa de crescimento da demanda por etanol (em bilhões de litros)

<b>Destinação</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
Hidratado (carro a etanol)	3,9	3,5	3,0	2,6	2,2	1,7	1,3	0,9	0,4	-
Hidratado (carro <i>flex</i> )	15,6	19,1	22,8	26,7	30,9	35,2	39,7	44,4	49,4	54,7
Anidro (carro <i>flex</i> )	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,8	3,1	3,5	3,9	4,3
Anidro (carro a gasolina)	5,0	4,8	4,6	4,4	4,2	4,0	3,8	3,7	3,5	3,3
Industrial	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9
Exportações 5% a.a.	3,7	3,9	4,1	4,3	4,5	4,7	5,2	5,7	6,2	6,9
Exportações 10% a.a.	3,9	4,2	4,7	5,1	5,6	6,2	6,8	7,5	8,3	9,1
Exportações 15% a.a.	4,0	4,6	5,3	6,1	7,0	8,1	9,3	10,7	12,3	14,2
<b>Total (exp. 5%)</b>	<b>30,6</b>	<b>34,0</b>	<b>37,6</b>	<b>41,5</b>	<b>45,6</b>	<b>49,9</b>	<b>54,7</b>	<b>59,8</b>	<b>65,3</b>	<b>71,1</b>
<b>Total (exp. 10%)</b>	<b>30,8</b>	<b>34,4</b>	<b>38,2</b>	<b>42,4</b>	<b>46,7</b>	<b>51,4</b>	<b>56,4</b>	<b>61,7</b>	<b>67,3</b>	<b>73,3</b>
<b>Total (exp. 15%)</b>	<b>30,9</b>	<b>34,8</b>	<b>38,9</b>	<b>43,4</b>	<b>48,1</b>	<b>53,3</b>	<b>58,9</b>	<b>64,9</b>	<b>71,4</b>	<b>78,4</b>

Fonte: Elaboração própria com base em dados da ANP.

Para uma análise mais completa, a intensidade relativa de consumo estadual de etanol também deve ser levada em consideração.<sup>11</sup> *Grosso modo*, se um determinado estado apresentar valor menor que a unidade para esse indicador, há indícios de existência de demanda reprimida nessa localidade. Como pode ser depreendido do Gráfico 1, a maioria dos estados brasileiros apresentou intensidade relativa de consumo inferior à unidade para o ano de 2008. Ao mesmo tempo, boa parte desses

Gráfico 1 | Paridade de preços x Intensidade de consumo – 2008



Fontes: ANP e Anfavea; elaboração própria.

<sup>11</sup> A intensidade relativa de consumo estadual de etanol é:

$$\frac{Ce/Fe}{[Ce+(Cg / 0,7)] / Fe}$$

Em que:

*Ce* é participação de cada estado no consumo nacional de etanol hidratado; *Fe* é a participação da frota de veículos de cada estado na frota nacional de veículos; e *Cg* é a participação de cada estado no consumo nacional de gasolina *C*.

O numerador da expressão acima é a intensidade de consumo de etanol hidratado em cada estado, enquanto o denominador é a intensidade de consumo de combustíveis (etanol e gasolina *C* equivalente em etanol) em cada estado. A ideia fundamental desse denominador é retirar o efeito da diferenciação estadual na intensidade de uso dos automóveis. Como não há dados disponíveis sobre a distribuição regional e estadual da frota *flex*, parte-se do pressuposto de que essa distribuição da frota total reflete a participação de cada estado na frota nacional de veículos.

estados apresentou paridade de preços inferior ao limite técnico (70%). Esse fato pode sugerir que, na prática, os consumidores optem pela troca de combustível em um nível de paridade inferior ao teoricamente estabelecido. Assim, a paridade de preços desfavorável ao etanol é a causa maior de uma demanda reprimida refletida nos valores de intensidade relativa de consumo desse combustível.

### **A regionalização da demanda**

Com o propósito de apontar a necessidade futura de infraestrutura e logística para a distribuição e comercialização do etanol, é pertinente identificar ao menos a tendência da distribuição geográfica da demanda. Para tanto, a Tabela 4 apresenta as previsões estaduais de demanda de etanol, as quais se basearam em um crescimento proporcional do consumo estadual de 2009, multiplicado por um fator de alteração de intensidade relativa de consumo de etanol (calculado pela razão entre a intensidade de consumo de etanol atual e a futura). Admitiu-se que em 2019 haveria três faixas de intensidade relativa de consumo de etanol: 0,6 para baixo consumo; 1,0 para consumo médio; e 1,4 para alto consumo. A distribuição estadual das faixas de consumo baseou-se na proximidade dos estados das regiões produtoras e na disponibilidade de infraestrutura de transporte em cada estado.

Todos os estados da Região Norte, exceto Rondônia e Tocantins, foram classificados como de baixa capacidade de consumo. Rondônia e Tocantins foram classificados como de média intensidade de consumo, assim como todos os estados do Nordeste. No Sudeste e Centro-Oeste, incluindo o Distrito Federal, espera-se alta capacidade de consumo em todos os estados, com exceção de Rio de Janeiro e Espírito Santo, classificados como de média intensidade de consumo. No Sul, o Paraná foi pressuposto como de alta intensidade de consumo, Santa Catarina como de média e Rio Grande do Sul como de baixa.

Tabela 4 | Demanda estadual por etanol em 2019 (em bilhões de litros)

<b>Região/Estado</b>	<b>Mercado interno</b>
<b>Total</b>	<b>62,300</b>
<b>Região Norte</b>	<b>2,178</b>
Rondônia	0,384
Acre	0,083
Amazonas	0,460
Roraima	0,070
Pará	0,636
Amapá	0,093
Tocantins	0,452
<b>Região Nordeste</b>	<b>7,916</b>
Maranhão	0,949
Piauí	0,430
Ceará	1,153
Rio Grande do Norte	0,587
Paraíba	0,644
Pernambuco	1,373
Alagoas	0,360
Sergipe	0,351
Bahia	2,068
<b>Região Sudeste</b>	<b>36,590</b>
Minas Gerais	7,615
Espírito Santo	0,924
Rio de Janeiro	3,285
São Paulo	24,765
<b>Região Sul</b>	<b>8,772</b>
Paraná	3,634
Santa Catarina	2,609
Rio Grande do Sul	2,529
<b>Região Centro-Oeste</b>	<b>6,845</b>
Mato Grosso do Sul	0,993
Mato Grosso	1,137
Goiás	2,805
Distrito Federal	1,910

Fonte: Elaboração própria.

## A oferta futura

Para a estimativa da oferta, será seguida a metodologia utilizada em Milanez *et al.* (2008). No geral, as premissas utilizadas serão as mesmas, com eventuais atualizações de dados.

A seguir, são reproduzidos alguns dos pressupostos utilizados no referido estudo.

- A projeção de oferta entre 2010 e 2012 será feita com base na carteira de projetos do BNDES;<sup>12</sup> para a participação dos projetos apoiados pelo Banco no crescimento da oferta total de etanol, foram consideradas duas hipóteses: cenário 1, com 60% do total; cenário 2, com 40% do total.<sup>13</sup>
- A partir de 2013, considera-se a taxa de crescimento da oferta de 10% ao ano, muito próxima da taxa média de crescimento dos últimos cinco anos.

A Tabela 5 apresenta os resultados dessa projeção.

Tabela 5 | Estimativa da produção de etanol (em bilhões de litros)

	Cenário 1	Cenário 2
2010	29,8	32,3
2011	32,4	36,2
2012	33,9	38,4
2013	37,3	42,2
2014	41,1	46,5
2015	45,2	51,1
2016	49,7	56,2
2017	54,7	61,8
2018	60,1	68,0
2019	66,1	74,8

Fonte: Elaboração própria.

<sup>12</sup> Ao contrário de Milanez *et al.* (2008), optou-se pela utilização apenas dos projetos aprovados e contratados, não incluindo, portanto, aqueles que se encontram em perspectiva, em decorrência da grande incerteza existente nesses casos.

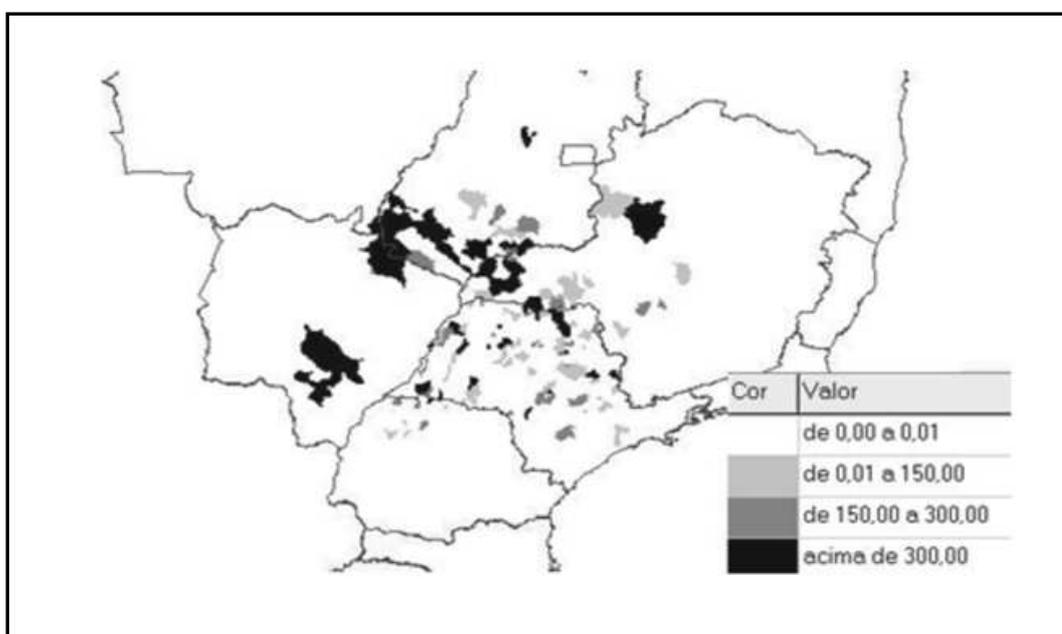
<sup>13</sup> Aqui há outra diferença com relação à projeção de Milanez *et al.* (2008): enquanto os autores consideraram 60% e 80% de participação dos projetos apoiados pelo BNDES no crescimento da oferta de etanol, optou-se aqui por 60% e 40%, valores que se aproximam mais da realidade nos últimos anos.

Pode-se depreender pelos resultados dessa projeção que a oferta de etanol deverá ser capaz de acompanhar a demanda nos próximos anos. Eventuais desajustes devem ser corrigidos pelo mecanismo de preços.

### A regionalização da oferta

Cabe salientar ainda que a produção de cana-de-açúcar também está se interiorizando, com especial destaque para Minas Gerais e para a Região Centro-Oeste. Entre 2010 e 2012, cerca de 80% da produção total de etanol financiada pelo BNDES ocorrerá nos estados de Goiás (35%), Mato Grosso do Sul (25%), Minas Gerais (15%) e Mato Grosso (5%). O Mapa 1 ilustra bem essa situação.

Mapa 1 | Distribuição geográfica dos projetos apoiados pelo BNDES (em R\$ milhões)



Fonte: BNDES.

Os projetos de investimento de menor magnitude, ou seja, abaixo de R\$ 150 milhões, frequentemente destinados à ampliação de usinas existentes, têm se concentrado em regiões com significativo parque industrial instalado, cujo exemplo principal é o estado de São Paulo. Ademais, como se pode depreender, dados as restrições de área agricultável e o consequente encarecimento da terra em São Paulo, os projetos *greenfield* são de menor monta e, em geral, localizam-se na região do oeste paulista, em

áreas tradicionalmente mais especializadas na pecuária. As áreas eleitas para sediar os projetos de maior investimento são mesmo o sul do Mato Grosso do Sul, sul e sudoeste de Goiás e o oeste de Minas Gerais, sobretudo em razão do menor custo de arrendamento de terras.

A interiorização da oferta deverá tornar o etanol ainda mais competitivo no Centro-Oeste e parte do Sudeste, o que provavelmente implicará maior intensidade de consumo em estados como Minas Gerais e Espírito Santo, bem como no Distrito Federal. Contudo, para os estados da Região Norte e parte do Nordeste, a questão do custo de transporte continuará constituindo um entrave à competitividade local do etanol e, com isso, poderá impedir que o potencial de consumo destacado previamente se realize de forma plena.

A Tabela 6 apresenta uma estimativa da participação dos principais estados produtores na produção de etanol em 2019. As premissas para essa estimativa basearam-se nos seguintes fatores: a) distribuição percentual estadual dos financiamentos do BNDES aprovados e contratados, visando estimar a expansão até 2012; e b) distribuição percentual estadual dos financiamentos do BNDES em análise, consulta e perspectiva, a fim de estimar a produção até 2019. Além disso, admitiu-se que o acréscimo de oferta seria gerado pela produção das novas usinas e pelo crescimento vegetativo das usinas existentes, de modo a atingir volume igual às previsões de demanda. O crescimento anual considerado foi dividido em dois níveis: para as usinas já existentes, 1% ao ano; para as novas unidades, 5% ao ano a partir de 2012.

**Tabela 6 | Participação na produção de etanol em 2019**

<b>Unidade da federação</b>	<b>Participação na produção (%)</b>
São Paulo	40,6
Goiás	18,6
Minas Gerais	17,1
Mato Grosso do Sul	12,7
Paraná	3,4
Mato Grosso	1,8
Outros	5,8

Fonte: Elaboração própria.

Deve-se salientar que a produção das novas usinas foi ponderada por um índice de intensidade de *mix* de produção de etanol.<sup>14</sup> A intenção desse índice foi representar a divisão da produção entre açúcar e etanol nas usinas. Considerou-se que toda a Região Centro-Oeste teria alta intensidade de *mix* de produção de etanol, enquanto Paraná, Minas Gerais e outros estados produtores teriam média intensidade de produção. Apenas São Paulo foi considerado com baixo índice de intensidade de álcool. Como se espera que as unidades produtoras de açúcar de São Paulo tenham vantagens competitivas (logísticas em relação ao Centro-Oeste e de eficiência em relação ao Nordeste) para a exportação, prevê-se que a produção do estado seja mais açucareira que a média nacional.<sup>15</sup>

Em benefício da simplificação da análise, as projeções de oferta basearam-se na carteira de projetos do BNDES. Entretanto, em razão da existência de bancos de desenvolvimento dedicados às regiões Norte e Nordeste, como são os casos do Banco do Nordeste e do Banco da Amazônia, as projeções de oferta apresentam um viés em relação ao Centro-Sul do país, onde se encontra a maior parte dos novos projetos sucroalcooleiros.

## **Estrutura logística existente para o etanol<sup>16</sup>**

O aumento da demanda pelo etanol e seu consequente estímulo à expansão da fronteira da produção sucroalcooleira têm sido acompanhados pela ampliação e pela reestruturação do atual sistema de transporte e armazenagem de combustíveis no país. As principais alterações da atual estrutura estão voltadas para a busca por ganhos de competitividade logísticos por meio da atualização de equipamentos e de investimentos em novas vias.

Ao longo desta seção, são apresentados indicadores dos principais investimentos e detalhes operacionais do sistema logístico existente e projetado para a distribuição do etanol ao mercado brasileiro e mundial.

### **Rodoviário**

A predominância da modalidade rodoviária no transporte de etanol deve-se à sua competitividade em rotas curtas e baixo volume de carga.

<sup>14</sup> Esse indicador é necessário, uma vez que os financiamentos do BNDES são estimados em valores de moagem da cana-de-açúcar. Para uma apropriada conversão desse valor em produção de etanol, realiza-se a diferenciação estadual no *mix* de intensidade de produção de açúcar e etanol.

<sup>15</sup> Os valores de intensidade de produção utilizados foram de 0,8, 1,0 e 1,2 para as faixas baixa, média e alta, respectivamente.

<sup>16</sup> Tópico fundamentado em pesquisas do Esalq-LOG baseadas em Xavier (2008) e relatórios de projetos de extensão do mesmo grupo.

As usinas estão situadas, em geral, em regiões agrícolas afastadas das importantes vias de transporte e, isoladamente, não têm escalas de produção que viabilizem a utilização e os investimentos em outras modalidades de transporte. Em função disso, praticamente todo etanol deixa as usinas por meio de transporte rodoviário com destino direto às distribuidoras e portos. Em poucos casos, ocorrem as “pontas rodoviárias”, curtos trechos rodoviários até terminais de transbordo para outros modais de transporte.

Das distribuidoras, 80% do etanol parte diretamente rumo aos postos,<sup>17</sup> enquanto o restante passa por fluxos de transferência.<sup>18</sup> A predominância de fluxos exclusivamente rodoviários na ligação entre usinas, distribuidoras e postos destaca a possibilidade de entrega direta das usinas aos revendedores de combustíveis. A operação legal não é trivial,<sup>19</sup> mas há casos de acordos comerciais entre usinas e distribuidoras que permitem o fluxo direto do etanol das unidades produtoras aos postos. No caso das regiões de consumo mais distantes, a concentração de carga nas bases de distribuição viabiliza o uso de outras modalidades de transporte para transferência do etanol até distribuidoras mais próximas das áreas de consumo finais.

Para que as exportações cheguem aos portos, o transporte rodoviário permanece como única alternativa para a grande maioria das usinas,<sup>20</sup> em função de características de rotas curtas, de altos custos dos transbordos intermodais e de deficiências na infraestrutura das demais modalidades no acesso aos portos.

Seguindo o crescimento de consumo de etanol, a primeira onda de investimentos em logística foi dedicada ao sistema rodoviário. A aquisição de novos equipamentos rodoviários para aumento da capacidade de transporte tem sido recorrente para as empresas prestadoras de serviços de transporte de combustíveis. Tendo em vista a ausência de estatísticas consolidadas sobre a utilização de equipamentos rodoviários específicos para a movimentação de etanol, utiliza-se aqui a descrição da frota dispo-

---

<sup>17</sup> A etapa de transporte do etanol entre as bases de distribuição e postos de combustíveis é denominada de etapa ou fluxo de entrega. Essa etapa é realizada exclusivamente por caminhões, já que seus principais trechos são urbanos e de curta distância.

<sup>18</sup> O fluxo de transferência refere-se à etapa de transporte entre as bases de distribuição de combustíveis.

<sup>19</sup> Art. 8º da Portaria 116 da ANP, de 5 de julho de 2000, determina que exclusivamente as distribuidoras de combustíveis podem suprir os postos revendedores [ANP (2000)].

<sup>20</sup> A região de Maringá, no Paraná, atendida pela *trading* CPA, é uma das poucas exceções. Por ali, escoam por ferrovias quase 35% das exportações de etanol realizadas pelo porto de Paranaguá.

nível para transporte de granéis líquidos, uma vez que essa frota, em tese, pode ser totalmente disponibilizada para o transporte de etanol.

A Tabela 7 apresenta dados sobre a evolução dos investimentos em equipamentos rodoviários para transporte de granéis líquidos, nos quais os combustíveis são tradicionalmente as cargas mais representativas.

**Tabela 7 | Licenciamento de equipamentos de transporte rodoviário (2004-2009)**

	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Reboque ou semirreboque tanque de carbono	2.568	1.977	1.963	3.028	5.343	5.335
Reboque ou semirreboque tanque de aço inox ou alumínio	551	539	471	645	525	527
Carroceria tanque sobre chassi de caminhão*	1.366	1.251	1.231	1.494	1.776	1.714
Reboque ou semirreboque	38.163	30.035	29.012	40.209	54.486	40.509
Caminhões	82.755	80.334	76.258	98.498	122.349	109.873

Fontes: Associação Nacional dos Fabricantes de Implementos Rodoviários – Anfir e Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores – Anfavea.

\* Produção entre os anos de 2004 e 2006. Produção de 2009 estimada considerando as vendas mensais médias acumuladas até novembro desse ano.

Com base nos dados da Tabela 7, pode-se destacar o crescimento médio anual de 22% entre 2004 e 2009 no licenciamento de reboques e semirreboques de tanques de carbono, principais equipamentos rodoviários utilizados nos fluxos primários,<sup>21</sup> de transferência e de exportação de etanol automotivo. Por outro lado, o licenciamento de caminhões para uso geral apresentou crescimento anual de 7% para o mesmo período. Além disso, observou-se em 2009 uma redução de 26%, em relação a 2008, no licenciamento de equipamentos rodoviários de reboque e semirreboque de uso geral. Já o licenciamento de reboques e semirreboques tanques permaneceu estável no mesmo período.

Entre 2008 e 2009, também permaneceu constante o número total de licenciamento de caminhões com carroceria tanque sobre chassi, configuração típica nos fluxos de entrega de etanol. O transporte de etanol

<sup>21</sup> O fluxo primário de transporte refere-se à etapa de transporte do etanol entre a usina e a base de distribuição de combustíveis.

nesses fluxos compartilha o caminhão com os demais combustíveis claros (gasolina e diesel), sendo que cada combustível ocupa diferentes compartimentos ou subdivisões da carroceria do veículo.

Os reboques e semirreboques tanques de aço inox e alumínio são equipamentos de mercado mais restrito, direcionados para o transporte de produtos de maior valor agregado, sendo comum sua utilização para o transporte de etanol industrial, principalmente para bebidas.

Considerando os dados de dezembro de 2009 do Registro Nacional dos Transportadores Rodoviários de Carga – RNTRC da Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT, os caminhões com carroceria tanque representam 4,9% do total da frota de caminhões nacionais. Supondo que essa participação de caminhões se mantenha constante na aquisição de novos equipamentos e considerando os preços médios<sup>22</sup> de reboques, semirreboques e caminhões, estimam-se na Tabela 8 os investimentos anuais em equipamentos para transporte rodoviário de graneis líquidos.

**Tabela 8** | Estimativa de investimentos anuais com aquisição de equipamentos rodoviários – 2004-2009 (em R\$ milhões)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Reboque ou semirreboque tanque de carbono	385	297	294	454	801	812
Caminhões-tanques	1.209	1.174	1.114	1.439	1.788	1.522
<b>Total</b>	<b>1.594</b>	<b>1.470</b>	<b>1.409</b>	<b>1.893</b>	<b>2.589</b>	<b>2.334</b>

Fontes: Associação Nacional dos Fabricantes de Implementos Rodoviários – Anfir e Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores – Anfavea.

Note-se que os crescentes investimentos em equipamentos rodoviários para o transporte de líquidos têm conseguido fazer jus ao aumento da demanda de etanol. Entretanto, esse crescimento induz a uma estrutura logística inadequada para grandes demandas, uma vez que a matriz de transporte de combustível evolui de forma insensata quando o etanol transportado por caminhão substitui a gasolina escoada por dutos. Essa estrutura logística foi primeiramente desafiada em 2008 com a falta de oferta de caminhões

<sup>22</sup> Para a realização deste trabalho, no período entre abril e junho de 2009, realizaram-se o levantamento e a cotação de preços dos principais equipamentos utilizados no transporte do etanol pelo grupo Esalq-LOG.

e o aumento de custos de fretes durante o pico de exportação aos Estados Unidos. Dessa maneira, espera-se que: a) o planejamento e o investimento em estrutura logística do etanol permitam o desenvolvimento de um mercado mais confiável no qual grandes aumentos de demanda possam ser suportados por uma estrutura apropriada; e b) o mercado de transporte rodoviário seja coerentemente integrado e utilizado em conjunto com modais de transporte mais eficientes e indicados para a movimentação de grandes escalas de etanol a longas distâncias.

## Ferrovário

O aumento das distâncias e das escalas de volumes movimentados pode contribuir para viabilizar os projetos de investimento destinados à criação de um sistema de distribuição de etanol mais competitivo e eficiente. Os primeiros investimentos na logística do etanol priorizam o aumento de eficiência na utilização dos serviços de distribuição existentes. É o caso do transporte ferroviário de etanol, cujos investimentos buscam vencer gargalos como a falta de vagões-tanques, a falta de tração das locomotivas, a baixa capacidade da linha causada por falta de manutenção, a baixa velocidade, a baixa frequência de viagens, os horários limitados de tráfego, a falta de terminais de transbordo e dificuldades de integração das diferentes concessionárias.

Em 2008, na Região Sul, concentraram-se 68,3% da movimentação ferroviária nacional de etanol e sete dos 10 principais terminais ferroviários de destino do combustível. As distâncias médias ferroviárias da região foram de 900 km (entre 500 e 2.300 km), e o volume anual transportado totalizou aproximadamente 1,6 milhão de m<sup>3</sup> (movimentação entre 50 mil e 400 mil m<sup>3</sup> nos principais trechos). Contribuiu para o bom desempenho do transporte ferroviário regional a integração dos fluxos de etanol com os derivados do petróleo. As principais origens do etanol movimentado na região, Ourinhos (SP), Maringá (PR) e Londrina (PR), são também importantes destinos para os vagões inicialmente planejados para distribuir a gasolina e o óleo diesel produzidos na base primária<sup>23</sup> de Araucária (PR). A Tabela 9 apresenta a evolução da movimentação ferroviária de etanol por concessionárias ferroviárias e regiões de atuação.

Na análise dos dados da Tabela 9, sobressai a recente evolução dos fluxos de etanol na malha ferroviária paulista e na malha da concessio-

<sup>23</sup> A classificação “base primária” refere-se às bases de distribuição localizadas junto às refinarias de petróleo, representando as bases de origem de produtos.

Tabela 9 | Evolução do transporte ferroviário de etanol – 2003-2009 (em 1.000 m³)

Ferrovias	Área de atuação	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ALL Sul	Região Sul e SP	862	977	1.144	1.133	1.366	1.614	2.731*
ALL Paulista e Norte	SP, MS e MT	-	-	29	107	159	483	
ALL Oeste	SP e MS	-	-	-	2	5	-	
FCA e EFVM	BA, ES, GO, MG, RJ, SE e SP	-	-	-	85	109	245	
CFN	AL, PE, PB, RN, CE, PI e MA	37	20	18	16	18	14	
EFC	MA e PA	-	-	-	3	5	7	
<b>Total</b>		<b>899</b>	<b>997</b>	<b>1.191</b>	<b>1.345</b>	<b>1.662</b>	<b>2.364</b>	<b>2.731**</b>

Fontes: ANTT e ALL.

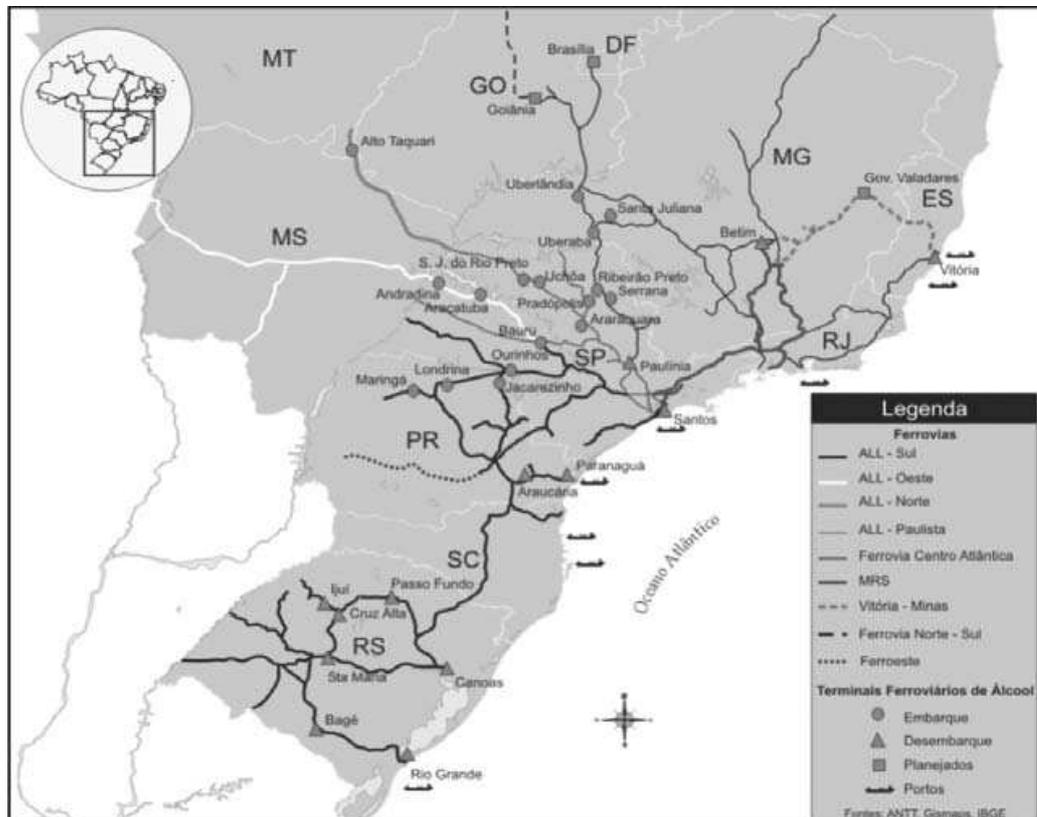
\* Os fluxos alocados à ALL Sul em 2009 se referem a toda a malha da concessionária.

\*\* Apenas os fluxos da ALL Sul foram computados.

nária Ferrovia Centro Atlântica – FCA. O crescimento de movimentação na malha paulista ocorreu em função da revitalização do terminal de descarregamento da Tequimar e da BR Distribuidora em Paulínia, além dos investimentos em terminais de carregamento existentes em algumas usinas, como em Pradópolis, e bases de distribuição (Araraquara, Bauru e São José do Rio Preto). No fim de 2008, o início das operações do Tercom (terminal de descarregamento de álcool do *pool* do Sindicom de Paulínia) deu novo impulso aos fluxos ferroviários de etanol.

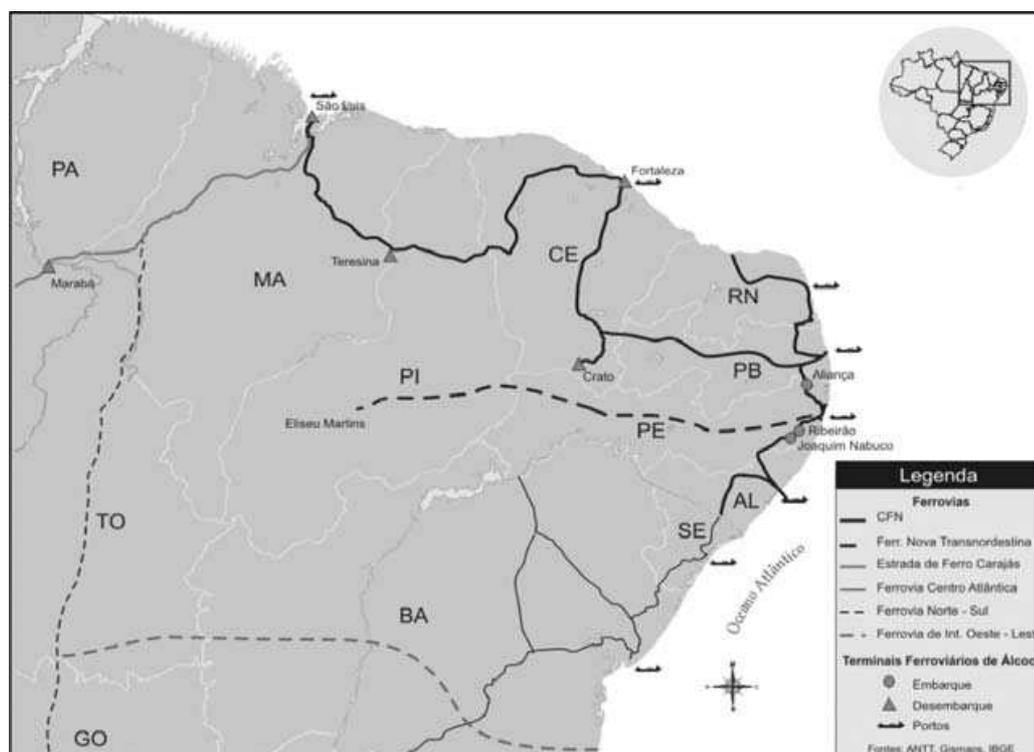
Cabe destacar que a expansão tardia do transporte ferroviário de etanol no interior paulista foi inibida pelas curtas distâncias entre as usinas e o mercado consumidor, as quais variam entre 230 e 410 km. O crescimento recente das escalas de transporte contribui para aumentar a competitividade dessa alternativa. Na malha ferroviária da FCA, por exemplo, as principais origens que vêm ampliando a movimentação de etanol são Serrana (SP), onde há terminal de carregamento de etanol de uma usina, e as bases de distribuição de Ribeirão Preto (SP) e Uberaba (MG). Os destinos mais importantes são as duas principais bases de distribuição atendidas por essa malha ferroviária: Paulínia (SP) e Betim (MG).

Mapa 2 | Terminais ferroviários de etanol no Centro-Sul



Fonte: Elaboração própria.

Mapa 3 | Terminais ferroviários de etanol no Nordeste



Fonte: Elaboração própria.

No caso das regiões Norte e Nordeste, que são servidas, respectivamente, pelas redes ferroviárias da Estrada de Ferro Carajás – EFC e pela Companhia Ferroviária do Nordeste – CFN, o crescimento da demanda de etanol não reflete um crescimento nas movimentações ferroviárias do combustível, ainda bastante tímidas.

Na Tabela 10, nota-se que, apesar do crescimento entre 2006 e 2008, tanto o etanol quanto os graneis líquidos, em geral, são produtos de pequena representatividade na movimentação total de carga através da malha

Tabela 10 | Evolução da participação do transporte ferroviário de etanol – 2006-2008 (em %)

	2006	2007	2008
Participação de graneis líquidos na movimentação ferroviária	2,9	2,5	2,6
Participação de combustíveis na movimentação ferroviária de graneis líquidos	92,3	91,5	94,1
Participação do etanol na movimentação ferroviária de combustíveis	10,9	14,0	18,3
Participação do etanol na movimentação ferroviária de graneis líquidos	10,0	12,8	17,3
Participação do etanol na movimentação ferroviária	0,3	0,3	0,4

Fonte: Elaboração própria com base em dados da ANTT.

ferroviária do país, cuja principal carga cativa é o minério de ferro. A maior participação do etanol na matriz de carga ferroviária ocorre na malha sul da concessionária ALL, onde o produto representa 4,5% da movimentação total, enquanto a média nacional foi de 0,4% em 2008.

Com a efetivação das operações de embarque nos novos terminais ferroviários de etanol, espera-se uma evolução na movimentação ferroviária do combustível na região atendida pelas concessionárias ALL e FCA, especialmente em São Paulo e Minas Gerais.

A expansão da movimentação na Região Centro-Oeste também tem boas perspectivas: inicialmente, esperam-se a evolução na utilização dos terminais de Alto Taquari e Uberlândia e, posteriormente, maiores desdobramentos em decorrência dos futuros projetos de investimentos ferroviários nos estados de Goiás e Mato Grosso do Sul, além da finalização da construção da Ferrovia Norte-Sul – FNS. Esta, por sua vez, poderá ter impactos no ganho de competitividade no transporte do etanol do Centro-Oeste até a região do Mapito (Maranhão, Piauí e Tocantins) e Pará. Considerando ainda a integração das malhas da FNS com outros projetos de expansão da rede ferroviária em andamento, como a Ferrovia Nova Transnordestina e a Ferrovia de Integração Oeste-Leste, os ganhos logísticos podem ser estendidos a outros estados da Região Nordeste.

### Dutoviário

Novos ganhos de competitividade podem ser obtidos com o início da operação dos “alcooldutos”. Entretanto, para esses investimentos se viabilizarem, os volumes movimentados de etanol deverão atingir níveis muito superiores aos atuais. Para avaliar a viabilidade econômica do investimento em uma dutovia, foram empregadas as premissas adotadas por Andriolli (2009) e Unica (2006), a saber:

- investimento – R\$ 2,2 milhões/km;
- receita – R\$ 30/m<sup>3</sup>/500 km;
- custo operacional entre 7% e 9,5% do investimento; e
- taxa interna de retorno de 13%.

Nesse cenário, para que possa ser viabilizada a construção de uma dutovia com 500 km de distância, seriam necessários cerca de 4,5 milhões de metros cúbicos de etanol por ano. Desse modo, a ligação entre grandes regiões concentradoras de carga e grandes regiões metropolitanas consumidoras possibilitará a geração de fluxos suficientes para viabilizar investimentos em trechos de dutos. A evolução do comprimento desses

duto se daria na medida em que se elevasse a produção nas novas fronteiras, bem como a demanda na região atendida pelo duto.

Atualmente, a utilização de dutos para a movimentação de etanol é limitada a poucas rotas de curtas distâncias, ligando a refinaria de Paulínia ao Rio de Janeiro e a de Araucária a Paranaguá e bases de Santa Catarina (Tabela 11). Durante o intervalo de 2003 a 2008, a evolução da movimentação dutoviária anual de etanol foi de 31%, mas, ainda assim, inferior à evolução do consumo de etanol hidratado no período. Analisando o fluxo total de combustíveis nos polidutos existentes, observa-se a participação secundária do etanol. Apenas nos dutos ligando Araucária a Itajaí e este a Florianópolis, os fluxos de etanol representam mais de 10% do volume total de combustíveis claros movimentados.

**Tabela 11** | Evolução da movimentação anual dutoviária de etanol – 2003-2008 (em 1.000 m<sup>3</sup>)

Trecho	Distância (km)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009*
Araucária (PR)- Itajaí (SC)	200	261	290	283	263	327	390	356
Paulínia (SP)- Guararema (SP)	153	12	53	185	285	79	250	144
Guararema (SP)- Duque de Caxias (RJ)	372	12	45	138	211	133	237	194
Itajaí (SC)- Florianópolis (SC)	66	89	99	102	88	117	134	116
Barueri (SP)- Paulínia (SP)	99	50	5	37	63	40	85	127
Araucária (PR)- Paranaguá (PR)	93	16	5	23	21	19	17	12
Diversos		-	9	-	31	2	6	9
<b>Total</b>		<b>440</b>	<b>507</b>	<b>766</b>	<b>962</b>	<b>717</b>	<b>1.118</b>	<b>958</b>

Fonte: Transpetro.

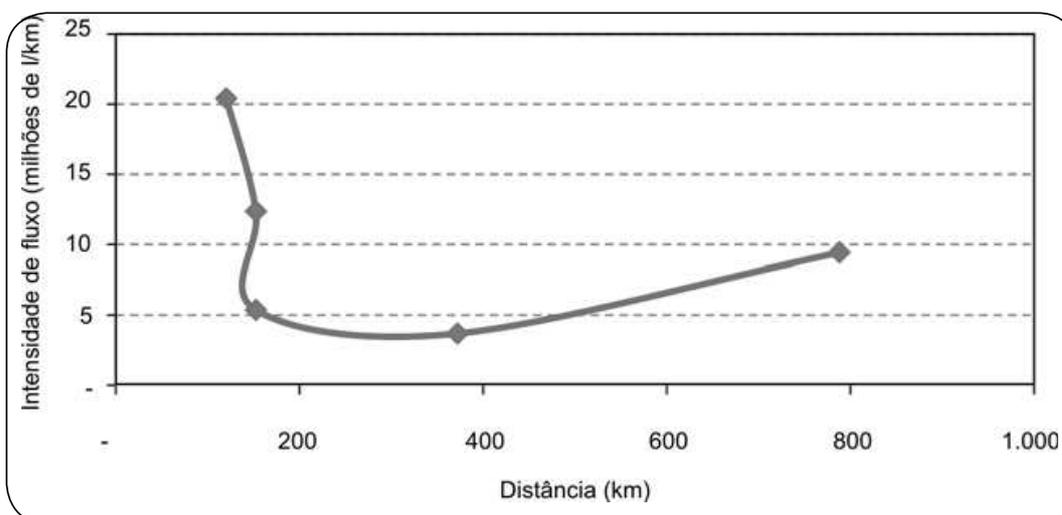
\* Valor acumulado até novembro de 2009.

Em comparação com os demais combustíveis, a movimentação dutoviária de etanol representa apenas 1,8% dos fluxos totais, sendo mais de 20 vezes inferior aos fluxos do diesel e quase 10 vezes inferior aos da gasolina. Nesse sentido, o aumento das escalas de movimentação de etanol contribuirá

para a criação de estrutura e a diminuição dos altos custos de transbordos de descarregamento rododutoviário, incomuns para os demais tipos de combustíveis e um grande impeditivo à movimentação dutoviária do biocombustível.<sup>24</sup> Outro fator que inibe a utilização do sistema de dutovias atualmente se refere à necessidade de volume mínimo e lastro operacional, exigidos pela operadora dos dutos (Transpetro), o que acaba inviabilizando o transporte dutoviário de pequenos volumes e baixa periodicidade.

O Gráfico 2 apresenta a intensidade de uso dos atuais dutos da Transpetro que têm comprimento superior a 100 km. Uma vez que os dutos já existem e operam, esse indicador destaca que um novo projeto dutoviário se viabiliza, considerando uma meta conservadora, com fluxos de 10 milhões de litros por quilômetro de duto.

Gráfico 2 | Intensidade de fluxos dutoviários em dutos maiores que 100 km



Fonte: Elaboração própria com base em dados da Transpetro.

O início das operações dos *alcooldutos* pode trazer novos paradigmas a esse tipo de movimentação. Os principais projetos são os seguintes:

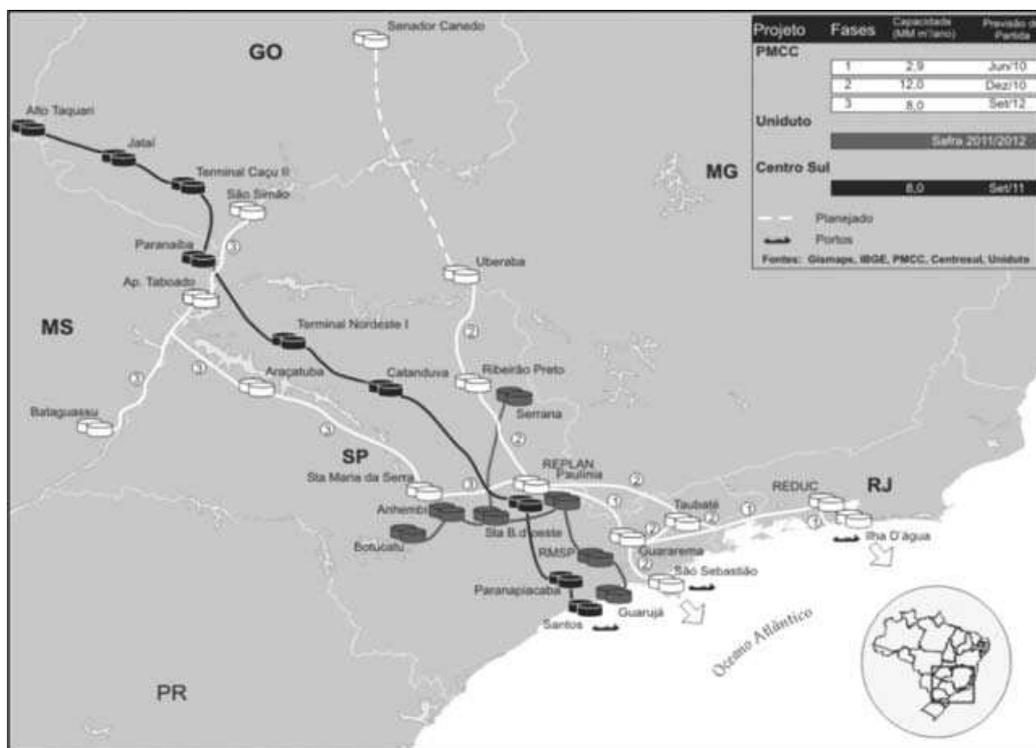
- 1) O projeto de corredor de etanol proposto pela Petrobras, atualmente administrado pelo grupo PMCC,<sup>25</sup> tem o objetivo de implementar um sistema de escoamento de etanol desde o Brasil Central até o porto de São Sebastião. O Mapa 4 destaca a configuração

<sup>24</sup> Um exemplo de dificuldade é verificado em Paulínia. Na cidade, apenas um terminal de descarregamento ferroviário, de propriedade de uma distribuidora, tem possibilidade de transbordo direto ao duto Osrio (Paulínia-Guararema-Rio de Janeiro), enquanto os dois outros necessitam realizar operações de transbordo ferrodutoviário e rododutoviário.

<sup>25</sup> Associação realizada pelas empresas Petrobras, Mitsui e Camargo Corrêa para o desenvolvimento do projeto do *alcoolduto*.

dos principais trechos, do cronograma e da capacidade de fluxo projetada. A primeira fase do projeto planeja obras de adaptação da forma de uso e ampliação da estrutura do terminal da refinaria de Paulínia e do terminal terrestre de Guararema (SP). No estado do Rio de Janeiro, destino final do etanol originado em Paulínia, as obras abrangem terminais terrestres, além de melhorias no sistema de carregamento de navios do terminal de Ilha D'Água. A segunda fase do projeto planeja a construção e a adaptação de novos trechos dutoviários e tanques e estações de bombeamento para que o etanol carregado em Uberaba, Ribeirão Preto e Paulínia possa alcançar o terminal da Petrobras no porto de São Sebastião e se interligar aos dutos da fase 1. A última fase do projeto consiste na aquisição de equipamentos hidroviários e na construção de terminais para se fazer uso da hidrovía Paraná-Tietê, para movimentação de etanol. A hidrovía, com terminais em São Simão, Bataguçu e Aparecida do Taboado, se interligaria a Paulínia e aos demais dutos da Petrobras, por meio de um novo duto. Esse projeto tem custo de investimento estimado em US\$ 1,2 bilhão.

Mapa 4 | Projetos de “alcooldutos”



Fonte: Elaboração própria.

- 2) O projeto da Uniduto (Mapa 4) prevê 570 quilômetros de dutos, quatro centros receptores e três centros de distribuição, incluindo dois portos próprios, sendo um na hidrovia Paraná-Tietê e outro *off shore* (distante da praia), no litoral do Guarujá, permitindo a atracação de navios de grande porte. O abastecimento dos navios será realizado por meio de monoboias, que apresentam grande segurança e eficiência no manuseio de líquidos em grandes volumes. O projeto tem previsão de investimentos de US\$ 1 bilhão e início de construção na safra 2011-2012. O terminal rodohidroviário de Anhembi (SP), com capacidade de armazenamento de até 160.000 m<sup>3</sup>, com início de construção no fim de 2010, é o primeiro investimento planejado do projeto. O Uniduto projeta ligar as tradicionais regiões produtoras paulistas (Ribeirão Preto, Jaú e Piracicaba) aos grandes centros consumidores do estado (Paulínia e São Paulo) e ao porto do Guarujá, via dutos. Além disso, engloba a interligação com a hidrovia do Paraná-Tietê, em Anhembi (SP), e as malhas ferroviárias da ALL, em Botucatu (SP), e da FCA, em Serrana (SP). Essa rede multimodal permitirá a distribuição de etanol de estados do Centro-Oeste, Minas Gerais e São Paulo até regiões de destino final da ferrovia ALL e da FCA. O projeto também prevê a interligação por meio de cabotagem do porto do Guarujá com os centros consumidores das regiões Sul e Nordeste.
- 3) O projeto do Centro-Sul Transportadora Dutoviária planeja a construção de um *alcoolduto* de quase 1.200 km, partindo de Alto Taquari (MT), passando pelas grandes regiões de expansão de produção de etanol no sudoeste de Goiás, nordeste do Mato Grosso do Sul, região de Votuporanga e Catanduva, no estado de São Paulo, até atingir os centros consumidores em Paulínia, São Paulo e Santos. Esse projeto prevê investimentos de R\$ 2,7 bilhões, que viabilizariam um transporte anual de 8 milhões de metros cúbicos de etanol.

### Aquaviário

O transporte aquaviário de etanol no país ainda se restringe aos rios da bacia amazônica, sendo a principal rota a hidrovia do Rio Madeira, entre

Porto Velho e Manaus. Por esse trecho, escoam aproximadamente 200.000 m<sup>3</sup> de etanol vindo do Mato Grosso para atender a quase todo o consumo do Amazonas, Acre e Roraima. Os fluxos de cabotagem são esporádicos e concentram-se na distribuição entre os terminais aquaviários exportadores do Nordeste e os estados do Norte-Nordeste.

### **Armazenamento das bases de distribuição**

Uma infraestrutura adequada e eficiente para o armazenamento do etanol revela-se primordial para o abastecimento dos mercados demandantes e para a criação de oportunidades comerciais na entressafra. A rede disponível para o armazenamento de etanol no país consiste em tanques de usinas e tanques de bases de distribuição de combustíveis, mais terminais.

O primeiro grupo cumpre um papel voltado à formação de estoques para entressafra, sendo seu crescimento relacionado às estratégias de produção e comercialização das unidades industriais. Já o segundo grupo de tanques tem como objetivos a consolidação de carga e o apoio ao suprimento do mercado consumidor, logo com maior influência para a distribuição do etanol e a evolução do seu consumo regional. Com o crescimento da demanda de etanol, esperava-se uma evolução complementar dos sistemas de armazenamento das bases de distribuição. Entretanto, a Tabela 12 destaca a retração da capacidade de armazenagem destinada ao etanol nas distribuidoras. Algumas explicações para essa retração são as seguintes: existência de infraestrutura ociosa para a distribuição; aumento da eficiência operacional da utilização dos tanques de distribuidores; e, finalmente, a diminuição na participação das pequenas distribuidoras no mercado desse combustível.

Com a evolução persistente na demanda nacional de etanol, espera-se uma nova retomada do crescimento de tancagem necessária para sua distribuição. Pesquisas do Esalq-LOG destacam que o setor trabalha com metas de giros médios mensais de estoque de quatro vezes a tancagem, sendo oito o limite físico de giro de estoques dessas estruturas. Logo, investimentos são necessários para suportar as futuras previsões de demanda no mercado interno.

Tabela 12 | Capacidade de armazenamento de etanol das bases de distribuição, segundo grandes regiões e unidades da federação (2003-2009)

<b>Grandes regiões e unidades da federação</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>
<b>Total</b>	<b>668.231</b>	<b>661.099</b>	<b>701.787</b>	<b>718.929</b>	<b>708.327</b>	<b>699.435</b>	<b>612.321</b>
<b>Região Norte</b>	<b>47.296</b>	<b>47.441</b>	<b>45.960</b>	<b>44.671</b>	<b>49.683</b>	<b>40.397</b>	<b>41.776</b>
Rondônia	9.532	9.635	9.616	9.707	10.538	11.657	10.110
Acre	2.421	2.519	1.644	1.644	2.519	2.484	2.458
Amazonas	8.998	8.999	8.999	7.819	8.513	7.369	10.492
Roraima	1.466	1.466	947	947	1.611	1.611	1.611
Pará	22.377	22.319	22.251	22.051	24.616	14.869	14.818
Amapá	1.799	1.799	1.799	1.799	1.184	1.184	1.184
Tocantins	703	703	703	703	703	1.223	1.103
<b>Região Nordeste</b>	<b>141.328</b>	<b>128.908</b>	<b>120.805</b>	<b>120.779</b>	<b>137.525</b>	<b>130.504</b>	<b>114.709</b>
Maranhão	30.055	30.056	26.803	26.777	25.828	25.753	22.022
Piauí	4.681	4.681	4.681	4.681	4.681	4.681	4.681
Ceará	17.922	17.923	16.233	16.233	15.422	15.289	15.073
Rio Grande do Norte	12.534	12.534	12.534	12.534	12.530	12.531	12.530
Paraíba	12.684	7.459	7.631	7.631	12.696	12.690	12.695
Pernambuco	39.752	32.553	29.053	29.053	43.562	35.218	23.015
Alagoas	4.529	4.530	4.530	4.530	4.530	4.432	4.529
Sergipe	2.826	2.826	2.826	2.826	2.826	2.826	2.826
Bahia	16.345	16.345	16.513	16.513	15.450	17.084	17.338
<b>Região Sudeste</b>	<b>331.008</b>	<b>334.883</b>	<b>374.996</b>	<b>383.105</b>	<b>377.363</b>	<b>371.746</b>	<b>320.624</b>
Minas Gerais	46.616	46.482	52.949	52.949	56.439	50.237	44.112
Espírito Santo	14.028	9.945	10.596	10.596	10.187	9.964	10.609
Rio de Janeiro	54.551	48.008	52.383	56.623	55.273	55.509	57.766
São Paulo	215.813	230.447	259.068	262.937	255.464	256.036	208.137
<b>Região Sul</b>	<b>91.712</b>	<b>97.547</b>	<b>100.372</b>	<b>109.558</b>	<b>85.397</b>	<b>93.601</b>	<b>79.626</b>
Paraná	58.807	63.598	65.392	75.849	47.590	52.660	42.152
Santa Catarina	4.542	4.903	5.934	4.548	6.329	5.840	6.237
Rio Grande do Sul	28.363	29.046	29.046	29.162	31.478	35.101	31.237
<b>Região Centro-Oeste</b>	<b>56.887</b>	<b>52.321</b>	<b>59.655</b>	<b>60.816</b>	<b>58.359</b>	<b>63.187</b>	<b>55.586</b>
Mato Grosso do Sul	11.556	12.249	13.859	13.659	9.483	9.836	9.483
Mato Grosso	9.668	11.801	15.771	17.335	18.367	17.938	16.215
Goiás	25.029	17.637	19.391	19.188	21.073	23.652	18.891
Distrito Federal	10.634	10.634	10.634	10.634	9.436	11.761	10.997

Fonte: ANP.

## Portos

O crescimento das exportações de etanol nos últimos anos fomentou a expansão de investimentos em criação, adaptação e ampliação dos terminais portuários. Desde o fim de 2007, o porto de Itaqui passou a contar com um eficiente terminal de exportação de etanol, integrado à malha ferroviária da CFN e da EFC e pronto para atender à produção dos estados do Mapito. No fim de 2008, o porto de Vitória também passou a contar com um terminal portuário de etanol com potencial de integração com a malha ferroviária da Estrada de Ferro Vitória-Minas – EFVM para atender às regiões produtoras do Espírito Santo, Bahia, Minas Gerais e Goiás.

Além dos dois novos portos, o terminal da Transpetro de Ilha D'Água foi adaptado para incrementar as exportações via porto do Rio de Janeiro, que passa a ser uma alternativa às exportações realizadas pela Petrobras e também por outras empresas, em casos de saturação do porto de Santos.

Outros importantes investimentos também foram realizados nos dois principais portos exportadores de etanol: Santos e Paranaguá. O segundo concluiu seu terminal público de exportação e trabalha com quase 40% de fluxos de origem de etanol por modal ferroviário e dutoviário. O eficiente acesso ferroviário aos terminais portuários de Santos ainda é apenas um projeto. Grandes investimentos foram realizados para adaptação e ampliação de terminais, assim como para a melhoria do processo de descarregamento rodoviário e ferroviário, visando atender ao crescimento da demanda. Testes de envio de cargas ferroviárias ao porto também foram realizados. Entretanto, em função dos grandes gargalos de infraestrutura ainda não vencidos, o etanol exportado por Santos continua chegando ao porto exclusivamente por caminhões de frota dedicada.<sup>26</sup>

Levantamento realizado pela Associação Brasileira de Terminais de Líquidos – ABTL destaca a disposição de seus associados de continuar os investimentos em seus terminais. As preocupações principais agora se encontram na possibilidade de investimentos em ampliação dos berços de atracação e de calado dos portos, questões fundamentais para um mercado com estimativas de crescimento de 30% entre 2009 e 2012 na frota de

---

<sup>26</sup> O transporte rodoviário de etanol para exportação tem a particularidade de demandar o uso de frota dedicada exclusivamente ao seu transporte ou à lavagem dos tanques, quando utilizados por diferentes tipos de combustíveis, tais como gasolina e óleo diesel. Essas exigências devem-se às restrições do comércio internacional, que estabelecem níveis máximos de contaminação do etanol por hidrocarbonetos, situação que dificulta o aproveitamento das cargas de retorno, encarecendo o custo de transporte.

Tabela 13 | Tancagem estimada dos terminais portuários de etanol (em 1.000 m<sup>3</sup>)

	Tancagem dedicada ao etanol	Capacidade de movimentação anual*
Santos	295.000	5.310.000
Paranaguá	102.500	1.845.000
Rio de Janeiro	40.000	960.000
Vitória	24.600	590.400
Maceió	30.000	540.000
Suape	43.430	781.740
Cabedelo	37.800	680.400
Itaqui	15.000	360.000
<b>Total</b>	<b>588.330</b>	<b>11.067.540</b>

Fonte: Elaboração própria com base em dados de ABTL, Antaq e Esalq-LOG.

\*Estimativa de capacidade de movimentação anual considerando investimentos de 2010. Volume estimado com base nas médias máximas (portos mais ativos) e no giro mensal de estoque considerado eficiente, igual a dois (portos novos).

navios dedicados ao transporte de etanol.<sup>27</sup> Um resumo da estimativa de tancagem disponível utilizada para a movimentação de etanol nos principais portos brasileiros é destacada na Tabela 13.

## Perspectivas sobre a estrutura logística para o etanol<sup>28</sup>

### Contextualização

A descrição sobre o sistema de distribuição de etanol destaca a maior disponibilidade de infraestrutura entre as principais regiões produtoras e consumidoras. Os investimentos recentes voltados à melhora da logística no escoamento do combustível concentram-se nos trechos viários existentes nos grandes estados consumidores, que, por sua vez, têm alto potencial de movimentação de cargas. Nesses casos, a modernização do material rodante, da via e dos terminais de líquidos apresenta perspectiva de negócio lucrativo e de baixo risco. Entretanto, esses investimentos têm pequeno potencial de criar ganhos logísticos que viabilizem o melhor abastecimento de etanol com vistas a: i) fomentar o consumo em estados

<sup>27</sup> A companhia Odfjell estima que a frota mundial, atualmente de 2.110 navios químicos e alcooleiros, deve receber 705 novos navios entre 2009 e 2012.

<sup>28</sup> Tópico fundamentado na atualização do modelo matemático e resultados de Xavier (2008).

com demanda reprimida; e, principalmente, ii) proporcionar ao Brasil condições de atender às perspectivas de demandas crescentes de exportação e dos grandes centros metropolitanos.

Em princípio, a solução para o melhor abastecimento do etanol nos mercados com demanda reprimida passaria pela criação de um sistema logístico nacional integrado para a distribuição do biocombustível. Entretanto, esse sistema encontra resistência no fato de os volumes movimentados de etanol isoladamente não justificarem a criação de trechos viários interligando o Centro-Oeste às regiões de baixo consumo, como são os casos do Norte, do Sul e de parte do Nordeste. Assim, pode-se dizer que investimentos que busquem a homogeneização da intensidade de consumo nacional de etanol dependem do desenvolvimento anterior de um plano nacional de integração da infraestrutura logística.

Além disso, destaque deve ser dado à tributação do etanol hidratado, uma vez que a ocorrência de tratamento tributário idêntico ao da gasolina, em alguns estados, torna inócuos os investimentos na redução de custos logísticos que busquem aumentar a utilização de etanol, casos dos estados da Região Norte, como Pará e Amazonas, e da Região Sul, como Santa Catarina e Rio Grande do Sul.<sup>29</sup>

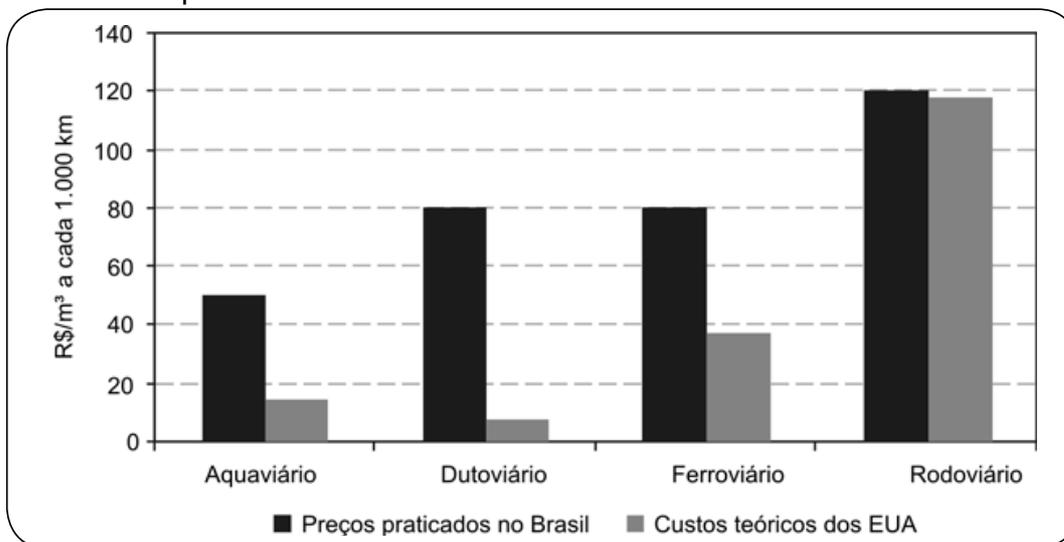
Entretanto, apesar de seu papel secundário como indutor da utilização de etanol em regiões de baixo consumo, a melhoria da eficiência da infraestrutura logística atualmente disponível no Brasil deverá ser buscada com o objetivo de viabilizar a movimentação, a custos competitivos, do excedente de produção de etanol dos grandes estados produtores para os principais centros consumidores e de exportação.

Portanto, tal incremento de eficiência justifica-se tendo em vista que o uso intensivo da modalidade rodoviária poderá inviabilizar o aumento de produção necessário para que as perspectivas de crescimento da demanda de etanol, em nível doméstico e, sobretudo, internacional, sejam plena e ou competitivamente atendidas. O Gráfico 3 destaca estimativas de preços praticados e custos teóricos de transporte de etanol nas diferentes modalidades de transporte consideradas.

---

<sup>29</sup> Nos estados mais distantes das regiões produtoras, seria importante, como forma de incentivo à utilização de combustível renovável, que o ICMS incidente sobre o etanol fosse inferior ao da gasolina, tal como já ocorre em alguns estados, como São Paulo e Paraná.

**Gráfico 3 | Estimativa de preços e custos de transporte de etanol por modal, por 1.000 km**



Fonte: Elaborado pelos autores com base em ANTT, Esalq-LOG, Transpetro, Xavier (2008) e Curley (2008).

### A movimentação de etanol no Brasil em 2019

O balanço final entre produção<sup>30</sup> e demanda dos principais estados e portos exportadores<sup>31</sup> é sintetizado na Tabela 14, na qual se apresentam os dados essenciais para as previsões sobre fluxos de transporte e as perspectivas sobre estrutura logística, as quais serão destacadas ao longo da atual seção.

A aplicação dos dados da Tabela 14 no modelo desenvolvido em Xavier (2008) resulta na Tabela 15, na qual se identificam os principais trechos de fluxos de etanol entre os estados. O trecho com maior fluxo terá origem no estado do Mato Grosso do Sul com destino à Região Sul do país. Goiás figura como o principal estado exportador, enquanto São Paulo se destaca como principal destino, em função da concentração de exportações por meio do porto de Santos e do suprimento da demanda do Rio de Janeiro.

<sup>30</sup> Destaque-se que, nesse formato de previsão, em benefício da criação de saldos de produção para a análise de potenciais fluxos logísticos, a projeção de oferta é diferente da indicada na segunda seção.

<sup>31</sup> As previsões da distribuição dos portos nas exportações brasileiras foram consideradas pelos autores com base em uma estimativa de disponibilidade de infraestrutura, produção e ligação regional.

**Tabela 14 | Balanço da produção e do consumo estadual em 2019**  
(em bilhões de litros)

	<b>Produção</b>	<b>Mercado interno</b>	<b>Portos exportadores</b>	<b>Saldo de produção</b>
<b>Total</b>	<b>76,500</b>	<b>62,300</b>	<b>14,200</b>	<b>-</b>
<b>Região Norte</b>	<b>0,088</b>	<b>2,178</b>	<b>0,000</b>	<b>(2,090)</b>
Rondônia	0,000	0,384	-	(0,384)
Acre	0,000	0,083	-	(0,083)
Amazonas	0,013	0,460	-	(0,448)
Roraima	0,000	0,070	-	(0,070)
Pará	0,071	0,636	-	(0,565)
Amapá	0,000	0,093	-	(0,093)
Tocantins	0,004	0,452	-	(0,447)
<b>Região Nordeste</b>	<b>3,758</b>	<b>7,916</b>	<b>0,700</b>	<b>(4,858)</b>
Maranhão	0,288	0,949	0,500	(1,161)
Piauí	0,071	0,430	-	(0,360)
Ceará	0,012	1,153	-	(1,141)
Rio Grande do Norte	0,138	0,587	-	(0,449)
Paraíba	0,636	0,644	-	(0,008)
Pernambuco	0,886	1,373	-	(0,487)
Alagoas	1,414	0,360	0,200	0,854
Sergipe	0,091	0,351	-	(0,260)
Bahia	0,222	2,068	-	(1,846)
<b>Região Sudeste</b>	<b>44,683</b>	<b>36,590</b>	<b>12,000</b>	<b>(3,906)</b>
Minas Gerais	13,058	7,615	-	5,443
Espírito Santo	0,397	0,924	0,500	(1,028)
Rio de Janeiro	0,200	3,285	1,500	(4,585)
São Paulo	31,029	24,765	10,000	(3,736)
<b>Região Sul</b>	<b>2,635</b>	<b>8,772</b>	<b>1,500</b>	<b>(7,637)</b>
Paraná	2,625	3,634	1,500	(2,509)
Santa Catarina	0,000	2,609	-	(2,609)
Rio Grande do Sul	0,010	2,529	-	(2,519)
<b>Região Centro-Oeste</b>	<b>25,336</b>	<b>6,845</b>	<b>0,000</b>	<b>18,491</b>
Mato Grosso do Sul	9,744	0,993	-	8,751
Mato Grosso	1,371	1,137	-	0,235
Goiás	14,220	2,805	-	11,415
Distrito Federal	0,000	1,910	-	(1,910)

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 15 | Projeção de fluxos de movimentação de etanol em 2019

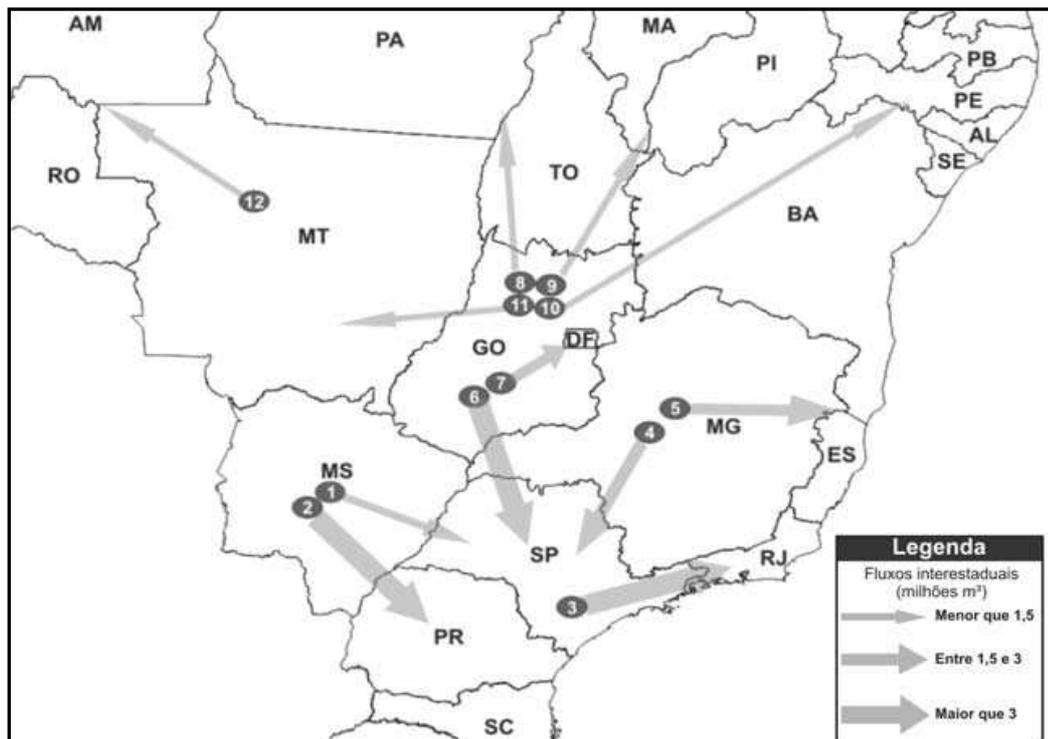
Trechos	Origem	Destino	Fluxo (m <sup>3</sup> )
1	MS	SP	1,1
2	MS	Região Sul	7,6
3	SP	RJ	4,6
4	MG	SP	2,6
5	MG	ES e BA	2,9
6	GO	SP	4,6
7	GO	DF	1,9
8	GO	PA, TO, AP	1,1
9	GO	MA, PI	1,5
10	GO	Litoral Nordeste	1,5
11	GO	MT	0,8
12	MT	RO, AM, AC e RR	1,0

Fonte: Elaboração própria com base em Xavier (2008).

Uma ressalva deve ser feita sobre simplificações consideradas na organização dos fluxos. Por exemplo, os fluxos do Mato Grosso do Sul à Região Sul (trecho 2) provavelmente terão menor intensidade que o planejado, uma vez que São Paulo dispõe de melhores condições de competitividade logística para atender aos estados do Sul. Dessa forma, parte dos fluxos do trecho 2 será suprida por São Paulo, e, em consequência, os fluxos entre Mato Grosso do Sul e São Paulo poderão ser maiores que os destacados no trecho 1.<sup>32</sup>

Em outro exemplo, os fluxos entre os trechos 4 e 6, com origem em Goiás e Minas Gerais, também estão sujeitos a simplificações. É possível que existam sobreposições de fluxos entre Goiás e destinos supridos por Minas Gerais e, conseqüentemente, intensificação dos fluxos do trecho 4. O Mapa 5 ajuda a visualizar de forma mais clara a estrutura de fluxos estimada.

<sup>32</sup> Esse padrão de fluxos em trechos curtos, entre estados próximos, tem frequência recorrente em problemas de redes de distribuição. Entretanto, nesses casos, a situação se intensifica por causa da inexistência de infraestrutura eficiente e organizada ligando as pontas mais distantes da produção e da demanda.

Mapa 5 | Distribuição de fluxos interestaduais de etanol (milhões de m<sup>3</sup>)

Fonte: Elaboração própria.

## A infraestrutura logística futura necessária para o etanol

### *Transporte terrestre*

#### São Paulo

Em um primeiro momento, a concentração do consumo nas principais regiões consumidoras atuais torna-se clara. O crescimento da demanda de etanol na região metropolitana de São Paulo, na próxima década, elevará as escalas de movimentação do produto a condições em que o transporte dutoviário se torna conveniente. Além disso, a adoção dos dutos mostra-se uma medida benéfica para a redução do estrangulamento de tráfego e da poluição atmosférica causada por caminhões pesados nas principais vias de acesso à região.

O aumento de consumo no estado de São Paulo para quase 25 bilhões de litros (Tabela 14) – com 10 bilhões concentrados na capital – constitui volume mais do que suficiente para a viabilização de um trecho dutoviário de distância de 500 km, o qual também seria mais que suficiente para

realizar a captação de etanol produzido no interior paulista e remetê-lo à região metropolitana de São Paulo, bem como a cidades com bases de distribuição que atendem a essa região. É interessante notar ainda que o atual consumo da cidade de São Paulo – cerca de 5 bilhões em 2009 – já viabilizaria a construção dessa dutovia.

Adicionalmente, em razão da projeção de saldo negativo de 8,3 bilhões de litros nos estados de São Paulo e do Rio de Janeiro e do significativo excedente de produção esperado para os estados de Goiás e do Mato Grosso do Sul, acredita-se que haverá formação de um significativo fluxo de movimentação de etanol entre as regiões Centro-Oeste e Sudeste.

Nesse contexto, a integração do trecho dutoviário paulista com as alternativas de transporte ferroviário (ALL e FCA) e com a hidrovía Paraná-Tietê, em razão dos baixos investimentos necessários, mostra-se conveniente para a criação de uma alternativa logística de escoamento da produção da Região Centro-Oeste com destino ao Sudeste. O terminal hidrodutoviário ficaria localizado em uma das maiores regiões produtoras de etanol de São Paulo e se conectaria, por hidrovía, à crescente região produtora de Araçatuba e leste do Mato Grosso do Sul.

Alternativamente, uma vez confirmadas as projeções de evolução e consolidação da demanda, outros trechos dutoviários podem passar a apresentar viabilidade de expansão até Goiás e Mato Grosso do Sul, onde os desembolsos do BNDES se concentrarão até 2012, limite do horizonte de financiamentos já realizados. O excedente de produção desses estados, com destino a São Paulo, é planejado em pelo menos 5,8 bilhões de litros, como indicado pelos trechos 1 e 6 da Tabela 15. Dessa forma, seria viável a construção de um duto de pelo menos 500 km, distância necessária para ligar a região produtora do Centro-Oeste ao interior de São Paulo.

Minas Gerais e Distrito Federal

De acordo com a evolução de investimentos atuais em produção e logística, as unidades da federação com intensidade relativa de consumo modesta e com maior potencial de incremento no volume total de etanol consumido são as seguintes: Minas Gerais, Distrito Federal e as da Região Sul. Investimentos pautados na atualização e na adaptação da infraestrutura logística já existente atenderão ao aumento dos volumes de consumo nesses locais.

Em Minas Gerais, além da melhoria das condições de carregamento ferroviário nas regiões produtoras do Triângulo Mineiro, a atualização nos transbordos de descarregamento ferroviário de etanol da rede da FCA-EFVM (Betim, Governador Valadares e Montes Claros) contribuirá para o aumento de competitividade da distribuição do etanol no estado. Benefícios secundários podem também atingir o Espírito Santo (terminal de Vitória) e a Bahia (terminais no sul do estado).<sup>33</sup>

O aumento de consumo de etanol no Distrito Federal criará condições logísticas que se assemelham, em menor intensidade, às condições de ligação do interior de São Paulo com as regiões metropolitanas de São Paulo e Rio de Janeiro. Projetos de adaptação do atual duto Osbra – com possibilidade de carregamento em Senador Canedo (GO) ou Uberlândia (MG) e com destino a Brasília – podem criar benefícios semelhantes aos oferecidos por dutos cuja finalidade é o abastecimento da região metropolitana de São Paulo. A eventual criação de um novo terminal de carregamento nas estações de bombeamento do duto Osbra, na região de divisa de Goiás e Minas Gerais, pode criar benefícios que possibilitem até o suprimento, por meio de dutos, da região metropolitana de Goiânia.

#### Região Sul

A evolução do consumo da Região Sul será incentivada pelo grande excedente de produção do Mato Grosso do Sul. Espera-se que grande parte dessa nova produção supra os estados do Paraná e do Rio Grande do Sul. Santa Catarina seria beneficiada indiretamente, com a possibilidade de maior excedente de etanol do Paraná, que, por sua vez, receberia a maior parte do biocombustível produzido no seu vizinho do Centro-Oeste e o saldo de etanol excedente de São Paulo.

Investimentos em novos terminais na malha ferroviária oeste da ALL, na hidrovia Paraná-Tietê, na Ferropar e no terminal da ALL em Presidente Prudente podem trazer benefícios para a economia no transporte do etanol desde o Mato Grosso do Sul e intensificar os já existentes desde o sul de São Paulo. Haverá concentração de fluxos de etanol desde o interior do Paraná com destino às regiões metropolitanas de Curitiba e às importantes cidades consumidoras de Santa Catarina. Apesar disso, a viabilização

---

<sup>33</sup> Além disso, a alternativa de exportação pelo porto de Vitória pode se tornar mais atrativa economicamente, além de servir como uma segurança para casos de picos de utilização da infraestrutura de exportação no corredor Centro-Oeste, Triângulo Mineiro e São Paulo.

do projeto de um duto entre o interior do Paraná e sua capital é pouco provável. O trecho é relativamente longo e atualmente é bem suprido e organizado pela rede ferroviária existente.

Demais estados

Em relação ao escoamento dos demais estados com excedente de produção, o Mato Grosso continuaria sendo o provedor de etanol para regiões mais distantes do Norte brasileiro. Por exemplo, projetos hidroviários como o da hidrovía Teles-Pires, ligando o centro-norte do Mato Grosso ao centro do estado do Pará, poderiam aumentar a competitividade do escoamento até o mercado paraense.

Ademais, em função da “exportação” da maior parte da produção local, o Mato Grosso teria seu mercado interno atendido pelo estado de Goiás, cujo expressivo saldo de produção o coloca como principal origem de movimentação de etanol do Brasil. Espera-se que, além do volume destinado ao Distrito Federal, como destacam os fluxos dos trechos 8 a 11 da Tabela 15, volume próximo a 5 bilhões de litros de etanol goiano seja dirigido às regiões Norte e Nordeste. Os estados com maior possibilidade de recebimento desses fluxos seriam aqueles localizados ao longo das ferrovias planejadas FNS e Ferrovia de Integração Oeste-Leste, a saber: Mapito e Pará. Entretanto, ressalve-se que tais fluxos poderiam ser alternativamente viabilizados, de forma mais apropriada, pelo desenvolvimento de uma área produtora na região de cerrado do Mapito, onde as obras da ferrovia FNS estão mais adiantadas e os custos logísticos serão potencialmente mais competitivos. Outra região com destacado potencial para o desenvolvimento de novos projetos para a produção de etanol seria o cerrado do oeste da Bahia, que é mais próximo do grande centro consumidor de Salvador e tem boas possibilidades de facilitação logística após a finalização da Ferrovia de Integração Oeste-Leste.<sup>34</sup>

### *Sistema portuário e de distribuição*

Com base nas estimativas de exportação do modelo da seção sobre o mercado de etanol, não se esperam grandes percalços na evolução da capacidade dos terminais portuários para atender à demanda. Investimentos

---

<sup>34</sup> Tais possibilidades não são captadas pelas projeções de oferta em virtude da limitação, presente nas premissas adotadas, comentada na seção sobre o mercado de etanol.

têm sido realizados na expansão de terminais portuários, e a possibilidade de acesso ao porto de Santos por meio de dutos contribuirá para vencer os gargalos de acesso, hoje concentrado no modal rodoviário.

Com a intensificação dos fluxos de exportação, especial destaque será dado à capacidade de embarque de navios e à adaptação da frota naval destinada ao transporte de etanol. A tendência natural será um aumento da demanda por embarcações com volumes crescentes, as quais exigem maior calado e maior capacidade de embarque dos portos. Dessa forma, políticas que fomentem os projetos de desenvolvimento e sofisticação tecnológica da indústria naval nacional são de destacado interesse, já que também são necessários nos projetos do pré-sal.

Ademais, outra consequência benéfica do aumento das exportações poderá ser a ampliação da capacidade de volumes de cargas embarcadas (viabilizando monoboias, com maior capacidade de embarque de navios), embarcações e diversidade de terminais. Essas estruturas contribuirão para facilitar o transporte regular e competitivo de etanol dos portos do Sudeste, o qual poderá suprir o déficit de etanol dos mercados consumidores do Nordeste e Sul, onde já existe diversificada rede de recepção de petróleo e derivados, particularmente no Rio Grande do Sul, Bahia e Ceará.

Espera-se que a sofisticação da estrutura logística de distribuição de etanol, com aumento de abrangência geográfica e volumes de transporte, possa elevar as condições de serviço aos mesmos padrões de custos já existentes para a gasolina e o diesel. Em outras palavras, espera-se que as operações de fluxos de transferência de etanol se realizem principalmente por meio de dutos, hidrovias, cabotagem e ferrovias. Os Gráficos 4 e 5 dão uma dimensão do potencial de modificação da matriz de transporte de etanol no país.

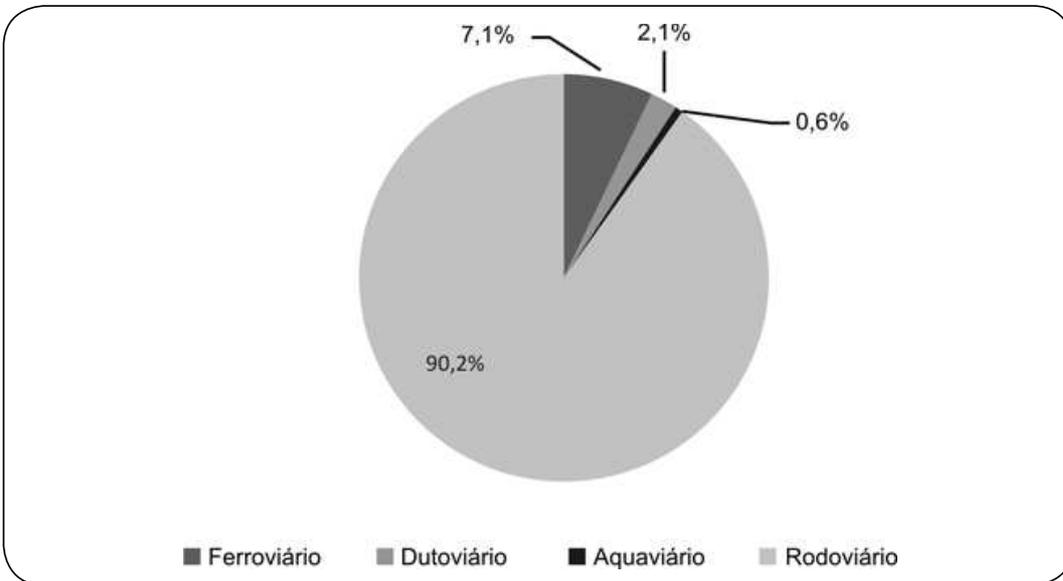
Por fim, outro desafio a ser superado é a criação de estrutura adequada<sup>35</sup> para a comercialização de etanol, o que permitiria estabelecer volumes, preços, margens e periodicidade de forma previsível e planejada, tal como ocorre para a maioria das fontes energéticas mundiais. Para que isso se concretize, é primordial que haja uma evolução, ainda que natural, na capacidade de tancagem de distribuidoras de combustíveis, terminais de transbordo e portuários, bem como a criação de centros logísticos organizados para concentração e estocagem do etanol.

---

<sup>35</sup> Como contratos no mercado futuro, distribuição direta usina-posto e contratos de longo prazo entre usina e distribuidoras.

Essas condições garantiriam o suprimento necessário para operação dos dutos e estimulariam o surgimento de contratos de exportação de longo prazo.

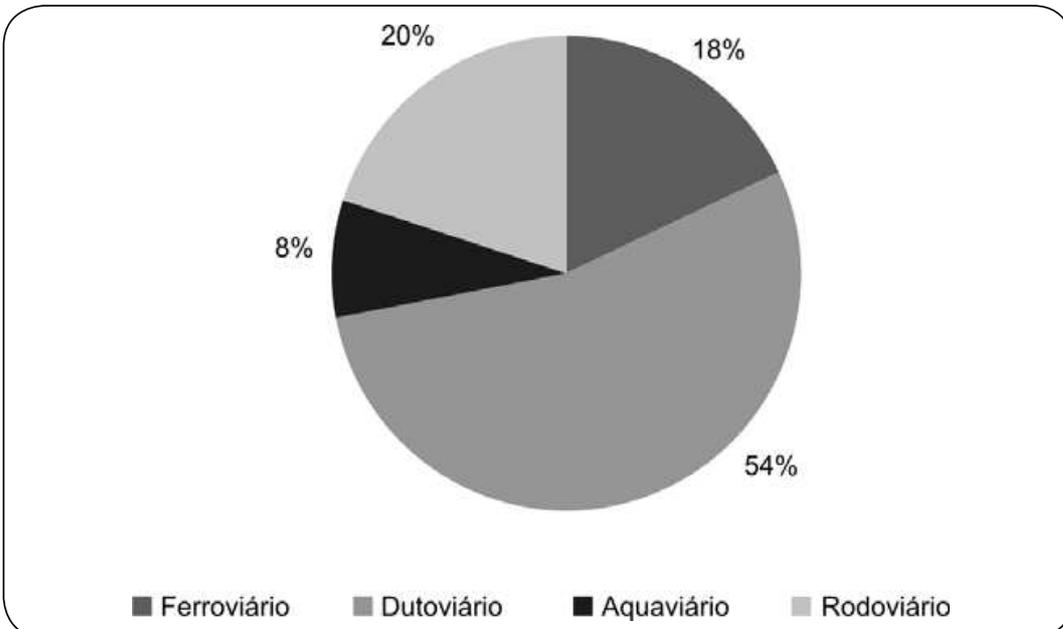
**Gráfico 4 | Matriz de transporte de etanol no Brasil em volume (m<sup>3</sup>)**



Fonte: Elaborado pelos autores com base em Administração das Hidrovias da Amazônia Ocidental (Ahimoc), ANTT, Transpetro e Xavier (2008).

Nota: Matriz de fluxos primários e de transferência.

**Gráfico 5 | Matriz de transporte de combustível no Brasil em volume (m<sup>3</sup>)**



Fonte: Elaborado pelos autores com base em CEL/Coppead (2005).

Nota: Matriz de fluxos primários e de transferência.

## Atuação do BNDES

A presente seção busca descrever como se deu o apoio do Sistema BNDES, desde o ano de 2004, para ativos de logística utilizados em transporte, distribuição, comercialização e estocagem de etanol. Para os fins deste artigo, foi feito o seguinte corte analítico no sistema logístico da cadeia de produção do etanol: não foram considerados os diversos processos de transporte envolvidos na fase de produção. Em outros termos, foram consideradas apenas as atividades de transporte e armazenagem, as quais envolvem: a) o traslado de etanol da usina até a sua distribuição para consumidores finais, em postos de combustíveis; normalmente, esses deslocamentos envolvem a passagem do produto por centros coletores e distribuidores; e b) o embarque de etanol nos navios tanques localizados em diversos portos.

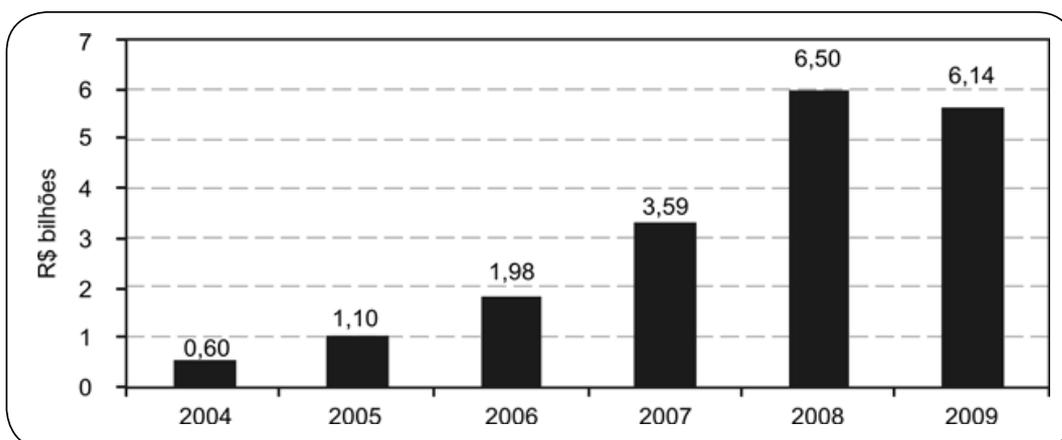
No processo de levantamento dos dados de desembolso do BNDES, realizado por meio de consulta aos seus bancos de dados, foram empregados os seguintes critérios:

- para efeito de estatística de desembolsos resultantes de financiamento do banco, não foram considerados os investimentos em rodovias e material de via permanente em ferrovias, tais como aqueles que beneficiam indiretamente o sistema de logística de etanol e açúcar; e
- nas linhas Finame, foram considerados os seguintes equipamentos adquiridos de forma isolada: tanques, caminhões (chassi, carroceria, reboque, semirreboque) e vagões.

O Sistema BNDES vem apoiando significativamente o setor sucroalcooleiro ao longo da atual década. O Gráfico 6 apresenta o volume dos desembolsos realizados para projetos do setor desde 2004. O volume total de desembolsos atingiu aproximadamente R\$ 20 bilhões no período analisado.

As operações contratadas entre os anos de 2004 e 2006, por meio da concessão de financiamento, para a compra de máquinas e equipamentos e para o aumento das áreas plantadas, visavam basicamente ao apoio à expansão e à modernização das usinas já existentes nas regiões tradicionalmente produtoras. Posteriormente, em 2007, passaram a predominar os financiamentos destinados aos projetos de implantação de usinas em novas regiões, como o Triângulo Mineiro e as novas fronteiras agrícolas no Centro-Oeste (ver Mapa 1). A Tabela 16 detalha a evolução dos

Gráfico 6 | Desembolsos do BNDES ao setor sucroalcooleiro



Fonte: BNDES.

desembolsos para a aquisição isolada de equipamentos relacionados à logística do etanol.

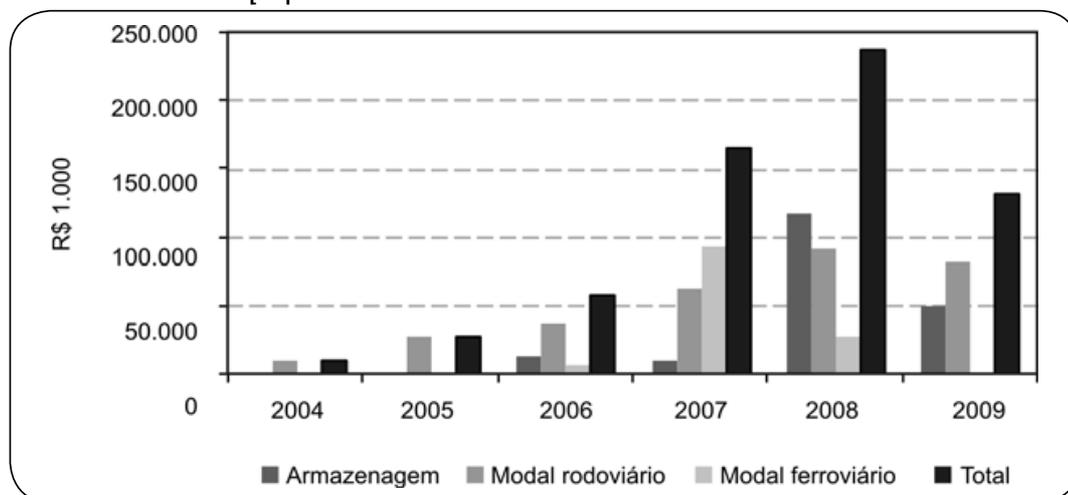
A análise da tabela demonstra que, no período considerado, dos R\$ 423 milhões desembolsados pelo Sistema BNDES para a logística do etanol, cerca de 82% tiveram como destinação a expansão do complexo de transporte. Conforme já citado na seção sobre estrutura logística deste artigo, a expansão do sistema de armazenagem teve um desempenho menor sob a perspectiva do investimento, em relação ao de transportes, pois apresentava relativa ociosidade nas bases de distribuição. O Gráfico 7 mostra a evolução dos desembolsos realizados associados aos ativos de logística de etanol.

Tabela 16 | Evolução dos desembolsos para a aquisição isolada de equipamentos (R\$ 1.000)

Sistema	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Total
Armazenagem	223	380	1.347	3.274	69.719	966	<b>75.909</b>
Transporte	9.537	26.117	43.353	155.254	80.456	32.316	<b>347.033</b>
Modal rodoviário	9.537	26.117	36.822	62.732	52.303	32.316	<b>219.827</b>
Modal ferroviário			6.531	92.522	28.153		<b>127.206</b>
<b>Total</b>	<b>9.760</b>	<b>26.497</b>	<b>44.700</b>	<b>158.528</b>	<b>150.175</b>	<b>33.282</b>	<b>422.942</b>

Fonte: BNDES.

**Gráfico 7 | Evolução dos desembolsos do BNDES para a aquisição isolada de equipamentos**



Fonte: BNDES.

Na observação dos dados apresentados, fica claro que a evolução dos desembolsos realizados em logística apresenta tendência semelhante à evolução dos investimentos realizados em usinas. Os investimentos em logística corresponderam a 3% dos investimentos em expansão e implantação de novos projetos do setor sucroalcooleiro no mesmo período.

Conforme discutido previamente, dadas as perspectivas de aumento de demanda por etanol, tanto em nível doméstico como internacional, e a tendência de interiorização da produção atual, espera-se que um novo ciclo de investimento em logística possa entrar em curso. Esses novos investimentos, entretanto, devem estar relacionados prioritariamente aos projetos de infraestrutura logística que melhorem a eficiência dos fluxos de transferência do etanol por toda a cadeia produtiva, seja para o mercado interno, seja para o externo.

Nesse contexto, sob a perspectiva do apoio do BNDES em infraestrutura logística para o etanol, espera-se que a participação relativa do modal rodoviário nos financiamentos seja reduzida, em contrapartida ao aumento do apoio dos modais dutoviário e, secundariamente, dos modais ferroviário e hidroviário.

## Considerações finais

O crescimento da demanda interna por etanol combustível e as perspectivas de exportações cada vez mais relevantes têm posto em xeque a atual infraestrutura logística disponível no Brasil.

Conforme discutido, a atual expansão da movimentação de etanol tem sido atendida majoritariamente pelo crescimento da oferta de transporte rodoviário e, em menor escala, pelo ferroviário. Contudo, caso se mantenha essa tendência, a infraestrutura logística pode se mostrar incompatível com volumes significativos de demanda doméstica e externa. Portanto, o BNDES tem a oportunidade de aprimorar seu apoio e estimular investimentos mais eficientes para o país.

Tal afirmação se apoia na tendência de crescimento expressivo dos volumes movimentados e da distância média entre os principais centros de consumo e de exportação (regiões Sudeste e Sul) e as regiões produtoras, uma vez mantido o movimento de expansão da produção de etanol para o Centro-Oeste do Brasil.

Nesse cenário, a manutenção da competitividade do etanol, tanto no âmbito doméstico quanto no internacional, exigirá uma reorientação do perfil da infraestrutura logística disponível para a movimentação de etanol, com destaque para a construção de dutovias dedicadas. De acordo com estimativas discutidas no artigo, ao menos dois trechos de alcooldutos seriam viáveis economicamente. Tais dutos, que seriam complementares, porém não simultâneos, seriam os seguintes:

- 1) Interior de São Paulo-cidade de São Paulo: com o consumo atual da capital paulista de cerca de 5 bilhões de litros por ano, já seria viável a construção de um duto de 500 km, distância suficiente para ligar São Paulo à principal região produtora do estado, no entorno de Ribeirão Preto.
- 2) Centro-Oeste-interior de São Paulo: ao considerarmos um volume de exportações da ordem de 14 bilhões de litros e um consumo doméstico na casa dos 60 bilhões, o cotejo das projeções estaduais de produção e demanda de etanol indica um potencial fluxo desse produto de pelo menos 7 bilhões de litros entre o Centro-Oeste e o Triângulo Mineiro e os centros de consumo e de exportação (São Paulo e Rio de Janeiro). Tal cenário, que ocorreria em 2019, geraria volume mais do que suficiente para justificar a construção de um duto de 500 km, distância que viabilizaria a ligação entre a região produtora de Goiás e o interior de São Paulo.

Com relação às necessidades de expansão do sistema portuário, pode-se dizer que a demanda atual de movimentação de etanol tem sido razoavelmente bem atendida pelo ritmo atual de crescimento dos serviços portuários. Contudo, pressupondo-se o cenário de exportações da ordem de 14 bilhões de litros, investimentos significativos terão de ser realizados na capacidade de recepção, armazenagem e expedição portuária, sobretudo nos portos que provavelmente receberão maior demanda, como são os casos de Santos e região.

Outra conclusão que deve ser destacada é a pequena capacidade de o investimento logístico aumentar a competitividade do etanol em estados brasileiros de baixa intensidade de consumo. Conforme visto, em função do tratamento tributário mais oneroso e da excessiva distância das regiões produtoras, alguns estados dificilmente teriam seu consumo de etanol estimulado apenas com a oferta de uma logística mais eficiente.

Entretanto, com a possibilidade de aumento da demanda de etanol pelos estados do Sul e do excedente “exportável” do Mato Grosso do Sul, um fluxo de cerca de 8 bilhões de litros deve ser viabilizado entre tais localidades. Assim, e em decorrência da boa estrutura ferroviária existente no Sul do país, é possível esperar que o etanol sirva como indutor primário de futuras expansões da rede ferroviária nessas regiões, ainda que a movimentação de etanol, por si só, não seja capaz de justificar significativos investimentos na malha ferroviária nacional. Reação semelhante, porém de menor intensidade, pode ser esperada pelo fluxo de cerca de 3 bilhões de litros do estado de Goiás com sentido ao suprimento da demanda nos estados do Norte e Nordeste, especialmente o Pará e o Mapito.

Portanto, à luz das questões abordadas, pode-se inferir que a reorientação da infraestrutura logística disponível para o etanol é condição *sine qua non* para permitir que o Brasil se torne, em futuro próximo, o principal *player* do mercado internacional de etanol. Para tanto, o atual modelo, concentrado no transporte rodoviário, terá de ser gradativamente substituído pelo dutoviário e, secundariamente, pelo ferroviário e aquaviário.

## Referências

ANDRIOLLI, M. *Análise de viabilidade econômico-financeira de alcooldutos no Brasil*. Piracicaba: Esalq, Universidade de São Paulo, 2009 (Dissertação de Mestrado). Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11132/tde-14042009-160143/>>. Acesso em: 13.1.2010.

ANP – AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. Portaria 116, de 5 de julho de 2000. Regulamenta o exercício da atividade de revenda varejista de combustível automotivo.

ANTT – AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES. Relatório anual de acompanhamento das concessões ferroviárias 2003 a 2008. Brasília: ANTT, 2009.

———. *Evolução do transporte ferroviário 2009*. Brasília: ANTT, 2009, 20 p.

CNT – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. *Pesquisa CNT de Ferrovias 2009*. Brasília: CNT, 2009, 132 p.

CURLEY, M. Can ethanol be transported in a multi-product pipelines? *Pipeline and Gas Journal*, n. 235, 2008.

LEITE, R. C. C.; CORTEZ, L. A. B. *Estudo sobre as possibilidades e impactos da produção de grandes quantidades de etanol visando à substituição parcial de gasolina no mundo*. Coordenadores de Projeto CGEE, 2005.

MILANEZ, A. Y. *et al.* Perspectivas para o etanol brasileiro. *BNDES Setorial*, n. 27, p. 21-38. Rio de Janeiro, mar. 2008.

ROSA, S. E. S. O debate recente sobre o pico da produção do petróleo. *Revista do BNDES*, v. 14, n. 28, p. 171-200. Rio de Janeiro, dez. 2007.

SIMEFRE – SINDICATO INTERESTADUAL DA INDÚSTRIA DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS FERROVIÁRIOS E RODOVIÁRIOS. “Indústria ferroviária está otimista para 2010”. *Informativo Simefre*, n. 109. São Paulo: Simefre, 2009, 2 p.

UNICA – UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR/SECRETARIA DOS TRANSPORTES DE SÃO PAULO. *Análise das diretrizes e pré-viabilidade do alcoolduto Conchas-Porto*. São Paulo: Unica/Secretaria dos Transportes de São Paulo, 2006.

XAVIER, C. E. O. *Localização de taques de armazenagem de álcool combustível no Brasil: aplicação de um modelo matemático de otimização*. Piracicaba: Esalq, Universidade de São Paulo, 2008 (Dissertação de Mestrado). Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11132/tde-17072008-152340/>>.

## **Fóruns e seminários**

ABTL – Associação Brasileira de Terminais de Líquidos. Fórum de Etanol: Logística de Exportação do Etanol Transporte Ferroviário e Marítimo IETHA – International Ethanol Trading Association. São Paulo, 2009.

Centro-Sul Transportadora Dutoviária. II Ethanol Summit. São Paulo, 2009.

CEL/Coppead. Planejamento Integrado do Sistema Logístico de Distribuição de Combustíveis. Seminário brasileiro de logística de distribuição de combustíveis, 4, 2005, Rio de Janeiro: Anais Eletrônicos, Instituto Brasileiro de Petróleo – IBP, 2005.

Odfjell. II Seminário de Logística IETHA – International Ethanol Trading Association. São Paulo, 2009.

PMCC. II Ethanol Summit. São Paulo, 2009.

## **Sites consultados**

Ahimor: <http://www.ahimor.gov.br/>.

Anfavea: [www.anfavea.com.br](http://www.anfavea.com.br).

Anfir: <http://www.anfir.org.br/>.

ANP: [www.anp.gov.br](http://www.anp.gov.br).

Antaq: <http://www.antaq.gov.br/>.

CDP: <http://www.cdp.com.br/>.

Denatran: [www.denatran.gov.br](http://www.denatran.gov.br).

Detran-RJ: [www.detran.rj.gov.br](http://www.detran.rj.gov.br).

Mapa: [www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br).

Sindipeças: [www.sindipeças.org.br](http://www.sindipeças.org.br).

Unica: [www.unica.com.br](http://www.unica.com.br).

Transpetro: <http://www.transpetro.com.br/>.

Uniduto: [www.unica.com.br](http://www.unica.com.br).

## O apoio do BNDES ao setor de transformados plásticos

Cynthia Moreira  
Valéria Delgado Bastos  
Gabriel Lourenço Gomes  
Letícia Magalhães Costa  
Leandro Kume  
Bruna de Almeida Magalhães  
Ana Maria da Silva Glória\*

### Resumo

Este artigo objetiva analisar a indústria brasileira de transformados plásticos, como elo importante da cadeia petroquímica e diante das novas perspectivas dos mercados doméstico e internacional, com vistas a avaliar a necessidade de novos mecanismos de apoio financeiro governamental por meio do BNDES. São analisados os aspectos mais gerais da indústria de transformados plásticos, comparativamente à indústria petroquímica, e apresentam-se breves considerações sobre a indústria de transformados plásticos no plano internacional e no Brasil. No decorrer do artigo, são revistas as iniciativas passadas de definição de políticas

---

\* Respectivamente, chefe do departamento, gerentes, economistas e ex-estagiária do Departamento de Indústria Química da Área de Insumos Básicos e analista de sistemas do Departamento de Articulação da Área de Planejamento do BNDES. Os autores agradecem os comentários de Roberto Zurlí Machado, superintendente da Área de Insumos Básicos, e de Filipe Lage de Sousa, editor do *BNDES Setorial*, que, certamente, enriqueceram o artigo. Eventuais erros e omissões remanescentes são, entretanto, de responsabilidade exclusiva dos autores.

governamentais direcionadas ao fortalecimento dessa indústria até sua inclusão entre os setores prioritários da Política de Desenvolvimento Produtivo – PDP, com destaque para o apoio financeiro do BNDES, as principais linhas de financiamento disponíveis, bem como as limitações para um apoio mais efetivo à indústria de transformados. Conclui-se o artigo apresentando sugestões relativas à atuação do BNDES.

## Introdução

A indústria de transformados plásticos engloba a fabricação de produtos e artefatos plásticos que empregam como matéria-prima as resinas petroquímicas. Por esse motivo, é tratada, com frequência, como a terceira geração petroquímica, principalmente no cenário brasileiro, em que a petroquímica é centrada na produção de resinas.

A indústria de transformados plásticos é o elo da indústria petroquímica com várias cadeias produtivas, e sua dinâmica reflete a dessas outras indústrias que se situam mais próximas do consumidor final. No entanto, ainda que seja um elo importante da cadeia petroquímica, tem características totalmente distintas dos segmentos de primeira e segunda geração da indústria petroquímica, no que se refere a atores, processos produtivos, estruturas empresariais e padrões de concorrência.

A indústria de transformados é constituída de empresas de porte reduzido, premidas entre clientes e fornecedores de resina quase invariavelmente com estruturas oligopolizadas, o que limita, obviamente, o poder de mercado dos produtores de plásticos. São empresas intensivas em mão de obra, com ativos limitados a serem oferecidos como garantia aos financiamentos, além de apresentarem elevada informalidade, o que, conseqüentemente, dificulta sobremaneira seu acesso a fontes de financiamento, inclusive públicas.

Apesar dessas características, que distinguem essa indústria da petroquímica propriamente dita, sua atuação e seu desempenho têm enormes reflexos sobre a geração de empregos e a competitividade em toda a cadeia petroquímica, por meio do impacto sobre o segmento fabricante de resinas.

O cenário futuro aponta para perspectivas de grandes mudanças na petroquímica, no plano mundial e no mercado interno, que deverão impor desafios profundos para a indústria brasileira de transformados plásticos. Essas mudanças dizem respeito aos investimentos petroquímicos e também

à estruturação de parques industriais de transformados plásticos no Oriente Médio. Quando concluídos, tais investimentos, em virtude do tamanho reduzido de seus mercados domésticos, resultarão em grande oferta no comércio internacional não só de produtos petroquímicos, mas também de produtos e artefatos plásticos diversos.

No plano doméstico, o fortalecimento e a reestruturação da indústria de transformados plásticos, no momento atual da nova etapa de consolidação da indústria petroquímica, colocam-se como estratégicos para a ampliação da competitividade da cadeia petroquímica como um todo. A concentração da produção doméstica de resinas nas mãos de um único grupo e, conseqüentemente, um único fornecedor de matéria-prima para as empresas de terceira geração poderá ter impactos relevantes, principalmente pelas limitações à importação de resinas dadas pelo câmbio, pelos prazos (45 dias) e pela proteção ainda significativa conferida por alíquotas do imposto de importação da ordem de 14%.

Nesse sentido, as perspectivas do segmento de transformados plásticos são fundamentais para a sustentabilidade da indústria petroquímica brasileira e, com isso, de grande relevância para o BNDES, que desembolsa anualmente entre R\$ 1 bilhão e R\$ 2 bilhões em financiamentos ao setor químico, principalmente em projetos petroquímicos, além do apoio à indústria por meio de participação acionária do BNDESPAR.

O apoio do BNDES à indústria de transformados plásticos, no período 2000-2009, foi crescente e alcançou a média anual de R\$ 400 milhões por meio das linhas de apoio direto e, principalmente, indireto, destinadas à aquisição de equipamentos e a capital de giro para a aquisição de insumos. Esses montantes, ainda que modestos frente ao apoio à indústria petroquímica, são expressivos se considerados os valores muito inferiores dos investimentos e o porte das empresas de transformados plásticos.

Além disso, diante da importância crescente e dos novos desafios para a indústria de transformados plásticos como elo da cadeia petroquímica, é requerida do BNDES uma atuação maior, que lhe confira um papel mais relevante na modernização e na reestruturação desse setor.

De fato, esse novo papel revigorado para o BNDES já estava previsto desde 2008 quando da definição das metas de seu planejamento corporativo para o período 2009-2014. Na época, foram constatadas a importância estratégica desse elo mais frágil da cadeia petroquímica e a necessidade de novos instru-

mentos e arranjos financeiros mais adequados a características, especificidades e porte das empresas de transformados plásticos *vis-à-vis* a clientela tradicional do BNDES, com vistas a assegurar maior abrangência e efetividade ao apoio financeiro e promover a reestruturação competitiva do setor.

O reconhecimento da importância dessa indústria levou à inclusão dos plásticos entre os setores prioritários da política industrial do governo federal, a Política de Desenvolvimento Produtivo, lançada em maio de 2008, em virtude do consenso entre governo e setor industrial da necessidade de seu fortalecimento. Desde então, esses atores vêm trabalhando para construir uma agenda de ação e de proposição de medidas de estímulo à inovação, modernização, consolidação e sua inserção externa por meio de exportações ou internacionalização.

Ainda que o BNDES disponha de um conjunto amplo de instrumentos e linhas de financiamento, aplicáveis horizontalmente à maioria dos setores da economia, a constatação, em diversos momentos, das especificidades de algumas indústrias prioritárias para fins de políticas públicas levou à formulação de programas setoriais específicos. Estes levam em conta suas particularidades frente ao padrão de clientela tradicional do BNDES e possibilitam a mobilização de um arranjo de linhas e modalidades de financiamento visando promover a reestruturação e o fortalecimento setorial, conforme poderá ser recomendado para o caso dos transformados plásticos.

Este artigo objetiva analisar a indústria brasileira de transformados plásticos, como elo importante da cadeia petroquímica e diante das novas perspectivas nacional e internacional, com vistas a avaliar a necessidade de novos mecanismos de apoio financeiro governamental por meio do BNDES. O artigo contempla, além desta introdução e das considerações finais, cinco seções. Na seção seguinte, são comentados os aspectos mais gerais da indústria de transformados plásticos, comparativamente à indústria petroquímica. Na terceira seção, são apresentadas breves considerações sobre a indústria de transformados plásticos no plano internacional, enquanto a quarta seção descreve a indústria brasileira de transformados plásticos. Na quinta seção, são revistas as tentativas passadas de definição de políticas governamentais direcionadas ao fortalecimento dessa indústria até sua inclusão entre os setores prioritários da PDP, com destaque para o apoio financeiro do BNDES no período 2000-2009, as principais linhas de financiamento disponíveis, bem como as limitações

para um apoio mais efetivo à indústria de transformados. Na última seção, além das considerações finais do trabalho, são apresentadas as sugestões relativas à atuação do BNDES.

## **Aspectos gerais da indústria de transformados plásticos**

### **Elo diferenciado da cadeia petroquímica**

A indústria petroquímica é composta da primeira geração petroquímica, na qual são fabricados nas centrais de matérias-primas os petroquímicos básicos, que englobam as olefinas (eteno, propeno e butadieno) e os aromáticos (benzeno, tolueno e xilenos), obtidos por meio de processos de craqueamento com base em diversas fontes de hidrocarbonetos fósseis, principalmente a nafta e o gás natural, mas também o condensado e o gás de refinaria. A cadeia petroquímica compreende, ainda, uma etapa seguinte que corresponde à segunda geração, na qual são fabricados produtos petroquímicos finais e intermediários com base em matérias-primas da indústria produzidas na geração anterior.

Por questões técnicas e econômicas, que vão desde a apropriação de economias de escala e escopo até dificuldades, riscos e custos do transporte dos petroquímicos básicos (produtos como o eteno e o propeno, que são gases inflamáveis), as empresas da segunda geração são instaladas ao redor das centrais, formando polos petroquímicos integrados.

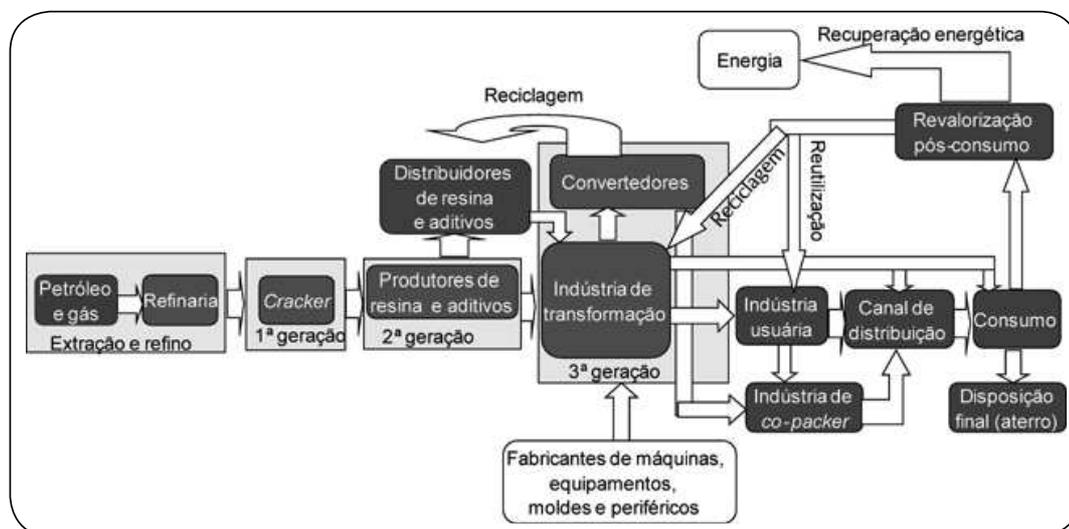
Os petroquímicos de segunda geração compreendem as resinas termoplásticas ou termofixas, as fibras e diversos intermediários químicos. Alguns desses produtos, os termoplásticos, são matérias-primas da produção de transformados plásticos, fabricados por meio de processos de polimerização, e abrangem os polietilenos (de alta densidade, de baixa densidade e de baixa densidade linear), o polipropileno e o PVC, entre outros. No Brasil, são fabricados por empresas estruturadas originalmente como monoprodutoras dentro do modelo tripartite, mas que hoje fazem parte de grupos integrados operacional e empresarialmente resultantes do amplo processo de reestruturação iniciado com a privatização dos anos 1990 e concluído recentemente com a incorporação da Quattor pela Braskem e o retorno da Petrobras ao setor.

Na indústria de transformados plásticos, que responde por cerca de 4% do consumo de petróleo (praticamente metade da participação das

duas gerações petroquímicas), são fabricados produtos e artefatos diversos, empregando diferentes processos de produção conforme o tipo de produto pretendido – tais como processos de extrusão (para produção de chapas, perfis, placas e tubos, como de PVC e poliestireno), injeção (para obtenção de utensílios plásticos como tampas, caixas, bacias, calotas e para-choques), sopro (para obtenção de peças ocas, como frascos, garrafas e bolsas), extrusão de filmes (filmes PEBD para saco plástico) e rafia (para produção de tecidos e sacos).

Seus produtos têm ampla gama de aplicações, que correspondem à variedade de usos permitidos pelos plásticos. São predominantemente empregados na produção de embalagens (43% do consumo total de resinas), de materiais para construção civil, em autopeças da indústria automobilística, em utilidades domésticas, brinquedos, produtos da área médica e aplicação crescente nas indústrias eletrônica e de informática. A cadeia produtiva completa engloba, ainda, a fabricação de máquinas, equipamentos, moldes e periféricos, além de atividades crescentemente importantes ligadas à reciclagem dos plásticos (Figura 1).

Figura 1 | Cadeia produtiva do setor de plásticos



Fonte: Plastivida.

Ainda que a indústria de transformados seja frequentemente considerada parte da cadeia petroquímica, correspondendo a uma terceira geração e ponto de ligação importante com diversos outros setores da economia, tem características totalmente distintas dos segmentos de primeira e segunda

geração petroquímica no que se refere a atores, processos produtivos, estruturas empresariais e padrões de concorrência.

A indústria petroquímica é intensiva em capital e energia, correspondendo a um caso típico de oligopólio concentrado, com fortes barreiras à entrada e reduzido número de empresas. Seus investimentos são realizados em montantes expressivos, para atender a requisitos de eficiência e escala mínima das plantas, e estão sempre à frente da demanda, do que resulta um permanente descasamento entre demanda e oferta e consequentes comportamentos cíclicos de preços e margens de lucro [Kupfer (2004), Bradesco (2008) e Bastos (2009)]. Os produtos, muitos deles *commodities*, são basicamente homogêneos – homogeneidade essa que é tão maior quanto mais a montante estiver na cadeia.

A indústria de transformados plásticos, por seu turno, não tem barreiras relevantes à entrada, com investimentos em geral menos expressivos destinados à aquisição de máquinas que incorporam as inovações do respectivo processo produtivo. Tem estrutura pulverizada e pouco concentrada, formada por grande número de empresas de porte reduzido (no Brasil, mais de 70% são microempresas, 22% pequenas empresas e 5% médias empresas), bastante heterogêneas, que atendem a mercados muito distintos e encerram um padrão de competição frequentemente baseado em preços. As empresas desse segmento encontram-se premidas por clientes (tendo como principais atores a jusante as indústrias alimentícia, automobilística, de construção civil, agrícola, de higiene e limpeza e varejista, entre outras) e fornecedores (a montante, a indústria petroquímica), ambos, na sua maioria, com estruturas concentradas, oligopolizadas e significativo poder de mercado. Em momentos de demanda reduzida, isso se traduz em redução das margens de lucro da indústria de transformados plásticos, sem recuperação nos momentos de crescimento econômico.

Os investimentos na petroquímica podem chegar à casa dos bilhões de dólares, ao passo que na indústria de transformação plástica situam-se muitas vezes abaixo dos US\$ 100 mil. Em certos casos, podem compreender até a aquisição de equipamentos de segunda mão [Silvério (2007)].

Enquanto a petroquímica, nos seus segmentos de primeira e segunda geração (intensiva em capital), gera reduzido número de empregos, a indústria de transformação plástica é intensiva em mão de obra, gerando empregos no Brasil na casa dos 300 mil.

O segmento de transformação plástica contempla, usualmente, atividades pouco sofisticadas do ponto de vista tecnológico, em comparação com a petroquímica, quase inteiramente incorporadas nos bens de capital e nos moldes utilizados. Na petroquímica, a inovação, em especial no segmento de primeira geração, que compreende produtos homogêneos, envolve o desenvolvimento de novas rotas de processamento químico e é orientada para a obtenção de vantagens de custo, via ampliação de escala (economia de escala) e ou eficiência energética, existindo pouco espaço para inovações para diferenciação de produto.

Isso ocorre, entretanto, no segmento de segunda geração, no qual, embora sejam conhecidas as tecnologias de processo (no caso dos plásticos, a polimerização), há um vasto campo para inovações e desenvolvimento de novas aplicações de produtos por intermédio de mudanças nas características físico-químicas dos polímeros, por meio de misturas, aditivos e outras substâncias, além de formulação de compostos (inclusive empregando, de forma crescente, a nanotecnologia), que possibilitam obter novas parcelas de mercado. No entanto, esse tipo de desenvolvimento tecnológico envolve, frequentemente, um esforço conjunto com a participação da indústria de transformados plásticos e fabricantes de bens de capital.

### **Inovação tecnológica e modernização**

A indústria de transformados plásticos é caracterizada como de média-baixa intensidade tecnológica, e a tecnologia está basicamente incorporada nos bens de capital empregados. Os processos de produção dos transformados plásticos estão incorporados nas máquinas (extrusoras, injetoras, sopradoras etc.), que, junto com equipamentos (alimentadoras, moinhos, unidades de refrigeração etc.), periféricos (robôs, sistemas de controle operacionais etc.) e moldes, são fundamentais na fabricação dos artefatos plásticos.

A indústria de transformados plásticos não é, contudo, um bloco monolítico, mas engloba segmentos bastante diferenciados no que se refere ao porte das empresas, à sofisticação do parque fabril e à densidade tecnológica das estruturas produtivas e respectivos produtos. Há espaço para a competição com base não só em preços, mas também em qualidade, diversificação, inovação e *design*.

Conforme apontado por Silvério (2007), os produtores de transformados plásticos poderiam ser segmentados em dois grandes grupos de mercados:<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Haveria ainda um conjunto menor de pequenas empresas especializadas em nichos de mercado.

- produtores de *commodities*, em que a competição se dá por preços e os determinantes da competitividade são escala, baixo custo da mão de obra e logística de entrega – esse seria o caso da produção de sacarias industriais, sacolas de supermercado e frascos de uso geral, que corresponderiam a algo em torno de 70% das vendas de artefatos plásticos; e
- fabricantes de produtos diferenciados, grupo no qual existe alguma competição por distinção de produto decorrente de inovação na aplicação de produto ou maior densidade tecnológica incorporada nos equipamentos, tendo nos custos competitivos, na mão de obra especializada e na assistência técnica a clientes os fatores de competitividade – seria o caso da produção de filmes técnicos para alimentos, filmes FFS,<sup>2</sup> não tecidos e frascos multicamadas.

As diferentes resinas termoplásticas têm inúmeras propriedades físico-químicas que possibilitaram a ampla aplicação e a disseminação dos produtos plásticos. Essas propriedades asseguram características como rigidez e resistência ao impacto, entre outras, que podem ser cada vez mais modificadas, por meio de melhoria de uma ou outra propriedade, visando à ampliação do uso de cada produto.

Um dos principais destaques é o polipropileno, resina que apresenta uma das melhores relações custo-benefício, principalmente pela maior produtividade para os transformadores por sua característica intrínseca de baixa densidade (e grande versatilidade), que tem sido objeto de esforços tecnológicos, tanto relacionados à melhoria das propriedades de transparência e brilho da resina (requisito para embalagens rígidas e flexíveis), quanto ao desenvolvimento de compostos que possibilitem *design* mais complexo, maior estabilidade dimensional das peças moldadas, maior qualidade superficial e facilidade de pintura, principalmente voltado para a indústria automobilística [Plástico Moderno (2008a)].

A indústria de aditivos (aplicados às resinas), por meio do desenvolvimento de aditivos de alto desempenho ou combinações de diferentes tipos em uma única formulação, vem contribuindo para maior eficiência, otimização de processos, redução de custos e minimização das restrições (ambientais)

---

<sup>2</sup> Sigla de *form fill-seal*, utilizado para embalagens em máquina envasadora e seladora.

de uso decorrentes de novos regulamentos internacionais [Plástico Moderno (2008b)]. É, contudo, na nanotecnologia (sistemas poliméricos e compostos nanoestruturados) que reside a maior expectativa, pela capacidade de fornecer soluções para grande parte da evolução das resinas e compostos.

Assim, há um vasto campo para inovações de produto e desenvolvimento de novas aplicações e obtenção de parcelas de mercado por meio de mudanças nas características físico-químicas dos polímeros, misturas, aditivos e outras substâncias, formulação de compostos e emprego de nanotecnologia.

## Reciclagem

Um aspecto importante da indústria de transformados plásticos relaciona-se à questão da reciclagem, relevante do ponto de vista tanto socioambiental quanto da obtenção de matérias-primas. O gerenciamento de resíduos sólidos é elemento fundamental para o desenvolvimento sustentável e, no caso dos plásticos, deverá constituir um requisito inexorável, dado o prazo de mais de um século para a degradação de alguns tipos.

Os resíduos plásticos podem ser industriais, gerados no processo de transformação e diretamente reaproveitados pelas empresas produtoras, por meio de coleta, moagem e realimentação na linha de produção, ou gerados no pós-consumo, oriundos de lixo residencial, público e industrial. Esses resíduos podem ser reciclados mecanicamente ou por recuperação energética.

A reciclagem mecânica (precedida de atividades de coleta e separação, limpeza, triagem e separação de outros tipos de materiais) consiste na conversão de resíduos plásticos (industriais ou pós-consumo) em grânulos, que podem ser usados (puros ou misturados com resinas virgens) para a produção de artefatos plásticos, como sacos de lixo, solados, pisos, conduítes, mangueiras e vassouras<sup>3</sup> [Silvério (2007)].

Conforme aponta Silvério (2007), o Brasil tem posição de destaque nesse tipo de reciclagem de plásticos, situando-se à frente de alguns países europeus, como Espanha, França e Inglaterra, embora atrás da Alemanha (país com maior índice de reciclagem), Bélgica e Suécia, entre outros. As principais resinas recuperadas no Brasil são PET, PEs e PP.

---

<sup>3</sup> Resíduos pós-consumo não podem ser utilizados em embalagens alimentícias, bebidas e produtos farmacêuticos [Silvério (2007)].

A reciclagem energética, incipiente no Brasil, é muito utilizada na Europa, onde corresponde a 15% da reciclagem de plásticos realizada,<sup>4</sup> recuperando a energia térmica intrínseca dos resíduos plásticos, por intermédio de processos térmicos, na geração de energia elétrica [Silvério (2007)].

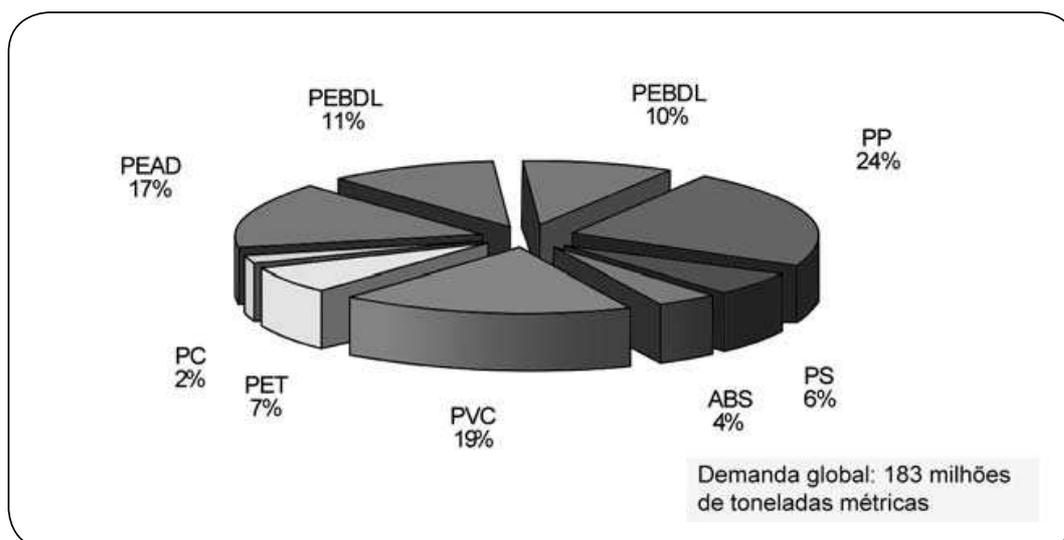
## A indústria de transformados plásticos no plano mundial

A indústria global de resinas plásticas é dominada por empresas químicas multinacionais, verticalmente integradas, enquanto o segmento de transformação plástica, apesar da tendência à consolidação, é relativamente mais fragmentado, com poucas empresas detendo parcelas significativas [Souza (2002)]. Isso decorre da própria segmentação do mercado, atendido por empresas de pequeno e médio portes que fabricam produtos e especificações bastante diferenciados, conforme a aplicação.

Nos principais países produtores de transformados plásticos, observa-se a existência de aglomerações de empresas dos diversos elos da cadeia produtiva, embora a dispersão geográfica ainda predomine no mundo.

Em termos regionais, o mercado global de resinas é bastante concentrado, pois América do Norte, Europa Ocidental e Japão respondem por algo em torno de 90%. As principais resinas empregadas na fabricação dos plásticos são o polipropileno e os polietilenos (de densidade alta, baixa e baixa linear), como se vê na Figura 2.

Figura 2 | Demanda global por resinas petroquímicas (2007)



Fonte: CMAI (2008).

<sup>4</sup> Também no Japão, empregando equipamentos altamente sofisticados.

O consumo mundial dessas resinas dá uma dimensão da produção e do mercado mundial de transformados plásticos, cuja demanda apresenta crescimento exponencial. Do modesto volume de 1,5 milhão de toneladas na década de 1950, saltou para 50 milhões de toneladas, em 1976, até 245 milhões de toneladas, em 2008<sup>5</sup> [PlasticsEurope (2009)], mesmo com os impactos da crise econômica global.

As posições mais significativas em termos de demanda *per capita* de plásticos correspondem à região do North American Free Trade Agreement – Nafta (Tratado Norte-Americano de Livre Comércio), da Europa Ocidental e do Japão, mas com grande potencial de crescimento na Ásia (exclusive Japão), obviamente liderado pela China (Tabela 1).

Na distribuição regional da produção mundial de plásticos, em 2008, o destaque também fica por conta da Europa, da região do Nafta, da China, do Japão e do restante da Ásia (Tabela 2).

**Tabela 1** | Demanda *per capita* de plásticos por transformadores, por região – 1980, 2005 e 2015 (em kg)

	1980	2005	2015 (est.)
Nafta	46	105	139
Europa Ocidental	40	99	136
Europa Central e Oriental + CIS	9	24	48
América Latina	7	21	32
Oriente Médio/África	3	10	16
Japão	50	89	108
Ásia (exceto Japão)	2	20	36
<b>Total mundial</b>	<b>11</b>	<b>30</b>	<b>45</b>

Fonte: PlasticsEurope (2009).

<sup>5</sup> Não inclui fibras de PET, PA e poliacrílicas

Tabela 2 | Produção mundial de plásticos (em %)

	2008
Nafta	23,0
Europa	28,0
América Latina	4,0
Oriente Médio/África	8,0
Japão	5,5
China	15,0
Restante da Ásia	16,5
<b>Total mundial</b>	<b>100,0</b>

Fonte: PlasticsEurope (2009).

Segundo informativo da PlasticsEurope (2009), a demanda na Europa foi de 48,5 milhões de toneladas, em 2008, com participação relevante dos plásticos reciclados, tendo sido recuperados<sup>6</sup> 51,3% dos plásticos consumidos, seja por meio de reciclagem (21,3%) ou da recuperação energética (30%), com destaque para Alemanha, Benelux (Bélgica, Países Baixos e Luxemburgo), França, Itália, Reino Unido e Espanha. A principal resina utilizada é o polipropileno, seguido por PEBD/PEBDL, PVC, PEAD, PS e PET, empregados na fabricação de artefatos que têm como principais segmentos de uso final embalagens (38%), construção (21%) e indústria automobilística (7%).

A produção de resinas é dominada por grandes empresas químicas verticalmente integradas, correspondendo à parcela importante da terceira mais importante indústria europeia. Essas empresas químicas produtoras de resinas são fornecedoras de matéria-prima para cerca de 50 mil transformadores plásticos de pequeno e médio portes instalados na Europa, com faturamento de € 300 bilhões e que empregam em torno de 1,6 milhão de pessoas [PlasticsEurope (2009)].

Nos Estados Unidos, a indústria de plásticos (incluindo a fabricação de plásticos, o comércio atacadista e a produção cativa) empregava 1,13 milhão de pessoas (dados de 2006), em 18.585 estabelecimentos (sem incluir a produção cativa). Os produtos plásticos ocupavam a quinta posição

<sup>6</sup> Principalmente por países como Suíça, Dinamarca, Alemanha, Suécia, Áustria, Países Baixos e Bélgica, que recuperam mais de 80% do que descartam.

na indústria manufatureira norte-americana (dados de 2005) e só eram superados pelos produtos de petróleo e carvão, veículos a motor, partes de veículos a motor, abate e processamento de animais.

O consumo aparente foi de US\$ 271 bilhões, em 2006, atendido predominantemente pela produção doméstica (85,4%, com apenas 14,6% por importações). Nesse mesmo ano, as exportações somaram US\$ 43,0 bilhões e as importações US\$ 37,6 bilhões, principalmente do Canadá e da China, que é o terceiro mercado das exportações de plásticos dos Estados Unidos, depois de Canadá e México [SPI (2007)].

No comércio mundial, um conjunto reduzido de países (Estados Unidos, Alemanha, China, Japão e França, entre outros) predomina tanto na lista dos principais exportadores como na lista dos grandes importadores mundiais. Em 2008, os 10 maiores países exportadores foram responsáveis por 68% do total mundial exportado, enquanto os 10 maiores importadores responderam por quase 60% do total mundial importado.

As perspectivas de grandes mudanças da indústria petroquímica no plano mundial e no mercado interno deverão resultar no acirramento da competição internacional, basicamente pela emergência do Oriente Médio, na produção de poliolefinas e, principalmente, plásticos, impondo desafios ainda mais profundos para a indústria brasileira de transformados plásticos como elo relevante da cadeia petroquímica.

Investimentos em megacomplexos petroquímicos nessa região implicarão expressivos acréscimos de capacidade, da ordem de 9 milhões de toneladas/ano de eteno, resultantes de movimentos de integração a jusante de empresas nacionais de petróleo (em parceiras e em *joint ventures* com grandes *players* do petróleo ou tradicionais empresas químicas líderes mundiais), baseados nas vantagens de custo e na ampla disponibilidade de matéria-prima (etano) proveniente do gás natural. Com isso, as previsões apontam a tendência ao deslocamento da oferta (da Europa e Estados Unidos para Ásia e Oriente Médio), abrindo perspectivas de transformação de antigas regiões líderes na produção petroquímica em importadores líquidos [Bastos (2009)].

Tais previsões de sobrecapacidade, com o conseqüente ciclo de baixa de preços e margens de lucros, consolidaram-se a partir da crise econômica internacional da virada 2008-2009 e do forte impacto sobre a demanda global por produtos petroquímicos, reforçando as tendências

em curso, mesmo diante de algum atraso na adição de capacidade e antecipação do fechamento de plantas menos eficientes na Europa e nos Estados Unidos. De qualquer modo, terão efeitos amplos e inexoráveis no cenário petroquímico mundial.

Em particular, deve ser considerado que o movimento de integração a jusante da indústria de petróleo do Oriente Médio não parece mais restrito apenas à implantação de unidades produtivas na primeira e na segunda geração petroquímica. Esse movimento deve alcançar também a terceira geração, por meio da atração de investimentos em transformados plásticos, em virtude da matéria-prima barata e disponível e da concessão de incentivos governamentais (fiscais, financeiros, fornecimento de infraestrutura, terrenos etc.) para parques industriais que começam a ser estruturados nos Emirados Árabes Unidos (Abu Dhabi) e na Arábia Saudita, dentro da meta de alçar o Oriente Médio a uma participação de 25% na produção mundial de plásticos em 2014 [MEED (2009)].

Com isso, deverá ser repetido o que ocorreu na China e que culminou com a estruturação da indústria de transformados plásticos. No Oriente Médio, as metas são, aparentemente, mais ambiciosas, pois objetivam a estruturação de uma indústria de transformados plásticos baseada em produtos mais sofisticados (e menos em *commodities* e mão de obra barata), de maior valor agregado e maior intensidade tecnológica [CMAI (2008)].

## **Caracterização da indústria de transformados plásticos brasileira**

### **Estrutura e desempenho recente**

O faturamento da indústria química brasileira, estimado pela Abiquim (2009), foi de cerca de US\$ 103,3 bilhões, em 2009, dos quais metade corresponde às matérias-primas e produtos químicos intermediários e, desses, 65% da indústria petroquímica de primeira e segunda geração. Por sua vez, a indústria de transformação plástica teria alcançado, segundo a Abiplast (2009), faturamento de US\$ 22,3 bilhões em 2008 (última informação disponível), com taxa média anual de crescimento de 9,3% desde o ano de 2000.

De acordo com estudo da ABDI (2009), a indústria de transformados plásticos apresenta concentração relativa de compras (75% de suas

compras são de resinas, químicos e refino) e grande dispersão de vendas (com destaque para as indústrias de alimentos e bebidas, automóveis e máquinas e equipamentos), sendo um insumo relevante em vários setores e engendrando importantes encadeamentos para a frente na economia.

Segundo o mesmo estudo, essa indústria no país apresenta um número expressivamente maior de empresas, em comparação com a petroquímica de segunda geração, com estrutura bem menos concentrada. Seu CR4<sup>7</sup> é de 3,7%, enquanto na petroquímica de segunda geração atinge 23,3%, mostrando também baixa concentração, se medida pelo índice Herfindhal-Hirschman.<sup>8</sup>

Tanto a petroquímica brasileira de primeira e segunda geração quanto o segmento de transformados plásticos apresentam baixa participação estrangeira no capital das empresas. No caso dos plásticos, conforme ABDI (2009), a participação estrangeira no faturamento da indústria apresenta queda (de 24,8%, em 2000, para 19,2%, em 2005).

O segmento de resinas termoplásticas, o principal da indústria petroquímica, apresentou valor da produção de R\$ 20,3 bilhões e de vendas de R\$ 20 bilhões, em 2007, segundo o IBGE/PIA (2007), conforme se vê na Tabela 3.

As resinas termoplásticas constituem a matéria-prima básica da indústria de transformados plásticos, que fabrica diversos produtos à base de resinas como o polipropileno, os polietilenos e o PVC (Tabela 4). Embora a maior parte tenha aplicações aparentemente menos sofisticadas, como a produção de embalagens, que responde por 43% do consumo total de resinas no país, os mercados mais dinâmicos correspondem a sua utilização crescente em indústrias como a eletrônica e a informática e até mesmo em segmentos de embalagens mais sofisticadas, por meio da composição com outros materiais.

A Figura 3 apresenta a segmentação da indústria brasileira de transformados plásticos em termos de processo produtivo, enquanto na Figura 4 a segmentação é apresentada por tipo de mercado/aplicação. A Tabela 5 procura correlacionar essas duas formas de segmentação da indústria de plásticos.

---

<sup>7</sup> O CR4 é um indicador de concentração, que indica o *market share* das quatro maiores firmas de uma indústria.

<sup>8</sup> Esse índice é medido pela soma do *market share* ao quadrado de todas as firmas da indústria, expresso em percentagem, que melhor capta a disparidade em termos de tamanho de firma e grau de competição no mercado [ABDI (2009)].

Tabela 3 | Produção e vendas das indústrias brasileiras petroquímica e de transformados plásticos (2007)

Código PRODLIST	Classe de atividades	Número de informações	Produção		Vendas	
			%	Valor (R\$ mil)	%	Valor (R\$ mil)
	<i>Petroquímica</i>					
2421	Fabricação de produtos petroquímicos básicos	48	0,91	13.452.481	1,10	13.655.551
2422	Fabricação de intermediários para resinas e fibras	77	0,37	5.432.690	0,37	4.585.210
2429	Fabricação de outros produtos químicos orgânicos	794	0,63	9.292.116	0,65	8.053.410
2431	Fabricação de resinas termoplásticas	328	1,38	20.310.449	1,61	20.034.029
2432	Fabricação de resinas termofixas	212	0,31	4.597.124	0,27	3.321.373
2433	Fabricação de elastômeros	38	0,15	2.256.390	0,17	2.121.827
2441	Fabricação de fibras, fios, cabos e filamentos contínuos artificiais	4	0,03	367.594	0,03	354.240

*Continua*

*Continuação*

Código PRODLIST	Classe de atividades	Número de informações	Produção		Vendas	
			%	Valor (R\$ mil)	%	Valor (R\$ mil)
	<i>Plásticos</i>					
2442	Fabricação de fibras, fios, cabos e filamentos contínuos sintéticos	87	0,14	2.102.604	0,17	2.122.621
2511	Fabricação de pneumáticos e de câmaras de ar	97	0,58	8.598.098	0,70	8.706.799
2512	Recondicionamento de pneumáticos	196	0,06	838.334	0,07	820.214
2519	Fabricação de artefatos diversos de borracha	595	0,36	5.363.582	0,41	5.147.520
2521	Fabricação de laminados planos e tubulares de plástico	414	0,49	7.168.095	0,53	6.551.231
2522	Fabricação de embalagem de plástico	1.177	0,86	12.625.955	0,93	11.506.548
2529	Fabricação de artefatos diversos de plástico	1.802	0,98	14.436.971	1,05	13.096.942
	<b>Total dos setores da indústria</b>	<b>77.241</b>		<b>1.474.539.370</b>		<b>1.243.853.615</b>

Fonte: IBGE/PIA (2007).

**Tabela 4 | Principais resinas petroquímicas, produtores, capacidade, localização e aplicações – Brasil**

<b>Tipos de resinas</b>	<b>Produtores</b>	<b>Capacidade (toneladas)</b>	<b>Localização</b>	<b>Aplicações</b>
Tereftalato de polietileno (PET)	M&G Polímeros Total	500.000 500.000	PE	Embalagem (frascos e garrafas para uso alimentício/hospitalar, cosméticos), fibras têxteis
Polietileno de alta densidade (PEAD)	Braskem *Quattor <sup>1</sup> Solvay Indupa Total	1.310.000 500.000 82.000 1.892.000	BA/RS RJ/SP SP	Embalagem (detergentes, óleos automotivos), potes, UD sacolas de supermercado etc.
Polietileno de baixa densidade (PEBD) <sup>2</sup>	Braskem *Quattor Total	695.000 240.000 935.000	BA/RS SP	Sacolas de supermercado, saco de lixo, filme de embalar leite, sacaria industrial, bolsa de soro medicinal, filme para fralda descartável
Polietileno de baixa densidade linear (PEBDL)	Braskem *Quattor <sup>1</sup> Total	610.000 200.000 810.000	BA/RS RJ/SP	Sacola de supermercado, saco de lixo, filme de embalar leite, sacaria industrial, bolsa de soro medicinal, filme para fralda descartável
Cloreto de polivinila (PVC)	Braskem Solvay Indupa <sup>3</sup> Total	536.000 300.000 836.000	AL/BA/SP SP	Embalagem (água mineral, óleos comestíveis, sucos, maionese), tubulação de água e esgoto, mangueiras, bolsa de sangue, material hospitalar

*Continua*

*Continuação*

<b>Tipos de resinas</b>	<b>Produtores</b>	<b>Capacidade (toneladas)</b>	<b>Localização</b>	<b>Aplicações</b>
Cloreto de polivinila (PVC)	Braskem	536.000	AL/BA/SP	Embalagem (água mineral, óleos comestíveis, sucos, maionese), tubulação de água e esgoto, mangueiras, bolsa de sangue, material hospitalar
	Solvay Indupa <sup>3</sup>	300.000	SP	
	Total	836.000		
Polipropileno (PP)	Braskem	1.040.000	RS/SP	Embalagens (industriais), filmes para embalagens e alimentos, fios e cabos, autopeças, fibras para tapetes, seringas descartáveis etc.
	*Quattor	875.000	BA/RJ/SP	
	Total	1.915.000		
Poliestireno (PS)	Unigel <sup>4</sup>	190.000	SP	Potes (para iogurte, sorvete, doce), frascos, bandeja de supermercado, pratos, aparelhos de barbear, parte interna da porta de geladeira, brinquedos etc.
	Dow Brasil	190.000	SP	
	Innova	146.000	RS	
	Videolar	120.000	AM	
	Total	646.000		
Copolímero de etileno e acetato de vinila (EVA) <sup>5</sup>	Braskem	310.000	BA/RS	Solados, pneus, brinquedos, palmilhas, adesivos, pastas etc.
	*Quattor		SP	
	Total		30.000	

Fontes: Abiquim (2009) e BNDES.

Notas:

\* Adquirida recentemente pela Braskem.

<sup>1</sup> Inclui unidade multipropósito da antiga Polietilenos União (PEAD e PEBDL).

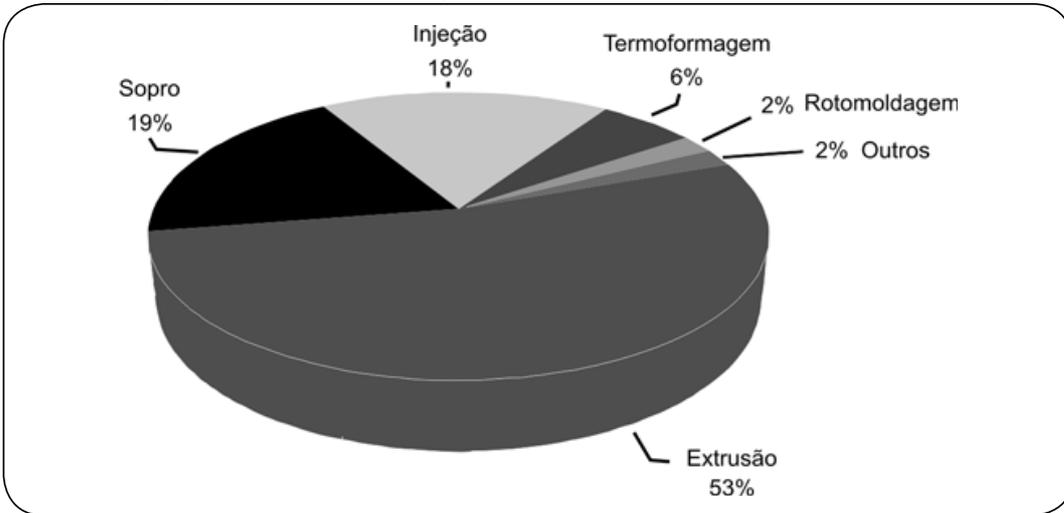
<sup>2</sup> Unidade multipropósito com EVA.

<sup>3</sup> Inclui expansão de 30.000 t/ano.

<sup>4</sup> Antiga unidade da Basf.

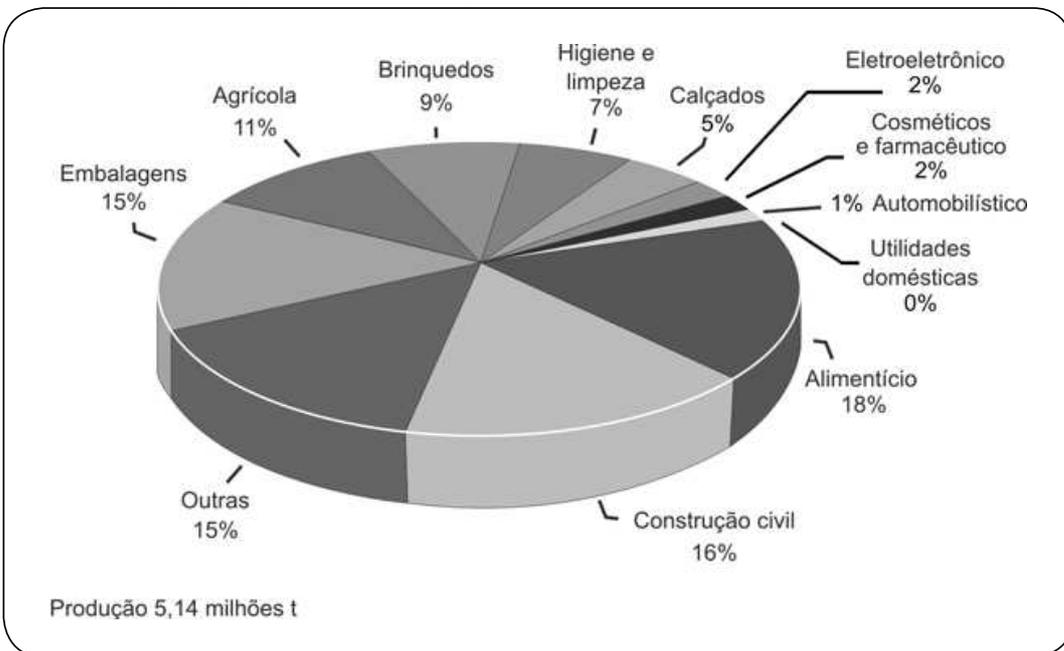
<sup>5</sup> Unidade multipropósito com PEBD.

Figura 3 | Segmentação da indústria brasileira de transformados plásticos, por tipo de processo produtivo



Fonte: Abiplast (2009).

Figura 4 | Segmentação da indústria brasileira de transformados plásticos, por tipo de mercado/aplicação



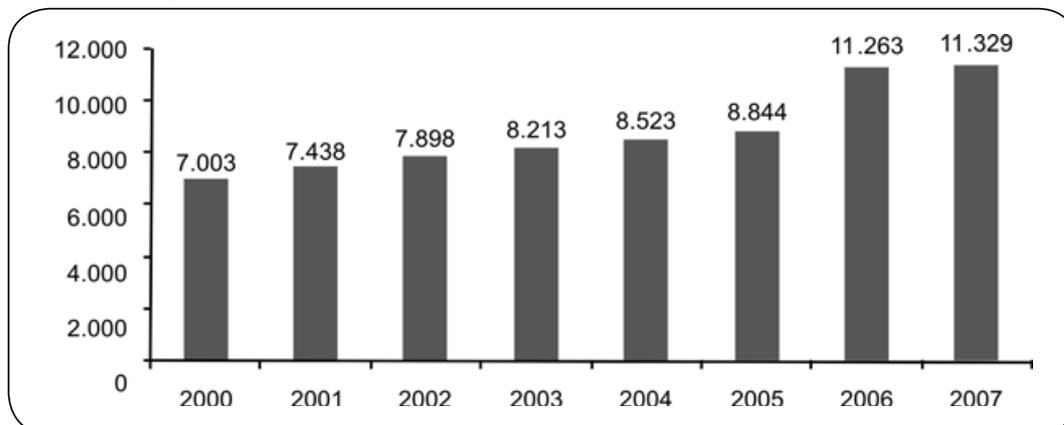
Fonte: Abiplast (2008).

Tabela 5 | Plásticos segundo os setores de aplicação e processos de transformação

Setores de aplicação	Processos de transformação					
	Extrusão	Injeção	Sopro	Rotomoldagem	Coextrusão	Termoformagem
Sacolas Sacos	PEs, PP, PVC					
Utensílios domésticos		PP, PEAD, OS, PVC, PET PS	PP, PEAD, PS, PVC, PET			
Eletrodomésticos		PS				
Automobilístico			PEAD, PP	PEAD		
Dutos Tubos	PVC, PEAD, PP					
Construção civil	PVC, PEAD, PP	PVC, PEAD, PP				
Embalagens Medicamentos		PEBD, EVA	PEAD			
Embalagens Alimentos/ Bebidas	PEBD, PEBDL	PS, PP, EVA	PET, PP, PEAD, PVC		PEBD, PEBDL, PEAD, PP, PET	PEAD, PS, PP
Embalagens Cosméticos		PEBD, EVA	PP, PEAD, PEBD, PVC, PET			

Fonte: GE Chemicals, *apud* ABDI (2010).

Figura 5 | Número de empresas da indústria brasileira de transformação de plástico (2000-2007)



Fonte: Rais/MTE (2007) *apud* Abiplast (2008).

Em 2008, foram produzidas no país cerca de 5 milhões de toneladas de resinas termoplásticas. O consumo aparente<sup>9</sup> de resinas foi de 5,3 milhões de toneladas, que correspondeu a um aumento de 5,3% em relação ao ano de 2007. Nesse mesmo ano, o consumo *per capita* de resinas no Brasil alcançou 27,7 kg. Embora venha apresentando crescimento importante, o consumo brasileiro de resinas ainda se situa em nível bastante reduzido frente a países como os Estados Unidos, cujo consumo *per capita* é de 108 kg, e mesmo a países da América do Sul, como o Chile (31,6 kg).

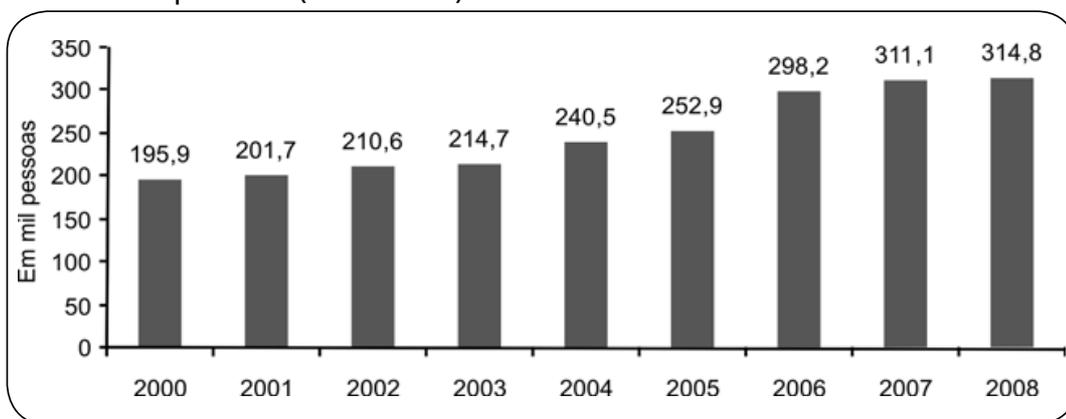
Segundo informações da Abiplast (2008), a indústria de transformados plásticos brasileira tem mais de 11 mil estabelecimentos (Figura 5), focados no segmento de transformados diversos e embalagens, gerando cerca de 315 mil empregos (Figura 6), que representam aproximadamente 4% da indústria de transformação [Fipe/Abiplast (2008)], enquanto a segunda geração petroquímica responde por cerca de 18 mil empregos (diretos e indiretos). A indústria de transformados plásticos teve faturamento de US\$ 22,3 bilhões (R\$ 40,9 bilhões) em 2008 [Abiplast (2009)].

A indústria de transformados plásticos é formada majoritariamente por micro e pequenas empresas. O maior número de empresas (36% do total) concentra-se na faixa com até quatro empregados, e, na realidade, 94% delas têm menos de 100 empregados (Figura 7). Esses estabelecimentos com menos de 100 empregados respondem por 53% do total de empregos

<sup>9</sup> Produção mais importações menos exportações.

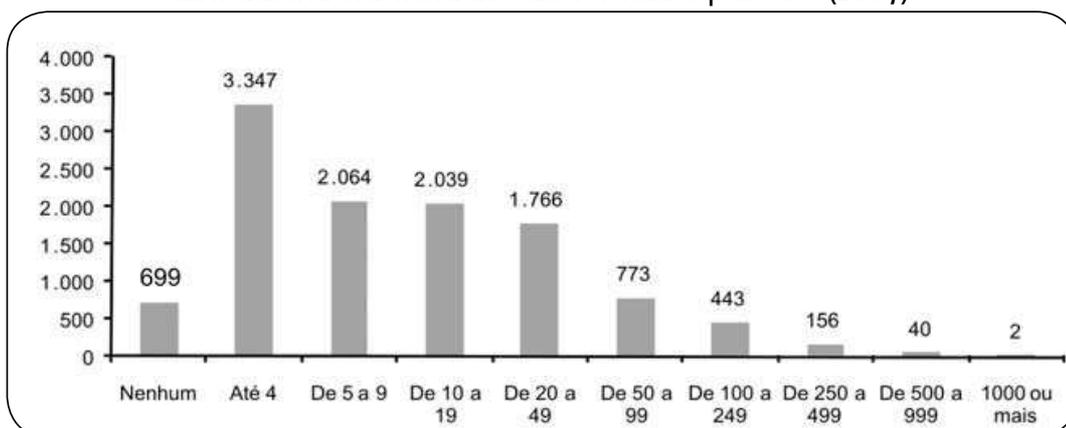
formais da indústria, enquanto aqueles com mais de 500 empregados representam 11% dos empregos [Fipe/Abiplast (2008)]. A indústria caracteriza-se por grande pulverização, embora com a presença de algumas grandes empresas, com forte capacidade de emprego por unidade. Os números considerados correspondem, evidentemente, aos empregos formais, mas cabe lembrar que a informalidade predomina nessa e em outras indústrias com grande número de empresas de porte reduzido.

**Figura 6 |** Número de empregados na indústria brasileira de transformados plásticos (2000-2008)



Fonte: RAIS/Caged de jan./dez. 2008 MTE, *apud* Abiplast (2009).

**Figura 7 |** Número de empresas, por porte conforme o número de empregados da indústria brasileira de transformados plásticos (2007)



Fonte: RAIS/MTE 2007 *apud* Abiplast (2009).

\* Pequenas empresas: até 99 empregados; médias empresas: de 100 a 499 empregados; grandes empresas: mais de 500 empregados

A maior parte das empresas localiza-se nas regiões Sudeste e Sul, em particular em São Paulo (45% das empresas e empregos gerados), Rio Grande do Sul, Paraná, Santa Catarina, Minas Gerais e Rio de Janeiro (Tabela 6). Isso decorre do fato de que a proximidade do mercado consumidor final (e não as fontes de matérias-primas) é o fator determinante para a instalação de unidades industriais de transformação plástica. A predominância nacional de empresas de porte reduzido é reproduzida no plano regional/estadual (Tabela 7). Há concentração de empresas e empregos da indústria no estado de São Paulo.

Entre os diferentes segmentos que compõem a indústria de transformados plásticos, a classe “Outros artefatos de material plástico” responde por 70% do total de estabelecimentos da indústria de transformação, seguida por “Embalagens de material plástico” (25%), com pequena participação das classes “Laminados planos e tubulares” e “Tubos e acessórios plásticos para uso na construção”. No segmento “Outros artefatos de material plástico”, parece haver predomínio de empresas com menor número de empregados, enquanto no de “Tubos e acessórios plásticos para uso na construção” predominam empresas de maior porte (Tabela 8).

Segundo dados da Pesquisa Industrial Anual (PIA) do IBGE, a indústria de plástico brasileira representou 2,4% do valor da transformação industrial (*proxy* do valor adicionado) de toda a indústria de transformação em 2007, além de 3,9% do pessoal ocupado e 3,3% dos salários e outras remunerações. No entanto, a indústria de transformados plásticos vem apresentando uma trajetória de crescimento bem inferior à das indústrias de produtos químicos e de transformação (Figura 8).

Ainda segundo a ABDI (2009), a indústria de transformados plásticos teve produtividade, medida pelo quociente entre o valor da transformação industrial – VTI<sup>10</sup> e o número de pessoas ocupadas – PO, inferior ao total da indústria de transformação (R\$ 80 mil/empregado/ano) e apresentou queda do patamar de R\$ 70 mil/empregado entre 1996 e 1998 para menos de R\$ 50 mil/empregado entre 2004 e 2006. Essa queda é atribuída à dificuldade de repasse de aumentos de custos.

---

<sup>10</sup> Valor atualizado pelo IPA-OG dos produtos de matérias plásticas.

Tabela 6 | Indústria brasileira de transformação plástica – número de empresas e empregados por estado da federação

	Laminados		Embalagens		Acess. construção		Artefatos diversos		Total	
	Empresas	Empregados	Empresas	Empregados	Empresas	Empregados	Empresas	Empregados	Empresas	Empregados
SP	178	7.948	1.169	42.954	43	2.065	3.671	88.545	5.061	141.512
RS	29	908	244	6.346	5	75	969	21.044	1.247	28.373
PR	30	632	256	9.499	16	606	615	12.042	917	22.779
SC	26	631	270	13.196	25	3.645	603	15.654	924	33.126
MG	18	801	231	6.445	10	577	592	12.462	851	20.285
RJ	12	997	161	5.367	7	46	479	10.708	659	17.118
BA	14	979	92	3.283	9	280	168	4.620	283	9.162
PE	5	489	92	2.597	6	324	130	3.755	233	7.165
GO	8	48	87	3.032	3	63	127	1.840	225	4.983
CE	7	243	49	1.711	1	5	120	2.004	177	3.963
AM	7	421	39	2.005	0	80	73	8.510	119	11.016
ES	4	33	33	931	2	23	75	2.127	114	3.114
PB	3	41	38	1.615	2	121	52	1.008	95	2.785
MT	2	226	19	647	0	0	53	523	74	1.396

*Continua*

Continuação

	Laminados		Embalagens		Acess. construção		Artefatos diversos		Total	
	Empresas	Empregados	Empresas	Empregados	Empresas	Empregados	Empresas	Empregados	Empresas	Empregados
RN	4	149	19	725	2	56	29	446	54	1.376
MS	2	69	19	419	0	0	26	588	47	1.076
AL	2	132	19	605	1	34	22	726	44	1.497
DF	1	7	10	300	3	8	23	179	37	494
PA	0	3	10	334	1	77	27	396	38	810
PI	0	0	11	367	1	2	16	226	28	595
MA	1	57	10	312	0	0	14	163	25	532
SE	3	14	18	523	0	0	14	526	35	1.063
RO	3	89	6	22	0	0	7	18	16	129
TO	0	0	6	83	0	0	10	247	16	330
AC	1	2	3	65	0	0	2	26	6	93
AP	0	0	0	0	0	0	2	18	2	18
RR	0	0	0	0	0	0	2	4	2	4
<b>Total</b>	<b>360</b>	<b>14.919</b>	<b>2.911</b>	<b>103.383</b>	<b>137</b>	<b>8.087</b>	<b>7.921</b>	<b>188.405</b>	<b>11.329</b>	<b>314.794</b>

Fonte: Abiplast (2008).

Tabela 7 | Número de empresas segundo o porte (pelo número de empregados) e o estado da federação da indústria brasileira de transformação plástica

	Número de empregados (2007)									
	Nenhum	Até 4	De 5 a 9	De 10 a 19	De 20 a 49	De 50 a 99	De 100 a 249	De 250 a 499	De 500 a 999	1.000 ou mais
<b>Sudeste</b>	<b>375</b>	<b>1.908</b>	<b>1.250</b>	<b>1.329</b>	<b>1.104</b>	<b>442</b>	<b>234</b>	<b>76</b>	<b>20</b>	<b>2</b>
SP	257	1.395	957	1.025	850	368	186	59	14	2
MG	75	312	146	145	121	38	26	9	3	
RJ	40	163	126	137	110	33	21	6	2	
ES	3	38	21	22	23	3	1	2	1	
<b>Sul</b>	<b>228</b>	<b>1.014</b>	<b>518</b>	<b>527</b>	<b>403</b>	<b>179</b>	<b>115</b>	<b>37</b>	<b>14</b>	<b>1</b>
RS	99	454	196	221	143	82	46	14		
PR	61	294	186	158	124	39	25	12	3	
SC	68	266	136	148	136	58	44	11	11	1
<b>Nordeste</b>	<b>58</b>	<b>242</b>	<b>166</b>	<b>164</b>	<b>158</b>	<b>76</b>	<b>49</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
BA	13	76	56	38	36	26	22	3		
PE	14	65	27	43	49	18	11	3		
CE	8	36	38	23	31	16	4	1		
RN	3	12	6	15	11	2	3			
PB	5	24	12	22	11	6	5	1		

Continua

Continuação

Número de empregados (2007)										
	Nenhum	Até 4	De 5 a 9	De 10 a 19	De 20 a 49	De 50 a 99	De 100 a 249	De 250 a 499	De 500 a 999	1.000 ou mais
<b>Nordeste</b>	58	242	166	164	158	76	49	9	0	0
AL	9	4	10	8	4	2	2			
PI	3	9	6	4	6	3				
MA	2	7	5	6	8	1	1			
SE	1	9	6	5	2	2	1	1		
<b>Centro-Oeste</b>	<b>24</b>	<b>107</b>	<b>77</b>	<b>47</b>	<b>36</b>	<b>14</b>	<b>17</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
GO	13	67	51	29	26	11	12	1		
MT	7	26	18	11	5	2	4			
MS	4	14	8	7	5	1	1	1		
<b>Norte</b>	<b>7</b>	<b>45</b>	<b>32</b>	<b>26</b>	<b>40</b>	<b>27</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>0</b>
AM	3	13	19	12	30	19	9	4	8	
PA	3	6	7	5	5	6				
TO		6	3	5	2	1				
RO	1	14	3	4	2					
AC		6			1	1				
<b>Total</b>	<b>692</b>	<b>3.316</b>	<b>2.043</b>	<b>2.093</b>	<b>1.741</b>	<b>738</b>	<b>424</b>	<b>128</b>	<b>42</b>	<b>3</b>

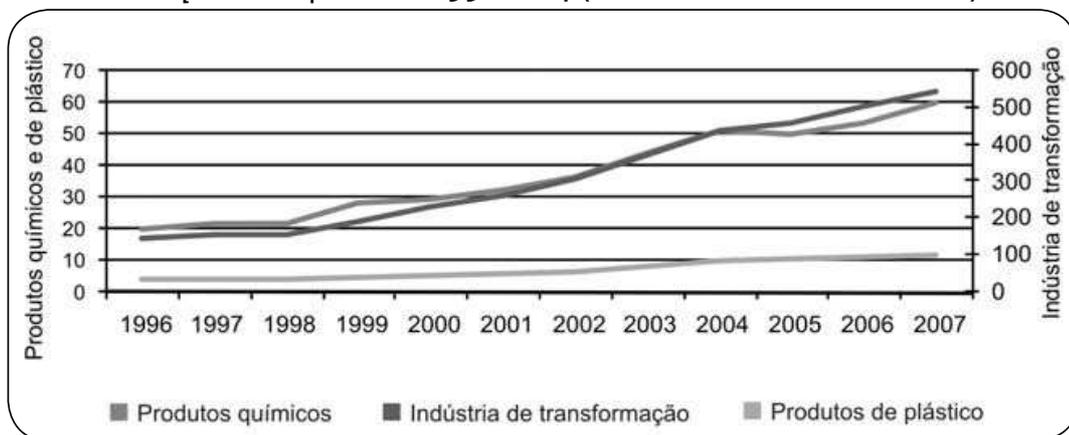
Fonte: Abiplast (2007).

**Tabela 8 | Número de estabelecimentos por porte da indústria brasileira de transformados plásticos (2006)**

Classes CNAE	De 0 a 19	De 20 a 49	De 50 a 99	De 100 a 249	De 250 a 499	De 500 a 999	1.000 ou mais	Total
Laminados planos e tubulares de material plástico (Classe 22218)	223 (62%)	74 (21%)	26 (7%)	24 (7%)	11 (3%)	3 (1%)	0 (0%)	361
Embalagens de material plástico (Classe 22226)	1.817 (65%)	533 (19%)	241 (9%)	151 (5%)	43 (2%)	16 (1%)	2 (0%)	2.803
Tubos e acessórios de material plástico para uso na construção (Classe 22234)	104 (68%)	24 (16%)	6 (4%)	8 (5%)	4 (3%)	6 (4%)	0 (0%)	152
Outros artefatos de material plástico (Classe 22293)	6.027 (76%)	1.120 (14%)	467 (6%)	243 (3%)	72 (1%)	17 (0%)	1 (0%)	7.947
<b>Total</b>	<b>8.171 (73%)</b>	<b>1.751 (16%)</b>	<b>740 (7%)</b>	<b>426 (4%)</b>	<b>130 (1%)</b>	<b>42 (0%)</b>	<b>3 (0%)</b>	<b>11.263</b>

Fonte: Rais 2006 *apud* Fipe/Abiplast (2008).

**Figura 8 | Valor da transformação industrial das indústrias de transformação, química e plástico – 1996-2007 (valores correntes – R\$ bilhões)**



Fonte: PIA, 2007 (IBGE).

Ainda que o desempenho da indústria de transformados seja atrelado à *performance* de outras indústrias, uma vez que seus produtos são de demanda derivada, são alegadas dificuldades nos últimos anos em virtude do aumento dos custos de matérias-primas, decorrente do impacto da

majoração e da volatilidade do preço do petróleo sobre as resinas petroquímicas<sup>11</sup> e do baixo poder de mercado dos transformadores plásticos, o que dificulta o repasse da elevação dos custos. De fato, a fragmentação, o porte e o reduzido poder de mercado da indústria de transformados plásticos têm impedido repassar inteiramente esses aumentos de preços para os clientes, implicando redução de suas margens de lucro.

Conforme apontado pela Fipe/Abiplast (2008), esforços de *design* e *marketing* são realizados pelas empresas da indústria, mas não têm sido capazes de agregar valor aos produtos e compensar os aumentos de custos dos insumos. Algumas medidas a serem tomadas pelo governo foram propostas, tais como a redução de tributos, o que possibilitaria reduzir o peso dos custos da indústria [Fipe/Abiplast (2008)].

### Balança comercial

Em 2008, o consumo aparente de transformados plásticos foi de 5,29 milhões de toneladas. Foram exportadas 332 mil toneladas de artefatos plásticos (US\$ 1,4 bilhão) e importadas 487 mil toneladas (US\$ 2,4 bilhão),<sup>12</sup> gerando um saldo comercial negativo de quase US\$ 1 bilhão [Abiplast (2008)].

Conforme aponta a Fipe/Abiplast (2008), as importações brasileiras de transformados plásticos representaram 1,5% das importações totais de mercadorias do país, e o valor exportado pelo Brasil é ainda mais modesto comparativamente a outros países. O país ocupava a 33ª posição no *ranking* mundial dos exportadores de transformados plásticos em 2005 (0,5% das exportações mundiais totais e 0,7% das exportações totais do país).<sup>13</sup>

O principal destino das exportações brasileiras de transformados plásticos são os Estados Unidos e a América do Sul. Quanto às importações, merece destaque o crescimento das compras da China (1,5% do total em 2000 e 10,4% no primeiro semestre de 2008), que alcançaram a quarta

---

<sup>11</sup> Os preços das resinas no país seguem os dos petroquímicos básicos e estes, os da nafta, estabelecidos pela Petrobras, conforme a cotação internacional (ARA), acrescida da variação cambial, embora no início de 2009 tenha sido acertada nova fórmula de preços com a Braskem, cujo reajuste passou a depender também da qualidade da nafta fornecida. As matérias-primas petroquímicas são responsáveis por 80% dos custos de produção do segmento de primeira geração e 65% desses custos na segunda geração.

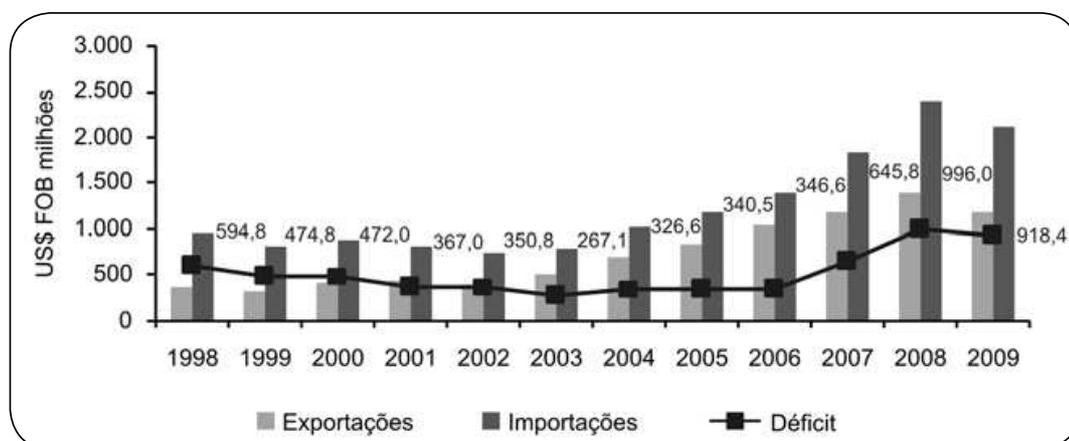
<sup>12</sup> Os Estados Unidos são o maior importador mundial de transformados plásticos (US\$ 21 bilhões, em 2005), seguido de Alemanha, França e México [Fipe/Abiplast (2008)].

<sup>13</sup> Cabe ressaltar, entretanto, que, conforme observado por Fipe/Abiplast (2008), a participação das exportações de transformados plásticos no total das exportações dos países é normalmente baixa (-2% nos países desenvolvidos), por causa das características dos produtos, além de elevada relação peso/volume, que aumenta os custos do transporte (barreira à importação).

colocação entre os maiores exportadores de transformados plásticos para o Brasil [NEIT/IE/Unicamp (s/d)].

De fato, déficits têm sido frequentes na balança comercial da indústria de transformados plásticos, apesar do saldo muitas vezes positivo em volume, para o que contribuem o câmbio e a pressão de custos internos da matéria-prima. O saldo comercial negativo de transformados plásticos vem sofrendo incrementos progressivos (86% em 2007, frente a 2006, e 54% em 2008, comparativamente a 2007), de forma concomitante com o aumento do preço do petróleo e das resinas. Segundo a Abiplast (2010), os efeitos da crise econômica internacional sobre essa indústria acabaram sendo sentidos em 2009, quando no período de janeiro a dezembro foi verificada redução de 7,79% no déficit comercial em relação ao ano anterior, chegando a US\$ 918 milhões. A diminuição foi, basicamente, resultado da redução nas importações superior à redução também observada nas exportações (Figura 9).

Figura 9 | Balança comercial brasileira de transformados plásticos (1998-2009)



Fonte: Abiplast (2010)

## Máquinas e equipamentos

Segundo Silvério (2007), as máquinas, os equipamentos e os periféricos empregados na indústria brasileira de transformados plásticos são, em geral, automáticos e semiautomáticos. Os equipamentos informatizados constituem ainda uma pequena parcela no processo. Além disso, existiriam grandes diferenças entre as empresas de plásticos em relação aos equipamentos empregados.

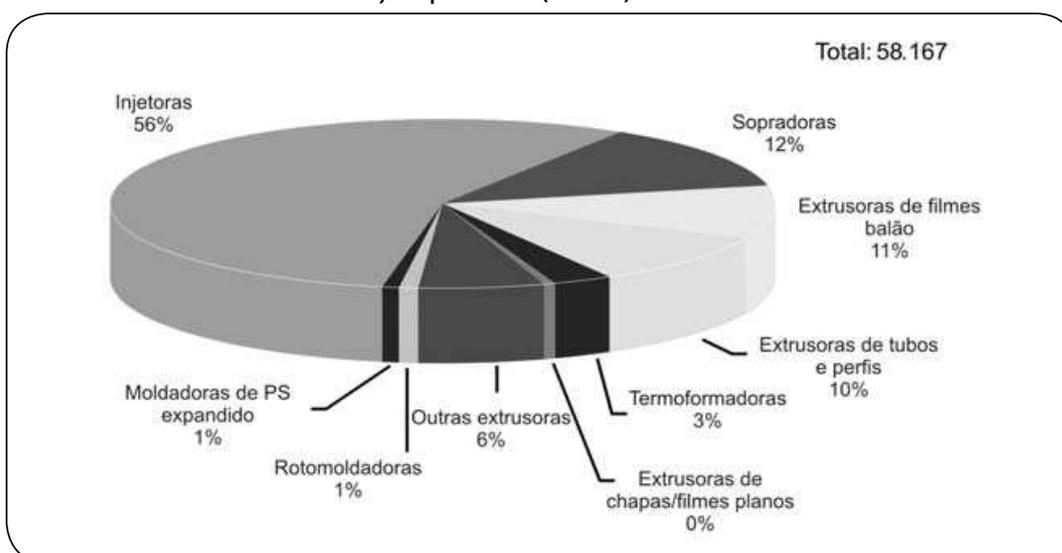
O parque industrial brasileiro dos transformadores plásticos é relativamente antigo e pouco competitivo, pois, ainda segundo Silvério (2007), 35% das máquinas existentes têm mais de 10 anos de uso, com baixa produtividade e excessivo consumo de energia elétrica e outros insumos, o que compromete a competitividade da indústria.

Embora atendidos em parte por fornecedores nacionais (principalmente no caso de extrusoras), muitos segmentos dependem de máquinas, equipamentos auxiliares, periféricos e moldes importados, para poder fabricar produtos inovadores ou obter ganhos de produtividade e qualidade.

Citando o estudo da Abimaq, de 2006, Silvério (2007) identifica no país 70 empresas produtoras de máquinas, equipamentos e periféricos, que atendiam a indústria de transformados plásticos, com faturamento de US\$ 660 milhões e 2.100 empregados (Figura 10).

Não obstante, teria ocorrido aumento das importações nos últimos anos de países asiáticos (principalmente China), o que contribuiu para os déficits comerciais registrados, como os US\$ 310 milhões, em 2006, com importações provenientes dos países asiáticos e da União Europeia. Essas máquinas eram, em sua maioria, injetoras, dada a sua flexibilidade para a produção de variados produtos. As exportações brasileiras de máquinas e equipamentos para a indústria de transformação plástica são destinadas à América Latina.

Figura 10 | Composição do perfil das máquinas da indústria brasileira de transformação plástica (2006)



Fonte: Silvério (2007).

Os últimos dois anos foram positivos, com a realização de alguns investimentos pela indústria de transformação plástica com vistas à modernização, substituição de equipamentos obsoletos e expansão do parque fabril. As novas máquinas existentes possibilitam significativo incremento de produtividade, economia no consumo energético e ampliação da segurança para o trabalhador. Os segmentos de injetoras,<sup>14</sup> extrusoras e sopradoras apresentaram forte crescimento até a crise financeira, apesar das importações de equipamentos de alta tecnologia de origem europeia e de modelos chineses menos sofisticados, ambos os casos favorecidos pelo câmbio.

O segmento específico de fabricação de moldes tem também grande importância para a indústria de transformados plásticos, quase comparável, em alguns casos, aos bens de capital. Embora as empresas fornecedoras da indústria de transformados plásticos sejam fabricantes de produtos seriados ou feitos em grandes lotes, elas envolvem, conforme apontado por ABDI (2010), atividades industriais que apresentam características artesanais, particularmente no caso da ferramentaria.

Os moldes são equipamentos com características muito específicas e determinadas pelo projeto da(s) peça(s) para fabricação e, por isso, representam um elemento crítico da indústria. Como são específicos ao produto para o qual foram concebidos, novos moldes são requeridos para o lançamento de novos produtos ou para a variação dos produtos existentes. Consequentemente, a capacidade de realizar o *design* para atender aos padrões (rígidos) estipulados pelos clientes e aos prazos de entrega dos moldes torna-se crucial para a competitividade da cadeia [ABDI (2010)].

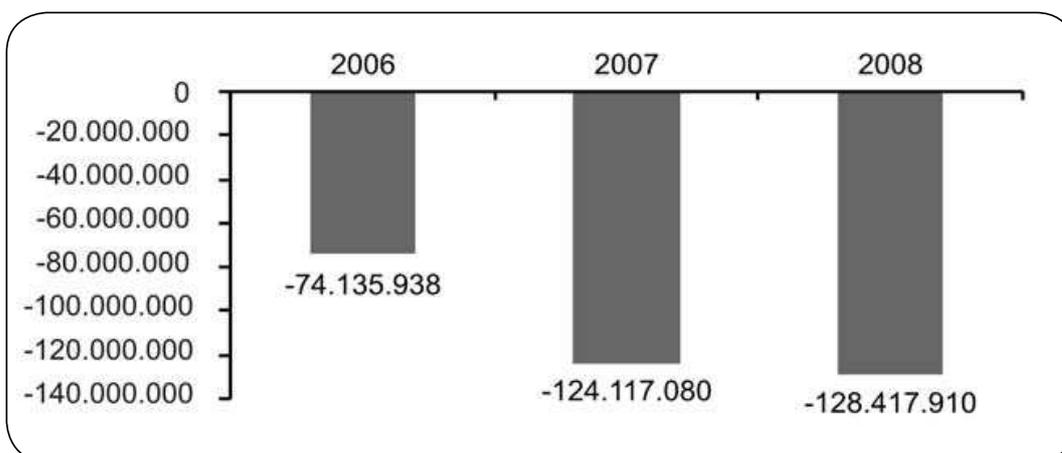
Seguindo a mesma tendência do restante do segmento de máquinas e equipamentos para a indústria de transformados plásticos, a balança comercial brasileira de moldes apresenta déficits (Figura 11).

As importações brasileiras de moldes para plásticos são, majoritariamente, compostas de produtos de grande porte, alto valor agregado e elevado grau de sofisticação tecnológica. Embora existam empresas nacionais competitivas nos segmentos de maior tonelagem e complexidade tecnológica, a produção nacional concentra-se em moldes de diferentes tipos e tamanhos, sem especialização para determinado setor, com efeitos sobre os custos de produção [ABDI (2010)].

---

<sup>14</sup> Não há números precisos, mas o mercado de injetoras é estimado em 2.500 a 3 mil injetoras por ano [Plástico Moderno (2008b)].

Figura 11 | Déficit comercial brasileiro em moldes (2006-2008)



Fonte: AliceWeb – MDIC (2008).

## Inovação

Embora os investimentos em inovação sejam bem menos expressivos que nos países desenvolvidos, é possível identificar iniciativas no mercado interno mais concentradas nas empresas da segunda geração petroquímica, podendo envolver alguma participação dos transformadores plásticos de maior porte e capacitação, particularmente no desenvolvimento de novas aplicações de produtos.

Nos últimos anos, foram feitos investimentos com vistas ao desenvolvimento de nanocompósitos de polipropileno por empresas como a Braskem (aditivado com nanopartículas de argila) e a Suzano (produto formulado com nanopartícula de prata) [Plástico Moderno (2008a)]. Na maior parte dos casos, entretanto, o mercado desses aditivos e compostos no país parece ser ocupado por empresas químicas internacionais, como no segmento dos compostos de polipropileno, em que a Basell e a Borealis dominam o mercado, com foco principal no setor automotivo.<sup>15</sup>

Adicionalmente, existem iniciativas envolvendo plásticos ecologicamente sustentáveis, englobando resinas fabricadas de fontes renováveis, biopolímeros e plásticos biodegradáveis, além de resinas que empreguem matérias-primas recicladas.

<sup>15</sup> Compostos de polipropileno para a indústria automobilística correspondem a 90% dos negócios da Basell, com o restante destinado à linha branca. No caso da Borealis, o mercado automotivo corresponde a 80% dos negócios, ficando o restante com o mercado de eletrônica [Plástico Moderno (2008a)].

A tendência tem sido a realização de esforços por parte das empresas de segunda geração visando ao desenvolvimento de plásticos com base em matérias-primas renováveis, que poderão exigir também, no futuro, o envolvimento de transformadores plásticos, além de esforços para o desenvolvimento de plásticos de alta *performance* não fabricados no país, com perspectivas de crescimento em mercados como o aeronáutico e o de infraestrutura.

Assim, embora a indústria de transformação plástica seja de baixa e média intensidade tecnológica, contemplando atividades tecnologicamente pouco sofisticadas, quase inteiramente incorporadas nos bens de capital e nos moldes utilizados, a crescente busca pela versatilidade de aplicações das resinas plásticas garante algum espaço para inovações de produto, com vistas à diferenciação.

Cabe observar, contudo, que a maioria das empresas, de origem familiar, está voltada para a atuação no curto prazo, com reduzida atenção a recursos intangíveis, com destaque para a qualificação de mão de obra, o que dificulta os esforços de diferenciação de produtos via *design*.

### **Política de estímulo à indústria de transformados plásticos brasileira**

Não é recente a preocupação do governo brasileiro com a indústria de transformados plásticos. Diversas políticas governamentais vêm sendo estruturadas desde 2000 para estimular o desenvolvimento dessa indústria, compreendendo desde a constituição de um Fórum da Competitividade da Cadeia Produtiva no governo anterior até sua inclusão entre os setores prioritários da política industrial do atual governo, denominada Política de Desenvolvimento Produtivo – PDP, lançada em maio de 2008.

A indústria de transformados plásticos foi objeto de um dos Fóruns da Competitividade estruturados pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – MDIC. Esses fóruns utilizam o conceito de cadeia produtiva em vez do de setor e foram estruturados com vistas a criar um canal de diálogo entre o setor produtivo e o governo. O Fórum do Plástico foi instalado no ano 2000 e reinstalado em 2003.

O objetivo original do Fórum de Competitividade do Plástico era o fortalecimento da indústria de transformação, por meio do estreitamento

da relação entre os elos da cadeia e de ajustes na linha de financiamento do BNDES para máquinas e equipamentos, objetivando estimular a exportação de produtos transformados em vez de resinas.

Para isso, destacam-se entre as principais medidas o programa Export Plastic, criado em 2003, por meio da parceria entre o Instituto Nacional do Plástico – INP e a Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos – Apex Brasil, com apoio da Associação Brasileira da Indústria Química – Abiquim e da Associação Brasileira da Indústria do Plástico – Abiplast, e destinado a estimular o aumento das exportações de transformados plásticos de maior valor agregado.

Em junho de 2008, na reedição da PDP, foi contemplada explicitamente a indústria de transformados plásticos entre suas prioridades.

Dentre os desafios apontados pelo governo para serem enfrentados pela indústria de transformação plástica, destacam-se os seguintes: fortalecimento da terceira geração petroquímica; desenvolvimento de uma cultura exportadora, com ênfase em produtos de maior intensidade tecnológica e maior valor agregado; ampliação dos investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação; consolidação do produto brasileiro como solução ambientalmente sustentável; e aumento da integração da cadeia produtiva.

Cabe mencionar que o segmento específico de micro, pequenas e médias empresas – MPMEs, que representam 96% das empresas do país e respondem por 22% do PIB (2006) e 26% da massa salarial, é objeto de foco específico da PDP, particularmente a meta de ampliação em 10%, até 2010, do número de micro e pequenas empresas – MPEs exportadoras.<sup>16</sup> O setor de plásticos corresponde a 0,2% do número de MPEs formais em operação no país e da geração de empregos formais por empresas desse porte.

Assim, a agenda da PDP relacionada aos plásticos tem como objetivos: i) consolidar o país como exportador de produtos com tecnologia e valor agregado; ii) aumentar a competitividade da indústria de transformados plásticos; e iii) aumentar a competitividade das empresas de pequeno porte (meta de US\$ 2,2 bilhões de exportação de produtos plásticos, em 2010).

---

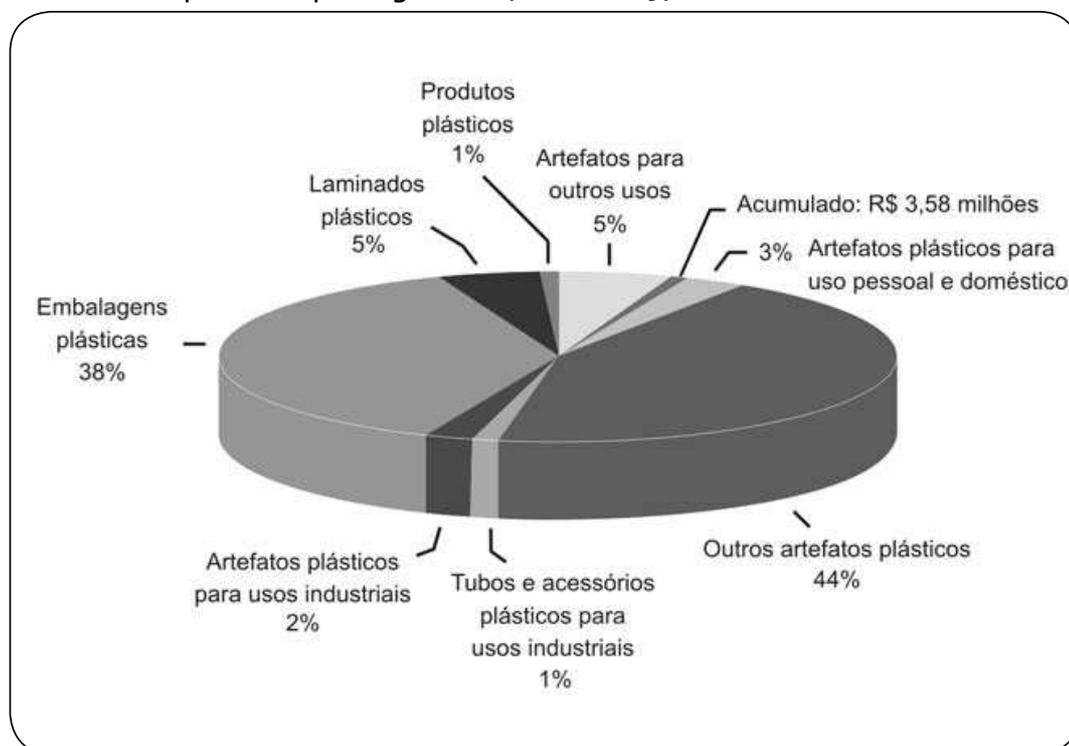
<sup>16</sup> O número total de MPEs exportadoras, em 2006, foi de 11.792 empresas.

Para alcançar tais objetivos, diversas medidas estão sendo propostas no âmbito do Fórum/PDP, com os trabalhos coordenados pelo MDIC e operacionalizadas em três grupos de trabalho com objetivos específicos: Agenda Tecnológica Setorial, Modernização e Bens de Capital e Consolidação da Indústria de Transformados Plásticos. Todos contemplam metas específicas e analisam diversas propostas, que incluem revisão tributária, capacitação e treinamento, entre outras, mas despontando como principais instrumentos nas propostas específicas nos três grupos de trabalho o aperfeiçoamento de seus instrumentos e a ampliação do acesso aos financiamentos do BNDES.

### O apoio do BNDES à indústria de transformados plásticos

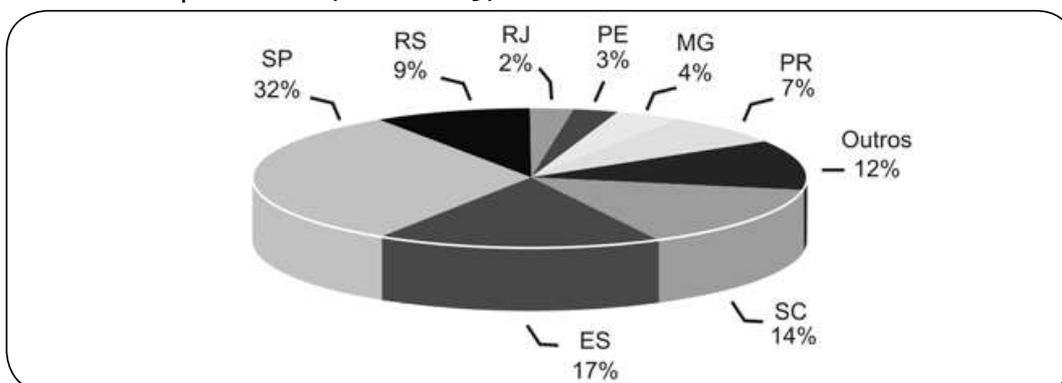
No caso do BNDES, o apoio à indústria de transformados plásticos não tem sido desprezível. Com efeito, de 2000 a 2009, os desembolsos totais para a indústria somaram R\$ 3,6 bilhões, o que corresponde a uma média anual de cerca de R\$ 400 milhões. Os desembolsos foram destinados, basicamente, aos segmentos de fabricação de embalagens plásticas (38%) e outros artefatos plásticos (44%), conforme a Figura 12.

Figura 12 | Desembolso do BNDES para a indústria de transformados plásticos, por segmento (2000-2009)



Fonte: BNDES.

Figura 13 | Desembolso do BNDES para transformados plásticos por estado (2000-2009)

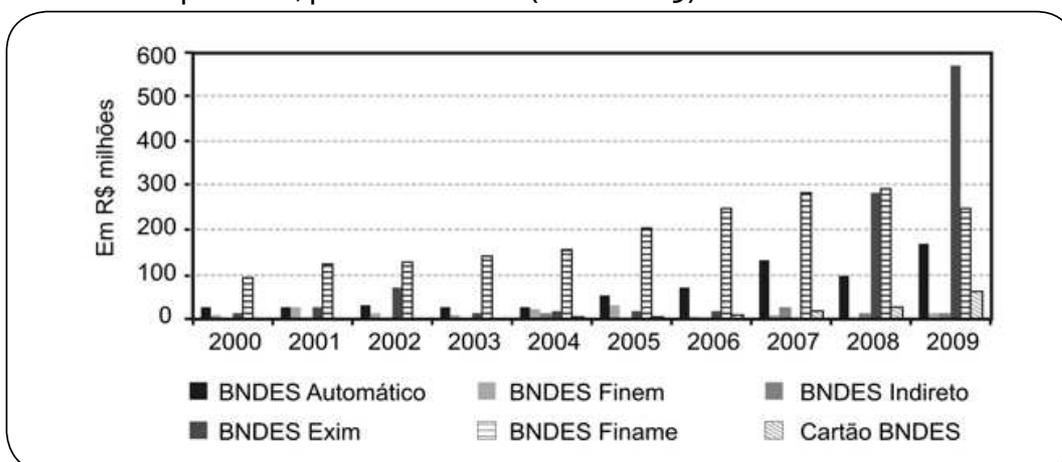


Fonte: BNDES.

Em termos regionais, os desembolsos para transformados plásticos estiveram concentrados em poucos estados, principalmente São Paulo, Espírito Santos e Santa Catarina (Figura 13), o que reflete a própria distribuição espacial das empresas e a proximidade dos mercados consumidores.

O apoio do BNDES à indústria de transformados consistiu, majoritariamente, no financiamento à aquisição de máquinas e equipamentos, que receberam R\$ 1,905 bilhão dos desembolsos acumulados entre o início de 2000 e o fim de 2009, correspondendo a 50% dos desembolsos totais do Banco para essa indústria, seguido pelos desembolsos para financiamentos a projetos de investimento – principalmente na modalidade BNDES Automático (17% do total), conforme a Figura 14.

Figura 14 | Desembolso do BNDES para a indústria de transformados plásticos, por modalidade (2000-2009)



Fonte: BNDES.

Os financiamentos à aquisição de insumos são recentes e remontam à criação do Cartão BNDES, em 2002. Já o credenciamento de fornecedores (produtores da indústria petroquímica) é ainda mais recente, mas com perspectivas alvissareiras de crescimento e atendimento à indústria de transformados plásticos. Isso se deve à facilidade e agilidade do instrumento, que corresponde a um crédito rotativo, pré-aprovado, sem a necessidade de elaboração e apresentação de projeto formal, ainda que com valor limitado a R\$ 1 milhão por agente financeiro e prazo de 3 a 48 meses, com prestações fixas.

De fato, o BNDES dispõe de instrumentos (produtos) diferenciados de apoio às empresas, alguns operados indiretamente por bancos credenciados como agentes financeiros (como crédito a exportação, BNDES Automático, Cartão e FINAME)<sup>17</sup> e outros operados diretamente para financiamento a projetos estruturados de investimento mais amplos, com valor superior a R\$ 10 milhões, para implantação e ou expansão de capacidade ou inovação tecnológica.

Muitas vezes, o porte excessivamente reduzido das empresas inviabiliza o apoio na modalidade direta, ainda que algumas delas possam ser atendidas na modalidade indireta. Esse seria o caso do investimento típico desse tipo de empresa, seja para simples troca de máquinas seja para giro para a compra de insumos, em que os instrumentos FINAME e Cartão BNDES<sup>18</sup> cumpririam satisfatoriamente os propósitos pretendidos, ainda que seja reconhecida a necessidade de um esforço de divulgação das linhas e dos instrumentos do BNDES, em associações de classe e nos sindicatos de indústria, além de feiras e exposições.

A falta de acesso a esses instrumentos seria apenas decorrência de eventuais limitadores legais, como a informalidade que caracteriza indústrias majoritariamente compostas por empresas de menor porte, mas a solução do problema transcende o escopo de atuação do BNDES.

---

<sup>17</sup> No caso, não há necessidade de apresentação de um projeto propriamente dito, mas a simples relação dos bens a serem adquiridos, operado tanto indireta quanto diretamente.

<sup>18</sup> O Cartão BNDES é destinado às micro, pequenas e médias empresas com faturamento bruto anual de até R\$ 60 milhões, controle nacional e certidões e tributos federais em dia. Para seus fornecedores (fabricantes e seus distribuidores autorizados), não há maiores requisitos, contemplando empresas de qualquer porte, embora os fabricantes de equipamentos devam atender ao índice de nacionalização mínimo de 60%. O valor é limitado a R\$ 1 milhão por banco emissor – hoje, cinco bancos emitem o cartão: Banco do Brasil, Caixa Econômica Federal, Bradesco, Nossa Caixa e Banrisul. A taxa de juros, em junho de 2009, foi de 1,00% a.m.

Em alguns casos, instrumentos que estimulem maior governança e concentração, como a BNDESPAR, podem ser também adequados. Em outros, que se ressentem de menor competitividade em face dos preços da matéria-prima e da competição de produtos importados, o problema também está situado em outra esfera, com a questão das tarifas aduaneiras e outros tributos, que não o crédito.

No entanto, há segmentos de transformados plásticos, como aqueles com aplicação em setores mais dinâmicos – de embalagens e indústrias automobilística, eletrodoméstica, eletrônica e informática, construção e infraestrutura, em que existe uma demanda não atendida por financiamentos para o desenvolvimento de projetos mais sofisticados, até mesmo de inovação, modernização industrial, além de reestruturação e consolidação com vistas ao fortalecimento das empresas dessa indústria. Para esses segmentos, seria recomendável outra forma de apoio, particularmente na modalidade direta, mais estruturante, por meio de financiamento ou participação acionária.

Muitas dessas empresas, inclusive de porte médio, não têm tido sucesso na obtenção de financiamentos do BNDES por esbarrarem em exigências padronizadas relacionadas à constituição de garantias reais e classificação de risco, além do próprio limite mínimo para o valor das operações diretas. Essas regras são definidas horizontalmente para o conjunto de setores da economia, mas podem ser inadequadas para determinado grupo de indústrias, que requerem um papel estruturante direto do BNDES para a sustentabilidade de sua cadeia produtiva.

Para esses casos, que padecem muitas vezes de menor competitividade provocada por fatores estruturais, como a política de preços de matérias-primas, principalmente diante da competição direta de produtos importados, é necessário o desenvolvimento de condições específicas de apoio financeiro.

Assim, apesar de o BNDES ter um histórico de crescentes financiamentos aos transformados plásticos, a inclusão do setor na PDP demanda maior amplitude e efetividade desse apoio, o que poderia ser alcançado mediante a “flexibilização” de algumas condições gerais de financiamento, de forma a torná-las mais adequadas às particularidades dessa indústria.

## Considerações finais

A indústria de transformados plásticos tem apresentado baixo dinamismo, se comparado ao restante da cadeia petroquímica. É uma indústria de média-baixa intensidade tecnológica, composta de empresas de reduzido porte, premidas entre clientes e fornecedores quase invariavelmente oligopolizados, razão por que enfrenta dificuldades para manter margens de lucro e, conseqüentemente, limitações para realizar os investimentos necessários de modernização e reposição do parque industrial. Com isso, são grandes os desafios que tem para manter a sustentabilidade a longo prazo, o que é capaz de afetar toda a cadeia petroquímica.

A balança comercial da segunda e da terceira geração petroquímica vem sendo pressionada pela concorrência externa. Isso poderá ter efeitos mais danosos sobre a indústria de transformação plástica, o elo mais fraco da cadeia, ainda que seja o elo intensivo em mão de obra, pois, além dos empregos diretos, tem grande potencial de geração de empregos indiretos, principalmente pelos grandes encadeamentos para a frente que encerra.

O cenário futuro aponta para impulsionar ainda mais o setor, em função das mudanças em curso no âmbito da indústria petroquímica mundial e da própria indústria de transformados plásticos. A emergência de novos atores, a partir de movimentos de integração a jusante das empresas nacionais de petróleo do Oriente Médio e da atração de investimentos para a fabricação de produtos e artefatos plásticos em parques industriais incentivados na região, traz amplos desafios para a indústria brasileira de transformados plásticos, que deverá ser instada à reestruturação com vistas a buscar a ampliação de escala e a agregação de valor aos produtos. Fabricantes do Oriente Médio deverão invadir o mercado mundial nos próximos anos, exportando não apenas resinas mas, provavelmente, produtos e artefatos plásticos.

Os desafios para a indústria brasileira poderão ser ainda mais intensos se considerada a necessidade de fortalecimento das empresas também em virtude de mudanças profundas no cenário petroquímico doméstico, diante da recente consolidação do setor e do objetivo de ampliar a competitividade de toda a cadeia petroquímica.

Um desafio dessa magnitude exige novos instrumentos e condições de apoio financeiro por parte do BNDES, dirigidos especificamente à indústria de transformados plásticos e a outros atores da cadeia, partícipes

do esforço de mudança, tais como empresas recicladoras e fabricantes de moldes e equipamentos.

Esses instrumentos contemplariam regras diferenciadas de financiamento para a indústria de transformação plástica com vistas ao objetivo mais amplo de ampliação da competitividade da cadeia petroquímica e aos desafios vislumbrados para os próximos anos, abrangendo projetos ligados a produção, inovação, modernização do parque fabril, reciclagem, consolidação e internacionalização, tanto na modalidade direta quanto na indireta.

Em primeiro lugar, é necessário ampliar o apoio à produção, focando em investimentos de implantação e ou expansão de capacidade produtiva e em reciclagem, de modo a ampliar em termos quantitativos o escopo, a competitividade e a dimensão da indústria de plásticos no Brasil, vislumbrando o atendimento do mercado interno e externo.

Em segundo lugar, são necessários incentivos e condições diferenciadas que estimulem uma quase completa modernização e renovação do obsoleto parque fabril da indústria de transformados plásticos. Isso pode ser feito principalmente via aquisição de máquinas e equipamentos, inclusive moldes, que assegurem aumento de produtividade e competitividade, economia energética e maior segurança do trabalho, inclusive na reciclagem de material plástico.

Nesse sentido, poderia ser prorrogado o prazo de vigência da linha de financiamento recentemente criada pelo BNDES durante o esforço de enfrentamento da crise econômica, o Programa de Sustentação do Investimento – PSI (ou o antigo programa Revitaliza), com condições favoráveis de encargos financeiros em função da equalização de juros por parte do Tesouro Nacional. O PSI, previsto originalmente para terminar no fim de 2009, teve seu prazo prorrogado até o final de 2010 e poderia ser novamente prorrogado, especificamente para troca de bens de capital na indústria de transformados plásticos. Condições diferenciadas – de juros e capital de giro associado – deveriam estar condicionadas, entretanto, ao compromisso de sucateamento do equipamento antigo, perigoso ao trabalhador, com vistas a evitar sua reintrodução no mercado e conseqüente sobrevida a processos produtivos menos eficientes.

Em terceiro lugar, o salto qualitativo da indústria exige também o incentivo a projetos de inovação, ainda que de natureza incremental, voltados

para o aperfeiçoamento de produto, desenvolvimento de aplicações e o atendimento de novos mercados, que parecem constituir a regra nessa indústria, além de *design* e reciclagem (química e mecânica) de material plástico. Desenvolvimentos dessa natureza, mesmo que empreendidos no país por empresas da segunda geração petroquímica, por meio de modificações nas propriedades das suas resinas, podem envolver participação, em maior ou menor grau, de transformadores plásticos – participação essa que deverá aumentar, caso a indústria passe a ter mais acesso ao apoio financeiro do BNDES. Seriam apoiadas por meio da reeditada linha de financiamento Inovação-Produção, que se destina a apoiar inovações incrementais, na forma de melhorias e aperfeiçoamentos de produtos, processos e sistemas. Todas as linhas de apoio à inovação contam com o diferencial de poder dispensar exigências de garantias reais e a classificação de risco.

Inovações com maior potencial de ruptura estariam limitadas ao desenvolvimento de plásticos de engenharia, aditivos e outras substâncias, principalmente de emprego da nanotecnologia, apoiadas por meio da linha Inovação P&D.

Em quarto lugar, deveria ser considerada alguma forma de apoio direto, por meio de financiamentos e ou subscrição de valores mobiliários, a fusões e aquisições que viabilizem a criação de empresas mais robustas de controle nacional, com maior integração vertical, diversificação ou internacionalização. O porte extremamente reduzido e a fragilidade das empresas da indústria de transformados no país, inseridas em uma cadeia produtiva com oligopólios a montante e a jusante, requerem sua consolidação mediante o apoio a fusões e aquisições que resultem na criação de empresas de maior porte e com capacidade de competição no mercado doméstico e internacional, por intermédio de exportações e internacionalização.

Embora a indústria mundial de transformados plásticos seja constituída de empresas de porte reduzido frente à petroquímica, no caso das empresas brasileiras o diferencial é ainda maior e o porte das empresas de transformados plásticos é inferior aos padrões mundiais. As maiores empresas norte-americanas de transformados plásticos, por exemplo, em seus diversos segmentos, têm faturamento anual de até US\$ 2 bilhões, o que não ocorre com empresas brasileiras.

Fundamental, entretanto, parece ser uma revisão das exigências tradicionais do BNDES, tais como garantias e classificação de risco, as quais

têm efetivamente limitado a ampliação dos financiamentos à indústria de transformados plásticos. O porte e as características das empresas dessa indústria, que possuem balanços menos sólidos pelo mais frágil posicionamento na cadeia produtiva e reduzidos ativos reais, as diferenciam da clientela tradicional do BNDES em operações diretas, formada por empresas de maior porte, inclusive da cadeia petroquímica.

Nesses casos, a flexibilização das normas do BNDES (restritas, entretanto, a operações de valor limitado e a um montante global do orçamento a ser dirigido a essa indústria) permitiria apoiar um conjunto muito mais amplo de empresas de transformados plásticos e uma reestruturação expressiva da indústria. As empresas com porte muito reduzido continuariam candidatas das demais linhas de financiamento do Banco, em especial na modalidade indireta, operacionalizadas pelos agentes financeiros, como BNDES Automático, FINAME, Exim e, principalmente, o Cartão BNDES.

## Referências

ABDI – AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. *Estudos setoriais de inovação: transformados plásticos*. Brasília: Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial, fev. 2009.

———. *Caracterização da cadeia petroquímica e da transformação de plásticos*. Brasília: Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial, fev. 2010.

ABIPLAST – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PLÁSTICO. *Análise da balança comercial: produtos de transformados de plástico*. Associação Brasileira da Indústria do Plástico, abr. 2007.

———. *Perfil da indústria brasileira de transformação de material plástico*. Associação Brasileira da Indústria do Plástico, 2009.

———. *Análise da balança comercial: produtos de transformados de plástico*. Associação Brasileira da Indústria do Plástico, jan. 2010.

ABIQUIM – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA. *O desempenho da indústria química brasileira em 2009*. São Paulo: Associação Brasileira da Indústria Química, 4.12.2009.

BASTOS, Valéria D. Desafios da petroquímica brasileira no novo cenário global. *BNDES Setorial*, n. 29, p. 321-58, Rio de Janeiro, mar. 2009.

BRANDESCO. Apresentação Química e Petroquímica, Bradesco/Depec – Departamento de Pesquisas e Estudos Econômicos. maio 2008.

CHEMICAL MARKET ASSOCIATES, INC. – CMAI. The Asia Petrochemical Industry Conference 2008, Cingapura, maio de 2008.

———. World Petrochemical Conference 2008, Hilton Americas Houston, Texas, 26-27 de março de 2008.

EUPCFOCUS. *European Plastics Converters Newsletter*, fev. 2008. Disponível em: [http://www.plasticsconverters.eu/uploads/EuPC%20Focus%20February%202008%20\(general\).pdf](http://www.plasticsconverters.eu/uploads/EuPC%20Focus%20February%202008%20(general).pdf). Acesso em: 17.10.2008.

FIPE/ABIPLAST. *Setor de transformados plásticos: caracterização, relevância, e sugestões de medidas de política produtiva para estimular a competitividade*. São Paulo: Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas/ Associação Brasileira da Indústria do Plástico, jun. 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA/PESQUISA INDUSTRIAL ANUAL – IBGE/PIA. Brasília: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústrias, 2007.

KUPFER, David. *Estrutura e estratégia na cadeia petroquímica – plástico*. Apresentação no Fórum LatinoPlast, Gramado, 23 de setembro de 2004.

MEED. How the petrochemicals industry is taking shape in Abu Dhabi. *Middle East Business Intelligence Magazine*, 8.9.2009.

PLÁSTICO MODERNO, n. 404, jun. 2008 (2008a).

———, n. 407, set. 2008 (2008b).

PLASTICSEUROPE. *The compelling facts about plastics: an analysis of plastics production, demand and recovery for 2008 in Europe*. PlasticsEurope, 2009.

SILVEIRA, José Maria F. J. *et al. Uma agenda de competitividade para a indústria paulista: indústria petroquímica*. São Paulo: IPT/Secretaria de Desenvolvimento do Estado de São Paulo, fev. 2008.

SILVÉRIO, Regina *et al. Estudo prospectivo do plástico, relatório prospectivo setorial*. Brasília: CEGG/ABDI, nov. 2007.

SOUZA, Maria Carolina A. F. *Estudo da competitividade de cadeias integradas no Brasil: o impacto das zonas de livre comércio – cadeia plásticos*. IE-NEIT-Unicamp/MDIC/MCT/Finep, dez. 2002.

SPI – THE SOCIETY OF THE PLASTICS INDUSTRY, INC. The plastics industry trade association, 2007. Disponível em: <[www.plasticsdatasource.org](http://www.plasticsdatasource.org)> Acesso em: 18.9.2008.

***Sites consultados***

PlasticsEurope. APME – Association of Plastics Manufacturers in Europe. Disponível em: <http://www.plasticseurope.org/Content/Default.asp?PageID=1394>. Acesso em: 8.6.2009.

Siresp – Sindicato da Indústria de Resinas Plásticas. Disponível em: <http://www.siresp.org.br/industria/industria.php>. Acesso em: 28.10.2008.



## Indústria calçadista e estratégias de fortalecimento da competitividade

Silvia Maria Guidolin  
Ana Cristina Rodrigues da Costa  
Érico Rial Pinto da Rocha\*

### Resumo

Apenas os países que sustentam vantagens competitivas relevantes nas etapas de criação, *design*, *marketing* e coordenação da cadeia de produção e distribuição da indústria calçadista conseguem manter um papel ativo na cadeia de valor, enquanto os países que produzem calçados com base em custos de produção baixos (principalmente mão de obra) tendem a perder competitividade. O deslocamento geográfico da indústria de calçados no mundo é coerente com a dinâmica da concorrência nas cadeias produtivas, cuja competitividade depende de esforços no desenvolvimento dos canais de *marketing*, dado que a esfera da comercialização é o principal espaço de agregação de valor. Assim, como a etapa de manufatura não é o principal fator determinante de vantagens competitivas sustentáveis, esta passa a ser realizada por empresas subcontratadas que apresentarem os menores custos, independentemente de sua localização. Dessa forma, com base na tipolo-

---

\* Respectivamente, economista, gerente e estagiário do Departamento de Bens de Consumo, Comércio e Serviços da Área Industrial do BNDES.

gia de modernização industrial, o artigo busca mostrar quais as principais estratégias adotadas pelos países para sustentar suas indústrias de forma competitiva, bem como sua inserção na cadeia global, e a estratégia do Brasil para modificar seu posicionamento e sustentar a competitividade no comércio internacional, apesar das fragilidades da indústria local.

## Introdução

Ao longo das últimas décadas, tem-se observado o deslocamento das indústrias intensivas em trabalho para diferentes lugares do mundo, o que proporciona a geração de emprego e renda em países em desenvolvimento. Conforme aponta Scott (2006), essas indústrias, como as de calçados, móveis e vestuário, têm experimentado crescimento significativo, em especial nos segmentos mais alinhados à moda.<sup>1</sup> Ainda que a principal demanda seja por mão de obra menos qualificada nas etapas de trabalho manual, as oportunidades de emprego qualificado também podem aumentar juntamente com o crescimento das indústrias.

A China, por exemplo, tem utilizado a indústria de calçados como estratégia para a geração de emprego em grande volume em regiões pobres e que passam a se desenvolver com base nessa atividade. Ao mesmo tempo, os países desenvolvidos que perderam a competitividade na produção, principalmente pelo elevado custo do fator trabalho, permanecem desempenhando papel importante nessas indústrias por deterem ativos com maior capacidade de geração de valor, como o desenvolvimento de produtos e de marcas e a coordenação e o controle dos canais de *marketing*.

No Brasil, a indústria de calçados sempre teve relevância para a economia, com a geração de emprego e renda nos diferentes polos produtivos espalhados pelo país. Os trabalhos já publicados pelo BNDES trouxeram importantes contribuições na caracterização desses polos produtivos e da cadeia produtiva brasileira. O desempenho e as características da indústria de calçados no Brasil foi o tema de Oliveira e Medeiros (1995), Gorini *et al.* (1998) e de Rosa e Corrêa (2006). Em relação ao desempenho regional, o movimento de deslocamento da produção para o Nordeste brasileiro foi discutido por Andrade e Alexim (2001) e Santos *et al.* (2001 e 2002), e o

---

<sup>1</sup> Mais recentemente, destaca-se a estratégia *fast fashion*, com maior número de lançamentos ao longo das coleções, estoques menores e produção rápida para atender o mercado.

polo produtivo de Franca foi tema de Gorini *et al.* (2000). O segmento de couro e calçados foi abordado em Gorini e Siqueira (1997) e Corrêa (2001), nas características tanto da produção nacional quanto do comércio exterior, enquanto Andrade e Corrêa (2001) também fazem um panorama do mercado mundial e da América Latina na indústria calçadista.

Como o último trabalho do BNDES sobre o setor é de 2006, que levantou sinteticamente as transformações enfrentadas, o presente artigo busca atualizar as informações sobre o desempenho da indústria brasileira no período recente. Além disso, a principal contribuição em relação aos trabalhos já publicados está em trazer para discussão a inserção da cadeia de calçados brasileira na cadeia global de valor, tendo como referência algumas das abordagens mais utilizadas para o estudo de cadeias de valor, como em Hobday (1995), Gereffi (1999) e Humphrey (2004): a) a tipologia de cadeias de valor *buyer-driven* (dirigidas pelo comprador) e *producer-driven* (dirigidas pelo produtor); b) o modelo de modernização industrial que envolvem os diferentes níveis de atividades realizadas pelas empresas subcontratadas; e c) as estratégias de *upgrading* entre esses níveis.<sup>2</sup> Nesse sentido, buscam-se elementos teóricos que contribuam para a elaboração e a consolidação de estratégias competitivas para a indústria nacional.

Além desta introdução, o artigo tem quatro seções. A segunda faz uma caracterização da cadeia global de valor na indústria de calçados, contextualizando a interação da indústria com outros setores e os principais produtores mundiais. Na terceira seção, discute-se como os países e empresas se inserem estrategicamente na cadeia global, assumindo funções de maior e menor valor agregado, conforme a abordagem de cadeia global de valor utilizada na literatura de economia industrial. O papel do Brasil nessa cadeia é o tema da quarta seção, que discute a estrutura produtiva da indústria no país e analisa o desempenho no comércio exterior. Na última seção, discutem-se alternativas e exemplos para melhorar a competitividade da indústria calçadista nacional.

## A cadeia global de valor na indústria de calçados

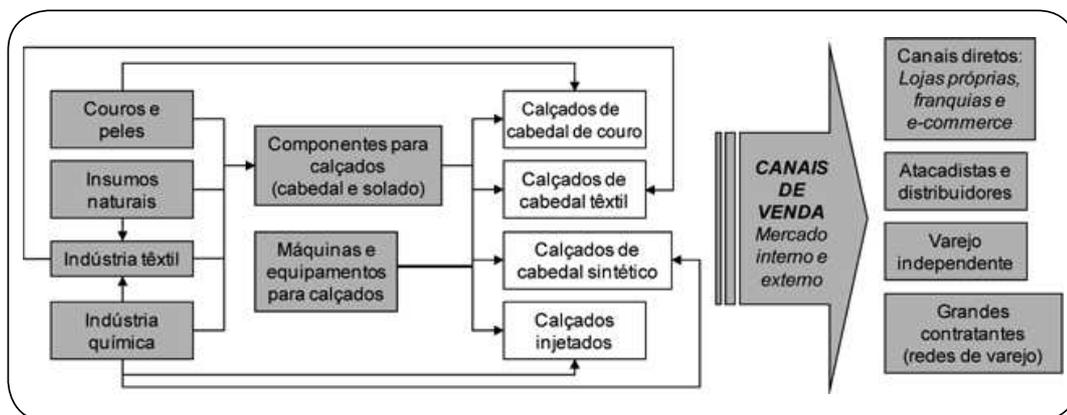
O setor de calçados, em termos gerais, é um setor intensivo em trabalho, podendo apresentar traços artesanais em sua produção, e faz parte das indústrias chamadas “tradicionais”. Os avanços tecnológicos do

---

<sup>2</sup> Esses conceitos serão apresentados na primeira e na segunda seção do presente artigo.

setor dependem, em grande parte, dos fornecedores<sup>3</sup> de componentes e de máquinas e equipamentos, envolvendo as indústrias química, têxtil e de bens de capital, por exemplo. Nesse sentido, os esforços inovativos das empresas calçadistas são centrados em *design* e desenvolvimento de produtos, buscando a diferenciação [CGEE (2008a)]. Contudo, a capacidade de apropriação dessas inovações está relacionada à capacidade da empresa em desenvolver suas marcas e canais de *marketing*.<sup>4</sup> A interação da indústria calçadista com seus fornecedores (ver Figura 1) depende do tipo do calçado produzido, classificado, em geral, em quatro grupos principais de acordo com o material de confecção do cabedal:<sup>5</sup> injetados, sintéticos, couro e têxtil. Os calçados injetados (principalmente de PVC) são produzidos em fábricas que necessitam de pouca mão de obra, dado que saem praticamente prontos das máquinas, com cabedal e solado unidos. Já nos calçados sintéticos,<sup>6</sup> de couro e têxtil, que precisam unir o cabedal ao solado, o processo de produção é dividido entre modelagem, corte, costura, montagem e acabamento.

Figura 1 | Cadeia da indústria de calçados



Fonte: Adaptado de CGEE (2008a).

<sup>3</sup> O setor se classifica como “dominado pelo fornecedor”, segundo a taxonomia de Pavitt (1984). Nesse grupo de setores, a mudança técnica está nas máquinas, nos equipamentos e nos insumos adquiridos de seus fornecedores, de modo que dependem principalmente deles os avanços tecnológicos do setor.

<sup>4</sup> O canal de *marketing* é conceituado, segundo Kotler e Keller (2006), como o conjunto de organizações interdependentes envolvidas no processo de disponibilizar um produto ou serviço para uso ou consumo.

<sup>5</sup> O calçado se divide em duas partes principais: cabedal (protege a parte superior do pé) e solado (protege a sola do pé e dá equilíbrio ao calçado).

<sup>6</sup> Nos calçados sintéticos, também estão incluídas as sandálias de praia feitas de borracha e cujas tiras são fixadas ao solado por meio de espigões (saliências). Nesses calçados e em outros semelhantes, as etapas de produção são simplificadas.

O impacto da microeletrônica e da informática produziu-se de forma mais intensa nas etapas de modelagem e corte, principalmente para o processamento dos materiais sintéticos ou de couro de qualidade mais elevada com requisitos de uniformidade maiores. Já as etapas de costura, montagem e acabamento permanecem relativamente mais intensivas em mão de obra. Segundo Cunha (2008a), a possibilidade de fragmentação do processo de produção em etapas distintas e discretas contribui para viabilizar seu deslocamento geográfico nos níveis nacional e internacional.

Esse processo fragmentado e interligado também favorece a organização da produção em redes, seja em aglomerados produtivos locais ou em estruturas de subcontratação e compartilhamento de produção. Atualmente, a formação de redes tem se desenvolvido no âmbito da cadeia global de valor<sup>7</sup> da indústria. No caso da indústria de calçados, a estrutura da cadeia de valor é do tipo *buyer-driven*,<sup>8</sup> na qual empresas de varejo ou marcas reconhecidas são responsáveis pelo desenvolvimento e pela comercialização dos produtos, mas não os fabricam. A principal fonte dos lucros não está na escala de produção, mas na capacidade de produzir valor por meio de pesquisa, *design*, vendas, *marketing* e serviços financeiros, bem como da articulação de sua rede global de fornecedores e *traders*.

Na cadeia de valor tipo *buyer-driven*, a esfera da produção é descentralizada de maneira global, é altamente competitiva e tem baixas barreiras à entrada. Já as empresas que vendem e ou desenvolvem os produtos (detentoras das marcas) têm o controle da cadeia de valor – determinando como, quando e onde será feita a produção –, bem como do lucro que é acumulado em cada etapa [Gereffi e Memedovic (2003)]. Dessa forma, parte relevante da dinâmica do setor de calçados depende dos compradores internacionais (grandes redes de varejo, *tradings* ou grandes marcas), que assumem o papel de coordenação da cadeia global de valor, visto que são responsáveis pela distribuição das encomendas entre produtores localizados em países diferentes.

---

<sup>7</sup> Para Gereffi e Memedovic (2003), a cadeia de valor é entendida como o conjunto de atividades que abrangem o *design*, a produção e as vendas de um produto.

<sup>8</sup> O outro tipo de cadeia global de valor descrito por Gereffi e Memedovic (2003) é o *producer-driven*. Nesse tipo, grandes empresas industriais coordenam as redes de produção e as ligações a jusante e a montante na cadeia. Dessa forma, o controle da cadeia de valor fica na produção, típico das indústrias intensivas em capital e tecnologia, como a automobilística, a aeronáutica, de computadores, de semicondutores e de maquinaria pesada. Scott (2006) inclui um terceiro tipo de cadeia de valor denominado *trader-driven*, no qual o papel de corretores, agentes de exportação e *traders* é relevante, como nos setores moveleiro, de vestuário e de calçados, pois eles fazem a intermediação de produtores e compradores de países desenvolvidos e em desenvolvimento, operam nas esferas global e local e permitem que empresas de pequeno porte contratem serviços de produção externa.

As mudanças na geografia global da produção de calçados estão relacionadas, principalmente, às diferenças de custo do fator trabalho. Desde os anos 1970, os países desenvolvidos passaram a reduzir sua participação na produção e na exportação<sup>9</sup> de calçados no mundo, enquanto se ampliou o espaço para o crescimento nos países em desenvolvimento, principalmente pelas diferenças de preço da mão de obra. Em uma primeira etapa, é possível identificar o crescimento da produção no Brasil, na Coreia do Sul e em Taiwan. No entanto, enquanto os dois últimos avançaram na produção e na exportação de indústrias intensivas em tecnologia, a produção de calçados cresceu em outros países em desenvolvimento, como China, Filipinas, Indonésia e Tailândia, que tinham custos mais competitivos<sup>10</sup> [Sousa (2009)].

Nesse processo, os países desenvolvidos passaram a concentrar as etapas de maior valor agregado, como criação, *design*, *marketing*, bem como a coordenação da cadeia de fornecimento por meio de empresas com marcas globais de produtos ou empresas de varejo. A configuração da produção de calçados no mundo passa a depender, portanto, das estratégias de produção, comercialização e controle de custos dessas empresas. Entre os países desenvolvidos, Itália e Espanha são os que ainda têm produção relevante de calçados, mesmo considerando a redução expressiva registrada nos últimos anos. Na Itália, a produção, que era de 390 milhões de pares, em 2000, passou a 241,9 milhões, em 2007 – queda de 38,0%. Na Espanha, a variação foi mais acentuada (-46,6%), passando de 203 milhões de pares, em 2000, para 108,4 milhões, em 2007. A estratégia desses países tem consistido no deslocamento de suas plantas produtivas para a Ásia e na transferência de etapas como a costura e a aplicação de aviamentos para países do Leste Europeu, mantendo o *design* e o acabamento em seu território [Campos e Calandro (2008)]. A Tabela 1 mostra a evolução da produção de calçados, em volume, nos 10 principais países produtores.

---

<sup>9</sup> Segundo dados apresentados por Scott (2006), o desempenho das exportações dos países em desenvolvimento (PED) em relação aos países desenvolvidos (PD), medido pela participação dos PEDs nas exportações globais dividida pela participação dos PDs, passou de 0,73, em 1984, para 1,50, em 2004.

<sup>10</sup> Unido (2008, p. 25) mostra uma comparação dos custos do trabalho em diferentes países (salários em dólar/hora, dados de 2006), como Índia (0,43); Vietnã (0,46); Indonésia (0,67); China (0,70); Tailândia (0,92); Filipinas (1,15); México (2,59); Brasil (2,98); Coreia do Sul (6,30); Estados Unidos (12,00) e Itália (13,16).

**Tabela 1 | Evolução da produção internacional de calçados de 2000 a 2007 (em milhões de pares)**

Países	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Part. (%) 2007	Varição 2000-2007 (%)
1. China	6.442	6.628	6.950	7.800	8.800	9.000	9.600	10.209	63,5	58,5
2. Índia	715	740	750	780	850	909	960	980	6,1	37,1
3. Brasil*	580	610	642	665	755	806	796	796	5,0	37,3
4. Vietnã	303	320	360	417	445	525	630	665	4,1	119,5
5. Indonésia	499	488	509	511	564	552	560	565	3,5	13,2
6. Tailândia	267	273	270	268	260	264	275	268	1,7	0,4
7. Paquistão	241	242	245	250	250	251	247	246	1,5	2,1
8. Itália	390	375	335	303	281	250	244	242	1,5	-38,0
9. Turquia	219	211	215	218	224	170	175	172	1,1	-21,5
10. México	285	217	194	192	244	197	185	170	1,1	-40,3
<b>Total geral</b>	<b>12.079</b>	<b>12.220</b>	<b>12.322</b>	<b>13.264</b>	<b>14.396</b>	<b>14.531</b>	<b>15.269</b>	<b>16.074</b>	<b>100,0</b>	<b>33,1</b>

Fontes: Campos e Calandro (2008); Abicalçados (2008; 2009a).

\* Segundo a Abicalçados, de 2000 a 2002 os dados são estimativas do IBGE e da Abicalçados.

A partir de 2003, os dados são pesquisados pelo Instituto de Estudos e Marketing Industrial – Iemi.

A participação dos países da Ásia na produção mundial de calçados cresceu significativamente a partir dos anos 1980. Contudo, o crescimento exponencial da China na década de 1990 (que passou a responder por mais de 60% da produção global nos anos 2000) foi o que causou maior impacto, deslocando até plantas instaladas em outros países da Ásia, como nas Filipinas.<sup>11</sup> Mais recentemente, destaca-se também o crescimento da produção no Vietnã (cerca de 120% de crescimento no volume de pares produzidos entre 2000 e 2007), substituindo a Indonésia como quarto maior produtor mundial a partir de 2006. Segundo Scott (2006), o Vietnã tem recebido a transferência de plantas de multinacionais produtoras de calçados esportivos localizadas em países com salários relativamente mais altos, como Coreia do

<sup>11</sup> O *cluster* calçadista de Marikina City, nas Filipinas, surgiu após a Segunda Guerra Mundial sob forte protecionismo. A abertura econômica do país a partir do final dos anos 1980 gerou sérios impactos no desempenho do *cluster*, com efeitos agravados pela expansão da produção de calçados no Sul da China, que passou a ocupar espaço tanto nos seus mercados de exportação como no doméstico [Scott (2006)].

Sul, Taiwan e Filipinas.<sup>12</sup> Com isso, em 2007, a Ásia respondeu por 83,6% do total de pares de calçados produzidos no mundo. No mesmo ano, a América do Sul respondeu por 6,6%, seguida pela Europa com 6,1%.

## Posicionamento estratégico de países e empresas na cadeia global de valor

A inserção dos países nos diferentes níveis da cadeia global de valor está associada ao conjunto de funções exercidas pelas empresas por meio de seus contratos de fornecimento de produção. Cruz-Moreira e Fleury (2003) sistematizaram uma tipologia de modernização industrial (ver Quadro 1) utilizando conceitos apontados por autores como Hobday (1995), Gereffi (1999) e Humphrey (2004). Nessa tipologia, é possível entender a hierarquia nas atividades que as empresas subcontratadas podem assumir dentro da cadeia de valor.

**Quadro 1 | Atividades características das empresas nas diferentes posições da tipologia de modernização industrial**

<b>OEA</b> <i>Original equipment assembly</i>	<b>OEM</b> <i>Original equipment manufacturer</i>	<b>ODM</b> <i>Original design manufacturer</i>	<b>OBM</b> <i>Original brand manufacturer</i>	<b>GB</b> <i>Global buyers</i>
Faccionistas ou maquiladoras	Fornecedores de pacotes completos	Fornecedores de pacotes completos com <i>design</i> próprio	Fornecedores de pacotes completos com marca própria	Compradores globais
– Recebem especificações sobre produtos e processos produtivos	– Recebem especificações sobre o produto	– Realizam atividades de <i>design</i> e de especificação de produtos	– Realizam atividades de criação e gestão de marcas	– Não produzem
– Recebem insumos e componentes semiacabados	– Desenvolvem especificações sobre o processo de produção	– Produzem ou terceirizam a produção	– Realizam atividades de <i>design</i> e de especificação de produtos	– Realizam atividades de criação e gestão de marcas próprias
– Realizam atividades simples de montagem	– Gerenciam compras e logística	– Gerenciam a cadeia de fornecedores	– Produzem ou terceirizam a produção	– Realizam atividades de <i>design</i> e de especificação de produtos
– Retornam o produto ao cliente para outras operações	– Entregam o produto acabado com a marca do cliente	– Eventualmente decidem sobre a comercialização	– Gerenciam a cadeia de fornecedores	– Terceirizam a produção
			– Decidem sobre o processo de comercialização	– Gerenciam a cadeia de fornecedores
			– Decidem sobre o processo de comercialização	– Decidem sobre o processo de comercialização

Fonte: Adaptado de Cruz-Moreira e Fleury (2003).

<sup>12</sup> Além dos salários mais baixos, os países asiáticos costumam fazer uso de incentivos fiscais para a instalação de plantas, como a isenção de impostos na importação de máquinas e equipamentos no Vietnã [Linh (2009)].

Diversos autores<sup>13</sup> discutem a estratégia dos países e das empresas para avançar na cadeia de valor, seguindo uma trajetória entre os diferentes níveis ou estágios de subcontratação (ver Figura 2). Para alcançar estágios superiores, as empresas precisam desenvolver processos de aprendizagem que lhes permitam promover inovações e fortalecer suas competências.

Figura 2 | Trajetória de modernização industrial



Fonte: Cruz-Moreira e Fleury (2003).

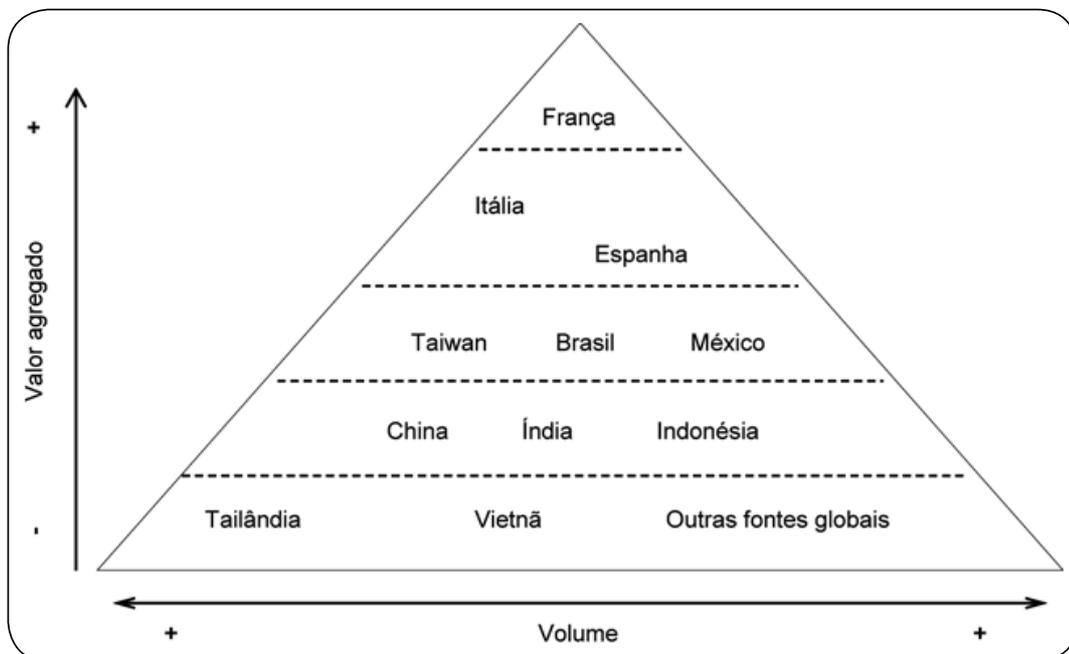
Segundo Cruz-Moreira e Fleury (2003), o *upgrading* pode ser realizado por meio da melhoria em processos (a) e em produtos (b), no desenvolvimento de novas competências e funções, chamado “*upgrading* funcional” (c), ou ainda utilizando o conhecimento adquirido para a diversificação setorial (d). Entre os exemplos de empresas e países que conseguiram fazer esse *upgrading* e se posicionaram em estágios mais avançados da cadeia de valor, podem ser identificadas na literatura as empresas japonesas no pós-guerra e outros países de industrialização recente. Na indústria de eletroeletrônicos, por exemplo, podem-se citar a Nokia (Finlândia) e outras empresas asiáticas, como Samsung, BenQ, Acer e Asus, de Taiwan, LG, da Coreia do Sul, e Lenovo, da China, que conseguiram desenvolver competências por meio de contratos como OEM e utilizaram diferentes estratégias para avançar na cadeia de valor.

No setor de calçados, os países que competem no mercado mundial pelo menor custo de produção, principalmente com base no fator trabalho, têm plantas do tipo OEA, como é o caso do Vietnã, do Paquistão e da Tailândia. Os países que desenvolvem mais competências, principalmente a capacidade de gestão da cadeia de fornecedores, inserem-se como parceiros globais no modelo OEM e ODM, como ocorre em Taiwan. Já os países que investem em *design*, qualidade, desenvolvimento de produto e *marketing* conseguem atuar no mercado global como OBM, no qual se destacam os países europeus.

<sup>13</sup> Conforme citado, temos Hobday (1995), Gereffi (1999), Cruz-Moreira e Fleury (2003), Gereffi e Memedovic (2003), Humphrey (2004), além de Huang e Lim (2006) e Bruck (2008), que abordam estratégias alternativas de empresas para se tornarem ODM e OBM, como parcerias estratégicas, fusões e aquisições.

Por meio da estrutura de análise utilizada por Garcia (2001) e por Sousa (2009), é possível estabelecer uma representação sobre como alguns países se inserem, segundo sua posição competitiva, na produção de calçados (ver Figura 3). Os países que entram no nível inferior da pirâmide têm a maior parte de suas empresas contratadas como OEA ou OEM, enquanto os países que conseguem alcançar etapas mais elevadas na cadeia de valor da indústria têm empresas contratadas como ODM, OBM ou mesmo como *global buyers*, por vezes desfazendo-se da própria atividade manufatureira.

Figura 3 | Segmentação dos países na oferta global de calçados



Fontes: Adaptado de Garcia (2001) e Sousa (2009).

Nota: A figura apenas exemplifica alguns casos, sem esgotar os países envolvidos na cadeia de calçados.

No alto da pirâmide está a França, com produção em pequena escala, que se destaca na criação de moda, *design* e no mercado de luxo, com marcas como Louis Vuitton, Chanel, Hermès e Charles Jourdan. As marcas mais sofisticadas preferem manter a maior parte de sua produção na própria Europa (Itália, Espanha, Portugal e Leste Europeu) pela importância de sua imagem, enquanto outras empresas fazem parcerias com produtores de outros continentes, podendo manter a montagem e o acabamento na França [Drouvot e Machado Neto (2004)]. Além do mercado de alto luxo,

o país também atua no mercado de artigos esportivos com a marca Le Coq Sportif. Dessa forma, a França possui empresas que se posicionam como *global buyers* e OBM.

Itália e Espanha localizam-se logo abaixo, pois têm produção e sustentam vantagens competitivas na criação de moda e tendências. A Itália é reconhecida internacionalmente pelo *design* sofisticado de seus produtos, sendo a fonte de lançamentos de tendências de moda do setor e também fonte de produção para marcas de luxo italianas e de outros países [Parolini e Visconti (2003)]. O país também tem tradição no setor e domina o processo produtivo, com tecnologia em insumos, máquinas e equipamentos, que são exportados para outros países. A Espanha, por sua vez, também é reconhecida pela qualidade dos calçados, produzindo para grandes grifes, como as francesas Lanvin e Yves Saint Laurent. Além disso, também tem marcas próprias famosas, como Paco Gil e Mascaró. Itália e Espanha possuem, assim, empresas que assumem tanto posição de *global buyers* como de OBM e ODM.

No terceiro grupo, inserem-se Brasil, México e Taiwan. O Brasil é o principal produtor de calçados das Américas, fabricando diferentes tipos, principalmente para o mercado interno. O país tem conquistado espaço pela qualidade dos calçados, mas ainda tem poucas empresas capazes de atuar como OBM no mercado externo. A produção do México está interligada à indústria coureira, seu principal mercado de exportação são os Estados Unidos e, assim como no Brasil, o destino principal da produção é o mercado interno. Levando em conta a forte concorrência asiática, o país também busca se reposicionar, diversificando mercados e buscando melhoria na qualidade dos produtos. Dessa forma, Brasil e México contam com produção de calçados relevante, voltada, em grande medida, a seus mercados domésticos, mas buscam desenvolver qualitativamente suas indústrias como alternativa à concorrência asiática.

Já Taiwan manteve sua importância para a indústria usando outra estratégia, orientada para o mercado externo. Com os investimentos em outras indústrias e a melhoria dos salários, o país perdeu parte relevante da produção, que era realizada, principalmente, por empresas subcontratadas pelas grandes marcas de calçados esportivos. Contudo, conseguiu manter as etapas de criação e coordenação da cadeia de

suprimentos e de produção para essas grandes marcas globais. Huang e Lim (2006) defendem o argumento de que as empresas de calçados de Taiwan e Coreia do Sul conseguiram avançar na cadeia de valor por meio de uma estratégia própria, em vez de passar de OEM para ODM ou OBM, por exemplo. Ambos se tornaram parceiros estratégicos de seus compradores por suas competências em desenvolvimento de produtos e no gerenciamento da produção.

Essa diferenciação ocorreu porque as grandes empresas de marcas reconhecidas optaram por manter relações de longo prazo com esses parceiros de confiança, em vez de gerenciar diretamente suas empresas subcontratadas. Isso porque esses parceiros garantem a produção dentro dos prazos e níveis de qualidade estabelecidos, bem como o respeito a valores, códigos de conduta e responsabilidade socioambiental na produção, em vez do enfoque exclusivo em baixos custos de trabalho, que pode acarretar custos maiores para as estratégias de *marketing*, tais como atrasos no desenvolvimento, produção e distribuição de produtos, danos à imagem da marca causados por reportagens que denunciam a produção em fábricas poluentes e que fazem uso de trabalho infantil, escravo, degradante, insalubre etc.

No quarto grupo, estão países de grande produção e grande mercado interno – China, Índia e Indonésia. A China é o principal produtor e exportador global de calçados e tem estrutura produtiva para atender a encomendas em grandes lotes, em contratos como OEA e OEM. O país também recebe muitos investimentos de empresas de calçados de todo o mundo, que instalam plantas buscando obter custos de produção mais competitivos, mas as empresas locais têm aumentado os investimentos em qualidade e *design* para atender o mercado interno e melhorar sua posição no mercado externo.

Na Indonésia, a produção atende o mercado local e de exportação, com subcontratação por meio de contratos OEM e com empresas que produzem para marcas globais de calçados esportivos. Já a produção indiana é voltada principalmente para o mercado interno, que absorve cerca de 90% da produção. Contudo, as exportações do país têm crescido, sendo os destinos principais Europa e Estados Unidos. A Índia produz calçados de diversos materiais, inclusive de couro, mas a produção de couro bovino no

país é de apenas 15% do total – o couro produzido é predominantemente de cabras e búfalos. O país produz para marcas internacionais por meio de empresas locais contratadas e unidades de empresas estrangeiras, mas o governo tem adotado medidas de incentivo à modernização do setor, ao investimento direto estrangeiro e ao aprimoramento de qualidade e *design* [Assintecal (2008) e Giacommet (2008)].

No último grupo, estão os países que surgem como alternativas para a subcontratação da produção de modelos mais simples e baratos. Esses países são contratados pelo custo de produção menor e para contornar barreiras comerciais de exportação de outros países.<sup>14</sup> Tailândia e Vietnã possuem empresas contratadas para produzir calçados para marcas globais, principalmente calçados esportivos, enquanto as empresas de menor porte produzem calçados de baixa qualidade voltados para atender o mercado local.

### Visão da cadeia global de valor por meio do comércio internacional

A subcontratação da produção de calçados, em diferentes níveis de atividades (OEA a OBM), torna-se visível nos dados de comércio internacional. As exportações (em volume) dos países que atuam como OBM e *global buyers* são superiores à própria produção, indicando que parte das exportações não é fabricada internamente. Países detentores de marcas fornecem insumos intermediários para seus subcontratados em outros países, preferencialmente os que contam com acordos tarifários que permitem reimportar os bens finais com incidência de impostos apenas sobre o valor adicionado pelo trabalho. Se não há fornecimento de insumos, a importação é direta e tarifada normalmente, mas a economia nos custos de produção é compensatória. Nos Estados Unidos, esse processo é chamado de “produção compartilhada” e, na Europa, de *outward-processing trade* – OPT [Gereffi (1999 e 2002) e Gereffi e Memedovic (2003)].

---

<sup>14</sup> Para fazer frente a cotas de exportação de países produtores de calçados, empresas migraram a produção da China para outros países ou passaram a usar mecanismos de reexportação por meio de “países intermediários” ou das regiões administrativas especiais chinesas, como Macau e Hong Kong.

Assim, essas estratégias permitem aos países que externalizaram a manufatura de calçados importar produtos acabados e os reexportar com sua marca. Conforme a Tabela 2, que resume dados dos 20 maiores exportadores de calçados em termos de valor, há oito países europeus que exportam mais pares de calçados do que produzem, sendo que sete detêm marcas reconhecidas no mercado global. São eles: Itália, Bélgica, Alemanha, França, Holanda, Reino Unido, Áustria e Dinamarca. Dentre esses países, vale destacar Bélgica, Holanda, Reino Unido, Áustria e Dinamarca, cuja produção não alcança 10 milhões de pares, mas exportam valores relevantes. Dessa forma, esses países indicam que são capazes de coordenar a cadeia de produção de calçados por meio de ativos como marca, *design* e gerenciamento do canal de *marketing*, reexportando, com suas marcas, calçados importados.

Pela própria estratégia de coordenação de cadeia e pela força de seus mercados domésticos, esses países também constituem os principais mercados importadores, mantendo-se entre os 20 maiores. Além do mercado europeu, estão entre os 20 maiores importadores de calçados Estados Unidos (1º), Japão (7º), Rússia (11º), Canadá (12º), Coreia do Sul (17º) e África do Sul (20º). Dentre estes, destacam-se o Japão, que atua como *global buyer* e como OBM, com a marca de calçados esportivos Asics, e os Estados Unidos, que lideram as importações de forma absoluta.<sup>15</sup> Em 2007, as importações estadunidenses somaram US\$ 20,0 bilhões, o que representou 24,5% do mercado mundial. Assim como outros grandes compradores, o papel do país na cadeia global de valor está longe de ser passivo. Os Estados Unidos detêm marcas de calçados relevantes – tanto as de referência em calçados esportivos,<sup>16</sup> como Nike e Reebok, quanto novidades no mercado, como a Crocs, além das grandes redes de varejo, que realizam compras globais e revendem os produtos com suas marcas próprias. Desse modo, apesar de ter reduzido sua produção a níveis muito baixos, o país mantém etapas relevantes da cadeia de valor, como o desenvolvimento de produtos, *marketing* e distribuição.

---

<sup>15</sup> Segundo dados da AFFA (2008), 98,7% do total de calçados consumidos nos Estados Unidos em 2007 foi importado.

<sup>16</sup> É possível citar outras empresas da indústria de calçados esportivos, como as alemãs Puma e Adidas, que coordenam a cadeia global de valor, subcontratando a produção em diferentes países [Donaghu e Barff (1990)].

Tabela 2 | Comércio internacional – principais exportadores de calçados – dados selecionados (2007)

País	Exportação				Importação				Produção		Consumo	
	Ranking	US\$ milhões	Ranking	Milhões de pares	Ranking	US\$ milhões	Ranking	Milhões de pares	Ranking	Milhões de pares	Ranking	Milhões de pares
China	1	2.413,8	1	8.175,0	29	427,4	31	46,1	1	10.209,0	2	2.080,1
Itália	2	9.712,9	3	245,3	6	4.529,8	5	390,0	8	241,9	9	386,6
Hong Kong	3	5.639,6	10	105,5	5	4.881,7	12	145,0	59	0,7	41	40,2
Vietnã	4	3.999,5	2	614,6	126	10,6	62	5,6	4	665,2	38	56,2
Bélgica	5	3.375,6	5	199,1	8	2.543,0	7	255,3	67	0,1	37	56,3
Alemanha	6	2.999,2	8	141,0	2	5.967,0	2	497,5	29	26,8	10	383,3
Espanha	7	2.440,5	12	101,6	9	2.388,7	6	352,8	13	108,4	11	359,6
Brasil	8	1.911,3	6	177,0	40	209,5	39	28,7	3	796,3	5	648,0
França	9	1.840,5	15	65,7	3	5.473,0	4	445,0	26	37,6	7	416,9
Holanda	10	1.812,0	9	114,3	10	2.297,9	8	207,6	58	1,1	28	94,4
Portugal	11	1.695,9	13	70,5	27	508,1	25	53,1	16	74,5	36	57,1
Indonésia	12	1.567,1	4	229,0	71	59,1	24	55,0	5	565,0	8	391,0
Romênia	13	1.394,3	14	68,1	35	304,7	16	99,4	17	68,4	24	99,7
Índia	14	1.122,2	11	105,5	64	81,0	45	21,0	2	980,0	3	895,5
Reino Unido	15	1.056,0	17	40,1	4	5.281,6	3	486,0	43	5,0	6	450,9
Tailândia	16	957,4	7	144,0	56	92,2	48	19,0	6	268,0	20	143,0
Áustria	17	711,6	20	26,7	13	1.186,4	21	66,1	49	2,6	40	42,0
EUA	18	681,4	nd	nd	1	20.039,1	1	2.362,3	27	30,7	1	2.393,0
Dinamarca	19	632,5	25	18,2	15	1.002,9	26	52,1	56	1,2	45	35,1
Eslováquia	20	603,9	22	22,7	43	191,4	50	17,7	33	14,0	62	9,0

Fontes: Produção, consumo, exportação (volume) e importação (volume) – Satra (2008) *apud* Abicalçados (2009a); exportação (valor) e importação (valor) – Trade Map (2009).

Nota: Hong Kong é uma região administrativa especial da China que serve como plataforma de exportação/centro de comercialização. Por isso, não a consideramos na análise.

nd = não disponível.

Entre os 20 maiores exportadores, há também oito países com produção maior que o consumo interno, indicando sua propensão às exportações, quais sejam: China, Vietnã, Brasil, Portugal, Indonésia, Índia, Tailândia e Eslováquia. Esses países são voltados para a produção de calçados e figuram abaixo dos 20 maiores importadores, pois sua produção atende seus mercados domésticos e é competitiva em preços para sustentar as exportações. Dessa forma, inserem-se na cadeia global fornecendo produtos para o mercado global, mas não dominam a esfera de comercialização, principal espaço de agregação de valor nesse tipo de cadeia. Esses países precisam desenvolver capacitações de *design* e marca para avançar na cadeia global de valor, dado que, nas cadeias *buyer-driven*, não é a esfera da produção que garante maior retorno, mas sim o controle de ativos relevantes para a comercialização dos produtos.

### Quais os limites da China?

Assim como ocorreu com a produção, o crescimento das exportações chinesas também foi exponencial, de modo que a China também se tornou o principal *player* no mercado internacional de calçados nos anos 2000, liderando as exportações tanto em número de pares como em valor exportado. Segundo dados da American Apparel and Footwear Association – AAFA [Unido (2008)], em 1980 as exportações chinesas representavam 1,1% do consumo americano de calçados. Em 1990, já representavam 30,3%, atingindo 73,9% em 2000 e 87,4% em 2007. Em relação à União Europeia, os produtos chineses, que representavam 37,4% do total de importações em 2002, correspondiam a 68,2% do total em 2006.

As principais vantagens dos fabricantes chineses são os baixos custos de mão de obra e o aproveitamento de economias de escala graças ao elevado volume de produção. A maior parte da produção é realizada em regime de subcontratação, no qual os produtores locais organizam sua produção de acordo com as “encomendas” dos grandes compradores internacionais. No entanto, a China vem realizando significativos investimentos nos últimos anos, e as grandes companhias são capazes de ir além do calçado de baixo custo, oferecendo “pacotes de serviço completo”, com sofisticada tecnologia de produção [Unido (2008, p. 26)].

À medida que surgem novos países com custos mais atraentes, países que não contam com vantagens competitivas sustentáveis podem ver suas indústrias desaparecerem. Da mesma forma, novas oportunidades de inserção global podem surgir para as indústrias que desenvolvem capacidades diferenciadas. A principal região produtora de calçados da China, que fica no entorno da cidade de Guangzhou (província de Guangdong), tem visto o número de empresas se contrair: eram 4.759 no segundo semestre de 2007 e chegaram a 2.428 no mesmo período de 2008, segundo dados da China Leather Industry Association – CLIA, na revista *World Footwear* (2008a). As autoridades da região apontaram que houve redução do volume das exportações, mas com aumento do valor exportado. Muitas empresas mudaram para regiões da China de custos menores ou para países vizinhos, como Vietnã, Myanmar e Tailândia.

Segundo o secretário-geral da CLIA, Su Chaoying, a fábrica de calçados Nike instalada na região aumentou significativamente o salário dos seus trabalhadores. Isso está relacionado à preocupação com a responsabilidade social das empresas e é entendido como benéfico para a indústria de calçados no longo prazo, apesar de gerar um aumento dos custos do trabalho. O valor médio do par de calçado de couro exportado pela China cresceu 50% entre 2006 e 2009, alcançando US\$ 9,42 em 2009 – média de janeiro a setembro [CLIA (2009)]. A associação também tem adotado iniciativas, como o prêmio Genuine Leather Mark Cup, para *designers* de calçados de toda a China, a fim de fomentar o desenvolvimento das marcas e da qualidade dos calçados. A expectativa para os próximos anos é de que as regiões mais desenvolvidas, como Guangdong, mantenham a produção de calçados de maior qualidade, enquanto as regiões menos prósperas (na parte ocidental do país) devem dedicar-se à produção de baixa qualidade, competindo em preço [Assintecal (2009)].

Ao mesmo tempo que a China tenta avançar na cadeia de valor dos calçados, cresce o interesse por seu mercado doméstico (segundo maior consumidor de pares de calçados no mundo). A CLIA vem registrando um aumento expressivo, mas ainda de baixo volume, nas importações de

calçados de couro. Segundo aponta a revista *World Footwear* (2008b), as oportunidades de vendas de calçados para o próprio mercado chinês crescem, de modo que a Associação Alemã de Calçados, por exemplo, acredita que as empresas de marcas europeias deveriam dar mais atenção à entrada nesse mercado do que às medidas *antidumping* de proteção ao mercado europeu. O consumo de calçados na China está estimado em menos de dois pares *per capita*, mas estudos preveem que esse consumo alcance mais de 2,5 pares *per capita* em 2012 [Assintecal (2009)], o que indica um consumo total de 3 bilhões de pares, superior ao dos Estados Unidos. Tendo em vista esse enorme potencial, grandes marcas têm feito esforços para ganhar espaço no mercado chinês – a Louis Vuitton, por exemplo, já possui mais de 30 lojas no país [Gaspar (2008)].

O esforço chinês de ganhar e manter o mercado global e local deve ser acompanhado estrategicamente pelos países que desejam manter a competitividade de suas indústrias de calçados, dado que a capacidade de geração de vantagens competitivas pelos países na produção de calçados determina sua inserção na cadeia global de valor. À medida que se alcançam a capacidade de produção de moda (indo além da manufatura de calçados) e a coordenação eficiente da cadeia de suprimentos, aumentam as possibilidades de agregar valor e, com isso, conseguir preços melhores e manter a participação no mercado internacional. As empresas precisam estar alinhadas às diferentes dinâmicas que envolvem a competição nos mercados locais e nas cadeias globais de produção, que requerem esforços significativos de *marketing*, desenvolvimento de produtos e gestão da cadeia de suprimentos.

## **A indústria brasileira de calçados**

O Brasil consolidou-se como importante fornecedor de calçados para o mercado mundial na década de 1970, quando o produto adquiriu relevância na pauta de exportações nacional. O modelo de exportação brasileiro tinha como base calçados de baixo custo, comercializados por meio de intermediários internacionais (*traders*), que delegavam às fábricas brasileiras a responsabilidade de produzir segundo especificações baseadas em modelos desenvolvidos no exterior.

Apesar do crescimento significativo da indústria brasileira, a estrutura produtiva desenvolveu-se em uma base frágil, já que não acumulou importantes fatores de competitividade setorial, como capacitação no desenvolvimento de produtos, criação de marcas e estabelecimento de canais próprios de comercialização e distribuição.

Assim, a mudança nas condições de produção e no padrão de concorrência do mercado internacional, ocorrida na década de 1990, acarretou sérias dificuldades para a indústria brasileira. O Brasil, que se havia especializado na produção de calçados de baixo custo, não conseguia competir com a produção asiática em termos de preço, principalmente por causa do baixíssimo custo da mão de obra em países como China, Indonésia e Tailândia.

Em busca da redução dos custos de produção, as grandes empresas brasileiras deslocaram, ao longo da década de 1990, sua produção para o Nordeste. Os atrativos principais para esse movimento eram o baixo custo da mão de obra, os incentivos fiscais promovidos pelos governos locais e a posição favorável da região em relação aos principais mercados consumidores, como os Estados Unidos e a Europa.

Dessa forma, estabeleceram-se no Brasil dois padrões principais de organização das atividades produtivas. O primeiro – mais tradicional – tem como base as redes locais de produção formadas principalmente por pequenas e médias empresas. Nesse sentido, destacam-se a região do Vale dos Sinos (RS), especializada em calçados femininos, o polo de Franca (SP), especializado em calçados masculinos, e as cidades de Birigui e Jaú, no interior de São Paulo, especializadas, respectivamente, na produção de calçados infantis e femininos. O segundo padrão de organização foi construído no Nordeste por grandes empresas em busca de mão de obra de menor custo, economias de escala e incentivos fiscais para fazer frente à concorrência internacional.<sup>17</sup> Essa diferença nos dois padrões de organização pode ser visualizada na Tabela 3, que apresenta o porte médio das empresas de calçados (em número de empregados) nos principais estados produtores.

---

<sup>17</sup> Algumas das grandes empresas a instalarem plantas no Nordeste foram Dakota, Grendene, Paquetá, Picadilly, Ramarim, Via Uno e Vulcabrás. Para uma discussão sobre o deslocamento das empresas de calçados para o Nordeste, ver Santos *et al.* (2002).

**Tabela 3 | Principais estados brasileiros produtores de calçados (2008)**

<b>Estados</b>	<b>Empregados</b>	<b>Estabelecimentos</b>	<b>Empregados/ estabelecimentos</b>
Rio Grande do Sul	106.225	3.285	32,3
Ceará	49.561	287	172,7
São Paulo	47.732	2.912	16,4
Bahia	31.408	132	237,9
Minas Gerais	24.654	1.572	15,7
Paraíba	12.077	114	105,9
Santa Catarina	7.143	339	21,1
Sergipe	3.364	14	240,3
Paraná	2.608	149	17,5
Pernambuco	1.613	61	26,4
Goiás	1.529	209	7,3
Demais estados	5.326	238	223,2
<b>Total</b>	<b>293.240</b>	<b>9.312</b>	<b>31,5</b>

Fonte: RAIS [Brasil (2009)].

O estado do Rio Grande do Sul é o principal produtor e exportador nacional de calçados, tanto em número de pares quanto em valor exportado. No entanto, em relação à produção por região, o Nordeste figura como o principal produtor nacional, sendo responsável por cerca de 44% do total produzido em 2007, ao passo que a produção do Sudeste correspondeu a cerca de 34% do total.

O Brasil tem sustentado a posição de terceiro maior produtor de calçados do mundo, com uma produção estimada de 804 milhões de pares em 2008.<sup>18</sup> O mercado interno é relevante para a sustentação da indústria, absorvendo cerca de 80% da produção nacional. Contudo, desde 2005 observa-se uma tendência de redução da produção, das exportações e do emprego no setor, apesar do aumento no número de estabelecimentos registrado no período (ver Tabela 4 e Gráfico 1).

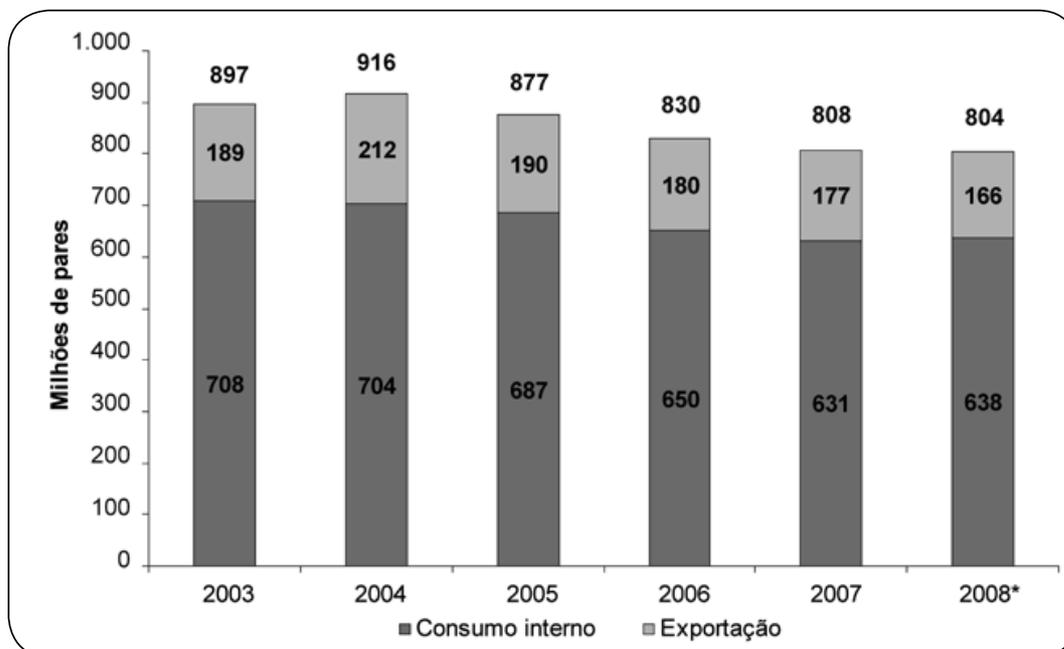
<sup>18</sup> Produção estimada até novembro de 2008 [Abicalçados (2009a)].

Tabela 4 | Número de empresas e pessoal empregado – Brasil (2000 a 2008)

Ano	Pessoal empregado	Número de estabelecimentos
2000	240.392	5.998
2001	248.829	6.378
2002	262.537	6.627
2003	272.124	6.853
2004	312.579	7.509
2005	298.659	7.971
2006	295.222	7.677
2007	302.892	7.830
2008	293.240	8.094

Fonte: RAIS [Brasil (2009)].

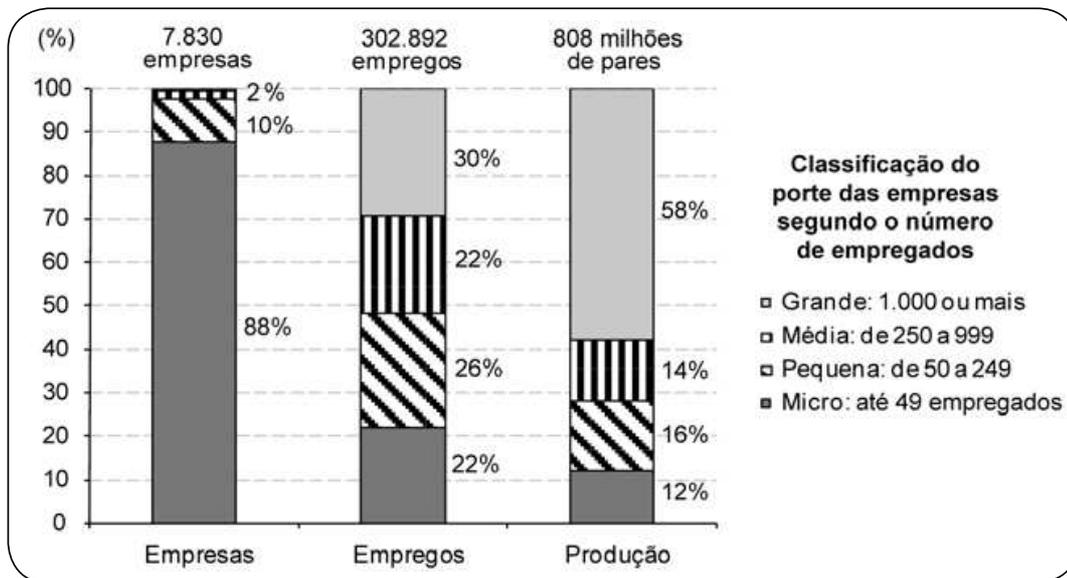
Gráfico 1 | Produção brasileira de calçados (2003 a 2008)



Fonte: Abicalçados (2009a).

\* Dados estimados até novembro.

**Gráfico 2 | Distribuição por porte da produção, emprego e número de empresas na indústria de calçados (dados de 2007)**



Fontes: Dados de número de estabelecimentos e emprego – RAIS [Brasil (2009)]; dados de produção – Abicalçados (2009a).

Notas: Os dados da RAIS são de estabelecimentos produtivos, e não das empresas (que podem possuir mais de um estabelecimento); o critério de definição de porte de empresas por número de funcionários segue abicalçados (2009a).

Segundo dados de 2007, havia apenas 34 estabelecimentos de grande porte (1.000 funcionários ou mais) no país (ver Gráfico 2), que responderam por 30% do emprego da indústria e pela maior parte do volume de produção de calçados (58%). Quase a totalidade das empresas de calçados era de micro e pequeno portes (empresas com até 249 funcionários), que empregavam 48% da mão de obra da indústria e eram responsáveis por 28% do volume de produção.

Apesar de terem menor participação no volume de produção na indústria calçadista, as micro e pequenas empresas são parte relevante da indústria. Os calçados de couro, por exemplo, têm maior valor agregado e são predominantemente produzidos em aglomerações produtivas formadas por essas micro e pequenas empresas.

A produção brasileira, em volume, é muito concentrada nos calçados de plástico e borracha (ver Tabela 5), com destaque para os chinelos de plástico/borracha, que vêm ampliando sua importância na produção nacional nos últimos anos. Esse foi o único grupo de calçados que apresentou crescimento do total produzido entre 2003 e 2007 (variação de 13,4%), com participação de 42,7% no total produzido em 2007. As demais categorias apresentaram as respectivas reduções em sua produção entre 2003 e 2007: calçados de

Tabela 5 | Produção brasileira por tipo de calçado (2003 a 2007)

Tipo de calçado	2003	2004	2005	2006	2007	Participação (%)
Calçados de plástico/borracha	395.007	413.518	408.026	424.075	417.306	51,6
Chinelos de plástico/borracha	304.477	323.812	316.062	346.277	345.160	42,7
Outros calçados de plástico/borracha	90.530	89.706	91.964	77.798	72.146	8,9
Calçados de couro	321.488	321.909	299.894	257.987	251.918	31,2
Tênis de qualquer material	102.336	101.926	97.341	85.542	80.865	10,0
Calçados de outros materiais	78.140	78.974	71.469	62.455	58.354	7,2
<b>Total</b>	<b>896.971</b>	<b>916.327</b>	<b>876.730</b>	<b>830.059</b>	<b>808.443</b>	<b>100,0</b>

Fonte: RAIS [Brasil (2009)].

couro (21,6%), tênis de qualquer material (21%) e calçados de outros materiais (25,3%). Apesar de ter decrescido em volume, a produção de calçados de couro ainda tem participação relevante na produção (31,2% em 2007) e tende a ter importância maior em termos de valor agregado, dado que o valor médio dos calçados de couro é superior ao dos demais cabedais.<sup>19</sup>

O mercado interno brasileiro constitui um dos pontos mais fortes da indústria de calçados nacional. No entanto, com a maior abertura econômica dos países, grande concorrência no mercado externo e forte atuação dos grandes *players* internacionais (OBMs e *global buyers*), o setor está cada vez mais vulnerável às condições do mercado externo. Nesse sentido, a retração recente da produção de calçados na indústria brasileira pode ser associada à perda de mercado externo – principalmente nos calçados de menor valor agregado e intensivos em trabalho, que sofrem forte concorrência dos produtores asiáticos – e ao aumento das importações, com a entrada de produtos asiáticos no mercado brasileiro (especialmente chineses). Diante das evidentes dificuldades de concorrer no mercado internacional (e mesmo no mercado doméstico) em produtos de menor valor agregado, o Brasil passou a dedicar esforços para mudar sua inserção internacional, com foco na exportação de produtos de

<sup>19</sup> Tomando como *proxy* o valor das exportações brasileiras, os calçados de plástico e borracha têm valor médio em torno de US\$ 5,00, os demais cabedais, US\$ 10,00, enquanto os de couro alcançam o patamar de US\$ 20,00, com base em cálculo da Abicalçados (2009a).

maior valor agregado. A competitividade da indústria de calçados, dessa forma, deve se estabelecer nos planos nacional e internacional, dado que a estratégia de inserção do país na cadeia global de valor pode definir a sustentabilidade da indústria.

### **A inserção do Brasil na cadeia global de valor**

Ao longo da última década, a indústria calçadista brasileira passou por períodos de contração e expansão da produção e das exportações, por causa da combinação de dois fatores: o acirramento da concorrência externa, especialmente no segmento de baixo custo, e a oscilação da taxa de câmbio no período.

A competitividade dos calçados brasileiros no mercado internacional está diretamente relacionada à taxa de câmbio vigente. Com o real apreciado, o produto nacional perde competitividade, principalmente os calçados de menor valor agregado, que concorrem com os produtos asiáticos em um mercado no qual o preço é a variável fundamental.

Entre 2000 e 2004, o real manteve-se desvalorizado, sobretudo por causa da crise asiática e da instabilidade no mercado cambial que antecedeu as eleições de 2002. Com isso, ocorreu no período um crescimento de 30,7% no número de pares e de 17,2% no valor total exportado (ver Tabela 6). No entanto, a partir de 2005, o real sofreu forte apreciação, que se refletiu na redução de 22% no número de pares exportados entre 2004 e 2008. Porém, apesar dessa significativa redução no volume exportado, o valor total exportado apresentou crescimento de 3,7% no período, denotando uma tendência de ampliação do valor agregado dos calçados exportados.

Em relação às exportações por países de destino, o Brasil diminuiu drasticamente suas exportações para os Estados Unidos (queda de 61,9% em número de pares e de 55,2% em valor exportado, entre 2000 e 2008), em decorrência da invasão de produtos chineses nesse mercado. Para contornar essa redução, a indústria brasileira ampliou a diversificação de mercados exportadores: em 1990, o Brasil exportava para 78 países diferentes, ao passo que em 2000 esse número aumentou para 99 países, atingindo 141 em 2008 (crescimento de 81% no período 1990-2008), destacando-se o crescimento das exportações para os países da América Latina, como Argentina, Chile, Venezuela e Paraguai.

Tabela 6 | Exportações brasileiras de calçados: principais países de destino (2000, 2004 e 2008)

Destino	2000			2004			2008		
	Milhões de pares	US\$ milhões	Preço médio (US\$)	Milhões de pares	US\$ milhões	Preço médio (US\$)	Milhões de pares	US\$ milhões	Preço médio (US\$)
EUA	99,1	1.079,2	10,9	97,8	1.027,2	10,5	37,7	483,8	12,8
Reino Unido	6,9	100,7	14,5	9,5	136,2	14,3	10,3	254,8	24,9
Argentina	19,0	123,4	6,5	15,4	104,7	6,8	18,5	192,9	10,4
Itália	0,2	1,2	5,5	2,4	14,0	5,9	7,5	149,3	19,9
Venezuela	1,8	12,2	6,7	3,5	14,0	4,0	9,8	77,6	7,9
Espanha	0,5	2,0	4,1	5,4	37,8	7,0	4,7	58,5	12,5
Holanda	0,8	9,2	11,6	1,6	20,2	13,0	2,2	46,0	20,9
Portugal	0,7	3,8	5,6	2,3	15,5	6,7	3,0	39,3	12,9
França	0,4	4,8	12,2	1,4	9,9	7,0	2,3	37,3	16,1
Chile	2,3	20,4	9,0	4,2	34,5	8,1	2,3	35,6	15,6
Paraguai	8,4	21,3	2,6	9,0	16,7	1,9	11,2	33,0	3,0
México	1,4	9,3	6,7	13,7	68,7	5,0	6,0	32,9	5,5
<b>Total geral</b>	<b>162,6</b>	<b>1.547,3</b>	<b>9,5</b>	<b>212,5</b>	<b>1.814,0</b>	<b>8,5</b>	<b>165,8</b>	<b>1.881,3</b>	<b>11,4</b>

Fontes: Campos e Calandro (2008) e Abicalçados (2009a).

O Brasil possui empresas que atuam do nível OEA até o nível OBM na cadeia global de valor. Tendo em vista a forte concorrência internacional, as empresas do setor têm buscado diferenciar seus produtos, desenvolvendo *design* próprio e investindo em estratégias de *marketing*, de forma a agregar valor ao calçado nacional, associados à busca por nichos de mercado que não são atingidos pelo calçado chinês. Essa tendência reflete-se no aumento do preço médio do calçado exportado nos últimos anos – em 2003, o preço era de US\$ 8,21 o par, ao passo que em 2008 o preço atingiu US\$ 11,35, um aumento de 38,2% no período – e indica o esforço para melhorar a inserção do país.

O crescimento das exportações de calçados para países europeus também é reflexo dessa estratégia. O valor médio do calçado exportado para o Reino Unido passou de US\$ 14,50, em 2000, para US\$ 24,89, em 2008, um crescimento de 71,6% no período. O mesmo movimento ocorreu para a França e a Itália, países nos quais esse valor no período cresceu, respectivamente, 32,0% e 258,9%. Em quantidade, o aumento também

foi expressivo, com ampliação de 48,0% no número de pares exportados para o Reino Unido, 494,9% para a França e 3.309,1% para a Itália. Esse movimento também ocorreu nas exportações para outros países, como Portugal, Espanha e Holanda, contribuindo para o aumento do valor das exportações para os países da Europa e a desconcentração das exportações em relação aos Estados Unidos.

Em relação ao tipo, os calçados de cabedal de couro lideram as exportações em termos de valor, representando 69,2% do total exportado em 2008, ao passo que os calçados de cabedal sintético lideram as exportações em número de pares, representando 60,3% do total no referido ano.

Entretanto, a análise da série histórica evidencia que os calçados de cabedal sintético vêm aumentando significativamente sua importância nas exportações nacionais de calçados, em termos de valor e volume exportados (ver Tabelas 7 e 8). Os chinelos de plástico e borracha, que se inserem nessa categoria, responderam por 46,1% do total de pares exportados em 2008, o que explica o aumento significativo de sua produção nos últimos anos.

Os calçados de cabedal de couro, por sua vez, apesar de terem seu volume de pares exportados reduzido pela metade entre 2004 e 2008, tiveram apenas leve redução no valor total (10,6%), graças ao aumento do preço médio do calçado exportado.

**Tabela 7 | Valor das exportações por tipo de calçado (em US\$ milhões)**

<b>Tipo de calçado</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>Part. % 2008</b>	<b>Var. % 2004-2008</b>
Cabedal injetado	20,52	0,23	5,72	9,30	12,35	0,7	-39,8
Cabedal sintético	240,45	245,01	284,92	362,74	455,67	24,2	89,5
Cabedal de couro natural	1.456,11	1.507,75	1.450,94	1.397,93	1.301,16	69,2	-10,6
Cabedal têxtil	85,63	100,32	108,59	125,55	100,24	5,3	17,1
Outros calçados	11,30	15,44	12,94	16,24	11,88	0,6	5,2
<b>Total</b>	<b>1.814,01</b>	<b>1.868,75</b>	<b>1.863,12</b>	<b>1.911,75</b>	<b>1.881,31</b>	<b>100,0</b>	<b>3,7</b>

Fonte: Abicalçados (2009b).

Tabela 8 | Volume das exportações por tipo de calçados  
(em milhões de pares)

Tipo de calçado	2004	2005	2006	2007	2008	Part. % 2008	Var. % 2004-2008
Cabedal injetado	12,53	0,14	3,09	2,20	2,33	1,4	-81,4
Cabedal sintético	63,25	57,80	74,87	86,03	99,94	60,3	58,0
Cabedal de couro natural	123,39	104,31	88,84	74,95	54,52	32,9	-55,8
Cabedal têxtil	11,99	12,04	12,50	12,66	8,16	4,9	-31,9
Outros calçados	1,31	1,69	1,14	1,22	0,85	0,5	-34,8
<b>Total</b>	<b>212,46</b>	<b>175,98</b>	<b>180,44</b>	<b>177,05</b>	<b>165,79</b>	<b>100,0</b>	<b>-22,0</b>

Fonte: Abicalçados (2009b).

A concorrência externa também se faz presente no mercado doméstico. As importações brasileiras de calçados cresceram fortemente nos últimos anos, tanto em números de pares, com taxa de 342% entre 2004 e 2008, quanto no total do valor importado, com taxa de 371% para o mesmo período (Tabela 9). Com o crescimento do mercado interno nesse período, o Brasil tornou-se alvo dos países asiáticos, principalmente após o agravamento da crise internacional em 2008 e a redução das demandas americana e europeia.

Tabela 9 | Importações brasileiras de calçados (2004 a 2008)

	Volume		Valor		Preço médio (US\$/par)
	Em milhões de pares	Var. %	Em US\$ milhões	Var. %	
2004	8,89	68,7	65,28	36,7	7,34
2005	16,94	90,6	115,48	76,9	6,82
2006	18,56	9,6	140,73	21,9	7,58
2007	28,66	54,4	209,47	48,8	7,31
2008	39,32	37,2	307,45	46,8	7,82

Fonte: Abicalçados (2009c).

A maioria dos calçados importados é de baixo valor agregado. Os baixos custos de produção em seus países de origem e o real valorizado fazem com que os importados sejam mais competitivos do que o produto nacional, mesmo no mercado interno.<sup>20</sup>

A China é o principal país de origem desses produtos e vem ampliando sua fatia no mercado brasileiro nos últimos anos, representando 85,38% do total importado em pares e 71,14% do valor total importado em 2008. O Vietnã e a Indonésia são os próximos no *ranking* das importações, com percentuais de, respectivamente, 8,16% e 2,59% do total importado em pares e 15,32% e 5,03% do valor total importado em 2008.

Para reduzir a entrada de produtos importados, o governo ampliou a alíquota de importação de 20% para 35% em abril de 2007; adicionalmente, o país já entrou com inúmeros recursos *antidumping* na Organização Mundial do Comércio – OMC contra produtos chineses.<sup>21</sup> Contudo, o movimento teve pouco impacto no crescimento das importações. Mais recentemente, a desaceleração econômica nos países desenvolvidos deteriorou o cenário, pois os produtores asiáticos passaram a “queimar” os estoques excedentes em países como o Brasil, prejudicando ainda mais a indústria local.

Os dados de comércio exterior divulgados para 2009 comprovam as dificuldades enfrentadas pela indústria, tanto por causa de suas fragilidades produtivas quanto pelo recrudescimento da crise econômica mundial. As exportações tiveram queda de 23,7% no número de pares em relação a 2008, de 27,7% no faturamento e de 5,4% no preço médio, que ficou em US\$ 10,74. As importações, por sua vez, continuaram crescendo no primeiro semestre, totalizando US\$ 164,3 milhões, valor 11% superior ao mesmo período de 2008. No acumulado do ano, entretanto, as importações apresentaram queda de 22,8% em volume e 3,6% em valor, contribuindo para isso a adoção da medida *antidumping* contra a China.<sup>22</sup> Com isso, as importações desse país caíram 32,7% em volume e 16,1% em valores,

<sup>20</sup> As importações reais são maiores do que as divulgadas oficialmente por causa da entrada de produtos contrabandeados, o que constitui mais um problema a ser enfrentado pela indústria calçadista nacional.

<sup>21</sup> Segundo estudo da Unido (2008), empresas chinesas planejam instalar unidades produtivas no Brasil para contornar as barreiras protecionistas e ampliar as vendas de calçado chinês no mercado nacional.

<sup>22</sup> Em setembro de 2009, o governo brasileiro aprovou a aplicação de alíquota específica *antidumping* de US\$ 12,47 para os calçados chineses. Com a nova medida, o total de pares de calçados importados da China caiu 50% entre outubro e novembro de 2009 [Abicalçados (2009d)].

enquanto o crescimento foi significativo nas importações de outros países, como Vietnã e Indonésia [Abicalçados (2009d e 2010)].

## **Estratégias para a inserção da indústria brasileira na cadeia global de valor**

Conforme abordado no trabalho, a tendência para os próximos anos no setor de calçados é a manutenção da China como principal *player* no cenário internacional, com continuidade de sua política de conquista de novos mercados. A China também deve ampliar seus esforços em desenvolvimento de produto e *design*, tendência que também deve ser seguida por outros países, em busca de agregar valor aos produtos.

Para sustentar sua posição na cadeia global de valor da indústria de calçados, o Brasil precisa buscar alternativas que aumentem sua capacitação no setor, incorporando as etapas que propiciam maior valor agregado ao produto final. Para alcançar esse objetivo, o país pode se fortalecer em duas estratégias complementares. A primeira está relacionada ao desenvolvimento de produtos, com aprimoramento em *design* e qualidade, bem como com a criação e introdução de novos materiais e componentes. A partir desse desenvolvimento, o país avança em termos produtivos – permitindo *upgrading* na cadeia em produto e processo. A segunda refere-se ao desenvolvimento de marcas e de mercados e controle da distribuição e gerenciamento de canais de *marketing* e da cadeia de fornecedores, adquirindo ativos intangíveis semelhantes aos dos *global buyers* – em linha com o conceito de *upgrading* funcional.

Desenvolver o setor de calçados no sentido de *upgrading* em produtos e processos requer esforços significativos. Apesar do desenvolvimento expressivo alcançado por alguns grupos nacionais, a maior parcela da indústria brasileira não tem cultura de projeto de concepção do produto, sendo predominante a “cultura da fabricação”, na qual a empresa recebe um projeto pronto e o fabrica de acordo com suas especificações. Além disso, são poucas as empresas que investem recursos em pesquisa, desenvolvimento e inovação no Brasil.

A ampliação da interface da indústria de calçados com as indústrias fornecedoras é fundamental, dado que as inovações tecnológicas no setor são, na maior parte, provenientes de indústrias como a química e a de bens de

capital.<sup>23</sup> As áreas de eletrônica, biotecnologia, biomecânica e nanotecnologia devem trazer contribuições importantes para a diferenciação de produtos, permitindo agregar novas funcionalidades e características ao calçado.

A utilização de materiais locais, que refletem “brasilidade” e estão atrelados à ideia de sustentabilidade ambiental, como as fibras vegetais e a madeira, pode ser um diferencial de *design* e ampliar a competitividade do produto nacional. O estudo prospectivo realizado pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – CGEE e pela Associação Brasileira de Desenvolvimento Industrial – ABDI [CGEE (2008a)] chamou esse diferencial competitivo de “Cara Brasil” e o classificou como foco das ações estratégicas para o setor nos próximos anos. Segundo esse conceito, o calçado é concebido com base no *ecodesign*, incorporando materiais e características culturais brasileiras, além de focar na sustentabilidade ambiental, atentando para questões como reciclagem e reutilização de componentes.<sup>24</sup>

Além de agregar valor ao produto nacional, é fundamental o contínuo desenvolvimento das atividades de promoção, comercialização e distribuição dos produtos no âmbito externo, para fortalecer a marca e a imagem dos produtos brasileiros e ampliar a diversificação de mercados exportadores. Conforme já apontado, o controle/gerenciamento dos canais de distribuição/*marketing* é fundamental para as cadeias do tipo *buyer-driven*.

Para tanto, o *upgrading* funcional pode se desenvolver por meio de diferentes iniciativas. Nesse sentido, destaca-se a atuação do programa Brazilian Footwear, realizado desde 2000 pela Abicalçados em parceria com a Apex. O programa envolve exposição em feiras internacionais, missões de prospecção de novos clientes e estabelecimento de novos acordos de comercialização e deve ser continuamente ampliado, visto que é ferramenta fundamental de auxílio ao exportador.

Outra possibilidade é o esforço das empresas para reduzir a participação dos intermediários tradicionais no processo de exportação. O propósito é estabelecer canais diretos e novas formas de comercialização, gerenciar a cadeia global de fornecedores, subcontratar parte da produção e ou avançar no processo de internacionalização da indústria, com a implantação de fá-

<sup>23</sup> Uma iniciativa que contribui nesse sentido é o Inspiramais – Salão de Design e Inovação de Componentes para Couro, Calçados e Artefatos, com a primeira edição em 2010, promovido pela Assintecal e com o apoio da Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos – Apex.

<sup>24</sup> Na Feira Internacional de Calçados, Acessórios de Moda, Máquinas e Componentes – Francal, realizada em 2008, já foram expostos produtos que seguem essa linha, como uma coleção de sandálias de pneu reciclado e um tênis de garrafas PET com fibra de bananeira.

bricas no exterior. A Arezzo, por exemplo, inaugurou 12 lojas de franquia na China em 2008 e pretende ter 300 pontos de venda nas principais cidades do país em 10 anos, buscando um público com poder aquisitivo elevado, vendendo sapatos entre US\$ 180 e US\$ 200 o par. Já as marcas Dumond e Capodarte, do Grupo Paquetá, que também almejam o público de classe média alta, possuem sete lojas próprias no exterior e pretendem chegar a 30 nos próximos quatro anos, com forte concentração no Oriente Médio.

A West Coast, por sua vez, terceiriza parte de sua produção na Índia e na Argentina, buscando não apenas economias em custo de produção, mas também na proximidade com os clientes, para o fortalecimento da marca no exterior. Também existem exemplos de empresas que optaram por instalar fábricas no exterior para ampliar a inserção de seus produtos, como a Vulcabrás, que adquiriu em 2007 a Indular Manufacturas, com sede na província de Buenos Aires. A Alpargatas também possui fábricas na Argentina e no Uruguai, além de suas 17 fábricas em território brasileiro. A empresa também tem feito sucesso na China com as Havaianas. Com um modelo simples, as Havaianas tornaram-se o chinelo ícone da moda, segundo a revista *World Footwear* (2008c), com presença nos principais varejistas e preços em torno de € 30,00 para os modelos básicos e de € 90,00 para os mais sofisticados, como os que têm aplicações de cristais.

A consolidação do calçado brasileiro no mercado internacional como um produto de marca e qualidade reconhecidas também atenua os efeitos decorrentes das oscilações na taxa de câmbio no desempenho da indústria. Isso ocorre na medida em que os produtos não perdem tanta competitividade com a valorização cambial, visto que passam a competir em nichos de mercado onde qualidade e marca – e não preço – são as variáveis fundamentais na escolha do consumidor.

Por fim, é importante destacar a força do mercado consumidor brasileiro, que consome cerca de 80% da produção nacional de calçados e tem papel-chave no desempenho da indústria. Normalmente, as empresas brasileiras conseguem auferir margens mais elevadas de rentabilidade no mercado interno, graças ao controle dos ativos comerciais desse mercado, como marcas e canais de comercialização [CGEE (2008b)].

Assim, apesar da fragilidade apresentada pela indústria nos últimos anos, o Brasil tem plenas condições de se manter como uma das forças no mercado internacional de calçados, pautando o desenvolvimento de sua indústria na agregação de valor aos produtos nacionais, em busca de inserção competitiva no mercado global.

## Referências

ABICALÇADOS – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE CALÇADOS. *Resenha estatística*, 2008. Disponível em: <<http://www.abicalcados.com.br/estatisticas.html>>. Acesso em: 15.7.2009.

———. *Resenha estatística*, 2009a. Disponível em: <<http://www.abicalcados.com.br/estatisticas.html>>. Acesso em: 15.9.2009.

———. *Relatórios de exportação brasileira de calçados*, 2009b. Disponível em: <<http://www.abicalcados.com.br/estatisticas.html>>. Acesso em: 17.12.2009.

———. *Relatórios de importação brasileira de calçados*, 2009c. Disponível em: <<http://www.abicalcados.com.br/estatisticas.html>>. Acesso em: 17.12.2009.

———. *Sobretaxa derruba pela metade importação de calçado chinês. Último Segundo*, 8 dez. 2009d. Disponível em: [http://www.abicalcados.com.br/noticias\\_sobretaxa-derruba-pela-metade-importacao-de-calçado-chines.html](http://www.abicalcados.com.br/noticias_sobretaxa-derruba-pela-metade-importacao-de-calçado-chines.html)>. Acesso em: 11 jan. 2010.

———. *Em 2009, Brasil exportou calçados para mais de 140 países dos cinco continentes*. ASCom Abicalçados, 15 jan. 2010. Disponível em: <[http://www.abicalcados.com.br/noticias\\_em-2009-brasil-exportou-calçados-para-mais-de-140-paises-dos-cinco-continentes.html](http://www.abicalcados.com.br/noticias_em-2009-brasil-exportou-calçados-para-mais-de-140-paises-dos-cinco-continentes.html)>. Acesso em: 28.1.2010.

AFFA – AMERICAN APPARELAND FOOTWEAR ASSOCIATION. *Shoe Stats 2008*. AFFA, Arlington, ago. 2008. Disponível em: <[http://www.apparelandfootwear.org/UserFiles/File/Statistics/ShoeStats2008\\_0808.pdf](http://www.apparelandfootwear.org/UserFiles/File/Statistics/ShoeStats2008_0808.pdf)>. Acesso em: 18.11.2009.

ANDRADE, J.; ALEXIM, F. O caso da Azaléia Nordeste: uma experiência de benefícios sociais gerados em projetos privados. *Relatos Setoriais*, BNDES, maio 2001. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/relato/rs4\\_2001.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/relato/rs4_2001.pdf)>. Acesso em: 14.12.2009.

ANDRADE, J.; CORRÊA, A. Panorama da indústria mundial de calçados, com ênfase na América Latina. *BNDES Setorial*, mar. 2001. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/>

bndes\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set1303.pdf>. Acesso em: 14.12.2009.

ASSINTECAL – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE COMPONENTES PARA COURO, CALÇADOS E ARTEFATOS. Estudo de mercado: Índia – componentes para couro, calçados e artefatos. Novo Hamburgo: Assintecal, dez. 2008.

———. Estudo de mercado: China – componentes para couro, calçados e artefatos. Novo Hamburgo: Assintecal, jan. 2009.

BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Bases estatísticas RAIS/Caged. Disponível em: <<http://sgt.caged.gov.br/index.asp>>. Acesso em: 14.12.2009.

BRUCK, S. Comparing BenQ's M&A-based and Samsung's organic brand building efforts in the East Asian consumer electronics industry. *The Management Case Study Journal*, v. 8, n. 2, p. 20-35, 2008. Disponível em: <<http://www.ojs.unisa.edu.au/index.php/MCSJ/article/view/443/303>>. Acesso em: 21.12.2009.

CAMPOS, S. H.; CALANDRO, M. L. Nova configuração do mercado de trabalho internacional de calçados e os impactos sobre a indústria calçadista gaúcha. IV Encontro de Economia Gaúcha – EEG, Porto Alegre, 2008. Disponível em: <<http://www.pucrs.br/eventos/eeg/trabalhos/estudos-setoriais-sessao1-3.doc>>. Acesso em: 28.9.2009.

CGEE – CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. Estudo prospectivo: cadeia coureiro, calçadista e artefatos. Série *Cadernos da Indústria ABDI*, v. IV. Brasília: ABDI, 2008a.

———. Panorama setorial: cadeia coureiro, calçadista e artefatos. Série *Cadernos da Indústria ABDI*, v. III. Brasília: ABDI; 2008b.

CLIA – CHINA LEATHER INDUSTRY ASSOCIATION. Export & imports statistics. Disponível em: <<http://www.chinaleather.org/eng/reference/more.htm>>. Acesso em: 14.12.2009.

COELHO, B. V. A internacionalização no setor de calçados brasileiro sob a ótica do Modelo de Uppsala. Monografia (Curso de Desenvolvimento Profissional), BNDES. Rio de Janeiro: mar. 2009, mimeo.

CORRÊA, A. O complexo coureiro-calçadista brasileiro. *BNDES Setorial*, set. 2001. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/>

sites/default/bndes\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set1404.pdf>. Acesso em: 14.12.2009.

CRUZ-MOREIRA, J.; Fleury, A. Cadeias de produção de roupas em Honduras e no Brasil: uma comparação em termos do progresso industrial. XXIV Congresso Internacional da Associação de Estudos Latino-Americanos. Disponível em: <<http://lasa.international.pitt.edu/Lasa2003/CruzMoreiraJuanRicardo.pdf>>. Acesso em: 21.12.2009.

CUNHA, A. M. (coord.). Relatório de acompanhamento setorial (n. 1): couro e calçados. Convênio: Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial – ABDI e Núcleo de Economia Industrial e da Tecnologia (NEIT/IE/Unicamp). Campinas, mar. 2008a.

———. Relatório de acompanhamento setorial (n. 2): couro e calçados. Convênio: Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial – ABDI e Núcleo de Economia Industrial e da Tecnologia (NEIT/IE/Unicamp). Campinas, set. 2008b.

DONAGHU, M.; BARFF, R. Nike just did it: international subcontracting and flexibility in athletic footwear production. *Regional Studies*, v. 24, n. 6, p. 537-52, dez. 1990.

DROUVOT, H.; MACHADO NETO, A. J. A indústria calçadista francesa diante do seu declínio. *Facef Pesquisa*, v. 7, n. 3, 2004.

GARCIA, R. Vantagens competitivas de empresas em aglomerações industriais: um estudo aplicado à indústria brasileira de calçados e sua inserção nas cadeias produtivas globais. Tese (Doutorado em Economia), Instituto de Economia, Unicamp, Campinas, 2001, 204 p.

GASPAR, M. À prova de turbulência? *Portal Exame*, 11.12.2008. Disponível em: <<http://portalexame.abril.com.br/revista/exame/edicoes/0933/negocios/prova-turbulencia-408271.html>>. Acesso em: 10.12.2009.

GEREFFI, G. A commodity chains framework for analyzing global industries. Disponível em: <[http://eco.ieu.edu.tr/wp-content/Gereffi\\_CommodityChains99.pdf](http://eco.ieu.edu.tr/wp-content/Gereffi_CommodityChains99.pdf)>. Durham, 1999. Acesso em: 14.12.2009.

———. Outsourcing and changing patterns of international competition in the apparel commodity chain. *Paper* apresentado na Conferência Responding to Globalization: Societies, Groups, and Individuals. Boulder,

2002. Disponível em: <<http://colorado.edu/IBS/PEC/gadconf/papers/gereffi.pdf>>. Acesso em: 21.12.2009.

GEREFFI, G.; MEMEDOVIC, O. The global apparel value chain: what prospects for upgrading by development countries? *Sectorial Studies Series*. Viena: Unido, 2003. Disponível em: <[http://www.unido.org/fileadmin/media/documents/pdf/Services\\_Modules/Apparel\\_Value\\_Chain.pdf](http://www.unido.org/fileadmin/media/documents/pdf/Services_Modules/Apparel_Value_Chain.pdf)>. Acesso em: 21.9.2009.

GIACOMET, R. Índia investe no calçado para gerar empregos. *Exclusivo On Line*, 7.7.2008. Disponível em: <<http://www.exclusivo.com.br/?noticias/54158/Índia+investe+no+calçado+para+gerar+empregos.eol>>. Acesso em: 11.1.2010.

GORINI, A.; SIQUEIRA, S. Complexo coureiro-calçadista. *BNDES Setorial*, nov. 1997. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/bsespcal.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/bsespcal.pdf)>. Acesso em: 14.12.2009.

GORINI, A. *et al.* O setor de calçados no Brasil. *Informe Setorial*, BNDES, maio 1998. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/setorial/gs2\\_13.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/setorial/gs2_13.pdf)>. Acesso em: 14.12.2009.

GORINI, A. *et al.* A indústria calçadista de Franca. *Relatos Setoriais*, BNDES, dez. 2000. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/relatos\\_7\\_aol.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/relatos_7_aol.pdf)>. Acesso em: 14.12.2009.

HOBDDAY, M. East Asian latecomer firms: learning the technology of electronics. *World Development*, v. 23, n. 7, p. 1.171-93. Elsevier, 1995.

HUANG, C.; LIM, S. Corporate strategies under globalization: South Korean and Taiwanese footwear industry in transition. Annual meeting of the American Political Science Association, Philadelphia, 2006. Disponível em: <[http://www.allacademic.com/meta/p151123\\_index.html](http://www.allacademic.com/meta/p151123_index.html)>. Acesso em: 10.9.2009.

HUMPHREY, J. Upgrading in global value chains. *Working Paper 28*, International Labor Organization, 2004. Disponível em: <[http://www.ilo.int/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---integration/documents/publication/wcms\\_079105.pdf](http://www.ilo.int/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---integration/documents/publication/wcms_079105.pdf)>. Acesso em: 21.12.2009.

KOTLER, P.; KELLER, K. *Administração de marketing*. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2006.

LINH, T. Tax proposal stirs up fears. *Vietnam Investment Review*, 14.12.2009. Disponível em: <<http://www.vir.com.vn/Client/VIR/index.asp?url=content.asp&doc=19549>>. Acesso em: 25.1.2010.

NIKE. Annual report Form 10-K 2009. Disponível em: <[https://materials.proxyvote.com/Approved/654106/20090724/10K\\_44242/HTML2/default.htm](https://materials.proxyvote.com/Approved/654106/20090724/10K_44242/HTML2/default.htm)>. Acesso em: 20.10.2009.

*O ESTADO DE S. PAULO*. Sapatos brasileiros com design ganham espaço até na China. *O Estado de S. Paulo*, 2007. Disponível em: <[http://www.abicalcados.com.br/noticias\\_sapatos-brasileiros-com-design-ganham-espaco-ate-na-china.html](http://www.abicalcados.com.br/noticias_sapatos-brasileiros-com-design-ganham-espaco-ate-na-china.html)>. Acesso em: 28.9.2009.

OLIVEIRA, M.; MEDEIROS, L. Panorama da indústria calçadista brasileira e o segmento de tênis. *BNDES Setorial*, nov. 1995. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set208.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set208.pdf)>. Acesso em: 14.12.2009.

PAROLINE, C.; VISCONTI, F. Footwear manufacturing districts: the effects of internazionalisation, delocalization and new technologies. *Paper* apresentado na Conferência Clusters, Industrial Districts and Firms: the Challenge of Globalization, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, set. 2003. Disponível em: <[http://www.economia.unimore.it/convegni\\_seminari/CG\\_sept03/Papers/Parallel%20Session%202.2/Parolini\\_Visconti.pdf](http://www.economia.unimore.it/convegni_seminari/CG_sept03/Papers/Parallel%20Session%202.2/Parolini_Visconti.pdf)>. Acesso em: 21.12.2009.

PAVITT, K. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, v. 13, n. 6, p. 343-73, Amsterdã, 1984.

*PORTAL G1*. Contra dólar barato, Brasil quer ser nova Itália dos sapatos. *Portal G1*, 14.1.2008. Disponível em: <[http://g1.globo.com/Noticias/Economia\\_Negocios/0,,MUL259251-9356,00-CONTRA+DOLAR+BARATO+BRASIL+QUER+SER+NOVA+ITALIA+DOS+SAPATOS.html](http://g1.globo.com/Noticias/Economia_Negocios/0,,MUL259251-9356,00-CONTRA+DOLAR+BARATO+BRASIL+QUER+SER+NOVA+ITALIA+DOS+SAPATOS.html)>. Acesso em: 28.9.2009.

———. Para enfrentar China, brasileiros vendem sapato de marca no exterior. *Portal G1*, 5.7.2008. Disponível em: <[http://g1.globo.com/Noticias/Economia\\_Negocios/0,,MUL636615-9356,00-PARA+ENFRENTAR+C](http://g1.globo.com/Noticias/Economia_Negocios/0,,MUL636615-9356,00-PARA+ENFRENTAR+C)>

HINA+BRASILEIROS+VENDEM+SAPATO+DE+MARCA+NO+EXT ERIOR.html>. Acesso em: 28.9.2009.

ROSA, S.; CORRÊA, A. A indústria calçadista no Brasil. *Informe Setorial*, BNDES, jul. 2006. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/setorial/informe-01AI.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/setorial/informe-01AI.pdf)>. Acesso em: 14.12.2009.

SANTOS, A. *et al.* A indústria de calçados no estado do Ceará. *Relatos Setoriais*, BNDES, dez 2001. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/setorial/is18\\_gs2.PDF](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/setorial/is18_gs2.PDF)>. Acesso em: 14.12.2009.

———. Deslocamento de empresas para os estados do Ceará e da Bahia: o caso da indústria calçadista. *BNDES Setorial*, mar. 2002. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set1503.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set1503.pdf)>. Acesso em: 14.12.2009.

SCOTT, A. The changing global geography of low-technology, labor-intensive industry: clothing, footwear and furniture. *World Development*, v. 34, n. 9, p. 1.517-36, set. 2006.

SILVEIRA DA ROSA, S. E.; CORREA, A. R. A indústria calçadista no Brasil. *Informe Setorial*, n. 1, Rio de Janeiro, BNDES, jul. 2006.

SOUSA, A. C. Indústria calçadista brasileira e concorrência internacional: uma análise da qualidade dos produtos exportados e das estratégias adotadas pelas empresas (1989-2006). Dissertação (Mestrado em Economia), Faculdade de Ciências e Letras, Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2009.

TRADE MAP. Base de dados do International Trade Centre ITC. Disponível em: <<http://www.trademap.org/Index.aspx>>. Acesso em: 2.9.2009.

UNIDO – UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION. Improving global competitiveness of the Latin American leather industry. Agri-Business Development Branch, Textile and Leather Industry Unit, Unido, fev. 2008, mimeo.

WORLD FOOTWEAR. The changing face of the Chinese footwear. *World Footwear*, v. 22, n. 5, p. 8-9, set./out. 2008a.

———. Natural selection makes shoes manufacturers moves on. *World Footwear*, v. 22, n. 5, p. 10-1, set./out. 2008b.

———. Brazilian brands make a mark in China. *World Footwear*, v. 22, n. 2, p. 48-9, nov./dez. 2008c.

## **A indústria de equipamentos e materiais médicos, hospitalares e odontológicos: uma proposta de atuação do BNDES**

João Paulo Pieroni

Carla Reis

José Oswaldo Barros de Souza\*

### **Resumo**

A indústria de equipamentos e materiais médicos, hospitalares e odontológicos – EMHO ocupa um papel de destaque no complexo industrial da saúde. Integra a lógica industrial com a cadeia de serviços de saúde, incorporando plataformas tecnológicas distintas em um mesmo produto. Por essas razões, a indústria de EMHO é dominada por grandes empresas transnacionais, que possuem, nos elevados investimentos em P&D, seu principal fator de competitividade.

---

\* Respectivamente, economistas e gerente do Departamento de Produtos Intermediários Químicos e Farmacêuticos da Área Industrial do BNDES. Os autores agradecem as valiosas contribuições de Pedro Palmeira, Mariano Lima, Luciana Capanema, Filipe Lage e Patricia Zendron, bem como às instituições visitadas. Erros e omissões remanescentes são de responsabilidade dos autores.

No Brasil, a indústria de EMHO apresenta uma estrutura de produção relevante, mas composta, em geral, de equipamentos de baixa e média tecnologia. A emergência de um novo contexto, caracterizado por grandes mudanças sociais, tecnológicas e competitivas, condiciona a evolução futura da indústria nacional e impõe novos desafios para seu desenvolvimento.

O objetivo deste trabalho é identificar áreas prioritárias para a atuação do BNDES no apoio à indústria brasileira de equipamentos e materiais de saúde, buscando conciliar a dimensão econômica do desenvolvimento de uma base industrial diversificada e inovadora com a dimensão social, de atendimento às demandas de saúde do país.

## Introdução

A indústria de equipamentos e materiais médicos, hospitalares e odontológicos – EMHO ocupa um papel de destaque no complexo industrial da saúde – CIS. O setor, que reúne um extenso e diverso conjunto de equipamentos, materiais e insumos utilizados em serviços de saúde, é intensivo em conhecimento, incorporando plataformas tecnológicas distintas, muitas vezes em um mesmo equipamento. Por essas características, a indústria é dominada por grandes empresas transnacionais, com predomínio das norte-americanas.

No Brasil, a indústria de EMHO é formada, em geral, por pequenas e médias empresas de médio e baixo nível tecnológico, o que vem representando um desafio para as políticas públicas: conciliar a dimensão econômica do desenvolvimento de uma base industrial diversificada e inovadora com a dimensão social, de atendimento às demandas de saúde, que são inerentes à dinâmica do CIS.

O BNDES sempre apoiou a indústria de equipamentos e materiais para saúde por meio de seus instrumentos financeiros tradicionais. A importância do setor motivou a elaboração de dois estudos por técnicos do Banco, que buscaram compreender as características do setor e propor ao BNDES ações de apoio [Melo *et al.* (2000); Gutierrez e Alexandre (2004)].

Com a criação do Programa de Apoio ao Desenvolvimento do Complexo Industrial da Saúde – Profarma, em 2004, a instituição inseriu a indústria de EMHO como alvo prioritário de suas políticas. O entendimento da necessidade de incentivar as indústrias da saúde como fonte de desenvolvimento

industrial e difusão de tecnologia, além da esfera de assistência à saúde, tem norteado as recentes ações do Ministério da Saúde e do BNDES. A importância desse conjunto de indústrias, em particular a de equipamentos e materiais para saúde, foi reconhecida com a inclusão do CIS como área estratégica da Política de Desenvolvimento Produtivo – PDP, lançada em 2008.

A evolução da indústria nacional de EMHO está condicionada por um novo contexto, caracterizado por grandes mudanças sociais, tecnológicas e competitivas. Alterações no perfil etário e epidemiológico da população brasileira, a tendência de aumento da demanda pública por serviços de saúde, o crescente déficit comercial da indústria e a ampliação da presença de empresas transnacionais no Brasil impõem novos desafios e possibilidades para seu desenvolvimento.

O objetivo deste trabalho é identificar áreas prioritárias para a atuação do BNDES no estímulo ao desenvolvimento da indústria de equipamentos e materiais de saúde. Para isso, além da análise da literatura sobre o setor, a equipe do Banco realizou entrevistas com representantes da associação de classe (a Associação Brasileira da Indústria de Artigos e Equipamentos Médicos, Odontológicos, Hospitalares e de Laboratórios – Abimo, de empresas, da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial – ABDI), de hospitais e do Ministério da Saúde, buscando incorporar a visão dos principais atores da indústria. O diagnóstico realizado levou em consideração os fatores que condicionam as oportunidades de crescimento da base produtiva e tecnológica do país.

O artigo está organizado em sete partes, além desta introdução. A primeira seção caracteriza brevemente a indústria e seus diversos segmentos. A segunda apresenta a indústria de EMHO em âmbito internacional, identificando o tamanho do mercado, os fatores de competitividade e as principais empresas. Direcionando a discussão para o caso brasileiro, a terceira seção aborda o estágio de desenvolvimento da indústria no país em termos produtivos, tecnológicos e de comércio exterior. A quarta seção apresenta as mudanças estruturais que irão condicionar a dinâmica futura de investimentos do setor no Brasil. A quinta seção expõe os dados sobre o apoio recente do BNDES à indústria, com seus diversos instrumentos. A partir das constatações do estudo, na sexta seção são descritos os principais focos e áreas prioritárias para a atuação do BNDES no desenvolvimento de cada segmento da indústria. Em seguida, são apresentadas as considerações finais do trabalho.

## Caracterização

A indústria de EMHO caracteriza-se por elevados esforços de inovação, que utilizam e agregam tecnologias de diferentes áreas do conhecimento, como microeletrônica, mecânica de precisão e química fina. Conforme Leão *et al.* (2008), esse processo tem se tornado muito relevante para os avanços tecnológicos da indústria, ao utilizar tecnologias funcionais e eficazes em outros setores adaptadas para a área de saúde.

No entanto, há uma grande heterogeneidade, em termos de tecnologia, materiais e utilização, dos insumos e equipamentos, o que gera lógicas de concorrência distintas nos diferentes segmentos da indústria de EMHO. Há desde aparelhos e acessórios simples, de baixa intensidade tecnológica, até equipamentos que agregam diversas tecnologias sofisticadas. Esse fato implica até dificuldades para a homogeneização das classificações internacionais do setor.

Para efeitos deste estudo, será utilizada a classificação adotada pela Abimo, que agrega os segmentos de acordo com os mercados atendidos em seis categorias, resumidas a seguir.<sup>1</sup>

- *Laboratório*: constituído por equipamentos, reagentes e outros materiais utilizados por laboratórios de análises clínicas, de pesquisa e de empresas.
- *Radiologia e diagnóstico de imagem*: compreendem equipamentos, aparelhos e acessórios para raios X, processadores de imagens para diagnóstico, equipamentos de tomografia computadorizada e diagnóstico por ressonância magnética.
- *Equipamentos médico-hospitalares*: engloba o conjunto de produtos eletromédicos, instrumentos cirúrgicos, equipamentos fisioterápicos, hotelaria e mobiliário. Dentre os produtos destacam-se os seguintes: monitor cardíaco, ventilador pulmonar, mesa cirúrgica, equipamentos para hemodiálise e aparelhos de ultrassom.
- *Implantes*: é constituído de produtos implantáveis destinados a usos ortopédicos (próteses articulares e implantes), cardíacos (marca-passos, desfibriladores e válvulas) e neurológicos (válvulas e cateteres).

---

<sup>1</sup> O detalhamento da classificação baseia-se em CGEE (2008) e Gutierrez e Alexandre (2004).

- *Material de consumo médico-hospitalar*: compreende os materiais de consumo hipodérmicos, como agulhas e seringas, e têxteis, como compressas de gaze e ataduras e outros (cateteres, equipamentos para soro e transfusão).
- *Odontológico*: integrado por equipamentos odontológicos, como cadeiras de dentista, equipos, refletores, equipamentos de raios X, implantes odontológicos e material de consumo, como resinas, amálgamas e ceras.

De forma geral, predomina um padrão de concorrência via diferenciação de produto, com equipamentos e materiais de alto conteúdo tecnológico [Gutierrez e Alexandre (2004)]. Esse é o caso dos equipamentos de ressonância magnética e de diagnóstico por imagem. Em produtos acessórios mais simples, como luvas e seringas, a competição é fundamentada em custo de produção, com produtos relativamente homogêneos, embora com significativas exigências de qualidade e atendimento a normas regulatórias.

## A indústria internacional de EMHO

O mercado mundial de equipamentos médicos e materiais é calculado em cerca de US\$ 210 bilhões e é significativamente concentrado nos países desenvolvidos, em especial nos Estados Unidos, que respondem por mais de 40% do mercado internacional, como apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 | Participação no mercado mundial (2008)

	País	US\$ Milhões	%
1	EUA	85.562	40,7
2	Japão	23.023	10,9
3	Alemanha	12.446	5,9
4	Grã-Bretanha	9.944	4,7
5	França	7.820	3,7
6	Itália	7.294	3,5
7	Canadá	4.961	2,4
8	Espanha	4.079	1,9
9	China	3.976	1,9
10	Suíça	3.487	1,7
11	Brasil	2.987	1,4
12	Outros	44.613	21,3
<b>Total</b>		<b>210.192</b>	<b>100,0</b>

Fonte: *The world medical markets fact book*, 2008.

O Brasil é o 11º mercado dessa indústria, com uma fatia de 1,4% das vendas mundiais, parcela compatível com o tamanho do país na economia mundial.

Além de contarem com o maior mercado de EMHO, os Estados Unidos mantêm um elevado superávit comercial em praticamente todos os segmentos da indústria, resultado do domínio das grandes empresas norte-americanas nos mercados globais. Em 2006, esse valor foi superior a US\$ 3 bilhões [Espicom Business Intelligence (2008)]. O sucesso industrial americano deve-se a fatores institucionais e empresariais, em especial as peculiaridades de seu sistema de saúde. A seguir, são destacadas essas características:

- i) os Estados Unidos são o único país entre os desenvolvidos a ter um sistema de saúde majoritariamente privado, com capacidade para absorção de novas tecnologias e tratamentos avançados;
- ii) a elevada renda da população garante a alta demanda por esses tratamentos;
- iii) ao mesmo tempo, segundo Leão *et al.* (2008), há uma forte atuação do governo americano no incentivo à abertura de novos mercados; e
- iv) em relação à oferta, a existência de indústrias com domínio de tecnologias correlatas (eletrônica, *software* e química) e empresas que tradicionalmente investem em pesquisa e desenvolvimento.

Esses fatores levam os Estados Unidos a terem o maior gasto total em saúde (público mais privado) em relação ao PIB (17%) entre todos os países. No entanto, mesmo com elevados investimentos, a organização do sistema de saúde norte-americano não garante o acesso de toda a população aos seus serviços. O direito à saúde não é universal e há mais de 45 milhões de pessoas sem proteção de saúde no país, isto é, que não estão incluídas em um plano de saúde privado ou nos programas públicos Medicare e Medicaid.<sup>2</sup> Essa é a razão pela qual está em debate a reforma do sistema de saúde dos Estados Unidos.<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup> Medicare é um programa do governo norte-americano que oferece assistência de saúde para a população com idade igual a ou acima de 65 anos e para pessoas com doenças selecionadas. Medicaid é um programa que presta assistência de saúde para a população de baixa renda. No entanto, cerca de 60% da população americana considerada pobre não está inclusa no Medicaid (Fonte: <http://www.cms.hhs.gov/MedicaidGenInfo/>).

<sup>3</sup> A proposta da reforma do sistema de saúde do governo Barack Obama tem dois objetivos: a) reduzir o elevado custo de saúde nos Estados Unidos; e b) ampliar a cobertura do sistema de saúde para todos os norte-americanos. Para isso, seria criado um plano de saúde público acessível aos mais pobres, que incentivaria a redução dos preços dos planos privados, por meio da competição no mercado.

Ao contrário do caso norte-americano, o gasto em saúde na grande maioria dos países é realizado majoritariamente pelo setor público. A recente tendência de aumento desses gastos é decorrente, basicamente, de três fatores:

- a) a inovação tecnológica, cada vez mais intensa no setor de equipamentos médicos, promove melhores tratamentos, mas com aumento das despesas;
- b) o aumento da expectativa de vida da população, que passa a utilizar mais intensamente (e por mais tempo) os serviços de saúde; e
- c) o aumento da incidência de doenças crônico-degenerativas, que têm custos de tratamento elevados.

O crescimento econômico não tem acompanhado o ritmo de expansão dos dispêndios com a saúde da população, o que tem representado um dos maiores desafios das políticas públicas no contexto atual.

A relevância norte-americana nesse mercado é evidenciada pelo número expressivo de grandes empresas do país entre as maiores do mundo. Como apresentado na Tabela 2, 13 das 15 maiores empresas têm origem de capital nos Estados Unidos. Além de grandes, muitas das empresas norte-americanas também são integradas,<sup>4</sup> possuindo bases tecnológicas internas. Essa particularidade se deve ao fato de que as firmas mais importantes estão organizadas na forma de conglomerados industriais, com origem farmacêutica ou eletroeletrônica com aplicações nos equipamentos médicos.

Esses fatores permitem aos Estados Unidos ter uma base produtiva completa, com empresas atuando em praticamente todos os segmentos da indústria de equipamentos e materiais médicos. As características específicas do mercado norte-americano, em conjunto com a existência de indústrias com capacitação em tecnologias correlatas e forte investimento em pesquisa e desenvolvimento – P&D, permitiram a liderança das empresas dos Estados Unidos.

Nos países europeus e no Japão, com exceção de conglomerados industriais como Siemens e Philips, a maior parte das empresas adotou estratégias de especialização, atuando em segmentos específicos. A Alemanha, por exemplo, é bastante competitiva e especializada em

---

<sup>4</sup> Importante explicitar o conceito utilizado de empresa integrada: é aquela que possui atuação diversificada em vários setores utilizando bases tecnológicas correlatas.

**Tabela 2 | Receita líquida de vendas – RLV das maiores empresas de EMHO e gastos em P&D**

Empresa	País	RLV em EMHO (US\$ milhões)	RLV EMHO/RLV total da empresa (%)	Gastos em P&D (US\$ milhões)	P&D/RLV (%)
Johnson & Johnson	EUA	23.126	36	1.858	8,0
GE Healthcare <sup>2</sup>	EUA	17.392	38	1.134	6,5
Siemens Medical Solutions <sup>2</sup>	Alemanha	16.229	14	794	4,9
Medtronic	EUA	13.515	100	1.275	9,4
Philips Medical Systems <sup>1,2</sup>	Holanda	11.113	29	683	6,1
Roche	Suíça	8.960	21	873	9,7
Tyco Healthcare <sup>1</sup>	EUA	8.897	90	341	3,4
Boston Scientific Corp.	EUA	8.050	100	1.006	12,5
Becton Dickson & Co. <sup>1</sup>	EUA	7.156	100	396	5,5
Baxter International	EUA	6.866	56	868	7,0
Stryker Corp	EUA	6.718	100	368	5,5
Abbott <sup>2</sup>	EUA	5.816	20	530	9,1
Cardinal Health Inc. <sup>1,2</sup>	EUA	5.586	6	9	0,2
St. Jude Medical Inc.	EUA	4.363	100	532	12,2
3M Healthcare <sup>2</sup>	EUA	4.293	17	239	5,6
Zimmer Holdings Inc.	EUA	4.121	100	194	4,7

Fonte: Relatório anual das empresas.

1 Foi utilizado o valor da receita (e não a receita líquida).

2 Os gastos em P&D foram calculados pela seguinte fórmula: gasto total em P&D x participação relativa do segmento de EMHO na RLV global.

equipamentos de diagnóstico por imagem e implantes, enquanto o Japão se destaca em aparelhos de ultrassonografia, eletrodiagnósticos e instrumentos oftálmicos [Maldonado (2009)].

Nesse sentido, a tabela apresenta dois grupos distintos de empresas entre as maiores da indústria: as que têm atuação específica no setor de EMHO, em que o setor responde por mais de 90% da receita total das empresas; e aquelas mais integradas, cuja receita em EMHO é inferior a 50% do total. Os dados indicam a convivência das duas estratégias no interior da indústria.

Como ressaltado, uma característica marcante dessa indústria é o elevado investimento em P&D. Como a competição é fortemente marcada pela diferenciação de produtos, com tecnologias cada vez mais avançadas, o investimento em P&D torna-se imperativo para a manutenção ou a ampliação da parcela de mercado das empresas. Entre as maiores empresas, os gastos em P&D se situam entre 5% e 12% do total da receita, expressando a importância dos esforços de inovação e capacitação para a competitividade da indústria de EMHO. Esses valores a colocam como uma das que mais investem em P&D entre todos os setores da economia [Comissão Europeia (2009)].<sup>5</sup>

Um movimento crescente de concentração por meio de fusões e aquisições tem ocorrido na indústria de EMHO. Entre 2005 e 2006, realizaram-se mais de 250 transações de concentração no mercado internacional [Burkhardt e Tardio (2006)]. Essa tendência decorre da necessidade de economias de escala na produção, economias de escopo em P&D de novos produtos e da existência de diversas pequenas empresas que contam com tecnologia, mas não têm porte suficiente para introduzir produtos no mercado, atraindo a atenção de grandes empresas.

A análise das fusões e aquisições permite inferir o interesse crescente das empresas farmacêuticas pela indústria de EMHO, em decorrência da redução de seu portfólio de produtos inovadores e das perspectivas de crescimento de longo prazo da indústria de equipamentos médicos e materiais. As farmacêuticas Merck, Angiotech, Abbot e Roche, as duas últimas também produtoras de equipamentos e *kits* de diagnóstico, realizam aquisições na área de equipamentos médicos desde 2005 [Maldonado (2009)]. Por outro lado, como pode ser observado na Tabela 3, que apresenta as principais fusões e aquisições no período recente, empresas do setor de equipamentos médicos (como Fresenius, CSL e Kinetic Concepts) também buscaram sinergias com empresas de atuação em setores diferentes, em direção à oferta de soluções completas.<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> Relatório da Comissão Europeia classifica os setores de acordo com a intensidade tecnológica, com base no indicador gastos de P&D em relação à receita líquida do setor: alta intensidade de P&D, gastos acima de 5%; média-alta intensidade, entre 2% e 5%; média-baixa intensidade, entre 2% e 1%; baixa intensidade, abaixo de 1% [Comissão Europeia (2009)].

<sup>6</sup> A aquisição da APP Pharma pela Fresenius lhe deu a liderança em genéricos injetáveis. O objetivo da aquisição da CSL pela Talecris foi impulsionar a presença da CLS na indústria de bioterapêuticos. A compra da Lifecell pela Kinetic permite que a empresa de equipamentos aumente sua participação no mercado de produtos feitos de células humanas para cirurgias.

**Tabela 3 | Principais fusões e aquisições (2006-2009)**

<b>Empresa adquirente</b>	<b>Empresa adquirida</b>	<b>Valor (US\$ bilhões)</b>	<b>Ano</b>
Boston Scientific Corp.	Guidant Corp.	25,2	2006
Abbot Laboratories	Boston Scientific Corp.	4,1	2006
Merck	FoxHollow	0,1	2006
Danaher Corp.	Sybron Dental Specialties	2	2006
Siemens	Diagnostics Products Corp.	1,7	2006
Montagu Private Equity	BNS Medical GmbH & Co.	1,2	2006
Angiotech Pharmaceuticals	American Medical Instrument Co.	0,8	2006
Philips Electronics NV	Lifelme Systems Inc.	0,6	2006
Johnson & Johnson	Animas Corp.	0,5	2006
Fresenius	APP Pharma	3,7	2008
CSL	Talecris	3,1	2008
Kinetic Concepts	LifeCell	1,7	2008
Johnson & Johnson	Mentor	1,1	2008
Varian	Agilent	1,5	2009
Abbott	Adv. Med. Optics	1,3	2009
Medtronic	Corevalve	0,7	2009

Fonte: Elaboração dos autores com base em Burkhardt e Tardio (2006), BIO (2009) e *Diário do Comércio, Indústria & Serviços* (2009).

O dinamismo da indústria de EMHO deve-se, pelo lado da demanda, às características da incorporação de tecnologias por parte dos sistemas de saúde e, pelo lado da oferta, à constante busca por avanços tecnológicos pelas empresas, refletidos nos esforços de investimento em P&D. Como ressalta Furtado (2001), a interação dessas duas dimensões define os contornos e principais trajetórias de desenvolvimento do setor.

Mais especificamente, as empresas têm sido capazes de construir trajetórias industriais centradas na crescente sofisticação dos produtos. Como a maioria dos avanços tecnológicos provém de outros setores, são necessários elevados investimentos na adaptação e aplicação às necessidades de saúde. Ao mesmo tempo, o setor de serviços de saúde tem a singularidade de apresentar demandas muito segmentadas e diferenciadas, com alta elasticidade de substituição ante os avanços tecnológicos.

Como na maioria dos demais setores, há um interesse cada vez maior das empresas multinacionais pelos principais países em desenvolvimento,

cujas taxas de crescimento da economia têm sido superiores às das nações desenvolvidas e nos quais os sistemas de saúde, público e privado, estão se expandindo. A mudança mais acentuada do perfil epidemiológico da população em direção às doenças crônicas, que exigem tratamentos intensivos e mais caros, é outro atrativo para as grandes multinacionais. Segundo Maldonado (2009), o conjunto de gastos em saúde dos países do BRIC (Brasil, Rússia, Índia e China) foi semelhante ao da Alemanha em 2006, alcançando US\$ 266 bilhões.

## A indústria brasileira de EMHO

### Histórico

A indústria de EMHO no Brasil teve seu início nas décadas de 1950 e 1960, apoiada pela política de industrialização por substituição de importações. Com exceção do segmento odontológico, onde já havia empresas desde a década de 1920,<sup>7</sup> a maior parte das firmas de EMHO surgiu nesse período. A origem das primeiras empresas é atribuída especialmente a famílias de imigrantes que, ao perceberem a inexistência de produtores de determinados equipamentos médicos no país, passaram a fabricá-los. Essa é a história de algumas das firmas mais tradicionais do Brasil, como Takaoka, Baumer e Fanem. Em 1965, foi fundada a Abimo, representando todos os segmentos da indústria brasileira de equipamentos e materiais para saúde.

Nas décadas seguintes, a indústria se desenvolveu apoiada nas políticas de promoção às exportações, por meio de resoluções da Camex e, principalmente, da Lei do Similar Nacional, de 1969, que protegia os produtos nacionais. Nesse período, foram desenvolvidos produtos mais sofisticados que os equipamentos e materiais de consumo do período inicial, como aparelhos de anestesia e equipamentos cirúrgicos. Em 1974, os equipamentos produzidos no país atendiam a cerca de 73% da demanda interna do setor de saúde [Abimo (2007)]. As medidas protecionistas do período foram muito relevantes para o crescimento da indústria brasileira de EMHO.

No entanto, a reserva de mercado e a baixa concorrência com produtos importados não estimulavam o desenvolvimento tecnológico e a agregação de

---

<sup>7</sup> Segundo a Abimo (2007), as empresas mais antigas de instrumentos odontológicos são as seguintes: Inad (1927), Campas (1928) e Sgai (1929).

valor na indústria, resultando em produtos com pequena incorporação de novas tecnologias. A indústria atuava, assim, de forma basicamente reativa aos avanços tecnológicos incorporados nos equipamentos em âmbito externo. Esse cenário foi significativamente alterado a partir da abertura comercial iniciada nos anos 1990, que reduziu as tarifas de importação e mudou as leis que protegiam a indústria local, liberando a importação de produtos com similar nacional.

A abertura comercial afetou sobremaneira a indústria de EMHO no Brasil, em termos de preços, competitividade e diversidade dos produtos nacionais. O aumento da concorrência enfrentado pelas empresas nacionais levou à eliminação de algumas linhas de produção. Por outro lado, algumas empresas melhoraram sua produtividade, com o acesso a insumos tecnológicos avançados. A valorização da moeda nacional no período subsequente à implementação do Plano Real, em 1994, reforçou esse processo, imprimindo uma competição ainda maior às empresas nacionais. O resultado foi uma diminuição significativa dos bens produzidos no país, entre eles, aparelhos de marca-passo e aparelhos complexos de laboratório (espectofotômetro e cromatógrafos). Ademais, a possibilidade de importação em condições significativamente competitivas incentivou as multinacionais a encerrarem a produção local de equipamentos radiológicos [(Abimo (2007); Furtado e Souza (2001)].

As consequências imediatas da redução na produção nacional de EMHO foram o aumento das importações e a perda considerável de mercado pelas empresas nacionais. O déficit comercial do setor de equipamentos saltou de US\$ 272 milhões, em 1989, para US\$ 1,2 bilhão, em 1998, com a ampliação da participação das importações na demanda interna de 25% para 50% entre 1980 e 2001.

Uma constatação relevante abordada por Furtado e Souza (2001) é que, em âmbito internacional, a maior parte das empresas é especializada (com exceção dos grandes conglomerados industriais) e atua em determinados segmentos de mercado, em decorrência da necessidade de economias de escala na produção. No Brasil, ao contrário, o modelo de substituição de importações garantia o mercado aos produtores instalados no país, estimulando-os a atuar em diversos segmentos, mesmo que com reduzida produtividade. Esses incentivos geraram empresas pouco especializadas e com pequena inserção externa, limitando o aprendizado das firmas em relação aos avanços tecnológicos dos diversos segmentos de mercado.

Em resumo, a indústria de equipamentos e materiais para saúde do Brasil transitou da condição de elevada proteção industrial, nos anos 1980, para outra de acirrada concorrência externa na década de 1990, a qual reduziu e até mesmo inviabilizou a produção nacional em diversas áreas da indústria. No entanto, a mudança de condições permitiu o aumento da competitividade dos produtos que continuaram a ser fabricados no país.

Além da abertura comercial, a criação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa, em 1999, foi outro fator que provocou importantes alterações na indústria. Nas entrevistas realizadas, as empresas do setor foram enfáticas em afirmar que a agência regulatória proporcionou a melhora da qualidade e da segurança dos equipamentos e materiais produzidos localmente. A exigência de boas práticas de fabricação – BPF e a ampliação de testes de qualidade, durabilidade e segurança dos equipamentos e materiais para registro na Anvisa foram as principais medidas resultantes da nova regulamentação.

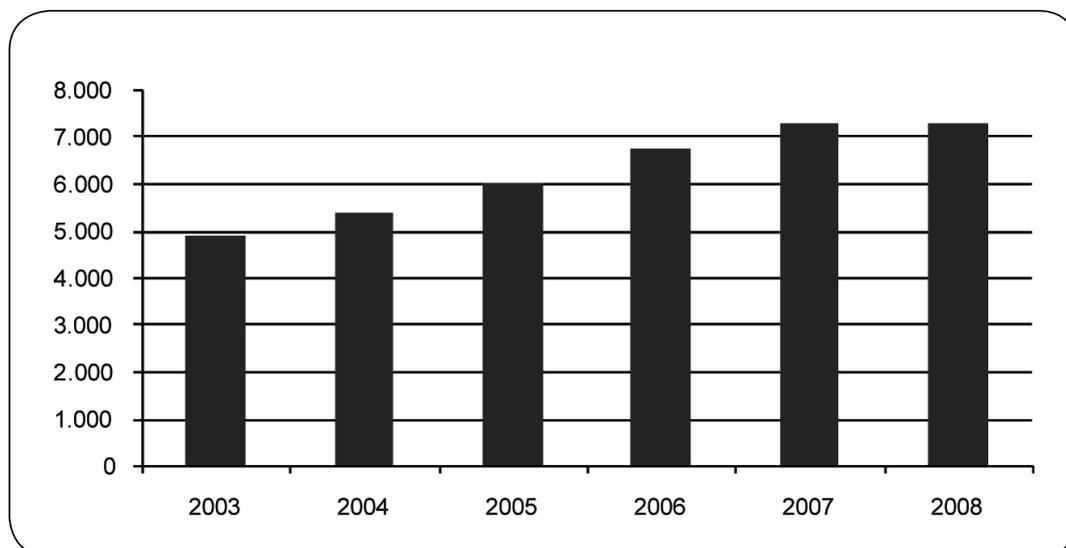
### **Configuração atual da indústria de EMHO no Brasil**

O faturamento da indústria de EMHO no Brasil foi de aproximadamente R\$ 7 bilhões em 2008. Desse total, cerca de 85% (R\$ 6 bilhões) são provenientes do mercado interno e 15% são resultado das exportações, que alcançaram R\$ 1,1 bilhão em 2008, conforme mostra o Gráfico 1. Nesse mesmo ano, o consumo aparente do mercado de equipamentos, insumos e materiais médicos foi superior a R\$ 11 bilhões, indicando que 55% (R\$ 6 bilhões) da demanda nacional é atendida pelos produtores instalados no país, e o restante pelas importações [IEMI (2009)].

Segundo levantamento da Abimo, existem no Brasil cerca de 470 empresas produtoras de equipamentos e materiais para saúde. O número de empresas cresceu 42% desde 1999, o que indica uma dinâmica positiva de ampliação da produção nacional do setor. A grande maioria das firmas é de capital nacional (90%) de pequeno e médio portes, com receitas inferiores a R\$ 50 milhões. Por causa de fatores históricos de imigração e grande demanda por equipamentos médicos, a distribuição regional é fortemente concentrada no estado de São Paulo, abrangendo cerca de 75% das empresas.<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> A divisão de empresas entre a região metropolitana de São Paulo e o interior é bastante similar (38,4% na capital e 36% no interior).

**Gráfico 1 | Faturamento da indústria brasileira de EMHO (R\$ milhões)**

Fonte: IEMI (2009).

Da mesma forma que o número de empresas, o faturamento do setor tem crescido de forma significativa. Entre 2003 e 2008, o aumento na receita em valores nominais foi de aproximadamente 50% e a participação da indústria de transformação brasileira no faturamento alcançou 0,46%. No entanto, a geração de empregos é relativamente pequena. Segundo o Instituto de Estudos e Marketing Industrial – IEMI (2009), as empresas de equipamentos e materiais para saúde empregam diretamente 30 mil pessoas.

Em relação aos diferentes segmentos da indústria de EMHO, houve redução do número de empresas apenas no segmento de radiologia, provavelmente o mais afetado pela concorrência com produtos estrangeiros de alta tecnologia. No entanto, houve crescimento relevante no faturamento de todos os segmentos da indústria nos últimos anos, com destaque para os de odontologia (13% de crescimento anual) e implantes e materiais de consumo, que aumentaram em 50% o faturamento no período 2003 a 2008, conforme demonstra a Tabela 4.

Dessa forma, o segmento de material de consumo permanece como o mais representativo da indústria de EMHO no Brasil, com participação de 37% no faturamento global da indústria, como pode ser observado pelo Gráfico 2. Como os produtos desse segmento são, em geral, simples e com baixa incorporação de tecnologia, esse dado explicita a fragilidade da indústria nacional de EMHO. Os segmentos

de equipamentos médicos e odontológicos também apresentam participação relevante no faturamento do setor. A composição dos diferentes segmentos no faturamento total tem se mantido estável desde 2003, indicando que não há grandes alterações estruturais ocorrendo na indústria de EMHO no país.

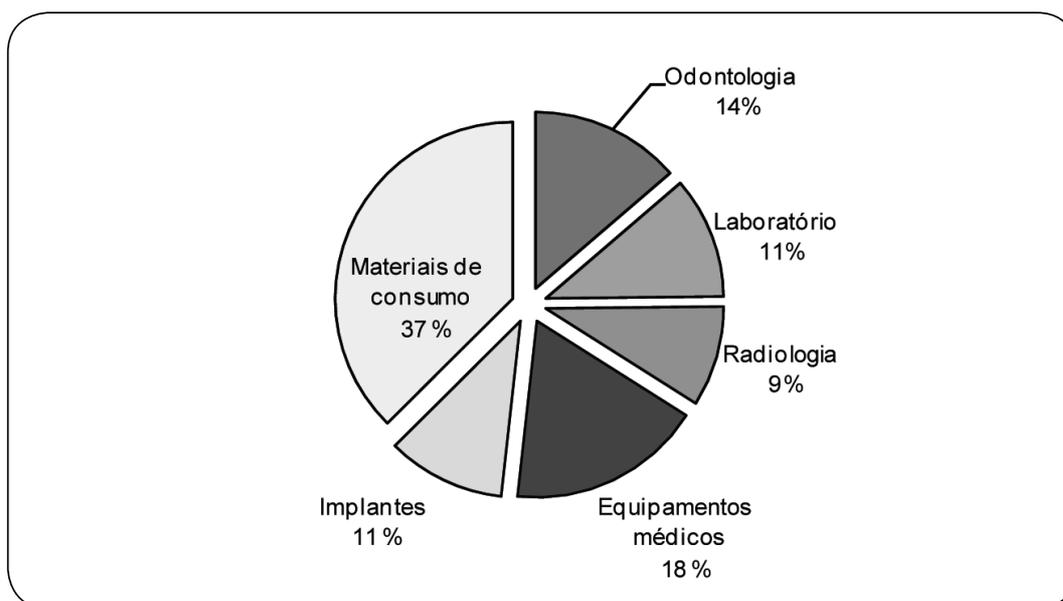
**Tabela 4 | Evolução do faturamento da indústria brasileira de EMHO por segmentos**

Segmentos	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Taxa de crescimento anual composta (%)*
Odontologia	533.802	582.193	645.105	727.789	973.086	985.750	13,1
Laboratório	585.766	617.840	662.531	767.527	769.337	808.086	6,6
Radiologia	447.662	522.505	614.926	703.583	763.301	665.225	8,2
Equipamentos médicos	956.781	1.006.363	1.076.111	1.115.281	1.238.216	1.279.475	6,0
Implantes	515.608	565.473	629.855	730.968	778.153	777.115	8,6
Materiais de consumo	1.831.777	2.062.742	2.353.764	2.681.548	2.759.589	2.762.213	8,6

Fonte: IEMI (2005 e 2009).

\*Taxa de crescimento (CAGR) calculada pelos autores.

**Gráfico 2 | Participação dos segmentos no faturamento da indústria (2008)**



Fonte: IEMI (2009).

Segundo o IEMI (2009), em 2008 a demanda por equipamentos e materiais para saúde teve a participação majoritária do setor privado, com 73% dos produtos vendidos. O setor público participou com 17,9% da demanda, e o restante foi direcionado às exportações. Entretanto, esse número deve ser observado com cautela, já que parte significativa das compras de entidades privadas é reembolsada pelo sistema público de saúde (como as compras de instituições filantrópicas que atendem pelo Sistema Único de Saúde – SUS, por exemplo). Na prática, segundo entrevista com o representante do Ministério da Saúde, estima-se que a demanda pública esteja próxima de 50% dos produtos vendidos pela indústria de EMHO.

Para avaliar os esforços em P&D da indústria de EMHO no Brasil, foi utilizada a Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica – Pintec, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. É possível observar um crescimento dos investimentos em atividades inovativas nos três períodos pesquisados, bem como o aumento do número de empresas que buscam a inovação. Como resultado, os dispêndios em atividades inovativas em relação à receita líquida de vendas – RLV do setor (5,3% em 2005) se situam bem acima da média da indústria nacional (2,8%), podendo ser caracterizada como uma indústria de alta intensidade tecnológica, como mostra a Tabela 5.

**Tabela 5 |** Dispêndios em atividades inovativas da indústria de EMHO

	2000	2003	2005
Número de empresas	368	299	488
Dispêndios em atividades inovativas (R\$ mil)	200.124	179.028	398.235
Atividades inovativas/RLV (%)	5,00	3,10	5,30
Número de empresas	204	202	319
Dispêndios em atividades internas de P&D (R\$ mil)	70.292	71.269	170.331
Atividades internas P&D/RLV (%)	1,80	1,20	2,30

Fonte: Elaboração própria com base em dados da Pintec/IBGE (2003, 2005 e 2007a).

No entanto, o conceito de atividades inovativas calculado pelo IBGE é bastante amplo, incluindo a aquisição de máquinas e equipamentos e a introdução de inovações tecnológicas no mercado, bem como dispêndios em atividades internas de P&D. Ao considerar apenas esse último indicador, a média da indústria brasileira de equipamentos e materiais para saúde é de 2,3% da receita líquida de vendas, bastante inferior aos esforços das principais empresas transnacionais da indústria de EMHO, apresentados na Tabela 2. Os resultados indicam um dinamismo industrial positivo e crescente da indústria brasileira de EMHO, mas ainda insuficiente para concorrer com empresas dos países tecnologicamente mais dinâmicos.

Outra forma possível de avaliar o grau tecnológico da indústria é por meio do registro de patentes. Nesse aspecto, a indústria brasileira de EMHO ainda caminha a passos lentos. Segundo o CGEE (2008), os agentes nacionais possuem 535 patentes registradas na área de equipamentos e materiais para saúde no Brasil, enquanto as maiores empresas da indústria em âmbito mundial possuem, individualmente, mais de mil patentes registradas em diversos países. E, entre as patentes registradas no Brasil, há apenas uma empresa (Takaoka) entre os 10 maiores depositantes, enquanto as demais posições se dividem entre pessoas físicas e universidades.

### **Comércio exterior e competitividade internacional**

O comércio exterior pode fornecer importantes indicadores da estrutura produtiva e da capacidade tecnológica do país. O complexo industrial da saúde do Brasil é altamente deficitário, alcançando valores acima de US\$ 6 bilhões em 2007 [Gadelha (2003)]. O mesmo acontece com a indústria de equipamentos e materiais médicos, cujo déficit tem crescido a taxas superiores a 27% ao ano, estimado em cerca de US\$ 2 bilhões em 2008, como demonstrado pela Tabela 6 [IEMI (2009)]. Considerando a menor dimensão do mercado de EMHO em relação ao farmacêutico no país, é bastante significativo o saldo negativo da balança comercial da indústria de equipamentos e materiais médicos, representando aproximadamente 33% do déficit total do CIS.

Tabela 6 | Evolução do comércio exterior e saldo comercial dos segmentos

<b>Discriminação</b>	<b>2003 (US\$ mil)</b>	<b>2004 (US\$ mil)</b>	<b>2005 (US\$ mil)</b>	<b>2006 (US\$ mil)</b>	<b>2007 (US\$ mil)</b>	<b>2008 (US\$ mil)</b>	<b>Taxa de crescimento anual composta (%)*</b>
<b>Exportação</b>	<b>222.661</b>	<b>317.879</b>	<b>399.433</b>	<b>464.209</b>	<b>528.729</b>	<b>580.865</b>	<b>21,1</b>
Odontologia	39.718	54.292	63.626	71.722	82.868	82.509	15,7
Laboratório	11.993	15.659	25.750	33.134	29.459	37.487	25,6
Radiologia/diagnóstico por imagem	20.811	21.718	21.111	24.488	22.027	28.818	6,7
Equipamentos médico-hospitalares	19.097	24.286	31.660	46.557	58.949	61.489	26,3
Implantes	26.618	37.806	49.028	56.095	80.573	88.398	27,1
Materiais de consumo	104.424	164.118	208.258	232.213	254.853	282.164	22,0
<b>Importação</b>	<b>851.531</b>	<b>979.807</b>	<b>1.276.143</b>	<b>1.643.136</b>	<b>2.167.879</b>	<b>2.735.424</b>	<b>26,3</b>
Odontologia	22.066	21.250	23.931	26.545	36.158	44.339	15,0
Laboratório	226.848	242.182	299.767	405.476	558.063	697.130	25,2
Radiologia/diagnóstico por imagem	193.096	221.799	302.693	381.068	504.884	589.504	25,0

*Continua*

*Continuação*

<b>Discriminação</b>	<b>2003 (US\$ mil)</b>	<b>2004 (US\$ mil)</b>	<b>2005 (US\$ mil)</b>	<b>2006 (US\$ mil)</b>	<b>2007 (US\$ mil)</b>	<b>2008 (US\$ mil)</b>	<b>Taxa de crescimento anual composta (%)*</b>
Equipamentos médico-hospitalares	104.513	116.478	163.971	234.600	297.656	443.771	33,5
Implantes	122.373	169.133	216.241	266.070	344.221	418.304	27,9
Materiais de consumo	182.635	208.965	269.540	329.376	426.896	542.374	24,3
<b>Saldo da balança comercial</b>	<b>-628.870</b>	<b>-661.928</b>	<b>-876.710</b>	<b>-1.178.927</b>	<b>-1.639.150</b>	<b>-2.154.558</b>	<b>27,9</b>
Odontologia	17.652	33.042	39.695	45.177	46.709	38.170	16,7
Laboratório	-214.855	-226.523	-274.017	-372.342	-528.604	-659.643	25,2
Radiologia/diagnóstico por imagem	-172.285	-200.081	-281.582	-356.580	-482.857	-560.686	26,6
Equipamentos médico-hospitalares	-85.416	-92.192	-132.311	-188.043	-238.707	-382.282	34,9
Implantes	-95.755	-131.327	-167.213	-209.975	-263.649	-329.906	28,1
Materiais de consumo	-78.211	-44.847	-61.282	-97.163	-172.043	-260.211	27,2

Fontes: Maldonado (2009) e IEMI (2009).

\* Taxa de crescimento (CAGR) calculada pelos autores.

O aumento do déficit comercial se deve ao crescimento médio maior das importações em relação às exportações de EMHO, embora a taxa de aumento das exportações seja altamente positiva (crescimento anual composto de 21%). Mais relevante, as importações se concentram em produtos inovadores e de alto valor agregado, como equipamentos de tomografia, aparelhos de ressonância magnética e de diagnóstico por imagem. A elevada dependência desses produtos demonstra a fragilidade da estrutura produtiva e tecnológica da indústria de EMHO nacional, que exporta, majoritariamente, materiais de consumo (cerca de 50% da nossa pauta exportadora).

Com produtos sofisticados, a maior parte das importações é proveniente dos polos dinâmicos da indústria, como Estados Unidos, Alemanha e Japão. Segundo Leão *et al.* (2008), esses países contribuíram com 60% a 70% dos produtos importados em 2006 em cada segmento. Pelo lado das exportações, destaque para a presença significativa dos países do Mercosul, bem como de outros países em desenvolvimento de baixo dinamismo tecnológico.

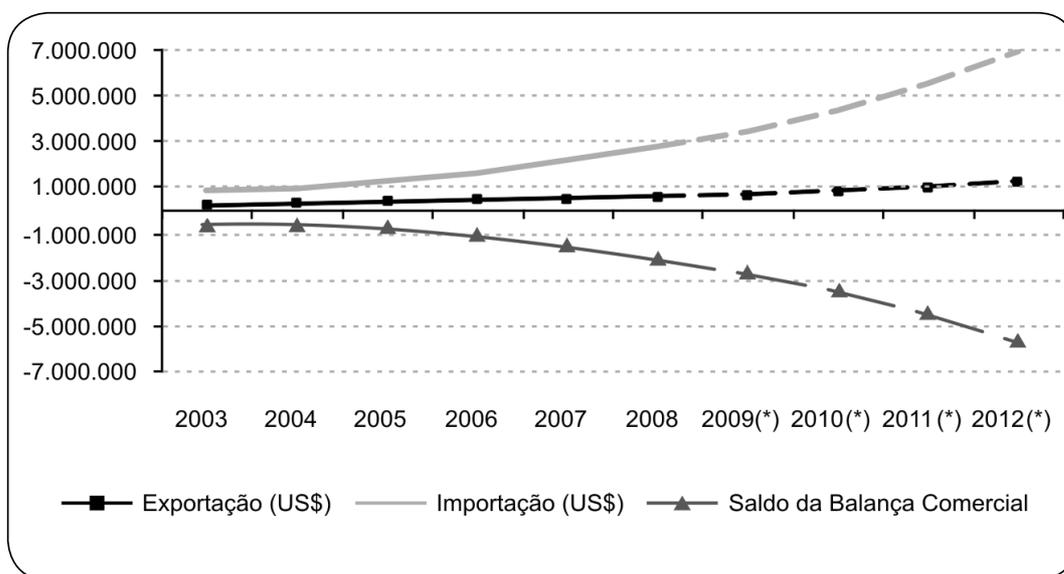
A questão do déficit comercial será ainda agravada se for mantido o comportamento recente das exportações e importações do país. A simulação apresentada no Gráfico 3 indica que até o ano de 2012 o déficit da indústria de EMHO pode dobrar em relação a 2008, ultrapassando US\$ 4 bilhões.<sup>9</sup> A expectativa de manutenção (ou aumento) do ritmo de crescimento das importações, com a consequente elevação do déficit comercial, é reforçada pelas condições macroeconômicas esperadas para o período:

- a) retorno do crescimento da economia brasileira em 2010, após a superação dos efeitos da crise financeira internacional; e
- b) tendência de apreciação da moeda nacional, iniciada em 2003.

---

<sup>9</sup> Simulação realizada por meio da extrapolação das taxas médias de crescimento anual das exportações, importações e saldo comercial entre 2003 e 2008 (última coluna da Tabela 6, em negrito), para o período 2009 a 2012.

Gráfico 3 | Indústria de EMHO: comércio exterior (US\$ mil)



Fontes: Maldonado (2009) e Secex/IEMI (2009).

\* Dados obtidos pela simulação realizada pelos autores.

As diferentes características do comércio exterior de cada segmento, bem como o detalhamento de produtos comercializados, exigem uma análise mais minuciosa dos segmentos abordados:

- *Odontologia*: é o único segmento que apresenta superávit comercial entre todos da indústria, com exportações significativas para a Alemanha e os Estados Unidos. Esses fatores indicam a competitividade internacional do segmento, corroborada pelas entrevistas realizadas. Entretanto, a taxa de expansão das exportações foi menor que a média da indústria.
- *Laboratório*: área em que o Brasil ainda tem uma base exportadora frágil, embora com crescimento acentuado. É o segmento com maior volume de importações, que se concentram em reagentes de diagnóstico e equipamentos sofisticados para análises clínicas (como espectrômetros e espectrofotômetros).
- *Radiologia e diagnóstico por imagem*: é o segmento em que o Brasil tem o menor volume de exportações, com baixo crescimento, resultado de uma base produtiva pequena e com baixa incorporação de tecnologia. As vendas externas concentram-se em acessórios para a preparação de exames de radiografia, e as importações são

compostas por equipamentos de alto valor agregado, como aparelhos de ressonância magnética e de tomografia computadorizada.

- *Equipamentos médico-hospitalares*: segmento em que o país conta com parque produtivo diversificado. As exportações cresceram acima de 26% a.a., com destaque para incubadoras de recém-nascidos. As importações apresentaram o maior crescimento entre todos, concentrando-se em aparelhos e instrumentos para medicina.
- *Implantes*: foi o segmento com maiores taxas de crescimento das exportações, especialmente de válvulas cardíacas. As importações se concentraram em implantes expandíveis de aço inox e artigos e aparelhos para fraturas.
- *Materiais de consumo*: representam quase a metade das exportações brasileiras e são os produtos com a maior participação das exportações em seu faturamento (19%). Isso se deve, basicamente, a dois fatores:
  - a) a necessidade de economias de escala em produtos que concorrem, principalmente, em custos; e
  - b) a existência de plantas industriais de empresas multinacionais instaladas no Brasil, como a Johnson & Johnson e a BD (Becton, Dickinson and Company), que utilizam o país como plataforma de exportação, até mesmo para seus países de origem. Como resultado, mais de 40% das vendas externas do segmento são direcionadas para os Estados Unidos. As importações se concentram em produtos como luvas de borracha não endurecida, sondas e cateteres.

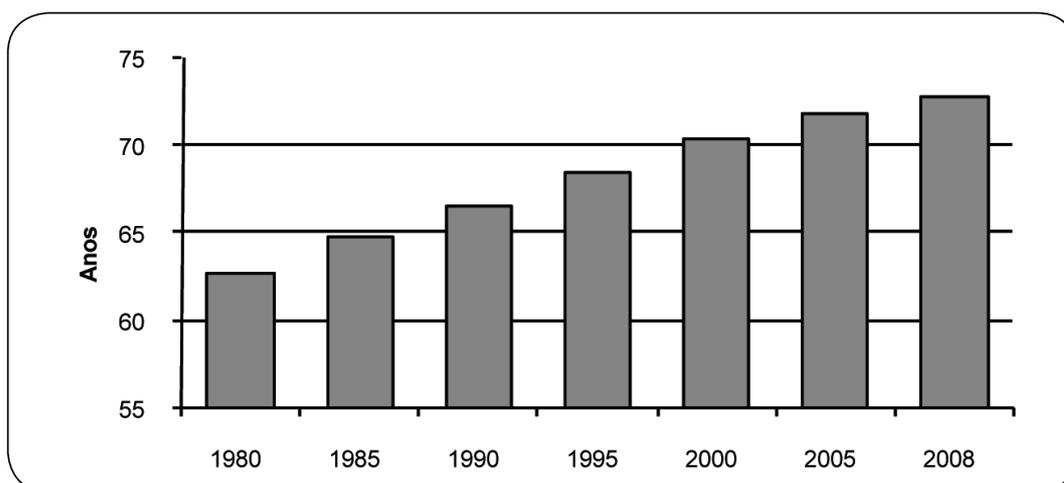
### **Principais fatores que deverão condicionar a dinâmica da indústria no Brasil**

A evolução da indústria de equipamentos e materiais para saúde é fortemente condicionada por mudanças sociais, nas características de demanda e, de forma mais abrangente, pelos avanços tecnológicos. O objetivo desta seção é apresentar brevemente as tendências que irão influenciar a dinâmica dos investimentos e, conseqüentemente, a oferta futura de EMHO do país.

## Mudanças no perfil demográfico e epidemiológico da população brasileira

O avanço de novas técnicas médicas e dos medicamentos, em conjunto com a melhora gradual dos indicadores sociais do Brasil nas últimas décadas, em especial o acesso ao saneamento básico, tem provocado alterações significativas no perfil demográfico e epidemiológico da população brasileira. Do ponto de vista populacional, há um aumento expressivo da expectativa de vida e uma redução da taxa de mortalidade e natalidade. Nas últimas três décadas, a expectativa média de vida do brasileiro passou de 62,6 anos, em 1980, para 72,8 anos, em 2008 (Gráfico 4). Nesse mesmo período, a taxa de mortalidade foi reduzida em cerca de 200%, embora ainda persistam diferenças regionais relevantes.

Gráfico 4 | Expectativa de vida da população brasileira



Fonte: IBGE.

Ao mesmo tempo, do ponto de vista epidemiológico, há um aumento constante da incidência de doenças crônico-degenerativas (doenças cardiovasculares, diabetes, câncer e hipertensão, entre outras) e uma redução da participação de doenças infecciosas e parasitárias, típicas de países em desenvolvimento. A perspectiva em 2013, apresentada na Tabela 7, é que as doenças crônico-degenerativas serão responsáveis por 74% das enfermidades da população brasileira. A maior parte dessas doenças não apresenta cura e exige longos e dispendiosos tratamentos, com a necessidade de diagnósticos cada vez mais precisos.

**Tabela 7 | Percentual de mortes por enfermidades no Brasil**

<b>Grupos</b>	<b>Peso – 1998 (%)</b>	<b>Peso – 2013 (%)</b>
Doenças infecciosas e parasitárias*	23,50	17,10
Doenças crônico-degenerativas	66,30	74,10
Causas externas	10,20	8,80

Fonte: Projeto carga de doença no Brasil. ENSP/Fiocruz/Fiotec, 1999.

\* Inclui causas maternas, perinatais e nutricionais.

O resultado das transformações no perfil da demanda de saúde da população brasileira, que se aproxima da existente nos países desenvolvidos, exercerá uma pressão cada vez maior sobre a oferta de serviços hospitalares e, conseqüentemente, sobre a indústria de saúde, influenciando os novos investimentos.

### **Ampliação da demanda por serviços públicos de saúde: possibilidade de utilização do poder de compra do Estado**

As alterações no perfil da demanda de saúde do país devem ampliar, ainda mais, as necessidades de expansão e melhora de qualidade do sistema público. Esse é um ponto preocupante, considerando as limitações de financiamento do Estado brasileiro. No país, 48% do gasto em saúde de 2006 foi proveniente do sistema público, representando 7,2% dos gastos totais do governo nesse ano.

Embora, constitucionalmente, a saúde pública no Brasil seja de caráter universal, integral e equânime, o gasto brasileiro é menor que a média dos demais países: o dispêndio do sistema público dos países europeus representa mais de 70% dos gastos em saúde e, entre os países do Mercosul, o Brasil é o que tem a menor participação das despesas em saúde em relação ao total dos gastos do governo [Gadelha (2003)]. Portanto, as características do sistema público brasileiro e a expectativa de demanda ainda maior no futuro indicam a necessidade de ampliar os gastos públicos em saúde.

Como ressalta Maldonado (2009, p. 17), “o envelhecimento populacional marcará sobremaneira as próximas décadas do sistema de saúde brasileiro, revestindo-se de dramaticidade se não forem revertidas as limitações do Estado de enfrentar essa nova realidade”.

No entanto, se pelo lado fiscal o gasto em saúde pode se apresentar preocupante, do ponto de vista da saúde como indutora do desenvolvimento econômico, a expectativa de crescimento da demanda oferece grandes oportunidades para o fortalecimento da base produtiva nacional, por meio da utilização das compras públicas do Estado como instrumento de política industrial.

A atual agenda da política industrial do país, a Política de Desenvolvimento Produtivo – PDP, considera que uma estrutura produtiva diversificada é essencial para a promoção de uma política eficaz de assistência à saúde. O foco das políticas públicas passa a ser também o estímulo à produção e à inovação de produtos estratégicos, além do tradicional atendimento às necessidades de saúde. O Ministério da Saúde – MS, como coordenador das medidas do CIS, tem realizado esforços para impulsionar esse objetivo. Dentre elas, duas medidas merecem destaque neste trabalho.

Uma delas é a publicação da Portaria 978 do Ministério da Saúde, realizada em maio de 2008, que dispõe sobre a lista de produtos prioritários para o SUS. O objetivo da lista é contribuir para o desenvolvimento do CIS, indicando para as agências de fomento e empresas os produtos considerados essenciais para a saúde pública no país. Os produtos listados incluem fármacos, medicamentos, soros, vacinas, hemoderivados e equipamentos médicos, materiais e insumos para a saúde. Os critérios para a inclusão dos itens na lista foram, basicamente, o elevado custo para o sistema público, a dependência de importações e ou o desafio tecnológico do desenvolvimento do produto.

Os equipamentos médicos, materiais e insumos para a saúde indicados na lista, bem como a densidade tecnológica e a existência de produção no Brasil, são apresentados no Quadro 1. Os produtos listados podem, portanto, ser objeto de política industrial, por meio de condições diferenciadas pelas agências de fomento.

A segunda iniciativa relevante é o anteprojeto de lei de compras públicas. O projeto dispõe sobre regras gerais para as licitações e contratos de aquisição de produtos do CIS com o objetivo de induzir o desenvolvimento e a produção no país de produtos e serviços estratégicos para o atendimento das necessidades nacionais de saúde. A proposta foi discutida pelo Grupo

**Quadro 1 | Lista de equipamentos prioritários da Portaria 978 do MS**

<b>Equipamentos prioritários</b>	<b>Densidade tecnológica</b>	<b>Produção nacional</b>
Aparelho de anestesia	Média	Regular
Aparelho de endoscopia	Baixa	Regular
Aparelho de mamografia	Alta/Média	Regular
Aparelho de raios X	Alta/Média	Regular
Aparelho de ultrassom	Alta/Média	Inexistente
Cardioversores e desfibriladores	Baixa	Regular
Eletrocardiógrafo	Baixa	Regular
Equipamento de hemodiálise	Alta/Média	Inexistente
Equipamento para avaliação de equipamentos eletromédicos	Média	Inexistente
Equipamento para diagnóstico <i>in vitro</i> e <i>in vivo</i>	Alta	Inexistente
<i>Freezer</i> /conservador de amostras, sangue, vacinas	Baixa	Regular
Monitores cardíacos e multiparâmetros	Alta/Média	Regular
Oxímetro de pulso	Baixa	Regular
Ventilador pulmonar	Média/Baixa	Regular
Receptor/detector digital de imagem	Alta	Inexistente
<b>Implantes e materiais de consumo prioritários</b>	<b>Densidade tecnológica</b>	<b>Produção nacional</b>
Cateteres	Média	Regular
Endopróteses vasculares	Alta/Média	Inexpressiva
Filtro de veia cava	Média	Inexpressiva
Implantes ortopédicos	Alta/Média	Regular
Indutores, bainhas e agulhas	Média	Inexistente
Marca-passo implantável	Média	Inexistente
Sensores de oximetria e capnografia	Baixa	Inexpressiva
<i>Stents</i>	Alta/Média	Regular

Fonte: Fiocruz, Escola Nacional de Saúde Pública – ENSP, Vice-Presidência de Produção e Inovação em Saúde.

Executivo do Complexo Industrial da Saúde – Gecis, instância responsável pela coordenação das ações da PDP para o CIS, em setembro de 2009. No momento de fechamento deste trabalho, o projeto havia sido encaminhado à Casa Civil.

Em síntese, o projeto abrange duas vertentes importantes para a indústria de EMHO:

- preferência para as aquisições públicas de produtos para a saúde desenvolvidos e produzidos no país; e
- inexigibilidade de licitação para a aquisição de produtos do CIS, com a devida justificativa, por meio de ato do Ministério da Saúde, para o atendimento às demandas do SUS e que tenham sido desenvolvidos e produzidos no país. Nesse caso, os atos específicos do MS devem se basear nos produtos da Portaria 978.

As medidas, se implementadas integralmente, podem representar importantes avanços para a efetiva utilização das compras públicas no estímulo à inovação e à produção de bens estratégicos para a política nacional de saúde, aproveitando o cenário de forte crescimento da demanda por esses bens.

No entanto, devem-se ponderar as barreiras existentes para a utilização das compras governamentais na área de equipamentos e materiais para a saúde. Diferentemente da área de medicamentos, na qual os produtos mais relevantes do ponto de vista de custo e saúde pública têm suas compras centralizadas no Ministério da Saúde, a aquisição de equipamentos e materiais é realizada de forma totalmente descentralizada, por meio de convênios com hospitais públicos e filantrópicos. Apesar de suas vantagens para a adequação das compras às necessidades locais, esse modelo dificulta a utilização de políticas de compras públicas como incentivo ao desenvolvimento e à produção desses bens no país.

### **Novo modelo de organização dos sistemas de saúde e tendências tecnológicas**

Em termos de mudança tecnológica, a indústria de EMHO é altamente dinâmica. As alterações são condicionadas tanto pelo avanço das tecno-

logias disponíveis quanto pelas alterações na demanda dos serviços de saúde. Nesse sentido, é possível destacar duas tendências tecnológicas que devem impactar nos futuros investimentos da indústria.

A primeira é o aumento cada vez maior da importância dos diagnósticos, em termos de precisão e intensidade, que se apresenta irreversível. Quanto mais preciso e precoce o diagnóstico, maior é a possibilidade de um tratamento com sucesso, o que, no caso de doenças crônico-degenerativas, torna-se fundamental. Os investimentos das empresas têm procurado aumentar a eficácia dos exames, o volume de testes realizados simultaneamente e a qualidade da imagem. A importância do diagnóstico em fase precoce das enfermidades é um dos aspectos do aumento da relevância da medicina preventiva, cada vez mais necessária na perspectiva de redução dos custos de saúde.

Essa tendência pode ser corroborada com a variação no tipo de atendimento dos estabelecimentos de prestação de serviços de saúde. Entre 1999 e 2005, houve uma redução dos estabelecimentos com internação e aumento de 100% nos serviços de apoio a diagnóstico e terapia, conforme demonstra a Tabela 8.

**Tabela 8 | Total de estabelecimentos de prestação de serviços de saúde em atividade, por tipo de atendimento – Brasil (1999-2005)**

<b>Total de estabelecimentos de prestação de serviços de saúde em atividade</b>				
<b>Ano</b>	<b>Total</b>	<b>Tipo de atendimento</b>		
		<b>Com internação</b>	<b>Sem internação</b>	<b>Serviços de apoio a diagnóstico e terapia</b>
1999	<b>56.133</b>	7.806	41.009	7.318
2002	<b>65.343</b>	7.397	46.428	11.518
2005	<b>77.004</b>	7.155	55.328	14.521

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Pesquisa de Assistência Médico-Sanitária, 1999-2005.

A nova forma de organização dos sistemas de saúde (público, privado e filantrópico), que propõe a alteração do paradigma tradicional da atenção primária e da atuação reativa às enfermidades em direção à maior importância dos métodos de prevenção e diagnóstico, é resumida no Quadro 2.

**Quadro 2** | Novo foco dos sistemas de saúde

<b>Foco tradicional</b>	<b>Novo foco</b>
Reativa	Proativa
Diagnóstico e tratamento	Prognóstico, prevenção, promoção
Intervenção esporádica	Diagnóstico antecipado e tratamento
Dirigida pelo médico	Planejamento de assistência médica interativa
Baseada na experiência médica	Baseada na evidência (diagnóstico)
Indiferente ao custo	Sensível ao custo
Não participativa	Participação comunitária

Fonte: Adaptado de Oufiero (2002) *apud* CGEE (2008).

Uma segunda tendência decorrente desse cenário é a demanda crescente dos hospitais por soluções integradas, nas quais as informações extraídas dos equipamentos “conversam entre si”, contribuindo para melhor avaliação do paciente, redução de custos e aumento da produtividade. Nesse modelo, as tecnologias de informação e comunicação ganham força: é importante que a empresa possua não apenas o equipamento, mas também um *software* de integração com os demais aparelhos e ou com o sistema de gerenciamento dos hospitais.<sup>10</sup>

Em termos de modelo de negócio, foi ressaltado nas entrevistas o caráter agregador da empresa de equipamentos médicos, que adquire insumos, tecnologias e *know-how* de diferentes fontes, agregando-os em um único equipamento. Esse modelo permite que empresas menores, como a maior parte das empresas nacionais, sejam mais competitivas, já que (em tese) não seria necessário deter todas as competências do processo produtivo.

<sup>10</sup> Um exemplo desse modelo foi aplicado pelo Hospital das Clínicas de São Paulo em 2008. O hospital adquiriu da Philips um sistema para armazenamento e distribuição digital de imagens médicas que, além dos equipamentos tradicionais, envolveu o fornecimento de serviços de consultoria de gestão [*Gazeta Mercantil* (2008a)].

O desafio nesse modelo de negócio é encontrar os parceiros adequados e estabelecer relações de confiança e qualidade dos produtos.

### **Ampliação da participação de empresas multinacionais no Brasil**

O crescimento do mercado brasileiro de equipamentos médicos e a perspectiva de aumento da demanda por saúde, apresentada nas seções anteriores, têm atraído um número cada vez maior de grandes empresas multinacionais para o país. Esse movimento, similar ao que vem ocorrendo em outros setores da economia, também é resultado das menores taxas de crescimento registradas nos países desenvolvidos. Entre as grandes empresas, a Phillips é a que tem apostado de forma mais significativa no país, adquirindo duas importantes empresas brasileiras: em 2007, comprou a VMI, empresa que tinha forte presença no mercado de raios X e nas áreas de cateterismos, mamografia e ultrassom; em 2008, adquiriu a Dixtal, maior fabricante nacional de monitores de leitos de hospital.

A ideia da Phillips é vender os equipamentos no mercado interno e utilizar o Brasil como plataforma de exportações para países em desenvolvimento. A empresa também iniciou a produção de equipamentos de ressonância magnética na unidade da VMI, em Minas Gerais [*O Globo* (2008)]. Será a primeira vez que um equipamento de ressonância é produzido no país, o que deve elevar a vantagem competitiva da Phillips em relação aos demais concorrentes (Siemens e GE) no mercado brasileiro. Como os equipamentos produzidos pelas empresas nacionais possuem grau tecnológico inferior ao da empresa, a multinacional holandesa está apostando em vender produtos mais baratos, seguindo a busca de redução do custo de saúde nos países. A importância do suporte e da assistência técnica da VMI e da Dixtal também foi determinante para a concretização dos negócios.

A GE também anunciou a implantação de sua primeira fábrica de equipamentos de diagnóstico por imagem e raios X no país, com investimentos de US\$ 50 milhões [*O Globo* (2010)]. Outras empresas, como a Siemens e a Toshiba, estão avaliando o mercado brasileiro em busca de novos parceiros ou mesmo aquisições [*Gazeta Mercantil* (2008b)]. Corroborando esse movimento, os investimentos externos diretos na indústria de EMHO passaram de R\$ 17 milhões, em 2002, para R\$ 105 milhões, em 2006 [Leão *et al.* (2008)]. Esse resultado reforça a preocupação com a desnacionalização do parque produtivo brasileiro de equipamentos e materiais para a saúde.

No entanto, é importante ressaltar que a instalação de grandes empresas multinacionais no país em áreas de fronteira tecnológica, nas quais não há produção nacional, pode contribuir para melhorar a base produtiva e o atendimento menos custoso das necessidades de saúde.

## O apoio do BNDES

Esta seção apresenta um breve histórico da recente atuação do BNDES no apoio à indústria de equipamentos e materiais para a saúde, abordando os principais programas, fundos e linhas disponíveis, bem como os dados de financiamento. O objetivo, além de ampliar a transparência das ações do BNDES, é avançar no diagnóstico sobre as prioridades de cada segmento.

Ao longo das últimas décadas, o BNDES apoiou a indústria de EMHO por meio de suas linhas tradicionais, para a compra de máquinas e equipamentos, isoladamente, e para os investimentos industriais. Com a criação do Profarma, em 2004, o Banco passou a ter um programa específico de financiamento para a cadeia farmacêutica, que foi estendido ao setor de equipamentos e materiais para a saúde. O Profarma foi implantado a partir da edição da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior – PITCE, que elegeu o setor de fármacos como prioritário. O objetivo de criar um programa no BNDES que o distinga das linhas tradicionais de apoio é propiciar condições de financiamento mais favoráveis para determinada indústria definida como estratégica pelo governo federal.

Em 2007, houve uma aproximação entre o BNDES e o Ministério da Saúde com o objetivo de encontrar interseções possíveis entre a política industrial realizada pelo Banco e a política nacional de saúde. O resultado foi a revisão e a ampliação do Profarma, inserindo a lógica de complexo industrial às indústrias que compõem a área de saúde, entre elas o setor de equipamentos e materiais de uso médico, hospitalar e odontológico. Como reflexo do amadurecimento dessas discussões, o BNDES está procurando atuar de forma ativa no apoio à indústria, para eleger prioridades com estratégias definidas. Este artigo constitui parte desse esforço.

O BNDES pode atuar de forma direta, quando o financiamento é realizado diretamente com o Banco, e de forma indireta, quando seus recursos são repassados para as empresas por meio de agentes financeiros. Em geral, as operações diretas são aquelas de maior valor financeiro. Na Tabela 9, apresenta-se um resumo do apoio direto realizado entre 2004 e 2009.

Tabela 9 | Apoio direto do BNDES à indústria de EMHO (2004 a 2009)

Programas/fundos	Financiamento (R\$)	Operações
<b>Profarma</b>	<b>51.584.748</b>	<b>12</b>
Exportação	4.861.920	1
Inovação	7.247.000	2
Produção	39.475.828	9
<b>Funtec*</b>	<b>10.715.000</b>	<b>3</b>
<b>Criatec**</b>	<b>5.900.000</b>	<b>4</b>
<b>Total</b>	<b>62.299.748</b>	<b>19</b>

Fonte: BNDES.

\* Recurso não reembolsável.

\*\* Capital de risco.

O Profarma é o principal programa do BNDES no apoio à indústria de EMHO. Para esse setor, há 12 projetos em carteira, com financiamento total superior a R\$ 50 milhões. A maior parte do apoio é direcionada a projetos de instalação e expansão da capacidade produtiva (Profarma-Produção). O investimento consolidado – soma do financiamento com a contrapartida das empresas – foi de R\$ 89 milhões no período de 2004 a 2009.

Além do Profarma, que utiliza recursos reembolsáveis, o BNDES tem mais duas formas de apoio direto ao setor:

- a) o BNDES Funtec, fundo tecnológico que concede apoio não reembolsável a projetos de desenvolvimento tecnológico de cooperação entre instituições científicas tecnológicas – ICTs e empresas; e
- b) o Criatec, fundo de capital semente, que investe em participação acionária em empresas nascentes de base tecnológica; o BNDES é o principal cotista do fundo, embora não realize sua gestão.

O Funtec, criado em 2005, tem duas operações que somam R\$ 10 milhões em recursos não reembolsáveis a projetos de desenvolvimento tecnológico da indústria de EMHO. No caso do Criatec, o valor é mais expressivo: dos 25 projetos apoiados pelo fundo entre todos os setores, quatro são da indústria de equipamentos e materiais para a saúde.

O financiamento por meio de operações indiretas também apresenta valores positivos. Nesse caso, o BNDES apoia a indústria por meio de operações tradicionais da Finame e pelo Cartão BNDES. A Finame é uma

linha que financia os compradores de máquinas e equipamentos produzidos no país (nesse caso, a aquisição de equipamentos médicos pelos hospitais e clínicas). O valor apoiado pelo BNDES somou R\$ 37 milhões no período de 2002 a 2009, em um total de 278 operações.

O Cartão BNDES é uma linha de crédito com taxas de juros fixas para a aquisição de equipamentos e outros itens de investimento. As transações realizam-se por meio do portal do Cartão, que reúne fornecedores e compradores. A indústria de equipamentos e materiais médicos atua nas duas pontas, em especial na primeira, vendendo seus produtos para clínicas e hospitais.

Desde 2003, as operações com o Cartão BNDES têm crescido em um ritmo elevado, especialmente em 2009. Ao todo, foram financiados mais de R\$ 45 milhões em crédito para a compra de equipamentos e aparelhos médicos, somando 2.858 operações. O número de cartões emitidos (381) indica que cerca de 80% das 450 empresas de EMHO existentes no país utilizam o cartão, demonstrando a aderência do produto no atendimento às demandas da indústria. O perfil de pequenas e médias empresas da indústria, foco das operações com o Cartão, parece ter contribuído com o resultado, conforme destaca a Tabela 10.

Tabela 10 | Cartão BNDES: apoio para a indústria de EMHO

Ano	Cartões emitidos	Fornecedores credenciados	Operações de compra*	Valor de compras (R\$)	Operações de venda **	Valor de vendas (R\$)
2003	7	11	1	7.960	5	47.072
2004	33	16	4	18.357	24	403.361
2005	34	29	11	168.504	81	1.694.210
2006	89	37	46	664.229	250	3.913.838
2007	45	52	75	957.484	480	6.213.282
2008	48	50	101	1.526.570	619	9.656.571
2009	125	64	284	5.492.468	1.399	23.351.719
<b>Total</b>	<b>381</b>	<b>214</b>	<b>522</b>	<b>8.835.573</b>	<b>2.858</b>	<b>45.280.053</b>

Fonte: BNDES.

\* Compras realizadas por empresas da indústria de equipamentos e materiais para a saúde.

\*\* Vendas realizadas por empresas da indústria de equipamentos e materiais para a saúde.

Além da compra de equipamentos e outros itens de investimento, o Cartão também apoia, desde 2008, a contratação de diversos serviços tecnológicos. A inserção desses itens faz parte do esforço do BNDES para ampliar as linhas para financiamento à inovação nas empresas. Dentre os serviços tecnológicos disponíveis pelo Cartão BNDES, podem ser destacados os seguintes: avaliação de conformidade (inspeção, ensaios, certificação e procedimentos de autorização); avaliação de viabilidade de pedido de registro de propriedade intelectual no Instituto Nacional de Propriedade Industrial – INPI; projeto de experimento; *design*, ergonomia e modelagem de produtos; prototipagem; resposta técnica de alta complexidade; e aquisição de conhecimentos tecnológicos e transferência de tecnologia.

### **Proposta de atuação do BNDES**

O objetivo desta seção é indicar as ações de política industrial para cada segmento da indústria de EMHO, definindo focos de atuação e áreas prioritárias, com a finalidade de subsidiar o apoio do BNDES no desenvolvimento do setor no Brasil. As propostas apresentadas para os segmentos foram construídas com base em três fontes principais:

- a) Informações apresentadas ao longo deste trabalho sobre a competitividade de cada segmento e áreas específicas, as perspectivas de alteração na demanda por saúde e as necessidades da política nacional de saúde.
- b) Entrevistas realizadas pela equipe do BNDES durante o ano de 2009 com o conjunto de importantes atores da indústria: Abimo, empresas de equipamentos e materiais de saúde, Ministério da Saúde, ABDI e os principais demandantes dos equipamentos, os hospitais. Como pretendido pela equipe, as opiniões das instituições contribuíram para detalhar aspectos de cada segmento e expor sua visão sobre os rumos do desenvolvimento da indústria de EMHO no país.
- c) Recentes trabalhos elaborados por CGEE (2008) e Maldonado (2009), cujas conclusões apontam áreas prioritárias da indústria.

### **Equipamentos médicos e hospitalares**

O segmento de equipamentos médicos e hospitalares apresenta uma grande heterogeneidade entre os produtores nacionais. O Brasil tem com-

petência produtiva razoável em uma série de equipamentos relacionados ao monitoramento do paciente, chamados *critical care*. Dentre esses produtos, destacam-se monitores, aparelhos de ventilação, aparelhos de anestesia e bombas de infusão. No entanto, as empresas nacionais produzem equipamentos específicos, enquanto a tendência internacional, já incorporada pelas multinacionais, é a da oferta de soluções integradas.

Ao mesmo tempo, as tecnologias são complementares e existem reconhecidas economias de escopo na produção dos diversos equipamentos, principalmente em termos de custos de certificação e qualidade. Dessa forma, o foco da atuação do BNDES nessas áreas deve ser o apoio às empresas nacionais com estratégias de agregadores de tecnologias, por meio de aquisição de outras empresas (consolidação) ou por parcerias, com o objetivo de fornecer linhas integradas visando ao mercado nacional e à exportação para países da América Latina e do Oriente Médio. Também do ponto de vista de saúde pública, uma série desses equipamentos é listada como prioritária pela Portaria 978 do MS.

A área em que o país tem reconhecida competitividade internacional nesse segmento é a de incubadoras para recém-nascidos. Fanem, Olidef e Gigante são empresas nacionais que exportam para mais de 60 países no mundo, inclusive para regiões desenvolvidas. Apenas em 2008, foram exportados US\$ 10 milhões, como ressaltado na seção de comércio exterior. O objetivo nessa área deve ser a expansão da competitividade do segmento em âmbito internacional, com ênfase na inovação e no lançamento de novos produtos.

Por outro lado, há especializações em que é necessário um passo anterior, isto é, a construção de uma base produtiva no país. As áreas de equipamentos e filtros de hemodiálise e equipamentos fundamentados em óptica (principalmente endoscópios e similares) são dependentes exclusivamente de importações e têm um peso expressivo nos gastos de saúde pública do país.

O custo para o tratamento da hemodiálise é de R\$ 2 bilhões por ano e é integralmente realizado pela saúde pública, que atende cerca de 80 mil pacientes renais no país. Estima-se que o número de doentes não atendidos seja três vezes superior. A preocupação com esse segmento no BNDES é relativamente antiga: o trabalho de Melo *et al.* (2000) já enfocava a área de hemodiálise e as possíveis ações para a atuação do Banco.

No caso dos equipamentos baseados em óptica, há reconhecida competência em universidades brasileiras. Com a consolidação dos procedimentos médicos de videolaparoscopia, o mercado dos aparelhos de óptica cresceu significativamente [CGEE (2008)]. Essa poderia ser uma das áreas de saúde a serem focadas pelo Funtec, que apoia projetos cooperativos de desenvolvimento tecnológico entre universidades e empresas. A questão prioritária nessas duas áreas seria, portanto, a construção de competitividade.

## Odontologia

O segmento de odontologia pode ser considerado o mais competitivo entre todos da indústria de EMHO do país. É o único dos segmentos que não apresenta déficit comercial e tem grandes empresas nacionais inseridas nos principais mercados. A principal razão para o desenvolvimento mais acelerado desse segmento foi a existência de uma grande demanda por equipamentos odontológicos no país, resultado do número elevado de dentistas compondo a oferta desse serviço. Em 2009, o Brasil possuía cerca de 200 mil profissionais de odontologia. Assim, o mercado brasileiro de equipamentos e materiais odontológicos foi, historicamente, o segundo maior do mundo, atrás apenas dos Estados Unidos. A existência de forte demanda permitiu o crescimento e o desenvolvimento das empresas brasileiras.

Porém, segundo as empresas do segmento, o crescimento do mercado brasileiro parece ter se estagnado. Grande parte do aumento de seu faturamento (Tabela 4) se deve ao crescimento das exportações (Tabela 6). Pela existência de empresas competitivas e pela busca de maior inserção internacional do segmento, o foco das ações deve ser o incentivo à inovação como forma de ampliar as exportações, aumentando o valor agregado dos produtos comercializados.

## Implantes

O segmento de implantes tem empresas nacionais com capacidade de produção e competitividade em implantes ortopédicos e válvulas cardíacas, como ressalta Maldonado (2009). No entanto, muitos produtos prioritários incluídos na Portaria 978 não apresentam produção nacional, como endopróteses vasculares e marca-passo implantável. No caso do marca-passo, utilizado em condições em que o coração não apresenta funcionamento adequado, há produção para uso externo no país, mas as empresas nacionais não dominam a

tecnologia necessária para implante (controle telemétrico, por exemplo) e não utilizam componentes de tamanho reduzido. Além disso, a regulação internacional para o segmento de implantes aponta para a exigência de processos produtivos totalmente automatizados, já que os produtos são invasivos. As empresas brasileiras ainda utilizam processo produtivo manual.

Dessa forma, o apoio primordial do BNDES ao segmento deve se dar na produção e no desenvolvimento dos produtos estratégicos inseridos na Portaria 978, em especial aqueles com produção inexistente no país. As ações também deverão se concentrar no financiamento à adequação às normas regulatórias nacionais e internacionais.

### **Laboratório e radiologia (diagnóstico por imagem)**

Os segmentos de laboratório e radiologia são tecnologicamente avançados e incluem equipamentos de alto custo, que envolvem complexas tecnologias associadas. Em ambos, o Brasil apresenta uma base produtiva frágil, refletida no déficit comercial dos segmentos. Pode-se dizer que, nos equipamentos sofisticados de ressonância magnética e diagnóstico por imagem, as empresas brasileiras não apresentam condições de ser competitivas, seja pela tecnologia, seja pela escala envolvida. A lógica desses equipamentos se assemelha à dos bens de capital sob encomenda, com produtos específicos e poucos produtores mundiais.

As oportunidades para o Brasil podem estar em nichos de equipamentos que utilizem imagens digitais para diagnóstico de atendimento primário (ambulatorial) e ultrassom. Da mesma forma que na área de óptica, há competência nas universidades e centros de pesquisa em imagens, o que pode resultar em produtos direcionados para o atendimento primário. Também se pode estimular a entrada de grandes empresas estrangeiras para a produção no país de equipamentos por imagens mais sofisticados, o que reforçaria a base produtiva e amenizaria o crescente déficit comercial no segmento.

O Quadro 3 resume as áreas prioritárias dos diversos segmentos e os principais objetivos da ação do BNDES, incluindo sugestões de instrumentos financeiros a serem utilizados. As recomendações para as áreas prioritárias não excluem a possibilidade de utilização de outros instrumentos que forem considerados adequados para cada caso.

Quadro 3 | Síntese das propostas

Segmentos	Áreas prioritárias	Objetivos	Principais instrumentos de apoio do BNDES
Equipamentos médicos e hospitalares	<i>Critical care</i>	Oferecimento de soluções integradas	Profarma
	Incubadoras de recém-nascidos	Ampliação da competitividade e inovação	Profarma
	Equipamentos e filtros de hemodiálise	Construção de competitividade	Profarma
	Equipamentos fundamentados em óptica	Construção de competitividade	Funtec/Criatec
Odontologia	–	Ampliação da competitividade e inovação	Profarma
Implantes	–	Adequação à regulação internacional	Profarma
	Endopróteses vasculares e marca-passo implantável	Construção de competitividade	Funtec/Criatec
Laboratório e radiologia	Ultrassom e equipamentos de diagnóstico por imagens digitais	Construção de competitividade	Funtec/Criatec

Fonte: Defarma/BNDES.

## Considerações finais

A indústria de equipamentos e materiais médicos, hospitalares e odontológicos congrega equipamentos altamente sofisticados e insumos pouco diferenciados, gerando lógicas de competição distintas. Cada segmento e cada classe de produtos apresentam especificidades, o que torna complexa a análise de políticas para o desenvolvimento da indústria. A busca entre produtos inovadores e o atendimento das necessidades de saúde da população têm imposto diversos desafios ao setor público e à indústria, em razão da pressão pela redução de custos dos sistemas de saúde.

O mercado mundial de EMHO é fortemente concentrado nos países desenvolvidos, em especial nos Estados Unidos. Da mesma forma, empresas transnacionais norte-americanas, japonesas e europeias detêm a hegemonia do mercado e têm nos elevados investimentos em P&D, acima de 10% da receita líquida de vendas, a base de sua competitividade.

No Brasil, a indústria tem uma base de produção relevante, mas composta, em geral, de equipamentos de baixa e média tecnologia. A participação expressiva do segmento de material de consumo no faturamento e nas exportações do país e o aumento do déficit comercial em áreas de equipamentos tecnologicamente avançados evidenciam a fragilidade da estrutura produtiva e de inovação da indústria brasileira. No entanto, os esforços nessa direção têm sido crescentes, como demonstram as informações da Pintec/IBGE.

A evolução futura da indústria brasileira de EMHO será condicionada por fatores sociais, econômicos e tecnológicos, entre os quais se destacam os seguintes:

- i) grandes transformações do perfil etário e epidemiológico da população brasileira, com o aumento da expectativa de vida e a ampliação da incidência de doenças crônico-degenerativas;
- ii) as perspectivas de crescimento da demanda pública (e privada) por serviços de saúde, com possibilidade de efetiva utilização das compras governamentais como estímulo ao desenvolvimento industrial e tecnológico do país;
- iii) a maior importância das áreas de diagnóstico e prevenção de saúde; e
- iv) a ampliação da participação das empresas multinacionais no Brasil.

O setor de EMHO brasileiro apresenta áreas de elevada competitividade internacional e outras em que é necessária a construção de bases produtivas relevantes do ponto de vista industrial, tecnológico e de saúde pública. A proposta apresentada neste artigo buscou se aproximar dos objetivos e das políticas do Ministério da Saúde para a indústria de EMHO, visando orientar a atuação do BNDES no incentivo aos segmentos/produtos estratégicos, de forma articulada com as demais políticas públicas. Dessa forma, espera-se contribuir para o desenvolvimento de uma base expressiva de produção e desenvolvimento tecnológico na indústria de EMHO, com atendimento mais eficaz às demandas de saúde da sociedade brasileira.

## Referências

ABIMO – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ARTIGOS E EQUIPAMENTOS MÉDICOS, ODONTOLÓGICOS, HOSPITALARES E DE LABORATÓRIOS. *História da Abimo e do Sinaemo: construindo a saúde de um país*. São Paulo: Abimo, 2007.

ALBUQUERQUE, E.; CASSIOLATO, J. As especificidades do sistema de inovação do setor saúde. *Revista de Economia Política*, v. 22, n. 4 (88), out.-dez. 2002, p. 134-51.

BURKHARDT, C.; TARDIO, S. Converging trends drive industry consolidation. M&A Analysis. Medical Device & Diagnostic Industry, 2006. Disponível em: <http://www.devicelink.com/mddi/archive/06/12/009.html>.

BURRIL & COMPANY. Biotech 2009: Life Sciences – Navigating the Sea Change. Apresentação realizada na Biotec Industry Organization (BIO). Atlanta, Estados Unidos, 2009.

CGEE – CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. Estudo prospectivo setorial de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos. Brasília: CGEE/ABDI, 2008.

COMISSÃO EUROPEIA. The 2009 EU industrial R&D investment scoreboard. Joint Research Centre. Luxemburgo, 2009.

*DIÁRIO COMÉRCIO, INDÚSTRIA & SERVIÇOS*. “Abbott fecha a compra da Envalve por US\$ 410 milhões”. São Paulo, 2009.

ESPICOM BUSINESS INTELIGENCE. *The world medical markets fact book 2008*. Tangmere, UK, 2008.

EXPORTMED BRAZIL. Medical devices market opportunities for U.S. small and medium-sized enterprises. U.S. Department of Commerce, International Trade Administration, 2004.

FURTADO, J. A indústria de equipamentos médico-hospitalares: elementos para uma caracterização da sua dimensão internacional. In: NEGRINI, BARJAS; DI GIOVANNI, GERALDO (coord.). Brasil: radiografia da saúde, cap. 1. Campinas: Unicamp, 2001.

FURTADO, A.; SOUZA, J. H. Evolução do setor de insumos e equipamentos médico-hospitalares, laboratoriais e odontológicos no Brasil: a década de 90. In: NEGRINI, Barjas; DI GIOVANNI, GERALDO (coord.). Brasil: radiografia da saúde, cap. 2. Campinas: Unicamp, 2001.

GADELHA, C. A. G. O complexo industrial da saúde e a necessidade de um enfoque dinâmico na economia da saúde. *Ciência e Saúde Coletiva*, 8(2): 521-535, Rio de Janeiro, 2003.

*GAZETA MERCANTIL*. “Philips implanta novo modelo de negócio no mercado brasileiro”. São Paulo, 2008a.

———. Disputa acirrada em equipamentos médicos. São Paulo, 2008b.

———. Complexo econômico-industrial da saúde. In: KUPFER, DAVID (org.). *Projetos perspectivas do investimento no Brasil*. Rio de Janeiro, 2009.

GUTIERREZ, R. M. V.; ALEXANDRE, P. V. M. Complexo industrial da saúde: uma introdução ao setor de insumos e equipamentos de uso médico. *BNDES Setorial*, n. 19, p. 119-155, Rio de Janeiro, 2004.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica – Pintec*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2003.

———. *Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica – Pintec*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2005.

———. *Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica – Pintec*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2007a.

———. *Pesquisa de Assistência Médico-Sanitária 1999/2005*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2007b.

———. *Economia da saúde: uma perspectiva macroeconômica 2000-2005*. Série Estudos e Pesquisas: Informações Econômicas, número 9. Coordenação de Contas Nacionais/Diretoria de Pesquisas/IBGE/MPOG. Rio de Janeiro: IBGE, 2008.

IEMI – INSTITUTO DE ESTUDOS E MARKETING INDUSTRIAL. *Estudo setorial da indústria de equipamentos odonto-médico-hospitalar e laboratorial no Brasil*. São Paulo: IEMI/Abimo, 2005.

———. *Estudo setorial da indústria de equipamentos odonto-médico-hospitalar e laboratorial no Brasil*. São Paulo: Iemi/Abimo, 2009.

LEÃO, R. *et al.* Estudo setorial – setor de equipamentos e materiais de uso em saúde. Brasília: Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Economia da Saúde, Coordenação Geral de Economia da Saúde, 2008.

MALDONADO, J. Complexo econômico-industrial da saúde: subsistema de base mecânica, eletrônica e de materiais. In: KUPFER, David (org.). *Projeto perspectivas do investimento no Brasil*. Rio de Janeiro, 2009.

MEDICAID. Disponível em: <http://www.cms.hhs.gov/MedicaidGenInfo/>.

MELO, P. R. S. *et al.* Equipamentos para hemodiálise. *BNDES Setorial*, n. 12, 2000, p. 105-34.

*O GLOBO*. “Philips abre primeira fábrica de ressonância magnética no Brasil”. *O Globo*, 2.10.2008. Disponível em: [http://oglobo.globo.com/economia/mat/2008/10/02/philips\\_abre\\_primeira\\_fabrica\\_de\\_ressonancia\\_magnetica\\_no\\_brasil-548512626.asp](http://oglobo.globo.com/economia/mat/2008/10/02/philips_abre_primeira_fabrica_de_ressonancia_magnetica_no_brasil-548512626.asp).

———. “GE fará investimentos de US\$ 120 milhões em fábricas no Brasil e vai gerar mais empregos”. *O Globo*, 6.1.2010. Disponível em: <http://oglobo.globo.com/economia/mat/2010/01/06/ge-fara-investimentos-de-us-120-milhoes-em-fabricas-no-brasil-vai-gerar-mais-empregos-915480058.asp>.

PHILIPS. “Philips adquire VMI Sistemas Médicos e reforça posicionamento no mercado de Raio-X”, 2007. Disponível em: <http://www.saudebusinessweb.com.br/noticias/index.asp?cod=25228>.

———. “Philips anuncia a aquisição da Dixtal”, 2008. Disponível em: <http://www.saudebusinessweb.com.br/noticias/index.asp?cod=47895>.

*VALOR ECONÔMICO*. Valor Setorial: Saúde. São Paulo, 2009.

## **O apoio do BNDES a instituições de ensino superior (IES): uma análise do primeiro Programa IES (1997-2007)**

Rodrigo Ximenes Sécca  
Rodrigo Mendes Leal  
Natália Maria Lopes Menezes\*

### **Resumo**

Atualmente, o BNDES apoia o setor de ensino superior por meio do Programa de Melhoria do Ensino das Instituições de Educação Superior (Programa IES), com vigência de 2009 a 2014. Esse produto tem origem no Programa de Recuperação e Ampliação dos Meios Físicos das Instituições de Ensino Superior (Primeiro Programa IES), operado de 1997 a 2007, que é o foco da presente análise.

O objetivo deste artigo é investigar se o primeiro Programa IES cumpriu seus objetivos. Para esse fim, foi realizado o levantamento de informações sobre as normas do programa e suas avaliações anteriores, bem como o estudo do seu desempenho, por meio dos dados dos projetos, incluindo características das IES, como distribuição geográfica, porte e itens de investimento.

---

\* Respectivamente, engenheiro, economista e estagiária do Departamento de Operações Sociais da Área de Inclusão Social do BNDES.

## Introdução

Em 25 de março de 1997, o BNDES e o então Ministério da Educação e do Desporto assinaram o Protocolo de Atuação Conjunta 01/97. Seu objetivo geral era conjugar esforços e recursos financeiros para viabilizar a implementação do Programa de Recuperação e Ampliação dos Meios Físicos das Instituições de Ensino Superior, também conhecido como Programa IES.

Seus objetivos específicos eram os seguintes: contribuir para a consolidação e a modernização do ensino superior no Brasil e apoiar a renovação e a ampliação dos meios físicos voltados ao ensino, à pesquisa e à administração das instituições de ensino superior (IES).

A ampliação dos meios físicos permitiria o aumento do número de vagas disponíveis para o ensino superior no país, enquanto a renovação e a modernização contribuiriam para a melhoria da qualidade da infraestrutura oferecida aos estudantes.

Com duração inicial prevista de 60 meses, o programa foi prorrogado pelo mesmo período, vigorando por um total de 10 anos, até 2007. Sua vigência coincidiu com um período de grande crescimento do ensino superior no Brasil, especialmente nas instituições privadas, conforme analisado em Sécca e Leal (2009). Segundo dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – Inep, entre 1997 e 2007 houve crescimento de mais de 150% no número de alunos nesse nível de ensino e a quantidade de IES aumentou de 900 para 2.281. A Tabela 1 mostra como evoluiu a divisão do mercado entre IES públicas e privadas.

Com o objetivo de analisar o programa, foi realizada a investigação a seguir. Na primeira seção, serão apresentados uma descrição e um breve histórico do programa, enquanto na segunda seção serão apresentadas as análises anteriores do programa. Na terceira seção, será abordada a evolução da carteira dos projetos por meio de estatísticas sobre os níveis das operações, os projetos ao longo do tempo, a natureza do beneficiário, a região geográfica, o porte da empresa, a modalidade da contratação, a situação da operação e as características dos financiamentos. Por fim, a quarta seção apresentará as considerações finais, com as conclusões da análise.

Tabela 1 | Evolução do mercado de instituições de ensino superior

Número de IES			
	1997	2007	$\Delta$ %
Públicas	211	249	18
Privadas	689	2.032	195
<b>Total</b>	<b>900</b>	<b>2.281</b>	<b>153</b>
Número de matrículas na graduação presencial (mil alunos)			
	1997	2007	$\Delta$ %
Públicas	759	1.241	64
Privadas	1.186	3.639	207
<b>Total</b>	<b>1.945</b>	<b>4.880</b>	<b>151</b>

Fonte: Inep.

## Descrição e histórico do primeiro Programa IES

Inicialmente, o programa tinha vigência de 60 meses e recursos de até R\$ 500 milhões. Foi previsto pelo BNDES que esse valor seria dividido igualmente entre financiamentos para IES públicas e privadas.

Suas políticas e diretrizes, bem como as prioridades e o enquadramento dos pleitos, eram definidas pelo MEC. De acordo com o Protocolo de Atuação Conjunta 01/97, do BNDES com o MEC, a operacionalização do programa seguia o seguinte fluxo:

- 1) a IES apresenta à Secretaria de Educação Superior do MEC o Projeto Institucional e o Projeto de Investimento, responsabilizando-se pela realização dos investimentos, pelo processo de desmobilização patrimonial, quando se tratar de instituição pública, bem como pelo principal e por encargos do financiamento;

- 2) o agente financeiro credenciado pelo BNDES analisa e aprova a solicitação de apoio financeiro, bem como fica responsável pela fiscalização técnica e financeira;
- 3) ao BNDES cabe analisar e homologar as operações aprovadas por agente financeiro credenciado, dentro dos critérios estabelecidos em suas normas internas; e
- 4) ao MEC cabe estabelecer prioridades e enquadramento de apoio ao programa, bem como o acompanhamento técnico e financeiro do Projeto Institucional e do Projeto de Investimento de cada uma das empresas.

O Projeto Institucional é o documento que explicita os investimentos em infraestrutura pretendidos e seu impacto na efetiva melhoria da qualidade do ensino, da pesquisa, da extensão e da administração da IES e na expansão de vagas e criação de cursos, consideradas as demandas definidas com base no perfil socioeconômico da região em que a instituição estiver inserida.<sup>1</sup>

Por meio do Termo Aditivo 1 ao Protocolo de Atuação Conjunta, o programa foi prorrogado por mais 60 meses, e o valor total dos recursos passou para R\$ 750 milhões, dos quais R\$ 500 milhões para as IES privadas, ficando as públicas com os mesmos R\$ 250 milhões do início do programa. Os parâmetros operacionais e as condições de financiamento ficaram estabelecidos, conforme apresentados nos Quadros 1 e 2.

O fluxo era o mesmo de qualquer operação apresentada ao BNDES, mas o projeto precisava estar aprovado pelo MEC e deveria dispor sempre de um agente financeiro. O fato de o MEC aprovar tendia a ampliar a contribuição desses projetos, uma vez que eles passavam pela análise de especialistas do ministério, conforme as diretrizes do governo federal para o setor.

---

<sup>1</sup> Conforme definição disponível em <http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/livrosesu.pdf>.

**Quadro 1 | Condições do Termo Aditivo 1**

<b>Parâmetros de operação</b>	<b>Instituições públicas</b>	<b>Instituições privadas</b>
Tipo de operação de crédito	Modalidade indireta, por meio de agente financeiro	
Itens financiáveis	Obras civis e equipamentos	
Pré-requisitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Projeto Institucional, conforme orientação do MEC</li> <li>– Projeto de Investimento, conforme normas do BNDES</li> </ul>	
Participação	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Financiamento com projeto de alienação patrimonial: até 70% do valor do imóvel a ser alienado;</li> <li>b) Financiamento à aquisição de imóvel a ser alienado: até 100% do valor da venda do imóvel;</li> <li>c) Financiamento sem previsão de alienação patrimonial, visando à melhoria do fluxo de caixa: até 100% dos investimentos financiáveis.</li> </ul>	<p>Até 80% dos investimentos financiáveis, admitida a aquisição de livros como contrapartida</p> <p>Equipamentos importados nas mesmas condições, observado o limite de 15% do valor a ser financiado</p>
Carência	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Financiamento com projeto de alienação patrimonial: a ser determinada pela análise da operação;</li> <li>b) Financiamento à aquisição de imóvel a ser alienado: de até 60 dias;</li> <li>c) Financiamento sem previsão de alienação patrimonial, visando à melhoria do fluxo de caixa: a ser determinada pela análise da operação.</li> </ul>	Fixada a cada operação, máximo de 24 meses
Prazo máximo	Até 10 anos	Até 10 anos
Custo	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Financiamento com projeto de alienação patrimonial: TJLP + taxa de risco do agente</li> <li>b) Financiamento à aquisição de imóvel a ser alienado: TJLP + 2,5% + taxa de risco do agente</li> <li>c) Financiamento sem previsão de alienação patrimonial, visando à melhoria do fluxo de caixa: TJLP + taxa de risco do agente</li> </ul>	TJLP + 2% + taxa de risco do agente

Fonte: Termo Aditivo 1, de 22.2.2000, ao Protocolo de Atuação Conjunta 1/97, do BNDES com o MEC.

## Quadro 2 | Procedimentos operacionais do Termo Aditivo 1

Da IES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispor de um agente financeiro</li> <li>• Encaminhar projeto acadêmico ao MEC conforme instruções da Secretaria de Educação Superior</li> <li>• Depois de aprovado o pleito, acompanhar o agente na confecção da consulta prévia, a ser encaminhada para enquadramento pela Área de Crédito do BNDES, e do projeto completo, que será encaminhado para análise pela Área de Desenvolvimento Social do BNDES</li> </ul>
Do agente financeiro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Depois de aprovado o pleito no MEC, enviar à Área de Crédito do BNDES consulta prévia para enquadramento, conforme modelo disponível, mantendo as características do projeto aprovado no MEC, acompanhada de cópia do documento comprobatório de enquadramento pelo MEC</li> <li>• Após recebimento da carta de enquadramento, enviar projeto ao BNDES, conforme modelo específico disponível, para análise pela Área de Desenvolvimento Social.</li> </ul>
Do MEC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicar ao BNDES o enquadramento realizado, o valor e a finalidade do pleito</li> <li>• Enquadrar para financiamento pelo BNDES apenas os itens acordados com o Banco que serão passíveis de financiamento</li> <li>• Comunicar os itens do investimento que não foram enquadrados pelo MEC</li> </ul>
Do BNDES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponibilizar, para o MEC, os Quadros de Usos e Fontes das operações aprovadas</li> </ul>

Fonte: Termo Aditivo 1, de 22.2.2000, ao Protocolo de Atuação Conjunta 1/97, do BNDES com o MEC.

Por meio do Termo Aditivo 2 ao Protocolo de Atuação Conjunta, o prazo de vigência do protocolo foi prorrogado por mais 60 meses, a contar de 25.3.2002.

Em dezembro de 2002, a Diretoria do BNDES alterou as condições do programa para adequá-lo às políticas operacionais então em vigor, incluindo condições diferenciadas para as micro, pequenas e médias empresas – MPMEs.

Posteriormente, em julho de 2004, as condições do programa foram novamente alteradas, para permitir financiamentos para IES privadas na modalidade de operação indireta automática, no valor de até R\$ 10 mi-

lhões, pela Área de Operações Indiretas do BNDES, por intermédio de agentes financeiros.

Por fim, o Termo Aditivo 3 ao Protocolo de Atuação Conjunta, de outubro de 2005, elevou o limite de financiamento para o programa até o valor de R\$ 900 milhões, sendo R\$ 650 milhões para IES privadas e R\$ 250 milhões para IES públicas.

## **Análises anteriores do primeiro Programa IES**

### **Avaliação do MEC de 2004**

O Programa foi avaliado pelo MEC em relatório da Secretaria de Educação Superior – SESu, de 17 de junho de 2004. Segundo o relatório, os recursos foram especialmente importantes nos aspectos citados a seguir, organizados de acordo com as dimensões do sistema de avaliação de IES do MEC à época:

**Organização e Gestão Institucional:** implementação de tecnologias de informação e comunicação (TIC), para automatizar os sistemas acadêmicos, administrativos, laboratoriais e de bibliotecas, proporcionando melhoria considerável nas atividades de gestão institucional.

**Projeto Acadêmico (Ensino, Pesquisa e Extensão):** os itens de financiamento do Programa IES, específicos para obras e equipamentos, propiciaram a melhoria da infraestrutura física e laboratorial, com reflexos diretos na qualidade da oferta das atividades-fim da educação superior – ensino, pesquisa e extensão. No que tange especificamente à extensão, os ganhos transcendem os limites das IES, na medida em que vêm propiciando a articulação com a sociedade por meio da disseminação de conhecimentos, da prestação de serviços e de ações gerais de promoção social.

**Recursos Humanos:** após a análise dos dados referentes ao corpo docente e administrativo, o MEC concluiu que o acréscimo no número de discentes só foi possível graças ao aporte dos recursos feitos pelo programa. O exame dos dados relativos aos índices de titulação e de dedicação do corpo docente revela maior qualificação do corpo docente, com acréscimo do número de mestres e doutores e a conseqüente redução do número de docentes especialistas e graduados.

**Infraestrutura Física e Logística:** as IES apresentaram uma evolução extremamente significativa do crescimento do espaço físico. A criação e a ampliação dos diversos laboratórios, salas de aula, bibliotecas, áreas de lazer e administrativas proporcionaram melhoria sensível na qualidade do ensino e da pesquisa desenvolvidos pelas IES, assim como o bem-estar das comunidades pertencentes às IES.

Por fim, o relatório conclui que o aporte do programa resultou em melhoria nas quatro dimensões citadas e que “é claro e evidente que as melhorias nas IES com a implantação dos seus projetos foram fundamentais para uma melhoria do nível da educação superior brasileira, trazendo assim uma enorme contribuição social”.

No Anexo 1, podem-se ver os dados quantitativos mais relevantes em IES selecionadas pesquisadas pelo MEC. Eles mostram crescimento significativo no número de matrículas, docentes, funcionários administrativos, bem como expansão da infraestrutura.

### **Nota AS/DEPOS sobre as operações com IES públicas**

O Departamento de Operações Sociais da Área de Inclusão Social produziu uma nota em 3.4.2007, em que analisa as operações com IES públicas. Nela, são examinadas três operações contratadas à época, mostrando como resultado importantes melhorias na infraestrutura física, incluindo a construção e a ampliação de laboratórios, salas, bibliotecas e auditórios. O Anexo 2 mostra detalhes de cada uma dessas operações, conforme seu *status* na época.

No caso de IES públicas, o programa possibilitava o financiamento ao comprador de imóvel a ser alienado pela IES. Isso era especialmente importante para as instituições federais, na medida em que o BNDES não pode financiar a União, conforme disposto no artigo 36 da Lei Complementar 101, de 4.5.2000 (Lei de Responsabilidade Fiscal).

Ainda de acordo com a nota supracitada, duas das operações, realizadas com a Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, foram consideradas paradigmáticas, uma vez que as IES públicas brasileiras são proprietárias de diversos imóveis não operacionais, que resultam em despesas, mas não geram qualquer tipo de benefício para a instituição. As operações viabilizaram a venda desses ativos e, com essa receita, a universidade pôde investir recursos em seu *campus*.

No que diz respeito à grande diferença entre o número de operações contratadas por IES privadas e IES públicas, uma nota da Área de Inclusão Social do BNDES de junho de 2004 informa que não houve privilégio de qualquer segmento, estando o programa igualmente disponível para IES públicas e privadas. Sendo um financiamento reembolsável, entretanto, havia necessidade de o postulante apresentar situação econômico-financeira condizente com a dívida a ser assumida, demonstrando capacidade de pagamento das prestações de juros e principal do crédito. Além disso, o financiamento teve como requisito a oferta de garantias reais pelo solicitante.

## Evolução da carteira de projetos

Nos 10 anos de vigência do Programa IES (1997-2007), foram contratados R\$ 525,7 milhões do BNDES, valor que representa 43% do total dos investimentos dos projetos contratados (R\$ 1,2 bilhão), sendo o restante contrapartida das beneficiárias. A Tabela 2 ilustra, conforme será detalhado na subseção seguinte, que o programa obteve um excelente grau de desembolso. Até 16.9.2009, foram concedidas liberações representando cerca de 96% do valor contratado.

**Tabela 2 | Projetos contratados – Programa IES do BNDES (1997-2007)**

Número de operações (subcréditos)*	100
Número de projetos	61
Número de pessoas jurídicas	48
Valor total dos projetos contratados (em R\$ milhões)	1.221,0
Valor do financiamento contratado (em R\$ milhões)	525,7
Valor desembolsado (em R\$ milhões)	506,6

Fonte: Elaboração própria com base em dados do Sistema de Operações do BNDES – OPE de 16.9.2009.

Nota: Valores históricos, ou seja, não foi aplicada atualização monetária.

\* Somente foram consideradas operações nas situações ativa, ativa utilizada e liquidada, conforme será explicado adiante.

Vale registrar que um projeto, que é o empreendimento como um todo, resulta em um ou mais contratos de financiamento. O projeto pode ter mais de um subcrédito (operação), que apresenta características específicas de financiamento, como em relação às condições financeiras. A Tabela 2 mostra que as 100 operações contratadas correspondem a 61 projetos de investimento, junto a 48 pessoas jurídicas (PJ), de que se pode concluir que algumas PJs obtiveram apoio para mais de um projeto de investimento. Para efeito de comparação com as estatísticas do MEC, vale lembrar que uma PJ pode possuir mais de um código de IES registrado no MEC.

### **Estatísticas dos projetos segundo a evolução nos níveis de operação**

A apresentação de projetos ao BNDES, conforme detalhado em seu *site* na internet,<sup>2</sup> tem as seguintes etapas sequenciais de cumprimento de requisitos:

- *Consulta* – operações com a entrega de solicitação de apoio por meio do documento Consulta Prévia.
- *Enquadramento* – operações enquadradas, considerando a classificação de risco do solicitante e a proposta do projeto.
- *Aprovação* – operações com projeto entregue e relatório de análise aprovado.
- *Contratações* – operações com financiamento contratado, após a entrega da documentação.
- *Desembolsos* – operações com valores liberados para utilização, após o atendimento das condições contratuais.

Naturalmente, nas diversas formas de apoio do BNDES, nem todas as operações progridem para as etapas seguintes até o desembolso dos valores. Isso pode ocorrer tanto pela desistência da empresa quanto pelo descumprimento das exigências do financiamento, tais como avaliação insuficiente de cadastro (que inclui a regularidade tributária) ou de risco de crédito, a inadequação do projeto, como no caso de irregularidade na licença ambiental, ou não enquadramento de itens de investimento às regras do BNDES.

---

<sup>2</sup> Conforme o documento “Fluxos e prazos para tramitação de operações”. Disponível em: [http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes\\_pt/Institucional/Apoio\\_Financeiro/fluxo.html](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/fluxo.html). Acesso em: 8.1.2010.

Tabela 3 | Estatística dos projetos segundo as etapas de solicitação (nível do projeto)

Nível da solicitação	Valor (R\$ milhões)	Quantidade de projetos	Quantidade de CNPJs
Consultas*	1.197,2	104	88
Enquadramentos*	1.011,7	96	76
Aprovações*	799,4	72	57
Contratações**	525,7	61	48
Desembolsos**	506,6	61	48
Com valores a desembolsar**	20,9	6	5

Fonte: Elaboração própria com base em dados de 11.11.2009, do Estatística (\*) ou OPE (\*\*).

A Tabela 3 apresenta os valores dos projetos do programa nas diversas etapas de solicitação. Essa tabela requer cuidado na sua interpretação, uma vez que do esperado rigor do BNDES na verificação dos requisitos do projeto resulta que somente os projetos bem estruturados irão progredir para as etapas seguintes até a contratação.

Nesse contexto, o grau de progresso das consultas apresentadas ao BNDES não é, por si só, um indicador de sucesso do programa, mas uma estatística que deve ser considerada para a investigação dos possíveis obstáculos para a maior desenvoltura do programa. De todo modo, os indicadores específicos de volume de desembolso (e de sua proporção em relação ao volume contratado) são importantes, mas não suficientes, para avaliar o impacto no setor.

Assim, com o intuito de investigar se houve restrições de acesso para as beneficiárias, foram analisados os mesmos dados em função do CNPJ do cliente final, na quarta coluna da Tabela 3. Observou-se que a quantidade de CNPJs solicitantes que pleitearam o apoio pelo programa e não obtiveram contratação foi de 40 (12 somente até a etapa de consulta, 19 até a etapa de enquadramento e nove até a etapa de aprovação). É importante citar que as consultas que chegaram ao BNDES já haviam passado pelo MEC e possivelmente o *funil* verifica-

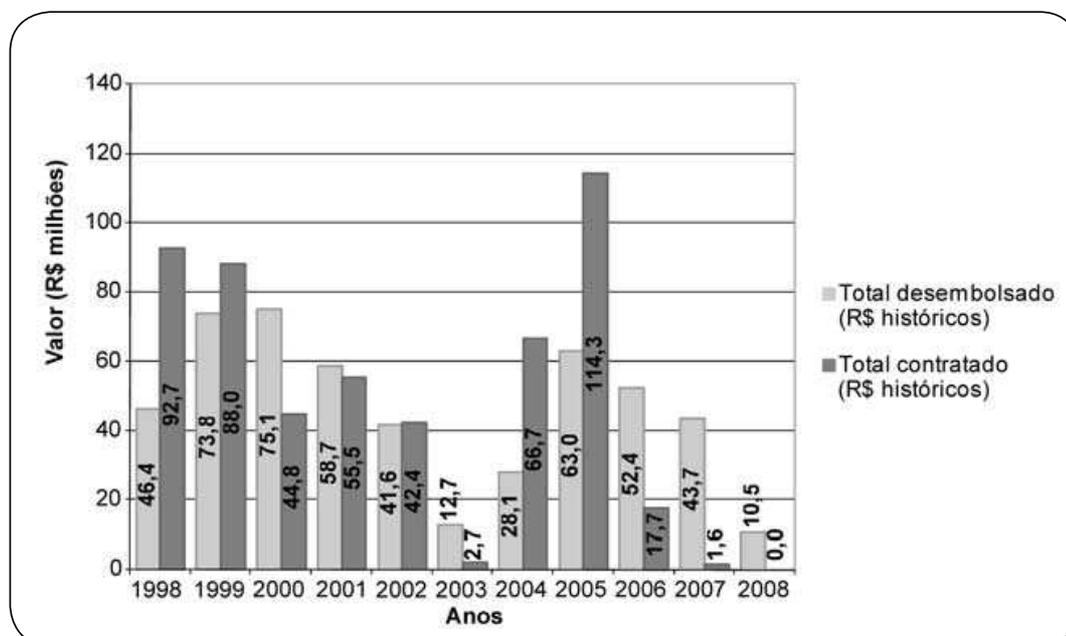
do entre a fase de consulta e a de desembolsos poderia ter sido ainda maior, caso não houvesse a análise do ministério.

Vale ressaltar o excelente resultado do percentual de desembolso, de 96% do valor contratado. Esse resultado, possivelmente, tem relação com o esperado rigor nos requisitos para aprovação e contratação dos projetos, que tendem a possibilitar o melhor e mais rápido desempenho nos desembolsos. Uma evidência nesse sentido é o fato de o valor contratado, de R\$ 525,7 milhões, representar somente cerca de 85% do valor enquadrado e cerca de 58% do orçamento previsto no programa (R\$ 900 milhões, um pouco menor que o valor enquadrado de R\$ 1 bilhão).

### Estatísticas de projetos no tempo

Por meio do Gráfico 1, percebe-se que os anos com maiores valores de contratação foram os de 1998, 1999 e 2005. Considerando que o programa foi lançado em março de 1997 e que, normalmente, os clientes necessitam de alguns meses para o conhecimento do programa e a elaboração de projeto, entre outros requisitos, para as contratações, o destaque do segundo e terceiro ano do programa em termos de contratação

Gráfico 1 | Evolução no tempo: valores contratados *versus* valores desembolsados



Fonte: Elaboração própria com base em dados do OPE de 16.9.2009.

Nota: Valores em R\$ milhões (valores históricos, ou seja, não foi aplicada atualização monetária).

está dentro do esperado, assim como o respectivo arrefecimento nos anos seguintes. Por outro lado, surpreende o ano de 2005, que registrou o maior valor contratado, por motivo da especificidade da contratação das operações com os valores mais altos de todo o programa, uma de R\$ 35 milhões e outra de R\$ 30 milhões.

Essa alta dos volumes contratados em 2004 e 2005, bem como o alto estoque de valores enquadrados, tem relação com o acréscimo, em 2005, de R\$ 150 milhões no orçamento do programa.

Os desembolsos, por sua vez, alcançaram maior valor nos anos de 1999 e 2000, fato que é consistente com os destaques nos valores contratados em 1998 e 1999. Nesses primeiros anos de programa, isso leva à confirmação da expectativa de que os volumes de desembolso reflitam, em grande medida, os valores contratados nos dois ou três anos anteriores.

### Estatísticas segundo a natureza do beneficiário

Conforme mostra a Tabela 4, foram contratados, pelo Programa IES, 57 projetos para IES privadas e quatro para IES públicas, totalizando R\$ 525,7 milhões em financiamentos, sendo maior a participação das IES privadas (88%) que a das públicas (12%).

Tabela 4 | Valores contratados e executados no Programa IES (R\$ milhões)

<b>Tipo/IES</b>	<b>Privada</b>	<b>Pública</b>	<b>Total</b>
Valor do orçamento do programa	650,0	250,0	<b>900,0</b>
Valor contratado	462,8	62,9	<b>525,7</b>
Valor desembolsado	459,0	47,5	<b>506,5</b>
Valor total dos projetos	1.119,6	101,4	<b>1.221,0</b>
Razão valor total do projeto/Valor da operação (contratado)	2,42	1,61	<b>2,32</b>

Fonte: Elaboração própria, com base em dados do OPE de 16.9.2009.

Nota: Valores históricos, ou seja, não foi aplicada atualização monetária.

Observa-se que o valor financiado pelo BNDES propiciou valores totais de investimentos 2,32 vezes superiores ao próprio valor do financiamento, o que evidencia significativos valores de contrapartida, especialmente no caso das IES privadas, para as quais essa razão foi de 2,42 (valor do projeto dividido pelo valor contratado).

Ainda com base na Tabela 4, observa-se que os resultados da razão valor contratado em relação ao orçado para o programa como um todo foram superiores para as IES privadas (71%) em relação às públicas (25%). Na mesma direção, apontam os resultados da razão valor desembolsado em relação ao contratado, uma vez que o desempenho das IES privadas (99%) em relação às públicas (76%) foi, mais uma vez, superior. Assim, 90% dos valores desembolsados foram direcionados às instituições privadas.

A Tabela 5 mostra a segmentação de projetos de acordo com o valor de financiamento acumulado por pessoa jurídica. O valor de R\$ 10 milhões foi utilizado como parâmetro pelo fato de ser o valor máximo das operações indiretas automáticas, que são operações simplificadas, também realizadas por meio de agentes financeiros credenciados, conforme será detalhado na seção “Carteira segundo a modalidade da contratação”. Observa-se que, entre as 45 IES privadas, 35,6% obtiveram apoio superior a R\$ 10 milhões, enquanto todas as três IES públicas obtiveram financiamento em valor superior a R\$ 10 milhões.

**Tabela 5 |** Projetos contratados no Programa IES

<b>Tipo/IES</b>	<b>Privada</b>	<b>Pública</b>	<b>Total</b>
Número de projetos	57	4	<b>61</b>
Número de instituições	45	3	<b>48</b>
Número de instituições com valor até R\$ 10 milhões	29	0	<b>29</b>
Número de instituições com valor superior a R\$ 10 milhões	16	3	<b>19</b>

Fonte: Elaboração própria com base em dados do OPE de 16.9.2009.

Nota: As operações com empresas privadas especificamente para aquisição de terrenos de IES públicas foram classificadas como públicas.

## Estatísticas segundo a região geográfica e o porte da empresa

No que se refere à distribuição geográfica dos projetos, a Tabela 6 mostra grande predominância das regiões Sul e Sudeste, com pequena relevância das regiões Norte e Centro-Oeste. Não foram grandes as diferenças entre as medidas de participação utilizadas, quais sejam, quantidade e valor contratados e valor desembolsado, exceto para o Centro-Oeste, cuja participação em termos de valor é menos representativa do que em termos de quantidade.

Para a análise segundo o porte da empresa, foi adotada a classificação atual do BNDES, resumida no Quadro 3.

**Tabela 6** | Participação das regiões geográficas nos valores e quantidades de projetos (em %)

<b>Região</b>	<b>Participação no valor contratado</b>	<b>Participação no valor desembolsado</b>	<b>Participação na quantidade de projetos contratados</b>
Centro-Oeste	0,89	0,96	1,64
Norte	1,67	1,73	1,64
Sudeste	50,98	50,15	50,82
Sul	46,46	47,16	45,90
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Elaboração própria com base em dados do OPE de 16.9.2009.

**Quadro 3** | Classificação de porte de empresa do BNDES

<b>Classificação</b>	<b>Receita operacional bruta anual</b>
Microempresa	Menor ou igual a R\$ 1,2 milhão
Pequena empresa	Maior que R\$ 1,2 milhão e menor ou igual a R\$ 10,5 milhões
Média empresa	Maior que R\$ 10,5 milhões e menor ou igual a R\$ 60 milhões
Grande empresa	Maior que R\$ 60 milhões

Fonte: [www.bndes.gov.br](http://www.bndes.gov.br).

Desse modo, são apresentadas na Tabela 7 as estatísticas do Programa IES segundo o porte do cliente. Observa-se que a maioria (59%) das IES apoiadas são grandes empresas, representando, conforme esperado, uma participação mais relevante ainda em termos de valores contratados (68%) e desembolsados (70%).

Tabela 7 | Valores por porte da empresa

Porte do cliente	Número de projetos		Valor contratado		Valor desembolsado	
		%	R\$ milhões	%	R\$ milhões	%
Grande	36	59	356,6	68	352,1	70
Médio	17	28	85,1	16	86,0	17
Pequeno	8	13	84,0	16	68,4	14
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>100</b>	<b>525,7</b>	<b>100</b>	<b>506,6</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaboração própria com base em dados do OPE de 16.9.2009.

Notas:

1. Valores históricos, ou seja, não foi aplicada atualização monetária.
2. Os dados incluem os quatro projetos com IES públicas, que representam 12% do valor total contratado. Essas operações foram classificadas conforme informações do CNPJ do beneficiário (que não necessariamente era a IES, podendo ser, por exemplo, sua fundação ou a construtora que adquiriu um terreno de sua propriedade – no caso de financiamento com projeto de alienação patrimonial). No caso dessas IES, os portes foram os seguintes: uma pequena em São Paulo, uma grande em Santa Catarina e uma pequena e uma grande em Minas Gerais.

Tabela 8 | Valores por região e porte da empresa

Macrorregião geográfica	Porte do cliente	Número de projetos	Valor contratado (R\$ milhões)	Valor desembolsado (R\$ milhões)
Centro-Oeste	Médio	1	4,7	4,9
Norte	Médio	1	8,8	8,8
Sudeste	Grande	19	195,3	193,2
	Médio	7	29,2	29,9
	Pequena	5	43,5	30,9
Sul	Grande	17	161,3	158,9
	Médio	8	42,4	42,5
	Pequeno	3	40,5	37,6

Fonte: Elaboração própria com base em dados do OPE de 16.9.2009.

Nota: Valores históricos, ou seja, não foi aplicada atualização monetária.

A Tabela 8 mostra as estatísticas do Programa IES segundo a região e o porte do cliente. Observa-se que as regiões Sul e Sudeste são as únicas que contêm IES de grande porte beneficiadas pelo programa. Foram essas as que receberam mais recursos, com 66% e 73% dos valores contratados nas respectivas regiões.

Essa distribuição de financiamentos tem relação com a maior concentração de IES de grande porte no Sul e no Sudeste. De fato, se observarmos o *ranking* das 20 maiores IES do país, na Tabela 9, apenas quatro não têm sua origem nessas duas regiões.

Tabela 9 | Vinte maiores IES do Brasil

<b>Ranking</b>	<b>Instituições</b>	<b>Sigla</b>	<b>UF</b>	<b>Categoria</b>	<b>Matrículas</b>
1	Universidade Paulista	Unip	SP	Privada	145.498
2	Universidade Estácio de Sá	Unesa	RJ	Privada	116.959
3	Universidade Nove de Julho	Uninove	SP	Privada	84.398
4	Universidade Bandeirante de São Paulo	Uniban	SP	Privada	69.074
5	Universidade Presidente Antônio Carlos	Unipac	MG	Privada	57.291
6	Universidade de São Paulo	USP	SP	Pública	49.774
7	Universidade Salgado de Oliveira	Universo	RJ	Privada	47.853
8	Universidade Luterana do Brasil	Ulbra	RS	Privada	43.620
9	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho	Unesp	SP	Pública	32.204
10	Universidade Federal do Pará	UFPA	PA	Pública	32.092
11	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais	PUC Minas	MG	Privada	30.834
12	Universidade de Caxias do Sul	UCS	RS	Privada	30.798
13	Universidade Presbiteriana Mackenzie	Mackenzie	SP	Privada	29.113
14	Universidade Federal do Rio de Janeiro	UFRJ	RJ	Pública	28.328
15	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul	PUC-RS	RS	Privada	26.669
16	Universidade do Vale do Rio dos Sinos	Unisinos	RS	Privada	25.908
17	Universidade Estadual de Goiás	UEG	GO	Pública	25.607
18	Centro Universitário da Cidade	UniverCidade	RJ	Privada	25.302
19	Universidade do Estado do Amazonas	UEA	AM	Pública	23.813
20	Universidade de Fortaleza	Unifor	CE	Privada	23.729

Fonte: Resumo Técnico do Censo da Educação Superior de 2007, elaborado pelo Inep.

### Carteira segundo a modalidade de contratação

A partir de julho de 2004, o programa passou a ser ofertado também por meio da modalidade indireta automática, especificamente para operações de valor inferior a R\$ 10 milhões, operacionalizada por meio da Área de Operações Indiretas – AOI do BNDES e dos agentes financeiros credenciados pelo BNDES. Vale registrar que até então o programa era operado

somente pela Área Social – AS, por meio de modalidade não automática, seja direta ou indiretamente.

A Tabela 10 mostra que a modalidade não automática (AS) teve uma participação maior do que a automática (AOI), em termos de quantidades e de valores. Esse resultado confirma o esperado, uma vez que a AOI operou somente nos três últimos anos do programa, com o limite de R\$ 10 milhões por operação.

A razão entre valores dos projetos e valores contratados é superior nas operações não automáticas (AS), com 243%, em relação às não automáticas (AOI), com 82%, o que pode ser relacionado com a expectativa de projetos mais elaborados na modalidade não automática.

A razão valores contratados em relação aos desembolsados também é maior nas operações não automáticas (AS), com 97%, do que nas automáticas (AOI), com 85%. É preciso, no entanto, relativizar esse resultado no tempo, uma vez que, do total contratado pela AOI, cerca de 21% foram em 2006 ou 2007, ou seja, são operações mais jovens.

A Tabela 11, por sua vez, mostra a estatística descritiva das operações segundo a modalidade operacional. Conforme esperado, o valor médio e mediano das operações da AS é bastante superior ao da AOI. Destaca-se, especialmente na AS, a grande diferença entre o valor máximo (R\$ 35 milhões) e o mínimo (R\$ 163,6 mil) das contratações.

**Tabela 10 | Operações\* segundo a modalidade de contratação**

Informações	Área		
	AOI	AS	Total geral
Número de subcréditos contratados	8	92	<b>100</b>
Valores contratados (R\$ históricos)	30.572.575	480.430.752	<b>525.703.327</b>
Valores desembolsados (R\$ históricos)	26.144.453	465.626.080	<b>506.584.425</b>
Valores dos projetos (R\$ históricos)	25.108.309	1.170.350.194	<b>1.221.058.503</b>

Fonte: Elaboração própria com base em dados do OPE de 16.9.2009.

Nota: Há uma operação com valor contratado de R\$ 14,7 milhões que consta no sistema como AC (Área de Crédito), uma vez que foi sub-rogada por ocasião da falência do Banco Santos. Para efeito dessa tabela, utilizou-se sua classificação original como não automática (AS).

\* Somente foram consideradas as operações nas situações ativa, ativa utilizada e liquidada, conforme será explicado adiante.

Tabela 11 | Estatística das operações\* segundo a modalidade operacional

	Valores contratados (por área)		Valores desembolsados (por área)	
	AS	AOI	AS	AOI
<b>Total</b>	<b>495.130.752</b>	<b>30.572.575</b>	<b>480.439.972</b>	<b>26.144.453</b>
Média	9.342.090	3.821.572	9.064.905	3.268.057
Mediana	7.584.084	3.954.804	7.792.042	3.036.903
Máximo	35.000.000	8.788.686	35.502.802	8.788.686
Mínimo	163.600	620.720	163.600	620.720

Fonte: Elaboração própria com base em dados do OPE de 16.9.2009.

\* Somente foram consideradas as operações nas situações ativa, ativa utilizada e liquidada, conforme será explicado adiante.

### Evolução da carteira segundo a situação da operação

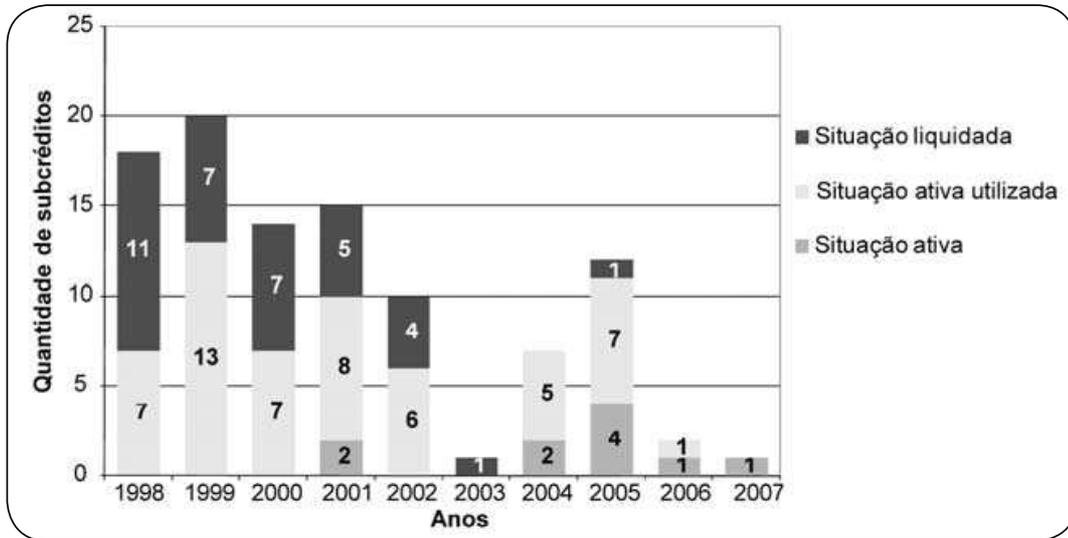
Para a presente análise, com base no Sistema de Operações do BNDES – OPE, serão utilizadas as seguintes definições de situação da operação (subcrédito):

- *Excluída/Cancelada/Desistência* – Cancelamento da operação, por definição do BNDES ou solicitação do beneficiário.
- *Ativa* – Operação em etapas anteriores à última liberação, desde o nível perspectiva até a contratação.
- *Ativa utilizada* – Operação, no nível contratada, com recursos totalmente liberados, mas ainda com etapas do projeto a realizar ou valores a quitar.
- *Liquidada* – Operação contratada concluída, seja por inadequação no andamento do projeto (vencimento antecipado), seja pela conclusão do projeto em termos físicos (a Área Operacional verifica se a empresa concluiu o projeto) e financeiros (a Área Financeira verifica a quitação do financiamento).

As estatísticas calculadas na presente análise consideram somente as operações que efetivamente consolidaram sua contratação, ou seja, nas situações ativa, ativa utilizada e liquidada.

O Gráfico 2 mostra, conforme o esperado, que a maioria dos contratos mais antigos (1998 a 2003) encontra-se em situação ativa utilizada ou liquidada, enquanto os subcréditos ativos são, em geral, aqueles contratados mais recentemente (de 2004 a 2007).

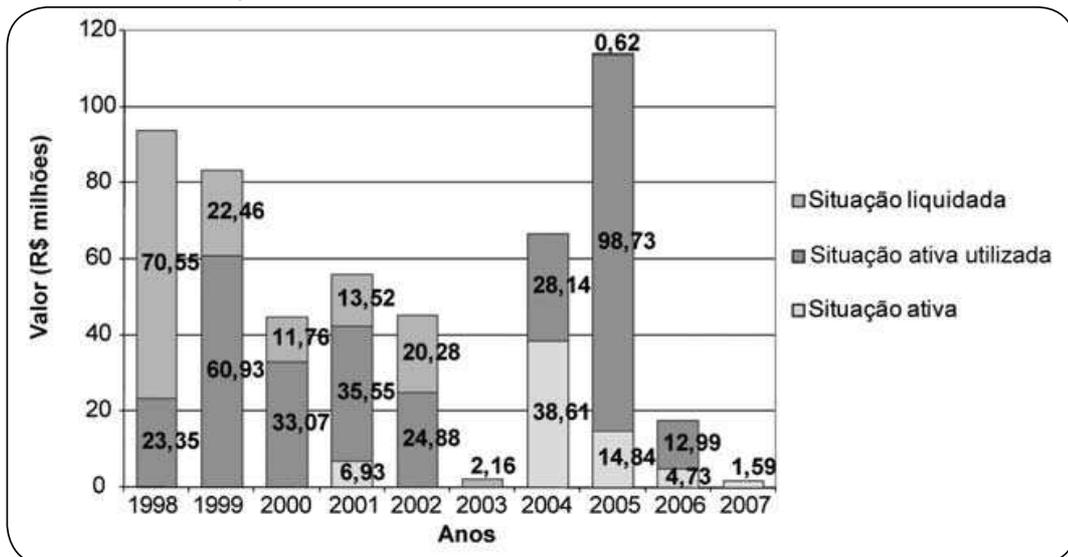
Gráfico 2 | Quantidade de subcréditos por ano de contratação, segundo a situação da operação



Fonte: Elaboração própria, com base em dados do OPE de 16.9.2009.

Em termos de valor, conforme mostrado no Gráfico 3, observa-se tendência similar para o progresso das operações, ou seja, a maior parte do volume das contratações mais antigas encontra-se na situação ativa utilizada ou liquidada, enquanto a maior parte dos valores na situação ativa refere-se a contratações recentes.

Gráfico 3 | Valores contratados por ano de contratação, segundo a situação da operação (R\$ milhões)



Fonte: Elaboração própria, com base em dados do OPE de 16.9.2009.

Também foi observada a segmentação por modalidade, conforme mostrado na Tabela 12. Como a modalidade automática (AOI) somente foi incluída em 2004, há muitas operações contratadas recentemente, sendo que a maioria (7/8) se encontra na situação ativa (Tabela 12). No caso das operações da Área Social (AS), uma relevante parcela das operações concluiu a fase de desembolsos, sendo liquidadas (38%) ou ativas utilizadas (59%), havendo ainda 3% das operações na situação ativa.

Tabela 12 | Carteira segundo a modalidade e a situação da operação

Situação da operação		Modalidade		
		AOI	AS	Total
Número de subcréditos contratados	Ativa	7	3	<b>10</b>
	Ativa utilizada	-	54	<b>54</b>
	Liquidada	1	35	<b>36</b>
<b>Total de subcréditos contratados</b>		<b>8</b>	<b>92</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaboração própria com base em dados do OPE de 16.9.2009.

### Características dos financiamentos

Conforme pode ser observado na Tabela 13, o principal item de investimento do programa foi “Obras e instalações”. No caso das IES privadas, ele teve participação de 76% (R\$ 848,8 milhões) no valor total dos projetos e, para as públicas, chegou a atingir 90,6% (R\$ 91,9 milhões). Já em segundo lugar vieram os investimentos na rubrica “Equipamentos”, que, somados aos de “Obras e instalações”, totalizaram 93,1% do valor dos projetos das IES privadas.

As IES públicas investiram apenas nas rubricas “Obras e instalações” e “Terrenos”, enquanto as privadas, além dessas e da já citada “Equipamentos”, também utilizaram os recursos em outros fins, como “Móveis, utensílios e materiais” e “Estudos, projetos e tecnologia”.

**Tabela 13 | Programa IES – valores segundo os itens de investimentos e por tipo de IES**

	<b>IES privadas</b>	<b>IES públicas</b>	<b>Total geral</b>
Despesa pré-operacional e giro	700.000	0	<b>700.000</b>
Estudos, projetos e tecnologia	9.740.317	0	<b>9.740.317</b>
Equipamentos	191.139.065	0	<b>191.139.065</b>
Obras e instalações	848.842.608	91.881.059	<b>940.723.667</b>
Terrenos	20.681.093	9.522.000	<b>30.203.093</b>
Veículos	132.205	0	<b>132.205</b>
Móveis, utensílios e materiais	21.785.127	0	<b>21.785.127</b>
Outros	23.939.487	0	<b>23.939.487</b>
<b>Total geral</b>	<b>1.116.959.903</b>	<b>101.403.059</b>	<b>1.218.362.962</b>

Fonte: OPE, dados de 17.9.2009.

Nota: Projetos em situação ativa, ativa utilizada e liquidada.

Já no que diz respeito aos prazos de amortização, 69% dos subcréditos tiveram o prazo de amortização de 96 meses, a mediana da distribuição. A Tabela 14 mostra que, embora tenha havido alguns valores discrepantes, desde 25 até 118 meses, a dispersão não foi exagerada, com a média (87 meses) não muito distante da mediana e um coeficiente de variação da ordem de 21,8%.<sup>3</sup>

**Tabela 14 | Programa IES – prazo de amortização das operações do Programa IES (em meses)**

Média	87
Desvio padrão	19
Mediana	96
Mínimo	25
Máximo	118

Fonte: Elaboração própria com base em dados do OPE de 17.9.2009.

Nota: Projetos em situação ativa, ativa utilizada e liquidada.

<sup>3</sup> (Desvio padrão/média) x 100.

## Considerações finais

O primeiro Programa IES do BNDES, com vigência de 1997 a 2007, teve dois objetivos específicos: i) contribuir para a modernização e a consolidação do ensino superior; e ii) apoiar a renovação e a ampliação dos meios físicos das IES.

O período desse programa coincidiu com um crescimento intenso no número de matrículas no ensino superior brasileiro, o que demandou grandes investimentos em infraestrutura para as IES. O estudo mostrou que os projetos estiveram concentrados em “Obras e instalações”, em linha com essa tendência.

Os investimentos associados aos projetos apoiados pelo programa totalizaram R\$ 1,2 bilhão, com R\$ 525,7 milhões de financiamentos contratados no BNDES, em um total de 100 operações e 48 PJs, das quais 36 de grande porte. Vale destacar que o programa apresentou um excelente grau de desembolso, obtendo liberações que representam cerca de 96% do valor contratado. Esse resultado, possivelmente, tem relação com o fato de esses projetos terem sido selecionados considerando sua qualidade, uma vez que passaram tanto pela chancela do MEC quanto pelos requisitos do BNDES.

Houve grande concentração nas regiões Sul e Sudeste, resultado explicado possivelmente por algumas características dessas regiões, como a grande demanda por ensino superior, tanto em termos absolutos quanto em termos relativos, em comparação com o restante do país, além da existência das IES de maior porte, que geralmente têm maior conhecimento dos produtos de crédito e podem oferecer melhores garantias aos agentes financeiros.

A concentração nas IES privadas, que responderam por 88% do valor contratado, pode ter ocorrido por motivo semelhante ao que acarretou a concentração das operações no Sudeste e Sul do país, pelo fato de possuírem melhores garantias e melhor relacionamento com os agentes financeiros.

O presente estudo mostrou, assim como as avaliações anteriores relatadas, que o programa obteve resultados na direção do cumprimento de seus objetivos.

O tamanho desses resultados é passível de averiguação. Por um lado, o Programa IES financiou nesses 10 anos somente 48 pessoas jurídicas, num universo, para efeito de comparação, de 900 IES existentes em 1997. Por outro lado, a maioria das IES apoiadas é de grande porte, portanto, representativas em termos de matrículas, especialmente no contexto atual, em que se observam crescentes movimentos de consolidação do setor por meio de fusões e aquisições.

Além disso, vale lembrar que o mercado como um todo obteve um relevante crescimento, em termos da quantidade de IES (153%) e de matrículas (151%) [Sécca e Leal (2009)]. Assim, é pertinente aprofundar a análise na perspectiva de uma avaliação de impactos do programa, por exemplo, por meio da comparação do desempenho das IES apoiadas com as demais.

Uma vez concluído o primeiro Programa IES, tendo sido ampliados os meios físicos e o número de vagas disponíveis no ensino superior, teve continuidade a parceria do BNDES com o MEC por meio do lançamento, em 2009, de um novo Programa IES, com o objetivo principal de “apoiar a melhoria da qualidade de ensino”.

Esse novo programa, denominado Programa de Melhoria do Ensino das Instituições de Educação Superior,<sup>4</sup> dispõe de orçamento de R\$ 1 bilhão para financiamento a IES públicas e privadas e tem vigência até 2013.

Na perspectiva de promover a melhoria da qualidade de ensino, o novo programa estabeleceu, para além da aprovação do Plano Institucional da IES pelo MEC, pré-requisitos adicionais para o financiamento, incluindo parâmetros de desempenho mínimo nas avaliações do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – Sinaes. Além do mais, o programa prevê que o MEC estabelecerá metas de melhoria da qualidade para cada IES financiada e monitorará o seu desempenho. Os itens financiáveis pelo programa incluem, além de investimentos fixos, a reestruturação financeira da IES, mediante apresentação de projeto de otimização operacional, com vistas a garantir a sustentabilidade financeira da instituição.

---

<sup>4</sup> Para mais detalhes, ver a página eletrônica do BNDES: [http://www.bndes.gov.br/sitebndes/bndes/bndes\\_pt/institucional/apoio\\_financeiro/linhas\\_programas\\_e\\_fundos/ies.html](http://www.bndes.gov.br/sitebndes/bndes/bndes_pt/institucional/apoio_financeiro/linhas_programas_e_fundos/ies.html).

## Referências

BNDES/MEC. Protocolo de Atuação Conjunta 01/97, de 1997.

INEP – INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. Sinopses Estatísticas da Educação Superior. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br/superior/censosuperior/sinopse/default.asp>>.

———. Resumo Técnico do Censo da Educação Superior de 2007, 2009.

MEC – MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Relatório da Secretaria de Educação Superior – SESu sobre o Programa IES, 17 jun. 2004.

SÉCCA, R. X.; LEAL, R. M. Análise do setor de ensino superior privado no Brasil. *BNDES Setorial*, n. 30, set. 2009. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set3003.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set3003.pdf)>.



## Anexo 1

### Avaliação do MEC (17/jun/2004) por IES e UF de Origem

#### a) São Paulo

##### *IES 1*

Referência: 1997 a 2000.

Um indicador significativo de expansão consiste no número de alunos, que era de 4.532 e atingiu 8.636; crescimento da pós-graduação, que evoluiu para três cursos *stricto sensu* credenciados pela Capes e de 19 para 27 os cursos *lato sensu*; o número de docentes evoluiu de 344 para 589 e o de funcionários de 246 para 271, dados até o ano de 2000.

##### *IES 2*

Referência: 2000 a 2004.

Implantou *campus* na cidade de São Paulo, com a abertura de 1.050 vagas, distribuídas em 21 cursos de graduação, contando com 904 alunos matriculados em 2004.

##### *IES 3*

Referência: 1997 a 2003.

Criou 20 novos cursos de graduação, desativando três, passando de sete para 24 cursos de graduação; o número de vagas passou de 947 para 2.165 e o de alunos matriculados cresceu de 1.983 para 5.624; o número de professores passou de 60 para 273, sendo 72,5% com titulação de mestre e doutor e 32% com jornada de trabalho em tempo integral.

##### *IES 4*

Referência: 1999 a 2003.

O número de cursos de graduação oferecidos passou de 33 para 53; o número de alunos matriculados de 8.002 para 36.635; o de professores de 383 para 1.312; o de técnico-administrativos; de 193 para 688; e a área construída no *campus* teve um aumento de 36.375 m<sup>2</sup>.

### *IES 5*

Referência: 1998 a 2003.

A área construída passou de 80.946 m<sup>2</sup> para 121.220 m<sup>2</sup>, tendo sido construídos 40.274 m<sup>2</sup>; o número de salas de aula passou de 186 para 276; as vagas aumentaram de 17.118 para 29.338, com um aumento de 12.220 vagas; os cursos de graduação passaram de 42 para 53.

### *IES 6*

Referência: 1998 a 2003.

A construção da biblioteca possibilitou o aumento do número de consultas, de 59.123 para 125.215; o acervo aumentou de 51.827 livros para 58.811, ampliando o número de funcionários na biblioteca de 10 para 19.

### *IES 7*

Referência: 1998 a 2003.

Geração de mais de 180 empregos diretos; 45 mil procedimentos odontológicos/ano para a comunidade; construção de 9.500 m<sup>2</sup> para o centro clínico, com atendimento de 1.000 pacientes/mês na área de fisioterapia, 12 mil consultas/mês e 360 cirurgias/mês.

### *IES 8*

Período: 1998 a 2003.

Aumento de 42,9% de alunos matriculados, passando de 21.653 para 30.945; crescimento do corpo docente de 888 para 1.121 professores, uma alta de 26%, com um total de 805 professores com titulação de mestre e doutor; elevou o número de programas de pós-graduação de 20 para 39, crescimento de 95%; aumento de 23 novos laboratórios especializados e reforma e ampliação de mais 20.

### *IES 9*

Referência: 1998 a 2002.

A IES ampliou de 20 para 30 o número de cursos de graduação ofertados; foram contratados 120 professores (acrécimo de 41% de docentes), aumentando em 104 o número de professores com titulação de mestre e doutores (crescimento de 47%); foram adquiridos para o acervo bibliográfico da IES

33.035 novos volumes (50% a mais no acervo); com um aumento de 97.786 novos empréstimos de livros; ampliou suas instalações com a construção da Cidade Universitária, que respondia por 70% da área total da IES.

## **b) Minas Gerais**

### *IES 1*

Referência: 1996 a 2003

Foram matriculados 23.473 novos alunos de graduação (aumento de 138%), com a abertura de 2.919 novas vagas (crescimento de 100%); houve a contratação de 1.247 professores (aumento de 135%), com um acréscimo de 280 professores com titulação de doutor, além da contratação de 749 novos funcionários (aumento de 141%).

## **c) Rio de Janeiro**

### *IES 1*

Referência: 1998 a 2003.

Implantação de infraestrutura de comunicação multimídia, propiciando a integração de toda a IES; corpo docente de 1.121 professores, corpo administrativo composto de 1.201 funcionários, 30.339 alunos matriculados, 2.374 computadores interligados.

### *IES 2*

Referência: 1997 a 2001.

Ampliação de 355 vagas/semestre, contratação de 22 docentes/semestre, em média; admissão de 22 novos funcionários, aumento de 355 novos alunos/semestre.

## **d) Paraná**

### *IES 1*

Referência: 1997 a 2003.

Passou de cinco cursos de graduação para 26, de 804 para 3.340 vagas e de 2.166 alunos matriculados para 8.360; a pós-graduação conta com 723

alunos; o número de professores passou de 130 para 453, dos quais 58% são mestres e doutores; aumentou o número de funcionários de 63 para 340.

#### *IES 2*

Referência: 1998 a 2003.

Aumento significativo de computadores nos laboratórios: 1.034 computadores distribuídos nos 20 laboratórios de informática e ampliação em 30% de equipamentos de recurso audiovisual; evoluiu de 4.566 para 12.228 alunos em 27 cursos de graduação, em 33 de pós-graduação e 11 sequenciais; evolução do Curso Normal Superior a Distância, possuindo hoje 8.500 alunos distribuídos em todo o território nacional, já sendo considerado referência nacional; passou de 321 para 592 docentes, sendo 48% mestres e doutores e 33,5% em regime de tempo integral, e aumento de 316 funcionários.

### **d) Santa Catarina**

#### *IES 1*

Referência: 2000 a 2003.

A IES construiu 24.577 m<sup>2</sup>; o número de alunos matriculados, que era de 7.126, passou para 8.741, um acréscimo de 1.615; houve um incremento de 14 pesquisas, e aumentou em 177 o número de funcionários; o número de professores passou de 1.113 para 1.743, um crescimento de 630 professores, tendo em seu quadro 707 com titulação de mestre e doutor (41%).

#### *IES 2*

Referência: 1998 a 2003.

Construção de um bloco de 8.450 m<sup>2</sup>, específico para a área de saúde; criação de um mestrado recomendado pela Capes; nas Clínicas de Fisioterapia e Psicologia, realiza 110 atendimentos/dia, concretizando seu papel social.

#### *IES 3*

Referência: 1998 a 2003.

O programa permitiu a criação de mais de 1.700 empregos diretos e mais de 300 postos de trabalho indiretos; as vagas aumentaram de 4.360 para

35.855; os alunos matriculados passaram de 14.279 para 27.700; estão em funcionamento 11 cursos de mestrado e doutorado, com 245 vagas, e 24 cursos de especialização, com 915 vagas.

#### d) Rio Grande do Sul

##### *IES 1*

Referência: 1997 a 2002.

O número de cursos de mestrado passou de cinco para 13 e foram implantados cinco cursos de doutorado; o corpo docente, que era integrado por 940 professores, evoluiu para 1.016; contava com 51% de mestres e doutores e passou para 75%.

##### *IES 2*

Referência: 1997 a 2003.

A graduação teve o acréscimo de 10 novos cursos, as matrículas cresceram 54%, passando de 7.854 para 12.384; foram criados três cursos de pós-graduação *stricto sensu*; o número de exemplares do acervo bibliotecário passou de 108.500 para 174.753; o corpo docente aumentou de 548 para 569 professores, contando hoje com 421 professores com titulação de mestre e doutor, mestrando e doutorando, e 236 em trabalho de regime de tempo integral; o número de técnicos administrativos passou de 375 para 596.

##### *IES 3*

Referência: 1997 a 2003.

Expansão de 4.000 m<sup>2</sup> no *campus*; aumento do número de alunos matriculados de 668, por semestre, para 1.095; foi implantado o curso de Medicina Veterinária, com 426 alunos matriculados atualmente; com a construção do Hospital Veterinário, houve a ampliação do quadro funcional, com 43 novos professores, 17 funcionários e 12 estagiários; foram construídos mais de 5.050 m<sup>2</sup>; e foram realizados 3.700 atendimentos e 59 cirurgias em pequenos e grandes animais.

#### *IES 4*

Referência: 1997 a 2001.

Oferecia 28 cursos de graduação e 42 habilitações; houve uma oferta de 16 novos cursos de pós-graduação *lato sensu*, com uma frequência de quase 1.000 alunos por ano e dois cursos de mestrado; o número de professores passou de 301 para 539, sendo que 381 (70,7%) têm titulação de mestre e doutor e 30,6% trabalham em regime de tempo integral; houve um acréscimo de 136 funcionários em seu corpo técnico-administrativo; o seu espaço físico aumentou para 12.750 m<sup>2</sup>.

#### *IES 5*

Referência: 1997 a 2003.

Foram instalados em um dos *campi* sete novos cursos e habilitações de graduação, e houve a criação de 435 novas vagas; houve um acréscimo de 64 professores; os professores com titulação de mestre e doutor passaram de 32 para 119; o corpo técnico-administrativo passou de 62 para 125; aumentou em 1.229 o número de alunos matriculados nos cursos de graduação; o acervo da biblioteca teve um aumento de 30.557 livros; foram construídos 11.405 m<sup>2</sup>; em outro *campus* foram implantados 13 novos cursos de graduação, com um aumento de 125% no número de alunos matriculados, e 13.512 novos livros foram incorporados ao acervo bibliográfico; a área física passou de 33.600 para 372.600 m<sup>2</sup> (acrécimo de 1.108%).

#### *IES 6*

Referência: 1998 a 2003.

Na Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia, foram contratados 54 professores com titulação de mestres e 20 doutores, com aumento de 10% de alunos matriculados; criados dois cursos de graduação e dois sequenciais, ampliando em 220 novas vagas; aumento de 100,5% no número de alunos matriculados nos programas de pós-graduação.

*IES 7*

Referência: 1999 a 2003.

Aumento de 83% na área construída do *campus*, que passou de 13.770 m<sup>2</sup> para 25.236 m<sup>2</sup>; o número de alunos matriculados cresceu de 2.937 para 3.954, aumento de 35%; criação de seis novos cursos de graduação, atingindo um total de 28; elevação de 95% no número de computadores; aumento do acervo bibliográfico em 15,6%; crescimento do número de docentes de 325 para 386.

**e) Mato Grosso do Sul***IES 7*

Período: 2000 a 2003.

Aumento de 4.116 alunos, passando de 7.408 para 11.524; cresceu de 341 professores para 520 e de 439 funcionários para 560; aumentou em 16 o número de cursos de graduação, passando de 35 para 51; teve um crescimento de 27.870 m<sup>2</sup> na área construída.

## **Anexo 2**

### **Análise dos projetos com IES públicas – Nota AS/DEPOS 015/07, de 3.4.2007**

**WRV/Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG.** O objetivo dessa operação foi a construção do prédio da Faculdade de Farmácia no Campus Pampulha, com recursos provenientes da venda, para a WRV, de lotes de terrenos em Belo Horizonte, no bairro Santo Agostinho. A mudança da Faculdade de Farmácia para o novo prédio possibilitou ampliar o número de salas de aula, de oito para 16, além de destinar salas específicas para graduação e pós-graduação. O prédio antigo possuía uma sala de reunião, e o atual tem duas; os laboratórios passaram de 21 para 48. Foi instalada rede de água aquecida por energia solar.

**Fundep/Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG.** Essa operação teve por objetivo a construção de: a) novo prédio da Faculdade de Educação; b) anexo do Departamento de Química; c) anexo do Instituto de Geociências; e d) novo prédio para as Faculdades de Fisioterapia e Terapia Ocupacional. Entre os ganhos obtidos, destacam-se os seguintes: criação de mais uma faculdade no Campus Pampulha; construção de um auditório com capacidade para 250 pessoas e de outro com capacidade para 100 pessoas; construção de nova cantina; construção do anexo do Departamento de Química, com aumento de 17 para 32 laboratórios; ganhos na segurança, com canalização dos gases dos laboratórios e escadas laterais para a saída de emergência; criação de três cursos de pós-graduação.

**Fundação Universidade Regional de Blumenau – Furb (em execução).** Os objetivos são os seguintes: implantação de 51 novas salas de aula, 50 novos laboratórios, biotério, ambulatório, clínicas de Psicologia, almoxarifado do curso de Química; construção de novo bloco para abrigar o Instituto de Pesquisas Ambientais; ampliação da biblioteca, da área de apoio aos cursos de Educação Física e Fisioterapia e da piscina.

### Anexo 3

## Relatório dos projetos do Programa IES do BNDES (1997-2007)

Nome completo do cliente final	CNPJ do cliente final	Ano do contrato	Valor do contrato (R\$ histórico)	Descrição do projeto
Sociedade Mineira de Cultura	17178195000167	1998	10.284.914	Construção/reforma/ampliação de instalações localizadas nos <i>campus</i> de Belo Horizonte, de Poços de Caldas e no Núcleo Universitário de Betim.*
Sociedade Mineira de Cultura	17178195000167	1999	3.650.315	Construção/reforma/ampliação de instalações localizadas nos <i>campus</i> de Belo Horizonte, de Poços de Caldas e no Núcleo Universitário de Betim.*
Acef SA	46722831000178	1998	7.255.882	Expansão do complexo universitário, em Franca (SP)
Instituto Santanense de Ensino Superior	62881099000135	1998	8.653.612	Construção do bloco 1, da Faculdade Sant'anna, em São Paulo (SP)
Associação Pró-Ensino de Santa Cruz do Sul	95438412000114	1998	7.425.289	Ampliação e melhoria da Universidade de Santa Cruz do Sul (RS)
Associação Pró-Ensino de Santa Cruz do Sul	95438412000114	1999	5.633.712	Ampliação e melhoria da Universidade de Santa Cruz do Sul (RS)
Sociedade Civil de Educação Braz Cubas	52556412000106	1998	7.111.793	Expansão da Universidade de Braz Cubas, em Mogi das Cruzes (SP)
Fundação Universidade de Passo Fundo	92034321000125	1999	7.584.084	Expansão da Universidade de Passo Fundo nos <i>campi</i> de Passo Fundo e Carazinho (RS), com a implantação de novos cursos e consequente aumento do número de vagas*
Fundação de Integração, Desenvolvimento e Educação do Noroeste do Estado – Fidene	90738014000108	1998	8.825.862	Ampliação e melhoria das instalações da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – Unijui, localizadas em Ijuí, Santa Rosa e Panambi*
Fundação Regional Integrada – Furi	96216841000100	1999	6.066.027	Recuperação e ampliação dos <i>campi</i> de Frederico Westphalen e Santo Angelo, em Erechim (RS)

Continua

*Continuação*

<b>Nome completo do cliente final</b>	<b>CNPJ do cliente final</b>	<b>Ano do contrato</b>	<b>Valor do contrato (R\$ histórico)</b>	<b>Descrição do projeto</b>
Fundação Educacional da Região de Joinville	84714682000194	1999	4.000.000	Ampliação e melhoria das instalações da universidade, por meio da construção de um prédio para realocação e ampliação da biblioteca; ampliação da infraestrutura de equipamentos, instrumentos, instalações, móveis e utensílios*
Associação Antonio Vieira	92959006000109	1998	27.504.000	Ampliação da universidade por meio da construção de novos prédios, em São Leopoldo (RS)
Fundação Universidade do Vale do Itajaí	84307974000102	1999	10.000.000	Programa de recuperação e ampliação dos meios físicos das universidades, em Itajaí (SC)
Associação São Bento de Ensino	43969732000105	1998	1.165.000	Ampliação e melhoria das instalações do <i>campus</i> da Universidade de Araraquara – Uniara, mediante a realização de obras civis e aquisição de móveis, utensílios e equipamentos nacionais*
Centro de Ensino Superior de Campo Grande – Cesup	03500923000109	1998	4.681.000	Ampliação das instalações físicas e aumento do número de vagas de instituição de ensino superior, em Campo Grande (MS)
Fundação Universidade de Caxias do Sul	88648761000103	1999	10.923.863	Recuperação e ampliação dos meios físicos da Universidade de Caxias do Sul (SC)
Fundação Dom Aguirre	71487094000113	1998	11.000.000	Edificação do novo <i>campus</i> da Universidade de Sorocaba, o <i>campus</i> Raposo, em Sorocaba (SP)
Academia Paulista Anchieta SC Ltda.	62655261000105	1999	11.459.700	Expansão da universidade*
Associação Educacional Nove de Julho	43374768000138	1999	6.826.176	Construção de um prédio e implantação e implementação de laboratórios de informática do Centro Universitário Nove de Julho

*Continua*

*Continuação*

<b>Nome completo do cliente final</b>	<b>CNPJ do cliente final</b>	<b>Ano do contrato</b>	<b>Valor do contrato (R\$ histórico)</b>	<b>Descrição do projeto</b>
Fundação de Ensino Eurípides Soares da Rocha	52059573000194	1999	1.712.796	Construção de prédio de três pavimentos para implantação de novos cursos, em Marília (SP)
Sociedade Educacional São Paulo Apóstolo – Sesp	34150771000187	2000	4.598.333	Ampliação e modernização da Universidade da Cidade, no Rio de Janeiro (RJ)
União Brasileira de Educação e Assistência	88630413000109	2000	11.273.256	Construção de um novo prédio para a Faculdade de Informática, a ser implantado na área do <i>campus</i> central, na cidade de Porto Alegre (RS)
Sociedade de Ensino do Triângulo SC Ltda.	17788647000122	1999	6.000.000	Construção de <i>campus</i> universitário em Uberlândia (MG)
Associação de Ensino de Ribeirão Preto	55983670000167	2000	7.000.000	Ampliação da clínica de odontologia
Sociedade Educacional Breder Lopes	20844494000106	2000	163.600	Modernização da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Manhuaçu (MG)
Instituto Mauá de Tecnologia – IMT	60749736000199	2000	3.439.030	Construção do edifício da Biblioteca Central, em São Caetano do Sul (SP)
Centro de Estudos Superiores Positivo Ltda.	78791712000163	1999	9.530.600	Construção do novo <i>campus</i> da Unicenp, em Curitiba (PR)
Instituto Presbiteriano Mackenzie – IPM	60967551000150	2000	13.383.111	Modernização, ampliação e recuperação da universidade
Associação Educacional Veiga de Almeida – Aeva	34185306000181	2000	4.973.305	Instalação e melhoria de laboratórios e oficinas, além do aumento do acervo bibliográfico da Associação Educacional Veiga de Almeida, no Rio de Janeiro (RJ)
Instituto das Apóstolas do Sagrado Coração de Jesus	61015087000165	2002	7.995.560	Expansão e modernização das instalações da universidade, situada em Bauru (SP)

*Continua*

*Continuação*

<b>Nome completo do cliente final</b>	<b>CNPJ do cliente final</b>	<b>Ano do contrato</b>	<b>Valor do contrato (R\$ histórico)</b>	<b>Descrição do projeto</b>
Organização Mogiana de Educação e Cultura	52562758000117	2001	14.700.000	Implantação do <i>campus</i> com 20.300 m <sup>2</sup> de área construída, para a universidade de Mogi das Cruzes, em São Paulo (SP). Esse projeto visa atender à demanda existente por esse serviço na capital do estado
Fundação Universidade do Vale do Itajaí	84307974000102	2001	6.930.000	Ampliação das instalações e equipamento e reequipamento de laboratórios nos <i>campi</i> ou núcleos de educação superior localizados em Itajaí (SC), São José (SC), Balneário Camboriú (SC), Biguaçu (SC) e Picarras (SC)
União Norte do Paraná de Ensino	75234583000114	2001	2.000.000	Aquisição de equipamentos para laboratórios, clínicas e setores de apoio da universidade
Fundação Universidade do Sul de Santa Catarina	86445293000136	2001	10.784.000	Ampliação e reforma das instalações do <i>campus</i> de Tubarão (SC)
Instituto Porto Alegre da Igreja Metodista – IPA	93005494000188	2001	2.000.000	Ampliação e melhoria das instalações de instituição de ensino superior visando à criação de cursos, em Porto Alegre (RS)
Fundação Universidade Regional de Blumenau	82662958000102	2002	14.288.083	Ampliação da estrutura física visando à melhoria e ao aumento da oferta de ensino superior, por instituição de ensino superior localizada em Blumenau (SC)
Associação Pró-Ensino em Santa Cruz do Sul	95438412000114	2001	6.287.952	Construção, ampliação e melhoria das instalações do <i>campus</i> e aquisição de equipamentos para a implantação de novos cursos e laboratório
WRV Empreendimentos e Participações Ltda.	01567382000100	2001	9.522.000	Apoio para financiar o comprador de lotes de terrenos, pertencentes à Universidade Federal de Minas Gerais. Os recursos oriundos da venda serão destinados à construção da Faculdade de Farmácia da UFMG

*Continua*

*Continuação*

<b>Nome completo do cliente final</b>	<b>CNPJ do cliente final</b>	<b>Ano do contrato</b>	<b>Valor do contrato (R\$ histórico)</b>	<b>Descrição do projeto</b>
Fundação Vale do Taquari de Educação e Desenvolvimento Social – Fuvates	04008342000109	2001	3.779.787	Investimentos no espaço físico, na atualização bibliográfica, na qualificação de recursos humanos e na melhoria e aquisição de equipamentos da instituição de ensino em Lajeado (RS)
Fundação Educacional de Criciúma	83661074000104	2002	3.559.888	Ampliação da estrutura física e montagem dos laboratórios necessários às atividades acadêmicas por instituição de ensino superior sediada em Criciúma (SC)
Acef SA	46722831000178	2002	3.763.650	Implantação de novos cursos e construção de novo bloco de salas de aula por instituição de ensino superior sediada em Franca, SP.
Fundação de Desenvolvimento para a Pesquisa	18720938000141	2002	9.265.110	Compra de lotes pertencentes à Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG. Os recursos oriundos da venda serão destinados à construção do novo prédio da Faculdade de Educação, do anexo do Departamento de Química, do anexo do Instituto de Geociências e do novo prédio para as Faculdades de Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG*
Instituto Educacional Piracicabano	54409461000141	2002	2.682.000	Conclusão do projeto de ampliação dos campi de Taquaral por meio da construção de salas de aula, laboratórios, salas de professores e salas para serviços de Psicologia, bem como da aquisição de móveis, utensílios e equipamentos*
Fundação Educacional Alto Vale do Itajaí	85784023000197	2002	3.607.900	Construção de um bloco de salas de aula no <i>campus</i> de Rio do Sul, reforma das instalações da biblioteca, instalação e equipamento para laboratórios, reforma no parque universitário Norberto Frahm*

*Continua*

*Continuação*

<b>Nome completo do cliente final</b>	<b>CNPJ do cliente final</b>	<b>Ano do contrato</b>	<b>Valor do contrato (R\$ histórico)</b>	<b>Descrição do projeto</b>
Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho	48031918000124	2004	29.820.000	Investimentos em estudos e projetos; obras civis; gerenciamento; montagem e instalações; móveis e utensílios para implantação dos novos <i>campi</i> localizados em São Paulo, bairro da Barra Funda, Franca e Rio Claro*
Fundação Educacional Regional Jaraguense – FERJ	83130229000178	2004	3.261.858	Ampliação dos meios físicos para atender à expansão do corpo discente, em especial em Direito, Engenharia e Sistemas de Informação, em Jaraguá do Sul (SC)*
Promoção do Ensino de Qualidade	03377471000101	2003	2.158.275	Expansão da instituição de ensino superior*
Associação de Ensino Novo Ateneu	76534924000130	2004	12.316.710	Programa de recuperação e expansão da área física, em Curitiba (PR)*
Fundação Vale do Taquari de Educação e Desenvolvimento Social – Fuvates	04008342000109	2004	4.560.000	Construção de dois prédios e do <i>campus</i> Encantado, aquisição de microcomputadores, conjuntos de classes escolares e livros*
Associação Pró-Ensino de Santa Cruz do Sul	95438412000114	2004	8.000.000	Obras civis de infraestrutura, ampliação e construção, aquisição de equipamentos, móveis e utensílios nos <i>campi</i> de Santa Cruz do Sul e de Capão da Canoa*
Associação Pró-Ensino Superior em Novo Hamburgo	91693531000162	2005	3.867.608	Construção de prédio destinado ao ensino superior, com 3.474,73 m <sup>2</sup> , incluindo investimentos em instalações e aquisição de equipamentos nacionais
Associação Educacional Nove de Julho	43374768000138	2005	30.700.000	Implantação parcial (primeiro bloco) da unidade de ensino superior denominada Vergueiro*

*Continua*

## Continuação

Nome completo do cliente final	CNPJ do cliente final	Ano do contrato	Valor do contrato (R\$ histórico)	Descrição do projeto
Fundação Unirg	01210830000106	2004	8.788.686	Construção de <i>campus</i> universitário com área de 14.407,29 m <sup>2</sup> . Construção de três módulos independentes para atender os alunos portadores de deficiências físico-motoras, em Gurupi (TO)*
Associação Educacional Veiga de Almeida – Aeva	34185306000181	2005	2.735.387	Ampliação do <i>campus</i> , em 3.137 m <sup>2</sup> , além da aquisição de equipamentos nacionais, móveis e utensílios
União Brasileira de Educação e Assistência	88630413000109	2005	20.490.596	Construção de prédio localizado no limite da universidade com a Avenida Bento Gonçalves e ampliação do prédio da biblioteca central da universidade*
Fundação Universidade de Passo Fundo	92034321000125	2005	12.540.000	Reforma, ampliação e construção de novos prédios e infraestrutura*
Instituto Presbiteriano Mackenzie – IPM	60967551000150	2005	35.000.000	Construção de três prédios no <i>campus</i> da Universidade, em São Paulo (SP), dotados de sala de aula, auditórios e laboratórios já existentes no mesmo <i>campus</i> *
Associação Educacional Veiga de Almeida – Aeva	34185306000181	2005	4.042.000	Ampliação de <i>campus</i> universitários nas unidades de Cabo Frio (RJ), Barra e Tijuca, com investimentos em construções civis e instalações e aquisição de equipamentos nacionais, <i>software</i> , móveis e utensílios
Organização Educacional Manchester Paulista Ltda.	02559394000148	2005	620.720	Ampliação de prédio em 656 m <sup>2</sup> , com setores administrativos, serviços complementares e biblioteca em 70 m <sup>2</sup> , incluindo investimentos em instalações
Associação Pró-Ensino de Santa Cruz do Sul	95438412000114	2006	12.992.124	Modernização e ampliação das instalações físicas das entidades mantidas pela Apesc e aquisição de mobiliário, máquinas e equipamentos*

Continua

*Continuação*

<b>Nome completo do cliente final</b>	<b>CNPJ do cliente final</b>	<b>Ano do contrato</b>	<b>Valor do contrato (R\$ histórico)</b>	<b>Descrição do projeto</b>
Associação Catarinense de Ensino	84711092000108	2005	4.200.000	Construção de três prédios destinados aos cursos de ensino superior e laboratórios, totalizando 5.453,20 m <sup>2</sup> , incluindo investimentos em instalações e aquisição de equipamentos nacionais, <i>software</i> , móveis e utensílios
Instituição Educacional São Miguel Paulista	62984091000102	2006	4.725.365	Construção de ginásio esportivo, totalizando 5.586,10 m <sup>2</sup> , incluindo investimentos em instalações e aquisição de móveis e utensílios
Associação de Ensino Superior Unificado do Centro L – UCL	02598162000107	2007	1.592.809	Construção de prédio de laboratórios com área total de 2.000,09 m <sup>2</sup> , incluindo investimentos em instalações, aquisição de móveis e utensílios e equipamentos nacionais

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados do OPE de 14.1.2009, considerando as categorias de informação por operação divulgadas atualmente no Portal BNDES Transparente.

Nota: \* Informações provenientes do campo objetivo do projeto do Sistema OPE.”

## **Mercado brasileiro de biodiesel e perspectivas futuras**

André Pompeo do Amaral Mendes  
Ricardo Cunha da Costa\*

### **Resumo**

O presente artigo tem por objetivo atualizar informações sobre o mercado de biodiesel, mostrando o relativo sucesso na implementação do programa de governo, uma vez que a meta de mistura de 5% de biodiesel no diesel mineral, prevista para 2013, foi antecipada para 2010. Isso foi possível graças à proatividade dos produtores de biodiesel, notadamente aqueles ligados ao ramo da soja, visando à diversificação de seus produtos, bem como contando com o aumento do percentual de mistura autorizado e com a possibilidade de exportações.

Hoje, observa-se um excesso de capacidade instalada para a produção de biodiesel, o qual não deve ser eliminado no curto e no médio prazo. Essa afirmação é baseada em cenários prospectivos apresentados no presente artigo.

Este artigo também destaca características específicas do mercado de biodiesel, como a negociação via mecanismo de leilão, preservando parcela importante de agricultores familiares no fornecimento de matérias-primas, a formação de preços e margens, a estrutura da indústria, a localização das plantas e escala ótima de produção. Além disso, ressaltam-se os méritos, riscos, oportunidades e ameaças à produção nacional de biodiesel.

---

\* Respectivamente, economista do Departamento de Gás e Petróleo e Cadeia Produtiva da Área de Insumos Básicos e assessor da Área de Infraestrutura do BNDES. Este artigo foi escrito originalmente em dezembro de 2009. Por essa razão, os dados estatísticos disponíveis à época e aqui apresentados referem-se a até setembro ou novembro de 2009.

## Introdução

O biodiesel foi introduzido na matriz energética brasileira, no ano de 2005, pela Lei 11.097 de 13 de janeiro de 2005, por meio da adição do biodiesel ao diesel mineral consumido no país. O governo federal entendeu ser estratégico para o Brasil promover um combustível renovável que pudesse fomentar o desenvolvimento regional, reduzir as desigualdades sociais, gerar emprego e renda no campo e reduzir a necessidade de divisas para importação de diesel.

Entre os anos de 2005 e 2007, a mistura de 2% (B2) no diesel comercializado foi autorizada de forma não compulsória (período voluntário). O período de obrigatoriedade começou em janeiro de 2008 com a mistura a 2% (B2), tendo de passar a 5% até 2013. No segundo semestre de 2008, o governo elevou a mistura para 3% (B3), e no segundo semestre de 2009 para 4% (B4). Embora inicialmente a mistura a 5% (B5) estivesse prevista para vigorar somente em 2013, durante o ano de 2009 esse prazo foi revisto, antecipando a meta de B5 a partir de janeiro de 2010.

Para organizar esse novo mercado obrigatório e fiscalizar a qualidade do biodiesel produzido, o governo atribuiu essa responsabilidade à Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP. Uma das principais incumbências da ANP é realizar periodicamente os leilões de compra e venda de biodiesel. Esses leilões foram formatados para o período não obrigatório entre 2005 e 2007, mas, para preservar a participação da agricultura familiar no fornecimento de matérias-primas, o governo preferiu manter a sistemática de compra por meio de leilões no período obrigatório, em detrimento de negociação direta entre produtores e distribuidores ou refinarias, tal como ocorre no mercado de etanol.

O objetivo do presente artigo é atualizar as informações relativas ao mercado de biodiesel no Brasil,<sup>1</sup> fazendo um retrospecto de fatos relevantes que aconteceram até a presente data, como a estratégia das empresas em assegurar *market share*, a volatilidade dos preços de matéria-prima, a supremacia da cadeia produtiva da soja nesse estágio inicial do mercado e a importância da manutenção do mecanismo de leilão para preservar a competição entre os mais diversos produtores. Ademais, o artigo aponta os principais riscos

---

<sup>1</sup> Para maiores informações sobre a estruturação do mercado de biodiesel, ver Costa, Prates e Pierobon (2007).

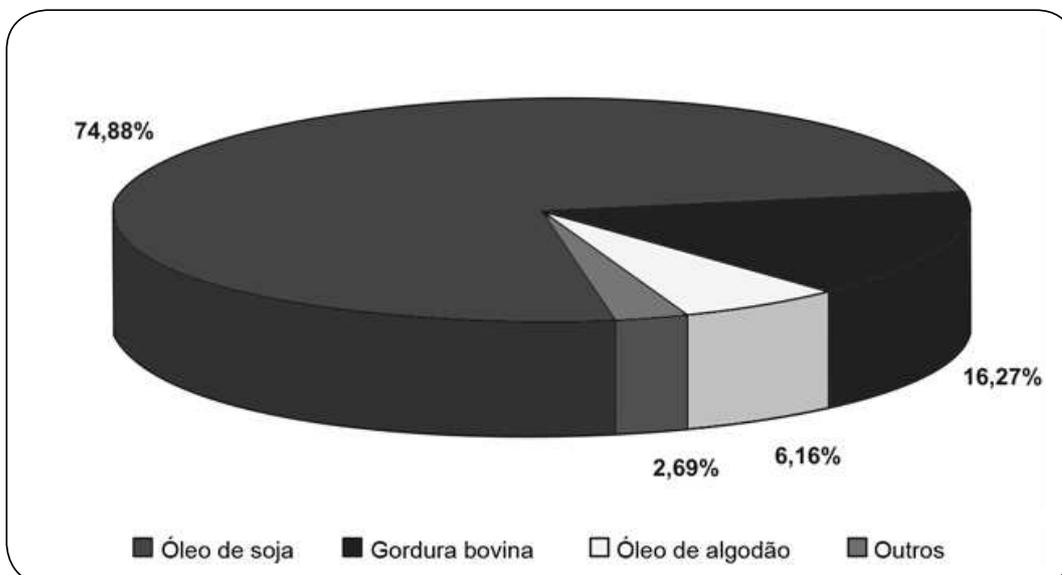
e oportunidades para o setor, bem como apresenta uma análise prospectiva do mercado de biodiesel no Brasil com base em três cenários.

O artigo está estruturado de forma a apresentar especificidades da produção, como: (i) a possibilidade de produção de biodiesel a partir de diversas matérias-primas, em diferentes regiões do Brasil; (ii) a volatilidade dos preços, ainda muito sensíveis ao preço da soja; (iii) a importância do mecanismo de leilão; (iv) a estrutura da indústria; (v) a localização e o tamanho das plantas; (vi) os méritos, riscos, oportunidades e ameaças; e (vii) as perspectivas futuras para o setor.

### Principais matérias-primas empregadas na produção de biodiesel no Brasil

O biodiesel pode ser produzido a partir de diversos tipos de óleos vegetais (soja, canola, girassol, mamona, pinhão-mansão, algodão, dendê, etc.) ou de gordura animal. Por exemplo, em setembro de 2009, no Brasil, o óleo de soja representava cerca de 75% da matéria-prima utilizada para produzir biodiesel, seguido por 16% de gordura bovina e 6% de algodão, conforme pode ser observado no gráfico a seguir.

Figura 1 | Participação relativa dos óleos brutos na produção de biodiesel



Fonte: ANP setembro/2009.

Não restam dúvidas de que os produtores da cadeia produtiva da soja exerceram papel fundamental para o êxito do programa, visto que, quando do lançamento do programa de biodiesel, o setor da soja era o que se

encontrava mais bem preparado para atender ao mercado de biodiesel. O setor já produzia em escala, estava consolidado, apresentava alta *performance* e era competitivo no mercado internacional.

Apesar dessas vantagens, a soja não deve permanecer dominante como a principal matéria-prima de produção do biodiesel, por causa da baixa produtividade de óleo por área plantada.<sup>2</sup> A Tabela 1 apresenta produtividades de diversas oleaginosas. Conforme pode ser visto, várias culturas conseguem produzir mais óleo vegetal por hectare plantado do que a soja.

Tabela 1 | Características das oleaginosas

Espécies	Teor de óleo (%)	Ciclo (anos)	Meses de colheita	Produtividade (ton óleo/ha)
Dendê	20	8	12	3,0–6,0
Babaçu	66	7	12	0,1–0,3
Girassol	38–48	Anual	3	0,5–1,9
Canola	40–48	Anual	3	0,5–0,9
Mamona	43–45	Anual	3	0,5–0,9
Soja	17	Anual	3	0,2–0,4
Algodão	15	Anual	3	0,1–0,2

Fonte: Costa e Santos (2008).

O custo do óleo vegetal representa cerca de 80% a 85% do custo de produção do biodiesel. Para aumentar a competitividade do biodiesel em relação ao diesel mineral, o Brasil deveria buscar uma cultura ou outra fonte mais eficiente do que a soja.

Inicialmente, o governo federal procurou promover, por meio de incentivos fiscais, a produção de biodiesel em áreas degradadas do Nordeste, em pequena escala, a partir da mamona. Porém, o biodiesel produzido a partir desse fruto apresenta viscosidade elevada. Por isso, o óleo de mamona deve ser misturado a outros óleos para se obter um biodiesel de melhor qualidade<sup>3</sup> e não comprometer o bom desempenho e a durabilidade dos motores.

<sup>2</sup> De fato, o principal produto da soja é o farelo, utilizado na alimentação de animais.

<sup>3</sup> A Resolução 7/2008 da ANP estabeleceu limites para a viscosidade do biodiesel puro (B100), de 3,0 mm<sup>2</sup>/s a 6,0 mm<sup>2</sup>/s, revogando a Resolução 42/2004 dessa mesma agência, que não fixava limite de viscosidade para o B100, mas estabelecia que a mistura teria de atender aos limites de viscosidade do diesel mineral. Os limites impostos para o biodiesel impedem a utilização exclusiva de óleo de mamona na sua produção.

Atualmente, existem iniciativas para desenvolver e utilizar o pinhão-mansão na produção de biodiesel que, em princípio, apresentaria produtividade maior que as demais culturas vegetais, exceto a do dendê. As vantagens de empregá-lo são: i) não é utilizado como alimento; ii) baixo custo de implantação e manutenção agrícola; iii) intensivo em mão de obra não qualificada (colheita manual); iv) possibilidade de cultivo no semiárido; v) cultura perene (produção durante todo o ano); e vi) elevada produtividade (em torno de 1,5 ton a 2 ton de óleo/ha).

Apesar das qualidades do pinhão-mansão, pouco se sabe sobre sua cultura, as resistências a doenças e pragas e as áreas mais adequadas para plantio, além do fato de que há um período inicial de dois a três anos de baixa produtividade. Isso significa que há elevada necessidade de capital de giro no início da atividade agrícola.

Para o longo prazo, há pesquisas com o objetivo de desenvolver biodiesel a partir de algas, que supostamente devem apresentar produtividade superior à de qualquer cultura vegetal tradicional. Hoje, a pesquisa sobre o biodiesel de algas é considerada a nova fronteira do setor. A expectativa em relação a esse biodiesel é enorme, pois as algas (i) absorvem o CO<sub>2</sub>; (ii) crescem de forma rápida e exponencial; (iii) são ricas em lipídios (óleo); (iv) podem ser cultivadas em piscinas ou lagoas abertas ou em fotobiorreatores; (v) podem apresentar grandes produtividades por hectare por necessitar relativamente de pouco espaço físico (terra), o que não ocorre com as culturas vegetais tradicionais; e (vi) não são utilizadas como alimento de uma forma geral.

De qualquer modo, o Brasil, ao longo do tempo, deveria perseguir uma fonte (cultura vegetal tradicional ou algas) mais eficiente do que a soja, preferencialmente que não seja utilizada como alimento, evitando-se ou minimizando qualquer possibilidade de a produção de biodiesel afetar, de alguma forma, os preços dos óleos vegetais (ou grãos) utilizados como alimento. Dado o tamanho do mercado de combustíveis, qualquer percentual de mistura de biodiesel impactaria o mercado de óleos vegetais e toda a sua cadeia produtiva.<sup>4</sup> Ao se utilizar um óleo vegetal alimentar para produzir biodiesel, aumenta-se a demanda desse óleo e, conseqüentemente, há uma pressão de alta de seu preço, uma vez que a quantidade ofertada

---

<sup>4</sup> Em volume, o consumo mundial de diesel é cerca de 10 vezes a produção mundial dos principais óleos vegetais, de 137 milhões de toneladas, segundo USDA (2010).

nem sempre aumenta no mesmo ritmo da demanda. Visto de outra forma, o emprego desse óleo para produzir combustível diminuiria sua oferta no mercado de alimentos, podendo, portanto, ocorrer um aumento do preço do óleo vegetal alimentar, caso não haja, simultaneamente, aumento suficiente de sua oferta para atender à demanda do mercado de alimentos e de combustível.

### **Competitividade, formação de preços e margens do biodiesel**

O biodiesel nacional só vem se desenvolvendo por causa da sua obrigatoriedade legal, uma vez que o seu preço sempre foi superior ao do diesel mineral, tornando-o, portanto, pouco competitivo, conforme ilustra a Tabela 2.

**Tabela 2 | Preços dos combustíveis**

<b>Ano</b>	<b>Biodiesel (R\$/litro)</b>	<b>Diesel (R\$/litro)</b>	<b>Diferença % Biodiesel e diesel</b>
2005	1,90	1,25	52,0
2006	1,79	1,36	31,6
2007	1,86	1,36	36,8
2008	2,60	1,47	76,9
2009	2,26	1,43*	58,5

Fonte: ANP.

\* Média de preços de janeiro a outubro de 2009.

Obs.: Preço referenciado na porta do produtor sem ICMS.

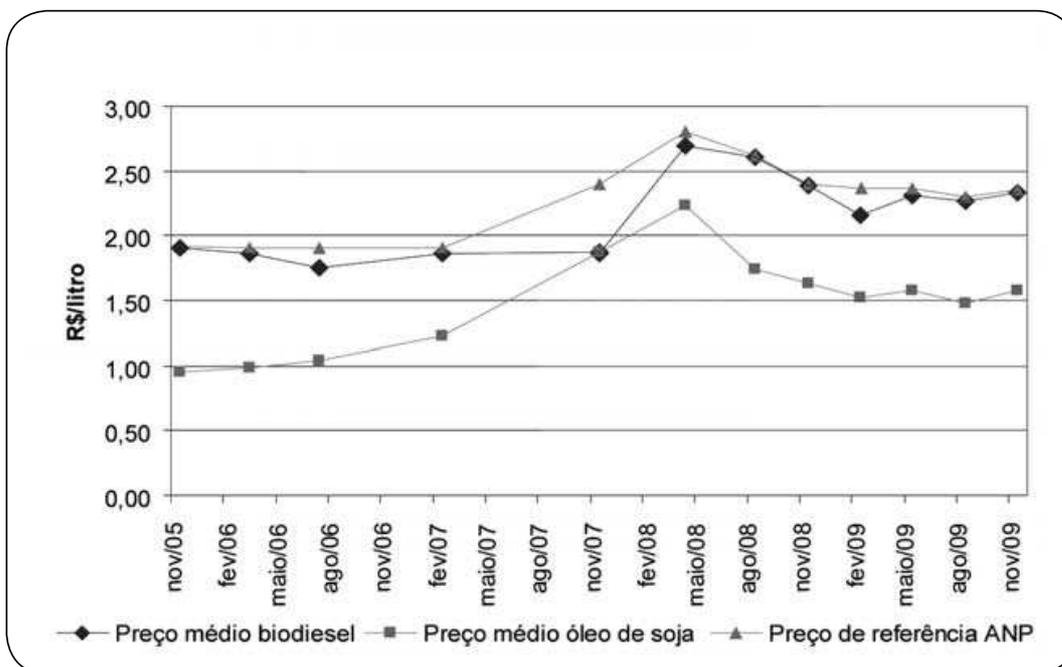
A despeito da sua baixa competitividade histórica com relação ao preço do diesel mineral, não se espera um retrocesso em relação à sua obrigatoriedade por dois principais motivos. O primeiro seria ambiental, pois o biodiesel é ambientalmente mais correto e adequado do que o diesel mineral. O segundo motivo é o baixo impacto no preço do diesel (misturado) a ser comercializado, caso o percentual da mistura seja pequeno. Dessa forma, o consumidor final não perceberia um acréscimo significativo de custo ao consumir indiretamente o biodiesel.

É importante ressaltar que os preços de biodiesel dependem fortemente do preço do óleo vegetal, pois este representa 80% a 85% do

seu custo de produção. No Brasil, atualmente, um dos principais determinantes do preço do biodiesel é o preço do óleo de soja, uma vez que este representava 75% da matéria-prima na produção de biodiesel nacional em setembro de 2009. Outro fator que determina o preço é o grau de competitividade que está relacionado diretamente com o número de produtores e da capacidade de utilização ou ociosidade das plantas. Nos leilões da ANP, a agência só determina o preço máximo, e os preços médios leiloados são determinados em função do grau de competição entre os produtores.

Observa-se no gráfico a seguir, como era de esperar, que a formação do preço de referência da ANP apresenta o mesmo movimento que o preço do óleo de soja. Sendo assim, infere-se que a ANP observa o preço do óleo de soja e forma uma expectativa em relação ao seu preço para determinar o preço de referência de biodiesel para os leilões.

Figura 2 | Preços de biodiesel e óleo de soja



Fonte: ANP e Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais – Abiove.

Apesar de recente, o mercado de biodiesel tem muitos participantes. Desde a criação da referida lei até novembro de 2009, foi autorizada a operação de cerca de 63 plantas no país, totalizando uma capacidade

instalada de mais 4,45 milhões m<sup>3</sup> por ano,<sup>5</sup> contra uma demanda estimada de 1,53 milhão m<sup>3</sup> no ano de 2009. Em novembro, cerca de 46 plantas tinham autorização para comercialização, representando 90% da capacidade instalada. Participaram do leilão realizado em 17 de novembro de 2009 cerca de 40 plantas com autorização para comercialização.

Esse excesso de capacidade instalada levou o governo a antecipar as misturas de biodiesel no diesel, conforme já mencionado, uma vez que nas condições atuais é praticamente impossível exportá-lo.

Conforme pode ser observado na Figura 2, o preço médio do biodiesel não acompanhou o aumento do óleo de soja no leilão de novembro de 2007, por causa da grande competição entre os agentes (naquela época já existia excesso de capacidade). Após esse leilão, os preços do biodiesel começaram a se movimentar em conformidade com o preço do óleo de soja, pois alguns produtores simplesmente decidiram não participar dos leilões da ANP, diminuindo, portanto, a competição.

A Figura 3 mostra de outra forma a intensidade da disputa no leilão da ANP de novembro de 2007. O excesso de capacidade fez com que a margem<sup>6</sup> entre o preço do biodiesel e do óleo de soja ficasse negativa, conforme gráfico a seguir.

Algumas empresas do setor adotaram uma postura agressiva nos leilões da ANP ao longo do ano de 2007, seguindo a estratégia de ser os primeiros entrantes no mercado e de maximizar o seu *market share*. Por isso, houve competição intensa fazendo com que a margem ficasse próxima de

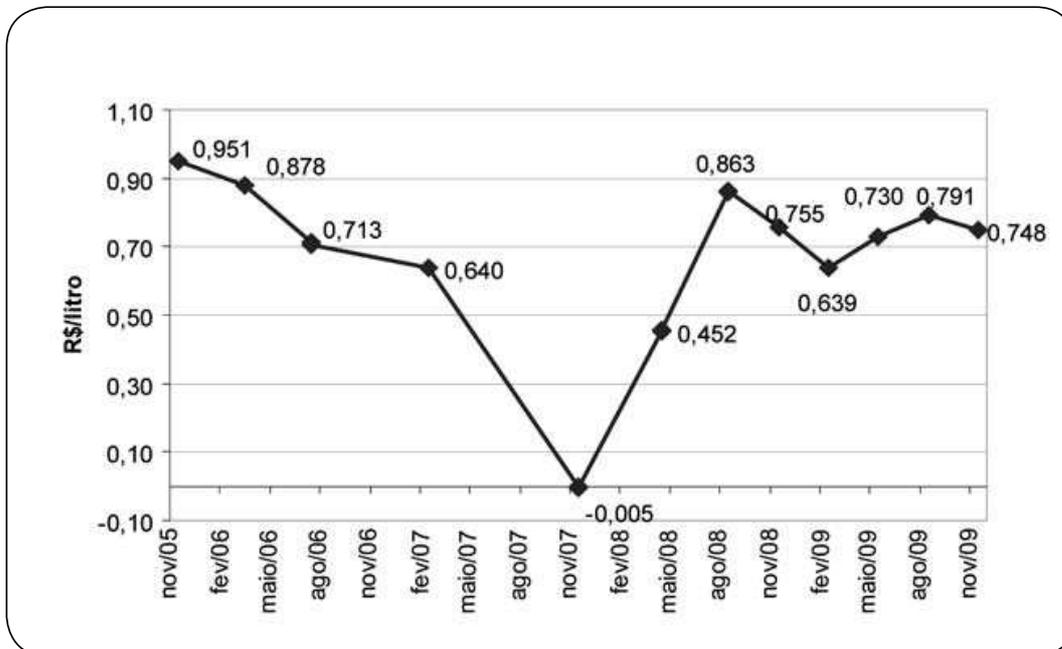
---

<sup>5</sup> Os números referentes à capacidade instalada das plantas de biodiesel utilizados neste artigo foram retirados do *site* da ANP em 16/11/2009. É importante ressaltar que há diferença entre os números da ANP e o *Boletim Mensal dos Combustíveis Renováveis* do Departamento de Combustíveis Renováveis do Ministério de Minas Energia – MME. Este contempla apenas as plantas que possuem autorização de comercialização da ANP e Registro Especial na SRB/MF, pois está preocupado com a capacidade instalada que poderá participar dos próximos leilões no curto prazo. Utilizamos o número da ANP por três motivos: i) A ANP é a responsável pela autorização e fiscalização das plantas de biodiesel no País; ii) No *site* da ANP as informações são mais detalhadas e abertas tornando, portanto, nossa análise mais rica e precisa; e iii) Numa visão de médio e longo prazo, as plantas construídas que ainda não têm autorização ou registro não estão impedidas de conseguir tais autorizações num futuro próximo, uma vez que são baixos os custos marginais para adquirir tais autorizações ou registros. Adicionalmente, o fato de as plantas construídas ainda não terem obtido autorização ou registro não significa que elas não tenham capacidade instalada de biodiesel no país.

<sup>6</sup> Margem é a diferença entre o preço de venda do biodiesel e o custo do óleo de soja. Esse valor significa a sobra de recursos que deverá cobrir todas as despesas, os custos e remunerar o capital investido na planta de transesterificação depois de pagar o seu principal insumo (óleo de soja).

zero (ou ligeiramente negativa) no dia do leilão. Posteriormente, algumas empresas passaram por dificuldades financeiras.<sup>7</sup>

Figura 3 | Margem média de biodiesel em relação ao óleo de soja



Fonte: Elaboração própria com base em dados da ANP e da Abiove.

Como os preços de biodiesel são fixados, no momento do leilão, por três meses, e o preço dos óleos vegetais, de modo geral, estavam aumentando após o leilão, muitas empresas preferiram não produzir biodiesel e não entregar conforme os contratos. Caso esses produtores decidissem produzir biodiesel, ficariam com margem negativa. Por esse motivo, veremos mais adiante que os volumes entregues durante o ano de 2008 foram muito aquém dos volumes leiloados.

Algumas empresas, para garantir sua margem no dia do leilão, compravam o óleo vegetal por três meses (mesmo prazo do contrato de fornecimento do leilão) a um preço fixo de seus fornecedores. Essas empresas não apresentaram prejuízos com a venda de biodiesel. Outras empresas que já tinham contratos de óleo vegetal preferiram vender o óleo vegetal a um preço maior do que o comprado em vez de produzir biodiesel.

<sup>7</sup> Por exemplo, a maior empresa do setor, a Brasil Ecodiesel, foi obrigada a se reestruturar por completo durante 2008 e 2009. A empresa alterou sua estratégia, seu conselho, seus diretores e presidente, parte de sua dívida foi capitalizada, e teve seu capital aumentado por parte dos acionistas durante o ano de 2009.

Portanto, durante o ano de 2008, algumas empresas não integradas verticalmente<sup>8</sup> passaram por dificuldades financeiras, e outras empresas integradas simplesmente decidiram não participar ou diminuir suas participações nos leilões seguintes, pois preferiram vender o óleo vegetal, cuja margem era melhor do que o biodiesel. Com a saída ou com a diminuição da participação de algumas dessas empresas nos leilões, a margem voltou a aumentar, o que posteriormente atraiu de volta algumas dessas empresas, e, conseqüentemente, em seguida a margem voltou a diminuir.

### **Importância da negociação de biodiesel via mecanismo de leilão**

Os leilões organizados pela ANP reúnem os produtores e os compradores de biodiesel, sendo a Petrobras a principal compradora. A ANP estipula a quantidade a ser comprada pelos produtores de diesel mineral, o preço máximo do biodiesel a ser vendido e o prazo de entrega, hoje fixado em três meses. O preço do leilão da ANP está referenciado na porta do produtor e não para o consumidor final.

Os vencedores do leilão são aqueles que ofertarem os menores preços associados a um determinado volume. A dinâmica de leilão evita a formação de assimetria de informação. Com isso, o comprador sempre estará adquirindo o biodiesel pelo menor preço em cada lote leiloadado.

Quando o volume de biodiesel entregue à Petrobras for menor do que o leiloadado, a Petrobras poderá realizar leilões de reposição de estoque. Os leilões da Petrobras seguem dinâmicas semelhantes aos da ANP, sendo o preço no leilão de reposição de estoque referenciado na porta da refinaria e não na porta do produtor de biodiesel. A grande diferença dos dois leilões para o produtor de biodiesel é que, no leilão da ANP, o produtor não tem o custo de frete de transporte do biodiesel. Esse custo fica com a Petrobras. Já no leilão da Petrobras o custo do frete é do produtor.

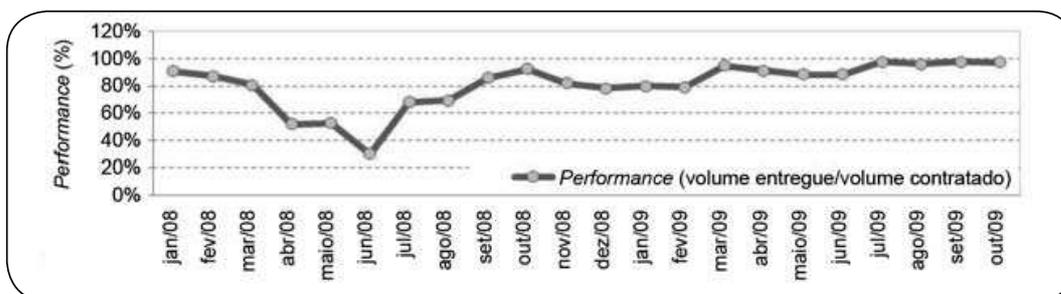
Durante o ano de 2008, muitos produtores de biodiesel que venceram os leilões não entregaram os volumes ofertados, apesar de haver capacidade instalada suficiente para produzir o biocombustível. Assim, a Petrobras teve de realizar leilões de reposição de estoque durante o ano para que

---

<sup>8</sup> Apresentaremos, mais adiante, uma discussão mais detalhada da estrutura da indústria, definindo empresas não integradas e empresas integradas.

fosse cumprida a legislação em relação à mistura de biodiesel no diesel mineral. A título de exemplificação da falta de comprometimento de alguns produtores, em junho de 2008, os volumes entregues totalizaram apenas 30% do volume contratado (leiloado).

Figura 4 | Performance da entrega de biodiesel



Fonte: MME (2009).

Uma vez detectada a falta de compromisso de alguns produtores, foram estipuladas regras mais rígidas em relação ao cumprimento da entrega dos volumes leiloados. Nesse novo contexto, caso algum produtor, por qualquer motivo, não entregue o biodiesel conforme a qualidade e o volume ofertados no leilão da ANP, poderá sofrer penalidades administrativas e poderá ser impedido de participar do leilão seguinte. Como a comercialização de biodiesel só pode ser realizada por meio do leilão, a não participação significa estar fora do mercado temporariamente. As novas regras funcionaram conforme planejado. O comprometimento dos produtores aumentou significativamente, e o volume entregue passou para níveis próximos de 100% do volume leiloado.

No presente momento, existe uma discussão entre os agentes do setor sobre a necessidade dos leilões da ANP. Alguns defendem o fim dos leilões, alegando que o melhor seria uma solução de mercado livre, em que os produtores e compradores de biodiesel fechariam contratos bilaterais privados, os quais determinariam preços, volume, prazos de entrega e outras condições sem interferência da ANP. Nesse caso, o principal papel da ANP seria o de fiscalizar a qualidade do biodiesel e se o diesel comercializado contempla o percentual de biodiesel determinado por lei. Porém, nesse contexto, como a Petrobras é praticamente a única compradora e, ao mesmo tempo, produtora de biodiesel, poderia sempre garantir mercado para as suas plantas e

de seus parceiros (independentemente de seus custos) em detrimento dos outros produtores de biodiesel com custos menores.

Outra corrente defende a continuidade dos leilões da ANP, pois, por meio dos leilões, de forma direta ou indireta, é possível:

- a) garantir igualdade na disputa entre os pequenos e grandes produtores de biodiesel;
- b) eliminar ou minimizar a assimetria de informação entre os agentes, uma vez que os lances são abertos;
- c) fornecer um ambiente competitivo entre os produtores a fim de permitir menores preços de biodiesel para os consumidores e para a sociedade;
- d) facilitar a fiscalização do cumprimento do percentual de mistura de biodiesel no diesel mineral sem haver necessidade de fiscalização de posto a posto de combustível; e
- e) garantir a participação mínima da agricultura familiar no fornecimento de matérias-primas para a produção de biodiesel com a exigência do selo combustível social para 80% do volume negociado.

### **Estrutura da indústria**

No setor de biodiesel, as empresas podem ser classificadas como empresas integradas, parcialmente integradas e não integradas.

As empresas produtoras de biodiesel integradas são aquelas que plantam ou comercializam a cultura vegetal (soja, girassol, algodão, etc.), esmagam o grão dessa cultura para produzir o óleo vegetal e produzem o biodiesel com base nesse óleo vegetal. As empresas integradas têm a opção de vender o grão, vender o óleo vegetal ou vender o biodiesel. Normalmente, essas empresas optam por vender os produtos que tiverem as melhores margens num determinado período. Além disso, essas empresas são as mais competitivas e mais eficientes na comercialização de biodiesel, elas conseguem se apropriar de melhores margens do que as empresas não integradas.

As empresas produtoras de biodiesel parcialmente integradas são aquelas que podem produzir o óleo vegetal, por disporem de planta de esmagamento, e biodiesel. Portanto podem comercializar tanto o óleo

vegetal quanto o biodiesel. Essas empresas não plantam e nem comercializam a cultura vegetal.

As não integradas não têm a opção de fabricar produtos diversificados (biodiesel, óleo vegetal, ou grão), uma vez que produzem única e exclusivamente biodiesel. Elas adquirem o óleo vegetal a preço de mercado e não a custo de produção como as empresas integradas. Elas estão focadas no mercado de biodiesel e precisam trabalhar continuamente, evitando as paradas usuais de uma produção flexível, para compensar o aumento de custo de matéria-prima.

Os principais agentes do mercado com autorização de comercialização são apresentados na tabela a seguir.

**Tabela 3 | Capacidade instalada e grau de verticalização das principais empresas**

<b>Empresa/Grupo</b>	<b>Capacidade (m<sup>3</sup>/ano)*</b>	<b>Grau de verticalização</b>
Brasil Ecodiesel	723.600	Não integrada
Granol	646.648	Integrada
ADM	343.800	Integrada
Petrobras	325.846	Não integrada
Biocapital	274.117	Não integrada
Oleoplan	237.600	Parcialmente integrada
Caramuru	187.500	Integrada
BSBios	159.840	Não integrada
<b>Total</b>	<b>2.898.983</b>	-

Fonte:

\* Capacidade segundo *site* da ANP de novembro de 2009.

Apenas as oito maiores empresas têm capacidade instalada superior em 1,3 milhão m<sup>3</sup> em relação à demanda do ano de 2009. As empresas cujo processo de produção é integrado têm grau de liberdade para não participar do mercado de biodiesel quando os preços não forem atrativos. A capacidade instalada acima representa cerca de 65% da capacidade total e 72,4% da capacidade autorizada a comercializar biodiesel em novembro de 2009.

O mercado de biodiesel no Brasil é pulverizado; existem diversos produtores e nenhum deles conseguiu obter um *market share* acima de 16% até setembro de 2009. Todos devem produzir segundo as especificações da ANP, tornando, portanto, o biodiesel uma *commodity* no território nacional. O grande número de empresas e plantas fabricando o mesmo produto num regime de leilão faz com que esse mercado seja competitivo, impedindo que algum produtor consiga parcela significativa do mercado. Na tabela a seguir pode-se observar o *market share* das principais empresas do setor.

Tabela 4 | *Market share*

Produtor	2008 (%)	2009 (%)*
ADM	14,71	10,70
Biocapital	5,97	5,22
Bioverde (ex-Biopetrosul)	2,60	2,37
Bracol (ex-Bertin)	5,93	5,49
Brasil Ecodiesel	11,96	8,53
BSBios	7,48	7,01
Caramuru	9,28	7,88
Fiagril	5,91	5,64
Granol	18,60	15,96
Oleoplan	8,19	11,55
Petrobras	1,23	7,08
Outros**	8,13	12,58
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fonte: ANP.

\* Período: janeiro a setembro de 2009.

\*\* Empresas com *market share* menor que 2%.

Mesmo as empresas que detêm os maiores *market shares* possuem baixa capacidade de utilização. Apenas uma empresa possui fator de utilização acima de 73% e existem empresas com fator de utilização abaixo de 20%, conforme a próxima tabela.

Tabela 5 | Capacidade instalada e produção média em 2009

Produtor	Capacidade (m <sup>3</sup> /dia)*	Produção média (m <sup>3</sup> /dia)	Fator de utilização (%)
ADM	955,00	450,56	47,2
Biocapital	761,44	219,61	28,8
Bioverde (ex-Biopetrosul)	245,10	99,79	40,7
Bracol (ex-Bertin)	349,20	231,06	66,2
Brasil Ecodiesel	2.010,00	359,08	17,9
BSBios	444,00	295,25	66,5
Caramuru	520,83	331,60	63,7
Fiagril	409,96	237,25	57,9
Granol	1.796,33	672,07	37,4
Oleoplan	660,00	486,25	73,7
Petrobras	905,13	298,06	32,9
Outros**	3.329,89	529,50	15,9
<b>Total</b>	<b>12.386,88</b>	<b>4.210,08</b>	<b>34,0</b>

Fonte: ANP.

\* Período: janeiro a setembro de 2009.

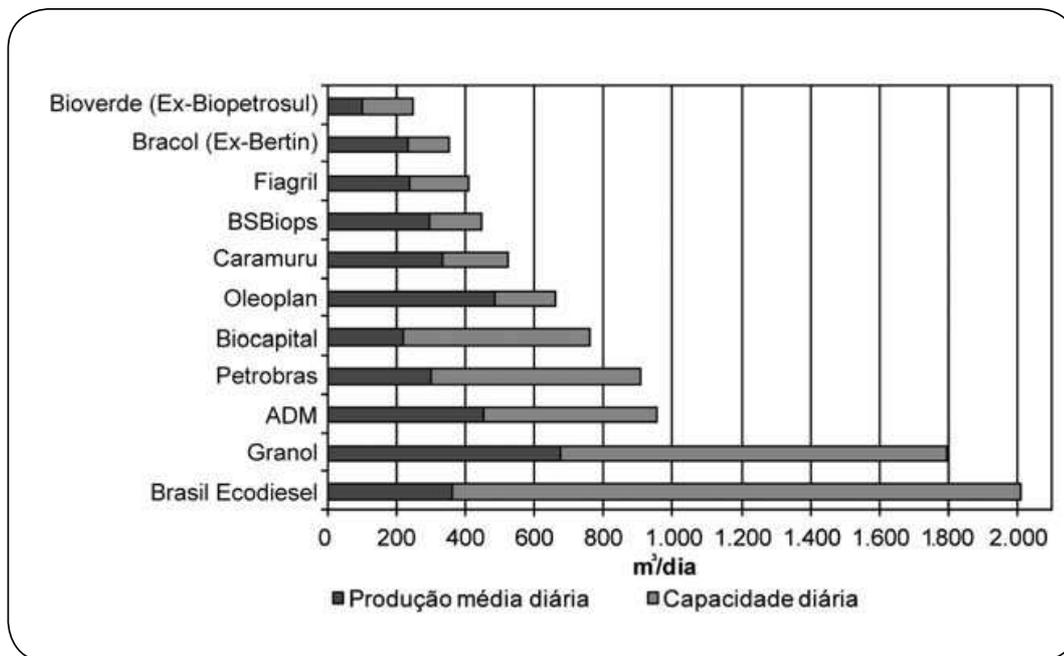
\*\* Empresas com *market share* menor que 2%.

O setor como um todo tem um fator de utilização baixo de 34%, pois a demanda de biodiesel está muito aquém da oferta potencial. Para um setor no qual em tese as plantas de biodiesel podem operar durante todo o ano, salvo para paradas de manutenção, o fator de utilização deveria ser de pelo menos 90%. Porém, como já afirmado anteriormente, não existe atualmente demanda para toda a capacidade instalada, tampouco os produtores, ligados em sua maioria ao agronegócio, vislumbram utilizar as instalações para outros fins que não a produção de biodiesel.

No gráfico a seguir, pode-se observar que, entre as maiores do setor, a empresa que possui o maior fator de utilização é a Oleoplan e a que possui o menor é a Brasil Ecodiesel.<sup>9</sup>

<sup>9</sup> A Brasil Ecodiesel em meados de dezembro de 2009 decidiu desativar duas de suas plantas (Crateús e Floriano). Os números apresentados em relação à Brasil Ecodiesel consideram a capacidade instalada dessas duas plantas somando cerca de 0,2 milhão m<sup>3</sup>/ano.

**Figura 5 | Capacidade instalada versus produção das empresas com market share acima de 2%**



Fonte: ANP.

O excesso de capacidade no setor fez com que existissem plantas que não produziram uma gota de biodiesel durante todo o ano de 2008 e até setembro de 2009.<sup>10</sup>

### Localização e tamanho das plantas

O custo de logística é um fator determinante para a produção de biodiesel. Os produtores de biodiesel via de regra estão localizados próximos à produção da matéria-prima ou próximos aos grandes centros consumidores. Dado que a produção de biodiesel está focada na soja, muitas plantas de biodiesel instalaram-se na região Centro-Oeste ou no Rio Grande do Sul.

É importante destacar que a soja apresenta produtividade muito baixa em termos de produção de óleo por hectare. Provavelmente, outra olea-

<sup>10</sup> A não ser que essas pequenas plantas somente estejam produzindo biodiesel para o consumo próprio ou frota cativa. Cabe ressaltar que não existe estatística oficial da ANP sobre consumo próprio ou consumo de B100 no país, ou seja, não existem dados oficiais públicos que indiquem a existência de consumo de B100 no Brasil. Vale notar que o consumo próprio de biodiesel B100 reduziria o consumo de diesel.

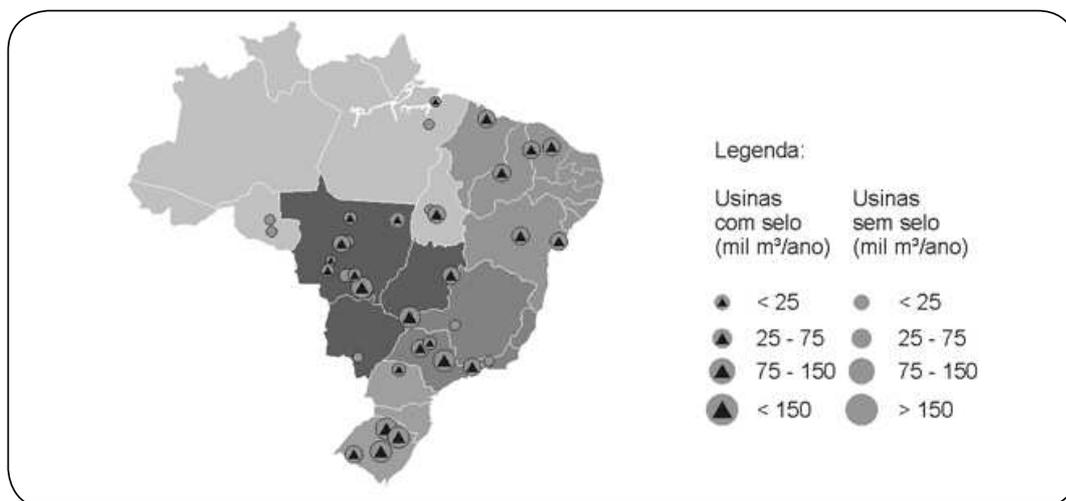
ginosa deverá predominar no mercado no médio e longo prazo. É preciso avaliar ao longo dos próximos anos se as plantas localizadas próximas dos centros de produção de soja estarão bem localizadas com uma eventual mudança do principal insumo de produção.

O programa de biodiesel do governo federal vislumbrava, a princípio, promover a produção em pequena escala, com base na agricultura familiar, em regiões menos favorecidas como as do semiárido. Algumas empresas adotaram a estratégia de se instalar onde o preço da terra e o custo da mão de obra eram baixos e para onde o governo havia direcionado os maiores incentivos. Porém, o tamanho das plantas de biodiesel que têm predominado gira em torno de 100 mil m<sup>3</sup>/ano de capacidade. Tal escala de produção é muito elevada para mercados distantes dos grandes centros consumidores. As empresas que não têm boa infraestrutura de coleta de insumos e estão distantes dos centros consumidores só sobrevivem hoje em dia porque os leilões da ANP eximem os produtores dos custos de logística de distribuição.

De acordo com a Figura 6, raras empresas têm selo combustível social e poucas são aquelas cujas capacidades de produção se situam abaixo de 75 mil m<sup>3</sup>/ano. Além da Região Centro-Oeste e do Rio Grande do Sul, há um número expressivo de plantas localizadas no estado de São Paulo, ou seja, próximas do principal centro consumidor.

A capacidade instalada das unidades de biodiesel localizadas no Nordeste deveria ser menor do que o padrão nacional (100 mil m<sup>3</sup>/ano) se visasse atender ao mercado local. Todavia, o leilão da ANP seleciona os produtores pelo preço do biodiesel na porta do produtor. Por isso, eles preferiram adotar uma escala de produção maior do que a necessária para atender aos mercados locais. Além disso, com uma escala maior, eles estariam bem posicionados para atender ao mercado externo. Mas a exportação é uma opção ainda muito incerta, e a antecipação dos produtores tem causado uma certa ineficiência nos últimos anos.

**Figura 6 | Localização das unidades produtoras de biodiesel**



Fonte: MME (2009).

\* Contempla apenas usinas com Autorização de Comercialização na ANP e Registro Especial na SRFB/MF.

### Méritos, riscos, oportunidades e ameaças à produção de biodiesel

Os aspectos meritórios da produção de biodiesel estão ligados às questões sociais, ambientais e de desenvolvimento regional. Primeiro, por ser intensivo em mão de obra, o biodiesel pode ser produzido a partir de várias oleaginosas nas mais diversas regiões do Brasil. Segundo, ele substitui, ainda que parcialmente, um combustível essencial para o transporte de carga e de passageiros do país, reduzindo as emissões de poluentes locais como os particulados, SOx e fumaça negra, em detrimento de um pequeno aumento de NOx. Terceiro, o biodiesel é um combustível renovável que apresenta baixas emissões líquidas de gases de efeito estufa.

Os principais riscos estão ligados às tendências tecnológicas futuras, seja em relação às oleaginosas que deverão prevalecer no curto e no médio prazo, seja em relação às alternativas baseadas em matérias-primas não alimentares, seja em relação aos desenvolvimentos de biocombustíveis de segunda geração, com a obtenção de biocombustíveis com base em biomassa sólida por meio de hidrólise ou de gaseificação.

As oportunidades do biodiesel ocorreram para os produtores integrados que viram o biodiesel como alternativa para escoar a sua produção agrícola excedente ou para utilizar parte de sua produção que seria refugada se tivesse de ser destinada à alimentação humana ou até mesmo de animais. Hoje, o

desafio mais premente é desenvolver culturas agrícolas que apresentem boa produtividade e baixo risco em termos de estabilidade da produção (resistente a doenças, pragas e variações climáticas). Uma oleaginosa de alta produtividade pode gerar oportunidades aos produtores que se anteciparem.

Outra questão que poderia gerar um novo impulso à produção seria a abertura de alguns mercados no exterior. O Brasil estaria bem posicionado para ofertar o biocombustível. No entanto, as exportações brasileiras de biodiesel ainda são marginais, pois os grandes mercados estrangeiros (União Europeia – UE)<sup>11</sup> impõem especificações técnicas às quais o biodiesel nacional produzido com base em óleo de soja<sup>12</sup> não se enquadra. Apesar de haver demanda por biodiesel no mercado externo, principalmente nos países da União Europeia, considera-se que a inserção do biodiesel brasileiro nesses mercados poderia acontecer apenas no longo prazo, dadas as restrições quanto às especificações físico-químicas dos produtos, além das pressões internas na UE para proteção da agricultura local.<sup>13</sup> Adicionalmente, a construção e a implementação de uma planta de biodiesel é relativamente simples e barata, o que torna possível qualquer país produzir biodiesel se tiver algum tipo de óleo vegetal ou animal a custo competitivo.

Uma ameaça que poderíamos destacar para alguns produtores já instalados seria o fato de o governo permitir a negociação bilateral entre produtores e distribuidoras de combustíveis, tal como ocorre com o etanol. Os produtores distantes dos grandes centros consumidores estariam mal posicionados, caso a sistemática de leilão fosse abolida ou fosse modificada a localização do preço de referência dos leilões (passando o preço de referência da porta do produtor para a porta do comprador). Nesses casos, os produtores teriam de incorrer nos custos de entrega do biocombustível de forma direta ou indireta.

A ameaça aos produtores poderia ser exacerbada com as expectativas de aumento do percentual da mistura além dos 5% previstos em lei, levando a uma corrida para o aumento da capacidade instalada. No entanto, o aumento do percentual pode levar mais tempo do que se imagina porque essa ação

---

<sup>11</sup> Os principais mercados na UE são Alemanha, França e Itália. A produção nesses três países representa quase 70% da produção da UE de 7.755 mil toneladas em 2008 (ou 8.800 m<sup>3</sup>/ano), segundo European Biodiesel Board (disponível em: <http://www.ebb-eu.org/stats.php>).

<sup>12</sup> É importante destacar que a produção de soja dos EUA era a principal ameaça à produção europeia de biodiesel quando da elaboração das normas europeias.

<sup>13</sup> Para haver exportações para a UE, o biodiesel teria de ser produzido com base em outra matéria-prima que não a soja, ou as especificações impostas pela UE teriam de ser alteradas.

envolve diversos atores, desde órgãos da administração pública, universidades, agências reguladoras, produtores, fabricantes de equipamentos etc.

Além disso, o mercado é muito suscetível ao que acontece no mercado de óleos vegetais. Se os preços dos óleos vegetais não estiverem favoráveis, é bem provável que os produtores integrados direcionem suas respectivas produções para o mercado de biodiesel. Outrossim, se o preço do petróleo subisse demasiadamente, os produtores de biodiesel poderiam se interessar em aumentar a sua produção.

### Perspectivas de mercado

Atualmente, a oferta potencial de biodiesel é muito superior à demanda, provocando, assim, um excesso de capacidade ociosa no setor. Como será o comportamento da demanda de biodiesel no futuro? Como e quando essa capacidade ociosa poderá desaparecer? Por que não aumentar a mistura no diesel mineral até se esgotar essa capacidade ociosa? Para responder ou discutir essas questões, iremos apresentar três possibilidades de cenários futuros para a demanda nacional de biodiesel.

No primeiro cenário não haveria alteração na mistura de biodiesel a partir de 2010 conforme determina a lei. A mistura de biodiesel no diesel mineral seria de 5% (B5) a partir de janeiro de 2010.

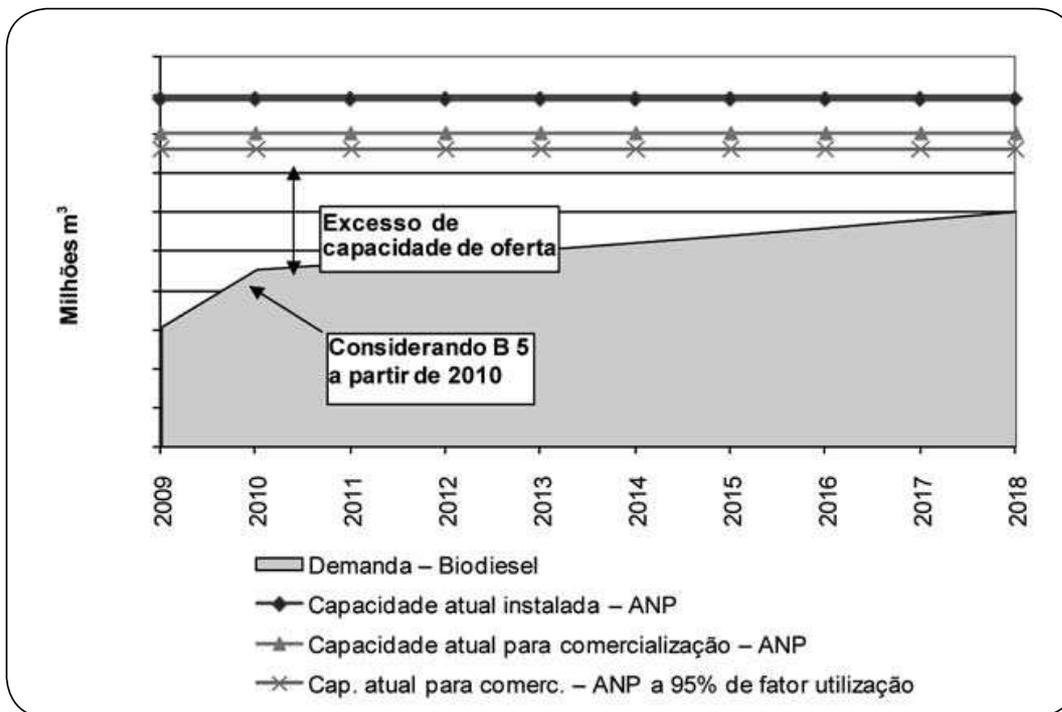
Na Figura 7, podem ser observadas a capacidade instalada informada pela ANP para a produção de biodiesel, a capacidade instalada com autorização da ANP para comercialização,<sup>14</sup> e a capacidade instalada com autorização para comercialização com um fator de utilização de 95%. Supõe-se que a capacidade instalada será mantida ao longo do tempo e que nenhuma planta será desativada.

A demanda de biodiesel brasileira é estimada com base na projeção de demanda de diesel do país, que é função do nível de atividade e crescimento do Produto Interno Bruto – PIB e de outros fatores. Estima-se que, em média, ao longo do tempo, a demanda de diesel, bem como a de biodiesel, aumente cerca de 3,6% ao ano a partir de 2011.<sup>15</sup>

<sup>14</sup> O valor utilizado pelo MME no seu boletim mensal para capacidade instalada no país é aproximadamente o mesmo valor da ANP para a capacidade instalada com autorização para comercialização que é cerca de 4,0 milhões m<sup>3</sup> ano.

<sup>15</sup> Petrobras (2009) estima crescimento do consumo de diesel em 2,8% a.a. entre 2008 e 2013 e em 4,5% a.a. entre 2013 e 2020. Fazendo-se uma interpolação, chega-se à taxa média de 3,65% a.a. entre 2008 e 2018.

Figura 7 | Balanço de oferta e demanda de biodiesel (cenário I)



Com base nessas hipóteses, observa-se que, num horizonte até 2018, a demanda esperada brasileira de biodiesel sempre será inferior do que a atual capacidade instalada/operação ou de comercialização<sup>16</sup> de biodiesel. Caso não haja choque positivo de demanda<sup>17</sup> ao longo do tempo, várias plantas de biodiesel no país deverão ficar paradas ou ociosas, uma vez que não deverá existir demanda suficiente para todas as plantas. No futuro, essa ociosidade poderá proporcionar um incentivo para consolidação dos produtores do setor.

A expectativa para o setor nesse cenário é de que haja concorrência entre os produtores de biodiesel, pelo fato de existir capacidade instalada superior à demanda e pela dinâmica de comercialização por meio de leilões.

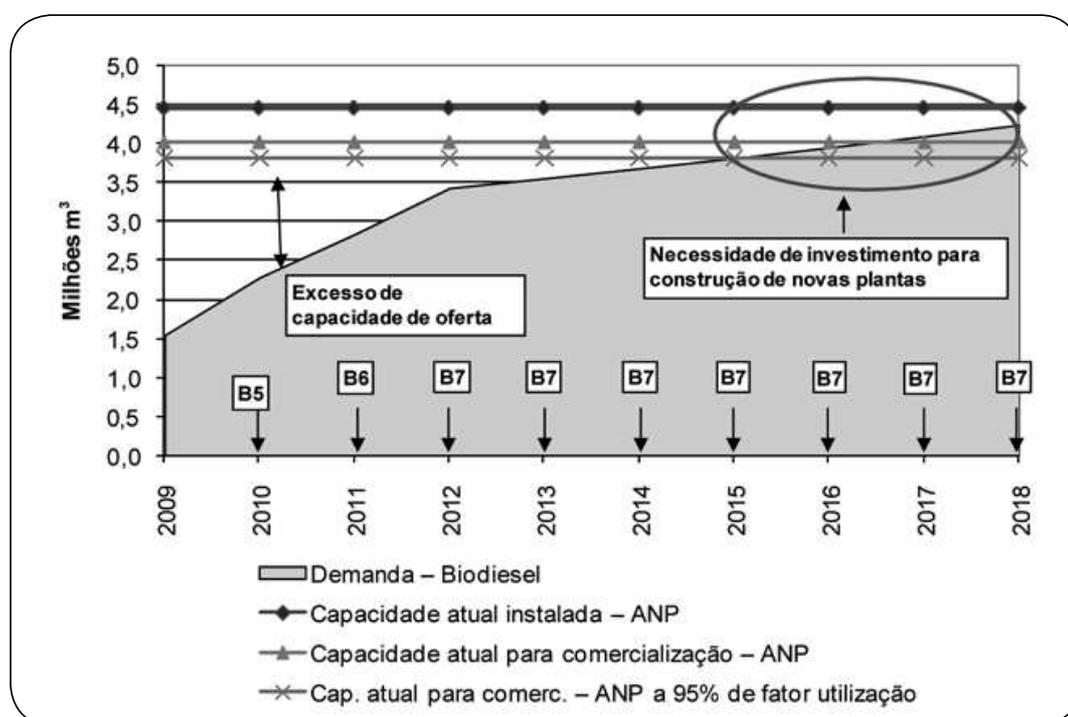
<sup>16</sup> No final do ano de 2008, a ANP introduziu a autorização para comercialização; anteriormente bastava a autorização de instalação/operação para operar. Desde a sua concepção o número de plantas com autorização de comercialização vem aumentando rapidamente. Em outubro de 2009, cerca de 87% da capacidade instalada/operação tinha autorização para comercialização. Espera-se que esse número se aproxime dos 100% ao longo do tempo.

<sup>17</sup> Choques positivos de demanda poderiam ocorrer, por exemplo, se o governo aumentasse o percentual de mistura de biodiesel no diesel mineral ou se o mercado europeu suprimisse ou flexibilizasse barreiras à entrada ao biodiesel nacional, possibilitando assim a exportação de biodiesel nacional.

O grau de concorrência no setor é função da ação das empresas integradas, se elas vão ou não exercer sua opção de produzir biodiesel com frequência. Caso isso ocorra, as margens deverão ser reduzidas; caso contrário, as margens poderão se situar no patamar dos últimos leilões.<sup>18</sup>

Num segundo cenário, o governo alteraria a lei e aumentaria o percentual de mistura de biodiesel no diesel mineral para B6 em 2011 e B7 a partir de 2012. A demanda de biodiesel nesse cenário cresceria a 3,6% ao ano a partir de 2013 como pode ser observado na Figura 8.

Figura 8 | Balanço de oferta e demanda de biodiesel (cenário II)



Fonte: Elaboração própria com base em dados da ANP.

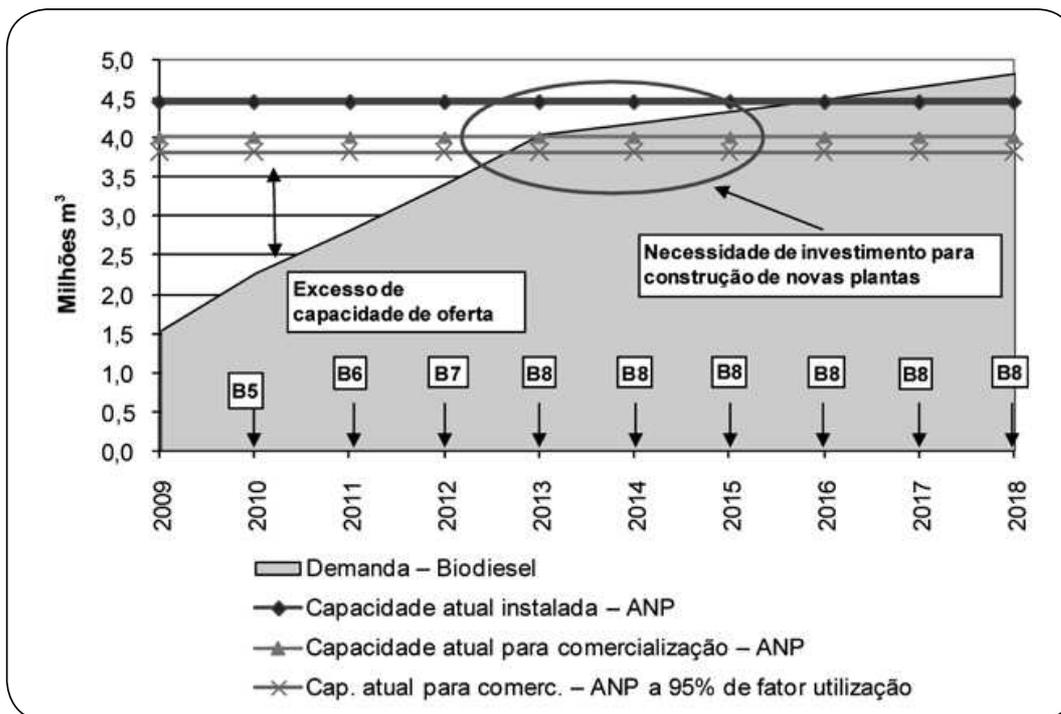
Nesse cenário, a capacidade ociosa seria menor do que a do cenário anterior, e a demanda de biodiesel estaria próxima da capacidade instalada no final do horizonte analisado. Por volta do ano de 2016, haveria necessidade de novos investimentos em novas plantas de biodiesel para atender à demanda a partir dessa data. Novamente, o fator de utilização

<sup>18</sup> Note-se que o preço de referência e a expectativa dos produtores para os preços do óleo de soja são elementos fundamentais para determinar o grau de competição nos leilões da ANP.

das plantas poderia ser maior, caso houvesse possibilidade de exportação do biodiesel nacional para a UE, por exemplo.

No terceiro cenário analisado, o governo teria que alterar a lei para aumentar a mistura de biodiesel no diesel mineral para B6 em 2011, B7 em 2012, e B8 em 2013. A partir de 2014, novamente, a demanda crescerá a 3,6% ao ano.

Figura 9 | Balanço de oferta e demanda de biodiesel (cenário III)



Fonte: Elaboração própria com base em dados da ANP.

Nessa alternativa, o excesso de capacidade estaria praticamente eliminado entre os anos 2014 e 2015. Nesse contexto, por volta de 2013 e 2014, haveria a necessidade de investimento em novas plantas de biodiesel para atender à demanda futura. Como nos outros cenários, nesse também não foram consideradas possibilidades de exportação do biodiesel nacional pelas razões já mencionadas. Caso haja essa possibilidade antes de 2014, o excesso de capacidade poderia deixar de existir antes dessa data.

Após analisar os cenários aqui apresentados, a grande questão que permanece é se, mesmo com o excesso de capacidade instalada de produção de biodiesel, a mistura de biodiesel no diesel mineral poderia ser

aumentada sem nenhuma restrição. Na realidade a mistura não poderia aumentar como se não houvesse impedimento por quatro principais razões. Primeiro, existe uma restrição formal, prevista em lei, à mistura de até 5% (B5) de biodiesel no diesel mineral. Entretanto, essa restrição em particular poderia ser suprida sem muitos desafios.

Segundo, os fabricantes de motores a diesel teriam de se pronunciar quanto ao fato de determinada mistura comprometer a *performance* e a vida útil dos motores a diesel, de forma que a garantia dos motores pudesse ser assegurada pelos fabricantes. Novos percentuais de mistura precisariam ser testados, o que levaria tempo para saber se haveria a necessidade de modificar ou não alguns componentes dos motores atuais.

Terceiro, ao aumentar em demasiado a mistura, o custo do diesel elevaria para os consumidores, o que acarretaria o aumento do custo de produção de diversos produtos nacionais, uma vez que o principal modal de transporte brasileiro é o rodoviário.

Em quarto, a produção de biodiesel na margem compete com a produção de alimentos, podendo fazer subir os preços de alguns alimentos devido à menor oferta para esse propósito ou ao maior custo da terra e de logística. É importante notar que o mercado de combustíveis é volátil e seu tamanho é expressivo em relação ao mercado de óleos vegetais, o que poderia colocar em risco a produção de oleaginosas empregadas na alimentação humana e de animais.

Esses quatro fatores devem ser levados em consideração no momento de decidir se a mistura de biodiesel no diesel mineral deverá ser aumentada. Ademais, para cada mistura, devem ser estimados os impactos na sociedade brasileira como um todo e não simplesmente aumentar a mistura tendo em mente apenas a questão do excesso de capacidade.<sup>19</sup>

## Conclusão

O setor de biodiesel no Brasil é relativamente recente, e naturalmente existem ainda grandes desafios a serem superados. A implantação de

---

<sup>19</sup> Por exemplo, caso a mistura passasse hoje para B8, o preço do diesel comercializado aumentaria cerca de 3,2%, e se a mistura fosse para B10, o aumento seria de cerca de 4,7% para os consumidores (considerando os preços médios do diesel comercializado em outubro de 2009 e o preço do leilão de biodiesel de novembro de 2009). A análise seguinte, o que transcende o escopo desse artigo, por exemplo, seria o quanto desse aumento impactaria os custos e os preços de nossos produtos uma vez que o nosso principal modal de transporte é o rodoviário, e como esse aumento impactaria a competitividade de nossas exportações no mercado externo.

inúmeras plantas de biodiesel no país proporcionou êxito ao programa de biodiesel, uma vez que as metas impostas na lei de 2005 foram alcançadas com sucesso antes do prazo previsto. Por outro lado, a antecipação da implantação das unidades de biodiesel em todo o território nacional fez com que o setor operasse bem aquém da sua capacidade instalada, que assim permanecerá ainda por alguns anos se não houver aumento do percentual da mistura, encerramento de produção de algumas plantas ou possibilidade real de exportação.

Hoje em dia, uma das grandes frustrações do setor é a impossibilidade ou dificuldade de exportar o biodiesel nacional para os grandes consumidores internacionais (UE principalmente). Essa frustração impõe ao Brasil o desafio de insistir na discussão, em sua agenda externa, do fim das barreiras impostas pelos países europeus, sem as quais a produção de biodiesel nesses países não se viabilizaria. Ademais, há a necessidade de transformar o biodiesel em *commodity* internacional que respeite todas as especificações impostas nos diversos mercados.

Outra forma de tentar exportar o biodiesel, sem incorrer nos problemas de logística apresentados em países sem a adequada infraestrutura de distribuição para biocombustíveis, seria não exportar o biodiesel puro (B100), mas tentar exportar para alguns países o B5, por exemplo, quando o Brasil se tornar exportador de diesel, o que se provavelmente ocorrerá em breve. Somente nesses contextos as exportações brasileiras de biodiesel poderão se tornar uma realidade.

O desempenho de entrega de biodiesel conforme os últimos leilões da ANP tem sido excelentes. Após a introdução de penalidades no caso do não cumprimento dos contratos de venda de biodiesel, a taxa de *performance* passou a tender a 100%. O número de plantas participantes dos leilões da ANP vem crescendo ao longo do tempo. Os benefícios que os leilões trazem para a sociedade e para o programa de biodiesel são diversos e muito maiores que os seus custos. Os leilões garantem os menores preços para os consumidores e para a sociedade; garante igualdade de disputa entre pequenos e grandes produtores; facilita a fiscalização do cumprimento do percentual de mistura de biodiesel no diesel comercializado; e garante a participação mínima da agricultura familiar no fornecimento de matéria-prima ao exigir o selo social para participar nos leilões da ANP com 80% do volume negociado.

O grande desafio para o setor de biodiesel brasileiro é o de se desassociar da cadeia produtiva da soja. O setor, no curto e médio prazo, deveria buscar uma matéria-prima que não fosse utilizada como alimento (para não contaminar o preço deste), com custo menor e produtividade maior do que a soja. A médio e longo prazos, a nova fronteira seria a produção de biodiesel a partir de algas marinhas, que não competem com alimentos de forma geral e têm expectativa de alta produtividade muito superior do que a da soja. Com base em uma matéria-prima com menor custo e maior produtividade, o custo de produção do biodiesel poderia ser mais baixo do que o do diesel mineral, possibilitando, assim, o biodiesel deslocar ou até mesmo substituir o diesel mineral no futuro.

Para que o biodiesel exerça um papel importante na matriz energética e não seja apenas um complemento marginal ao diesel mineral, são necessárias inovações para que alguns paradigmas sejam quebrados, a fim de reduzir o seu custo de produção, empregando-se matéria-prima de alta produtividade que não seja alimento. Somente assim o biodiesel se desvincularia da tradicional e consolidada indústria do petróleo tornando-se de fato uma alternativa ao petróleo. Se continuar sendo apenas um complemento marginal ao diesel mineral, no dia em que o petróleo se exaurir ou for substituído, o biodiesel poderá ter o mesmo destino.

## Referências

ANP. *AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO*. Boletim Mensal de Biodiesel – SRP. Rio de Janeiro, 3 nov. 2009. Disponível em <[www.anp.gov.br](http://www.anp.gov.br)> na seção Biocombustíveis/Biodiesel Acesso em: nov. e dez. 2009.

COSTA, R. C. Potential for producing bio-fuel in the Amazon deforested areas. *Biomass & Bioenergy*, v. 26, pp. 405-415, 2004.

COSTA, R. C.; PRATES, C. P.; & PIEROBON, E. C. Formação do mercado de biodiesel no Brasil. *BNDES Setorial*, n. 25, pp. 39-64, Rio de Janeiro, 2007.

COSTA, R. C.; SANTOS, A. M. Biodiesel production in Brazil: barriers and opportunities to produce biofuels in degraded lands. In: SANCHEZ, Ilya B; ALONSO, Carl L. (org.). *Deforestation research progress*. Nova York: Nova Publishers, v. 1, 2008, p. 110-150.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA – MME, *Boletim Mensal dos Combustíveis Renováveis*, n. 21, Brasília: Departamento de Combustíveis Renováveis, Secretaria de Petróleo, Gás Natural e Combustíveis Renováveis, set. 2009.

PÉREZ, H. B. *Biodiesel de microalgas*. Disponível em: <[http://www.projetobr.com.br/c/document\\_library/get\\_file?folderId=75&name=biodiesel+de+microalgas.pdf](http://www.projetobr.com.br/c/document_library/get_file?folderId=75&name=biodiesel+de+microalgas.pdf)>. Acesso em: dez.2009

PETROBRAS. *Plano de negócios 2009-2013*. Rio de Janeiro, 26 jan. 2009, Disponível em: <[http://www2.petrobras.com.br/ri/port/ConhecaPetrobras/EstrategiaCorporativa/pdf/PN\\_2009-2013\\_Port.pdf](http://www2.petrobras.com.br/ri/port/ConhecaPetrobras/EstrategiaCorporativa/pdf/PN_2009-2013_Port.pdf)>. Acesso em: dez. 2009.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE – USDA. *Oilseeds: world markets and trade*, jan. 2010.



## **Ovinocaprinocultura de corte – a convivência dos extremos**

Celso de Jesus Junior  
Luiza Sidonio Rodrigues  
Victor Emanuel Gomes de Moraes\*

### **Resumo**

A recente posição de liderança no comércio mundial de carne bovina alcançada pelo Brasil e suas principais empresas, além de mostrar seu grande potencial, expôs as fragilidades sanitárias e socioambientais dessa cadeia produtiva. Por essa razão, aumentaram as pressões nacionais e internacionais sobre o setor, o que levou as empresas a adotarem uma estratégia de diversificação regional não só da produção, como também dos produtos ofertados. Os frigoríficos abatedouros, majoritariamente por meio de aquisições, transformaram-se em indústrias de proteína animal e passaram a contar em seus portfólios com produtos das cadeias de aves, suínos, bovinos de leite e ovinos.

---

\* Respectivamente, gerente, economista e contador do Departamento de Agroindústria da Área Industrial do BNDES.

Com essa perspectiva, entendendo que há redundâncias importantes entre os elos-chave das cadeias de ovinos e caprinos, este trabalho pretende analisar as principais características da ovinocaprinocultura no Brasil, identificando os principais entraves para o desenvolvimento do setor e o que isso implica para a atração de novos investimentos.

Destaca-se também o paradoxo da cadeia agroindustrial, que, na sua base produtiva, depende em grande parte da pecuária de subsistência do Nordeste brasileiro, com suas conhecidas dificuldades de clima, enquanto o consumo está focado em um público de média e alta renda em restaurantes sofisticados no Sul e no Sudeste.

Embora não deva repetir a trajetória das cadeias do frango ou bovinos de corte, a ovinocaprinocultura tem grande potencial e pode representar uma boa alternativa de produto para as empresas dispostas a investir na atividade.

## **Introdução**

A ovinocaprinocultura – criação de ovinos e caprinos para a produção de carne, leite, couro e lã – está presente em todos os estados brasileiros, em virtude de sua adaptabilidade às condições adversas e de sua habilidade para transformar material fibroso e de baixo valor nutritivo em alimentos de alto valor proteico. A carne e o leite desses animais, em particular, representam a mais importante fonte de proteínas para uma grande parcela de pequenos agricultores e habitantes das pequenas cidades do Nordeste e da Região Sul.

Recentemente, duas das maiores empresas de carne bovina do Brasil e do mundo, JBS e Marfrig, decidiram investir no segmento de corte da ovinocaprinocultura, por meio da aquisição de plantas no exterior e da construção de unidades industriais no Brasil. Esse fato evidencia que as empresas estão buscando enriquecer seus portfólios de produtos, em uma estratégia de consolidação como indústria de alimentos mediante a procura de alternativas dentro do ramo de proteína animal, a fim de reduzir riscos com problemas relacionados a embargos sanitários.

Embora alguns pesquisadores argumentem que existem vantagens comparativas em relação à criação de bovinos – particularmente para o pequeno produtor, como área utilizada, intervalo entre partos e produção de carne por hectare –, a cadeia produtiva da ovinocaprinocultura ainda é bastante frágil. A produtividade na etapa primária é baixa, há grande capacidade

ociosa na indústria de abate e a comercialização é precária, apresentando características de informalidade. Há, ainda, indicações de que a oferta não está organizada para atender à demanda existente no mercado interno e que parte dessa demanda vem sendo atendida por importações.

Diante do exposto, este trabalho propõe-se a investigar a ovinocaprinocultura de corte, identificando seus potenciais e dificuldades. O objetivo é compreender por que a atividade não tem evoluído no Brasil, apesar de ter despertado o interesse de grandes frigoríficos. Para tanto, além desta introdução e da conclusão, o trabalho está dividido em seis seções. A segunda seção caracteriza o funcionamento do setor, descrevendo a etapa primária da cadeia. A seção seguinte faz uma análise da situação atual da ovinocaprinocultura de corte brasileira e mundial e apresenta as principais estatísticas de produção do setor. Na quarta seção, são feitas considerações sobre o consumo dos produtos da cadeia, enquanto a quinta seção versa sobre o comércio internacional. O estudo também trata da produção industrial e suas dificuldades, assunto da sexta seção. Os desembolsos do BNDES são analisados na sétima seção.

## **Caracterização**

A ovinocaprinocultura é uma atividade praticada em todos os continentes do mundo. Presente em diferentes ecossistemas com clima e vegetação muito diversos, é exercida tanto em regiões com maior abundância de água e alimentos quanto em zonas semiáridas. O grupo de ovinos e caprinos é formado por animais que sobrevivem bem em condições adversas.

Originalmente, na Região Nordeste do Brasil a ovinocaprinocultura caracterizava-se como uma atividade de subsistência, complementar à criação de gado bovino. Ovinos e caprinos eram utilizados para alimentar os criadores de bois, pois seu valor era muito inferior ao dos bovinos. Não se tratava de um setor dinâmico e moderno. Os animais eram criados de forma extensiva, com baixa tecnificação e resultados zootécnicos sofríveis. Essa ainda é uma realidade em diversas regiões brasileiras, embora algumas mudanças ao longo dos elos da cadeia tenham sido observadas. Atualmente, o interesse de grandes frigoríficos em expandir a atividade coexiste com formas arcaicas de manejo em outros pontos da cadeia.

## Aptidões

Dos ovinos, aproveitam-se a carne e o couro (em menores volumes), e há algumas raças específicas para a produção de lã. Também há uma pequena produção de leite, especialmente para a fabricação de queijos especiais. Quanto aos caprinos, a criação predominante é para a produção de leite, embora existam raças com aptidão para o fornecimento de carne. Seu couro também é utilizado. Este trabalho concentra-se na aptidão para a produção de carne.

### Carne

A carne ovina tem boa textura, alto valor nutritivo e é de fácil digestibilidade. Em termos nutricionais, apresenta elevado índice de proteínas, vitaminas e minerais. É uma carne um pouco mais calórica do que a de bovinos, suínos e aves e apresenta também maior quantidade de gordura.

Os caprinos têm a carne magra, com reduzida gordura, baixo teor de colesterol, boa textura e alto valor nutritivo, em especial proteico. É também uma carne rica em minerais e vitaminas e de fácil digestibilidade. Por seu baixo teor de gordura, essa carne poderia atender a um crescente mercado que busca um produto mais saudável. A Tabela 1 compara as características das carnes caprina e ovina com as das demais carnes.

Caprinos e ovinos jovens têm carne de coloração rósea. A partir de um ano de idade, sua carne torna-se avermelhada e, na fase adulta, apresenta coloração escura. O gosto e a maciez são modificados de acordo com a idade. Os animais mais jovens são preferidos, pois, apesar de apresentarem apenas traços de gordura, sua carne é mais macia e o seu gosto é mais suave, chegando a ser levemente adocicado, no caso dos ovinos.

Tabela 1 | Características das carnes (conteúdo por 100 g)

Espécie	Caloria	Proteína	Gordura
Caprina	165	18,7	9,4
Ovina	253	18,2	19,4
Bovina	244	18,7	18,2
Suína	216	15,5	16,6
Aves	246	18,1	18,7

Fonte: Revista Brasileira de Agropecuária (1999).

Tabela 2 | Rendimento de carne de caprinos e ovinos

	Caprinos	Ovinos
Peso vivo ao abate (kg)	18	32
Rendimento da carcaça fria (%)	44,5	45,3
Músculo (%)	63,9	67,2
Gordura (%)	6,8	12,7
Rendimento de carne (kg) (1x2x3)	5,12	9,74

Fontes: Moreno e Silva Sobrinho (2008), Deambrosis (1972) *apud* Moreno e Silva Sobrinho (2008), Barros e Fernandes (2009).

O gosto forte e característico de caprinos adultos desagrada a muitos consumidores. Em função dessas questões, a idade na qual o animal é abatido é um fator importante que pode determinar a aceitação do produto.

A idade ideal de abate de ambas as espécies gira em torno de seis meses, com peso vivo em torno de 18 kg para caprinos e de 32 kg para ovinos. A Tabela 2 compara o rendimento de carne das duas espécies. Chega-se a pouco mais de 5 kg de carne para caprinos e a quase 10 kg para ovinos, de acordo com aplicação dos percentuais de composição da carcaça (pouco mais de 60% de músculo em cada).

## Segmentos

Apesar de serem tratados muitas vezes como se fossem o mesmo animal, caprinos e ovinos apresentam diferenças e peculiaridades. Para melhor entendimento, o Quadro 1 apresenta a nomenclatura utilizada para cada animal e, a seguir, será realizada uma breve caracterização das principais raças de cada espécie.

Uma curiosidade a destacar sobre a nomenclatura utilizada é que, no Nordeste, a carne caprina consumida é sempre denominada de carne de bode, independentemente da idade em que o animal foi abatido. O costume de utilizar essa denominação é tão forte que, mesmo ao degustar carne ovina, muitos nordestinos se dizem consumindo “carne de bode”.

Quadro 1 | Nomenclatura dos animais

Idade/Nome	Ovinos	Caprinos
Recém-nascido	Borrego ou cordeiro mamão	Cabrito(a)
Após desmame	Cordeiro	Cabrito(a)
Macho adulto	Carneiro	Bode
Fêmea adulta	Ovelha	Cabra

Fonte: BNDES.

### Ovinos

Existem mais de 25 raças de ovinos no mundo e, com frequência, têm surgido novas linhagens e resultados de melhoramentos genéticos. Os grupos genéticos têm aptidões específicas, por isso a escolha da raça é fundamental para o sucesso do agronegócio ovino.

O Merino Australiano foi uma raça comum na Região Sul do Brasil, em especial no Rio Grande do Sul, e é a principal, no mundo, para a produção de lã. Trata-se de animal robusto, com bom desenvolvimento corporal. É uma raça especializada na produção de lã fina, com configuração zootécnica 80% orientada para a produção de lã e 20% para a produção de carne. Tem alto grau de rusticidade e consegue adaptar-se bem a regiões áridas. A lã produzida é de grande qualidade e valor industrial.

Com a crise no setor de lã e o maior consumo de carne ovina, muitos criadores substituíram os rebanhos de ovinos lanados por raças que também servissem aos propósitos de produção de carne. Nesse contexto, linhagens como a *Ile de France*,<sup>1</sup> com orientação 60% para carne e 40% para lã, ocuparam espaço por servir aos dois propósitos. A carcaça produzida é bem avaliada por sua qualidade e é uma raça de boa prolificidade e ganho de peso.

Muito frequente no Nordeste brasileiro é a criação de ovelhas da raça Santa Inês. Segundo a Associação Brasileira dos Criadores de Ovinos – Arco, trata-se de animal bastante rústico, com alta adaptabilidade a

<sup>1</sup> Neste trabalho, foi adotada a grafia utilizada pela Associação Brasileira de Criadores de Ile de France – ABCIF, com sede em Porto Alegre (RS). Disponível em: [www.iledefrance.org.br](http://www.iledefrance.org.br).

diferentes regiões e tipos de pastagens. As fêmeas são prolíferas e têm boa habilidade materna. Outras raças com características semelhantes à Santa Inês e muito utilizadas no Nordeste são Morada Nova e Somalis Brasileira, que também produzem animais rústicos e adaptáveis às condições do semiárido, bastante prolíferos e com carne de qualidade. No entanto, no caso da Somalis Brasileira, seu porte é mediano e o tronco curto, o que gera menor quantidade de carne. A Morada Nova tem uma constituição corpórea mais débil, o que é uma desvantagem, por torná-la mais frágil.

Uma das principais raças utilizadas na ovinocultura brasileira é a Dorper, um ovino robusto e bem musculoso, criado com o principal intuito de produzir carne. Segundo a Arco, tem uma fina camada de gordura, distribuída de forma relativamente uniforme sobre a carcaça e entre as fibras musculares. Adapta-se com facilidade a regiões semiáridas e áridas. Tem alta fertilidade e prolificidade, cresce e ganha peso rapidamente.

Atualmente, no Brasil, muitos criadores que buscam maior tecnificação estão cruzando fêmeas Santa Inês, que têm boa prolificidade e capacidade materna, com machos Dorper. Dessa forma, os criadores esperam conseguir maior quantidade de animais com carcaça de melhor qualidade, tornando o negócio mais rentável. Os cruzamentos buscam unir aptidões das duas linhagens e minimizar as desvantagens de cada uma. Os mestiços gerados têm alto valor de mercado.

Segundo a avaliação da Embrapa Caprinos e Ovinos, para as condições do Nordeste brasileiro a raça Morada Nova apresenta animais mais prolíferos e com a melhor qualidade de pele. Já a raça Dorper é a que produz a melhor carcaça. A mais adaptável é a raça Somalis. O Quadro 2 fornece um resumo das principais características das raças estudadas por Lôbo (2003).

A raça inglesa Suffolk é muito conhecida e mundialmente utilizada para corte. Ela é rústica, tem bom índice de ganho de peso e é boa produtora de carne. A raça Texel, originária dos Países Baixos, também é utilizada mundialmente para corte. Produz cordeiros pesados, com bom desenvolvimento da musculatura e menor deposição de gordura.

Quadro 2 | Características de ovinos de corte

Raça ou grupo racial	Peso macho adulto (kg)	Peso fêmea adulta (kg)	Adaptação	Prolificidade	GPMD	Qualidade de carcaça	Qualidade de pele
Dorper	90-120	65-85	M-A	B	A++	A+	A
Morada Nova	50-60	30-45	A++	A	B	B	A+++
Santa Inês	70-95	45-60	A	B	M-A	M	A++
Somalis	50-70	35-50	A+++	B	B	B	A++

Fonte: Lôbo (2003) *apud* Embrapa Caprinos e Ovinos.

GPMD = Ganho de peso médio diário; A= alto; M = médio; B = baixo. O sinal de (+) foi adicionado para denotar maior grau de excelência em uma característica particular.

### Caprinos

Também são muitas as raças de caprinos existentes no mundo. Para carne, a raça caprina mais utilizada é a Boer.

No Brasil, a raça mais disseminada é a Anglo-Nubiana, com maior quantidade de produtores e maior rebanho, para a produção tanto de leite quanto de carne.

A Embrapa Caprinos e Ovinos faz estudos focados na Região Nordeste, onde está situada a maior parte do rebanho caprino, e pesquisa quais são as melhores raças para as condições semiáridas e áridas. As principais raças de corte indicadas pela Embrapa são as seguintes: Anglo-Nubiana, Boer, Canindé e Savana.

Ainda segundo a Embrapa, a raça que tem maior facilidade adaptativa é a Canindé, embora a Savana demande um manejo sanitário mais simples e de baixo custo. A Anglo-Nubiana é a raça de maior prolificidade, seguida da Canindé. Já a Boer e a Savana apresentam prolificidade média/alta. No quesito ganho de peso e qualidade da carcaça, a Boer encontra-se à frente. Em ambos os quesitos, seguem-se Savana, Anglo-Nubiana e, por último, Canindé. Todas têm qualidade de pele alta ou superior. O Quadro 3 resume as principais características das raças de corte selecionadas.

Quadro 3 | Características de caprino de corte

Raça ou grupo racial	Peso macho adulto (kg)	Peso fêmea adulta (kg)	Adaptação	Prolificidade	GPMD	Qualidade de carcaça	Qualidade de pele
Anglo-Nubiana	70-95	55-65	A	A+	A	M	A+
Boer	110-135	70-80	M-A	M-A	A++	A	A
Canindé	45-55	35-40	A++	A	B+	B	A++
Savana	100-130	60-70	M	M-A	A+	A	A

Fonte: Lôbo (2003) *apud* Embrapa Caprinos e Ovinos.

GPMD = Ganho de peso médio diário; A= alto; M = médio; B = baixo. O sinal de (+) foi adicionado para denotar maior grau de excelência em uma característica particular.

## Manejo

A eficiência da produção de caprinos e ovinos depende, em grande medida, do método de criação escolhido, de um plano nutricional, da base genética e de trato sanitário adequado. Esse conjunto de fatores é denominado manejo dos animais e é essencial para a organização e a rentabilidade da atividade.

### *Métodos de criação*

Os métodos de criação diferenciam-se pela densidade de uso de espaço pelos animais em criação, assim como pela intensidade de complementação alimentar utilizada pelo criador.

#### Sistema extensivo

No sistema extensivo, os animais são mantidos livres, em pastagens nativas, e a produtividade da criação fica atrelada à fertilidade natural da terra, à sazonalidade climática e suas incertezas, que influenciam o potencial do solo. Não é utilizada suplementação. Os animais pastam o dia todo e alimentam-se da vegetação que porventura encontrem em seu caminho. Se a terra aos arredores é rica em alimentos, os animais se desenvolvem bem. Caso contrário, podem ficar até sem comer. Muitas propriedades têm um aprisco, local em geral coberto, com chão de folhas e ramos, onde os ruminantes, ao cair da tarde, se recolhem para descansar. Nesse sistema, os índices produtivos tendem a ser muito baixos por causa dos poucos tratos recebidos e da má qualidade da nutrição.

### Sistema intensivo a pasto ou semi-intensivo

No sistema semi-intensivo, são utilizadas áreas com pastagens cultivadas, que podem ser divididas em piquetes para fazer rotação de pastos. Responsável por grande parte das necessidades de alimentação do animal, a pastagem é complementada por suplementos minerais, volumosos ou compostos, utilizados com maior intensidade em épocas de seca e durante a fase inicial de vida do animal e de gestação das mães.

Há uma preocupação constante com a qualidade da alimentação e com a diminuição da movimentação dos animais, para evitar perda de energia, o que resulta em melhores índices de conversão alimentar. Os cuidados sanitários são intensificados, com conseqüente redução de doenças, mortes ou contaminações dos animais.

### Sistema intensivo

No sistema intensivo, os ruminantes são mantidos em pequenos pastos, para pastejo rotacionado, e ou galpões, ou seja, em áreas restritas, recebendo concentrados e volumosos sem restrições, além de suplementos.

Como esse sistema é mais caro, acaba sendo mais utilizado nas fases de terminação dos animais ou em caprinos de leite, que são mais exigentes e requerem maiores cuidados sanitários.

No caso dos caprinos, a instalação na qual são criados denomina-se capril, composto por baias para cabras secas e em lactação, baias para cabritos(as), para recria, para maternidade e para reprodutores, além de espaços diferenciados para farmácia, sala de ração e escritório. A denominação capril é mais usada no caso da atividade leiteira.

Segundo a Embrapa, o confinamento apresenta resultados positivos para os ovinos e não faz grande diferença para caprinos de corte. Apesar disso, estudo de Oman *et al.* (1999), da Texas A&M University, apresenta ótimos resultados obtidos com caprinos confinados em relação aos caprinos criados de forma extensiva, nas raças objeto do estudo.

### Sistema consorciado

Em fazendas do Centro-Oeste dedicadas à criação de gado bovino, um novo sistema de criação de ovinos vem sendo desenvolvido e

testado: a integração de ovinos com bovinos, no mesmo espaço, em sistema de rotação. Os animais não convivem nos mesmos pastos, mas os utilizam alternadamente.

Segundo os defensores da ideia, o sistema apresenta vantagens sanitárias importantes, uma vez que os parasitas que atacam bovinos são diferentes dos que infestam ovinos, e, assim, a alternância de animais nos pastos promove um “vazio sanitário” que diminui consideravelmente a população de endoparasitos e, conseqüentemente, a manifestação da doença nos animais de cada espécie.

### *Nutrição*

Caprinos requerem melhor qualidade nutricional do que ovinos. Eles vão mais à busca de alimentos e são exigentes. Ambos sobrevivem em condições climáticas e nutricionais adversas, mas com desenvolvimento precário e carne de qualidade sofrível. Apesar de serem mais exigentes na alimentação, em casos de escassez alimentar, os caprinos são mais resistentes e sobrevivem mais do que os ovinos.

Para alimentar esses pequenos ruminantes, podem ser utilizadas pastagens, capineiras, feno, silagens e resíduos agroindustriais. Suplementos minerais são aconselháveis em todos os ciclos de suas vidas.

Para pastos cultivados, a Embrapa Caprinos e Ovinos aconselha o uso de algumas forrageiras, como capim-búfalo, capim-gramão, capim-corrente, capim-andropogon, capim-elefante, capim-buffel-áridus, canarana-eretalisa e capim-tanzânia, e leguminosas como cunhã, guandu e leucena. A formação de capineira é um exemplo de manejo nutricional fundamental em qualquer sistema de produção pecuária, em qualquer local.

No Nordeste brasileiro, a caatinga é uma boa fonte de alimentos em períodos chuvosos, e, em períodos de secas, as cactáceas são importantes fontes de alimentos e de água. A palma é uma possibilidade de alimentação para os rebanhos, como volumoso. Sua matéria seca é de fácil digestão, mas apresenta baixo nível de proteína, ou seja, é uma fonte de água e energia barata, mas fraca em termos de qualidade de nutrientes.

A capineira, área plantada de capim, também é fonte de alimentos para caprinos e ovinos. O mais utilizado para esse fim é o capim-elefante, que pode produzir até 34 toneladas de matéria verde por hectare, a cada 60

dias. Parte desse capim pode ser utilizada para silagem, sendo armazenada para alimentar os animais em períodos de seca.

A ensilagem, importante alternativa de alimentação desses ruminantes, é o método de conservação de alimentos para consumo animal que ficam armazenados em silos. O produto final é denominado silagem. Em casos de forragens, o material ensilado é conservado em estado verde, por meio da fermentação anaeróbica controlada.

As propriedades nutritivas da silagem são semelhantes às das forrageiras que lhe deram origem. O material é compactado e o ar retirado, para diminuir o ritmo da fermentação. As silagens devem ser produzidas em épocas de abundância de alimentos, para utilização em períodos de escassez. O material compactado é fornecido aos ruminantes quando os pastos se tornam escassos, contribuindo para que o animal tenha alimento de qualidade durante o ano todo.

O feno, outra possibilidade de alimentação complementar, é obtido pela dessecação gradual da planta por meio de sua exposição ao sol. O importante é que seja mínima a perda de nutrientes, sabor e cor. O processo de fenação é simples, de baixo custo, acessível aos pequenos produtores, sendo recomendado por órgãos de extensão rural.

No entanto, diferentemente da silagem, a fenação depende de quantidade de sol e pouca umidade para que o alimento desseque. Sua eficiência nutricional também depende de manuseio, corte e transporte da planta. Plantas novas produzem feno de melhor qualidade e apresentam alto índice nutricional.

Existem, ainda, os concentrados e suplementos minerais. Segundo a Embrapa, concentrados são misturas de vitaminas e minerais que, associados a ingredientes proteicos e ou energéticos (como o milho), compõem uma ração nutricionalmente balanceada.

Os suplementos minerais desenvolvem a flora e o metabolismo e visam adicionar, à dieta dos animais, minerais indispensáveis não disponíveis em quantidade suficiente seja no pasto, seja no restante de sua alimentação. Importantes para todas as fases de vida das reses, esses suplementos são fornecidos nos cochos.

Os minerais mais importantes na alimentação de caprinos e ovinos são fósforo, cobre e cobalto. Além desses, também são importantes para

ovinos sódio, zinco, iodo e selênio. As quantidades e necessidades de cada grupo de animais dependem das condições da pastagem.

Suplementos minerais são indispensáveis em todas as épocas do ano, mas devem ser balanceados, pois em grande quantidade podem intoxicar os animais. A literatura apresenta diversos estudos sobre intoxicação de ovinos por excesso de cobre na alimentação.

Diferentes fases da vida de ovinos e caprinos requerem alimentação diversa. O manejo alimentar é modificado para as matrizes e para os machos reprodutores. As crias também têm alimentação diferenciada, principalmente em épocas de seca e escassez de alimentos. Nesse caso, ficam com as mães o dia todo até os 15 dias de idade. Após esse período, são retiradas do aprisco duas vezes diariamente para as mamadas.

No aprisco, devem ser fornecidas forragens de boa qualidade e concentrado sem restrições. Esse método de manejo alimentar, denominado *creep feeding*, é benéfico tanto para o desenvolvimento das crias quanto para o desempenho reprodutivo das matrizes. Após o desmame, o ideal é que os animais estejam prontos para ir diretamente para o acabamento. No entanto, alguns saem com peso inferior a 15 quilos, o que torna necessária a fase da recria, na qual os animais são engordados principalmente por meio do fornecimento de volumosos, leguminosas e concentrados.

Apesar de existirem diferentes planos de nutrição e métodos de criação, são poucos os criadores que utilizam processos mais intensivos de produção. Algumas medidas, apesar de não representarem custos significativos para o produtor, ainda são pouco utilizadas. O pasto, por exemplo, dificilmente é tratado, mesmo sendo a principal fonte de alimentos desses ruminantes. Suplementos minerais e complementos raramente são dados a esses animais. O pastejo rotacionado ainda não é uma técnica difundida. A falta de informação ou de interesse de alguns criadores contribui para essa situação. O manejo na ovinocaprinocultura conta com diferentes métodos, mas ainda carece de maior organização, planejamento e gestão da cadeia produtiva.

### *Reprodução*

A eficiência reprodutiva é a conjunção de três fatores: boa fertilidade, boa prolificidade e um nível alto de sobrevivência de animais. Fertilidade é a capacidade do animal de reproduzir-se: a aptidão da fêmea para ficar

prenha e a do macho para emprenhá-la. Já prolificidade diz respeito à quantidade de crias que as fêmeas conseguem parir. Por fim, é importante que esses animais não apenas nasçam, mas consigam sobreviver. Nas primeiras 24 horas após nascer, as crias devem ingerir o colostro, primeiro leite, rico em nutrientes e anticorpos. Isso ajuda a reduzir a mortalidade, uma vez que transmite maior resistência imunológica aos filhotes.

Segundo a Embrapa, o primeiro passo para um manejo reprodutivo bem-sucedido é instituir um sistema de gestão reprodutiva eficaz, definindo épocas de acasalamento que permitam um intervalo médio, entre partos, de oito meses. Ao longo do ciclo de vida dos animais, a seleção do plantel é feita com a separação dos caprinos e ovinos mais precoces sexualmente, prolíferos, férteis, que ganhem peso com facilidade e fêmeas que apresentem características de serem boas mães, que consigam transmitir características raciais de ganho de peso e de sobrevivência às suas crias.

O Quadro 4 apresenta uma comparação entre indicadores de reprodução para caprinos e ovinos. Ambas as espécies apresentam maturidade sexual dos machos a partir dos oito meses, com restrições quanto à sua capacidade de produção de sêmen. Com as fêmeas, ocorre algo semelhante. Ambas as espécies apresentam maturidade sexual aos seis ou sete meses de idade, e o ideal é que só sejam cobertas quando atingirem pelo menos 70% do peso de uma fêmea adulta, para não terem problemas ao parir.

São três os principais sistemas de reprodução: monta a campo, monta dirigida e inseminação artificial. Na monta a campo, os machos convivem com as fêmeas durante toda a estação de monta. Elimina-se o trabalho de identificar o estro e separar as fêmeas para monta. Na monta controlada ou dirigida, o macho fica isolado da fêmea e esta só é levada a ele, para ser coberta, quando seu estro é identificado.

**Quadro 4 |** Indicadores de reprodução de caprinos e ovinos

Animal	Cio	Maturidade sexual		Gestação	Vida reprodutiva		Gestações por ano	Crias por gestação (máximo)
		Machos	Fêmeas		Machos	Fêmeas		
Caprinos	21 dias	8 meses	6-7 meses	150 dias	8 anos	6-7 anos	1,5	3
Ovinos	17 dias	8 meses	6-7 meses	147 dias	9 anos	6-7 anos	1,5	3

Fonte: BNDES.

A inseminação artificial, por sua vez, é a substituição do macho reprodutor por meios artificiais para fecundar a fêmea. É uma forma de realizar, com maior rapidez e eficiência, melhoramentos genéticos, pois, em geral, utiliza sêmen de um reprodutor de elite, portador das qualidades desejadas. Mesmo a inseminação de animais de uma mesma raça é capaz de promover melhoramento genético, pois contribui para manter no plantel animais de qualidade superior. Diferentemente de suínos, que são, em quase sua totalidade, inseminados artificialmente, na ovinocaprinocultura essa é uma prática recente no Brasil e pouco utilizada pelos criadores. É um importante instrumento para promover melhoramentos genéticos, mas raros são os criadores interessados em investir nessa tecnologia. Na inseminação artificial, principalmente, sincronizar osaios das fêmeas é importante para tornar mais eficiente a produção, além de minimizar os esforços. No entanto, são poucos os que organizam seus rebanhos e fazem um planejamento reprodutivo em suas propriedades.

Entre as técnicas artificiais de reprodução, além da inseminação, podem-se mencionar a fertilização *in vitro* e a transferência de embriões. Seus métodos são semelhantes aos utilizados em bovinos,<sup>2</sup> mas não são muito comuns em caprinos e ovinos.

Sua aplicação tem sido observada apenas nos animais de elite, pelas cabanhas,<sup>3</sup> que são responsáveis pela “produção” de animais de excelente genética, como resultado de vultosos investimentos e de vários cruzamentos entre raças diferentes até que atinjam as características desejadas. Esses indivíduos são, geralmente, usados como reprodutores, para a formação de plantéis comerciais que forneçam carne ou leite.

Entre as técnicas reprodutivas, também existe a clonagem (ou transferência nuclear), reprodução de um animal com base em uma parte de tecido, mantendo as mesmas características do animal doador. Embora o primeiro clone animal de que se tem conhecimento tenha sido um ovino (a ovelha Dolly), essa técnica não tem prosperado na ovinocaprinocultura comercial, mesmo nos plantéis de elite.

---

<sup>2</sup> Para mais informações, ver [www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set2809.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set2809.pdf).

<sup>3</sup> Estabelecimento dedicado, em particular, à pecuária, com métodos aperfeiçoados de criação. Algumas cabanhas se especializaram na criação de reprodutores ovinos e bovinos, que alcançam no mercado boas cotações.

A seleção de animais para finalidades específicas (carne, leite e lã), com características desejáveis (rusticidade, fertilidade, resistência sanitária, conformação de carcaça ou outros atributos), pode ser feita pela utilização de qualquer das técnicas de reprodução mencionadas, associadas a um dos seguintes sistemas de manejo reprodutivo:

- a) *Cruzamento simples ou entre raças* – utilização de animais de mesma raça ou de raças distintas com a finalidade de obter reses destinadas ao abate; esse tipo de manejo também costuma ser chamado de cruzamento industrial.
- b) *Hibridagem* – cruzamento entre animais de raças distintas com o intuito de obter matrizes com características híbridas desejáveis e transmissíveis a seus descendentes.
- c) *Cruzamento rotativo ou alternado* – são alternados os acasalamentos entre as raças, para reunir características desejáveis de diversas espécies em apenas um animal. Trata-se de uma seleção genética na qual a intenção não é a de abater a cria resultante do cruzamento, e sim utilizá-la em acasalamentos com outras raças. A cria desse novo acasalamento também será utilizada para procriar com outras raças e assim sucessivamente, até atingir um animal mestiço com as características almejadas das diferentes raças.

Primeiramente, seleciona-se a raça do reprodutor, levando-se em consideração as características desejáveis nos filhotes. A raça materna será sempre a base das matrizes e dos cruzamentos. No Nordeste brasileiro, por exemplo, é importante que ela seja de grande rusticidade, com condições de sobrevivência e ganho de peso em um ambiente semiárido ou árido.

A Embrapa Caprinos e Ovinos aconselha, entre as raças aqui citadas, a Anglo-Nubiana como raça materna e a própria Anglo-Nubiana, assim como a Boer e a Savana, como raças dos machos reprodutores caprinos. Para ovinos, raças como Morada Nova são aconselhadas para linhagem materna e Somalis Brasileira e Dorper para utilização como linhagem paterna.

Apesar de existirem diversos estudos sobre as principais raças de caprinos e ovinos, técnicas reprodutivas sofisticadas e diversas formas de gestão reprodutiva, ainda não há um pacote genético consagrado e amplamente utilizado pelos criadores. As decisões tomadas na propriedade não refletem

os índices técnicos e de produtividade do rebanho, pois os produtores ainda exercem reduzido controle e planejamento da atividade.

### *Sanidade*

O manejo sanitário adequado é fundamental para a sobrevivência e a boa qualidade dos caprinos e ovinos. Os cuidados sanitários com o animal não são tão custosos nem demandam muito tempo ou complexidade. A atividade carece de assistência técnica e ainda há muitos criadores que se descuidam de práticas simples e fundamentais. As principais doenças que acometem esses animais são endoparasitoses, pododermatite, clostridioses e ectima contagioso.

Segundo a Embrapa Caprinos e Ovinos, é importante que uma vermifugação seja realizada em cabritos e cordeiros após seu primeiro mês de idade para evitar as endoparasitoses. O método denominado Famasha, de observação da coloração da mucosa ocular dos animais, identifica o momento em que é necessária a vermifugação.

A pododermatite e as clostridioses são doenças causadas por bactérias. A primeira caracteriza-se por uma inflamação na junção da pele com o casco. Dependendo da sua gravidade, os animais apresentam febre e falta de apetite e podem emagrecer. É comum em períodos chuvosos e em ambientes com aglomerações de reses. As clostridioses são intoxicações causadas por bactérias anaeróbicas. São altamente contagiosas e perigosas, podendo levar a lesões musculares e até à morte do animal.

Já o ectima contagioso é uma doença de pele causada por vírus que se assemelha à varíola. As principais vias de transmissão são animais infectados e lesões na pele e nos lábios causadas por forrageiras grossas, que podem até se transformar em infecção secundária, abrindo portas para outras doenças.

Em geral, as principais formas de evitar tais doenças são por meio de limpeza e desinfecção das instalações, controle de população de moscas, queima de restos de abortos ou partos e isolamento de animais doentes. Também é recomendável impedir que os ruminantes fiquem em pastos encharcados, evitando problemas em seus cascos. Uma constante observação e exames regulares com veterinários podem impedir que os animais morram ou disseminem suas doenças a outros.

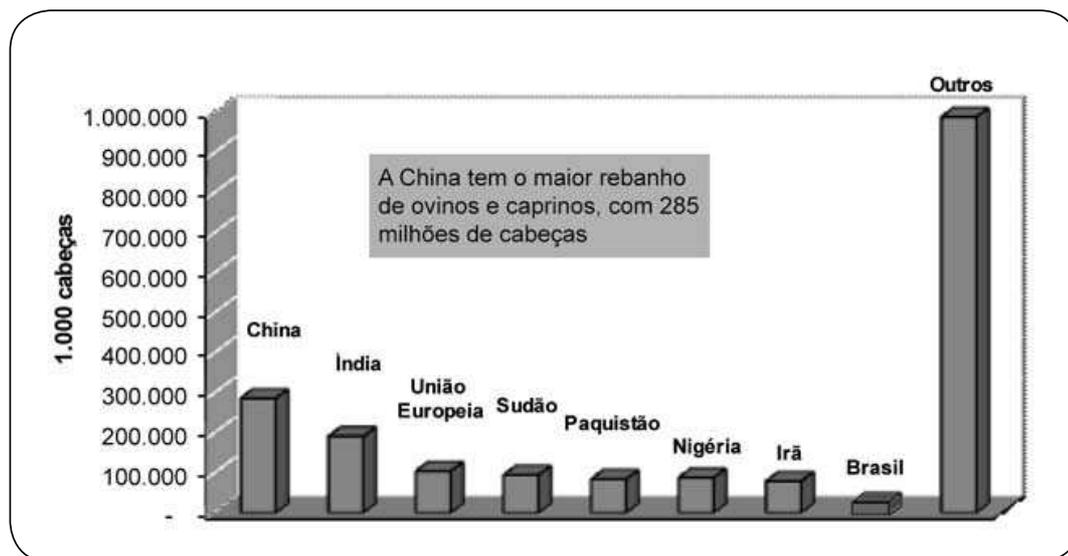
## Produção

### Mundial

O rebanho mundial de caprinos e ovinos é composto de cerca de 1,9 bilhão de cabeças, conforme dados da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (Food and Agriculture Organization – FAO) para 2008, resultado de um crescimento de 4% nos últimos anos. As quantidades mais representativas estão na China, na Índia, na União Europeia, no Sudão e no Paquistão, que concentram cerca de 40% dos animais existentes no mundo. Cabe destacar que a União Europeia apresentou retração de 6% no seu rebanho. O Gráfico 1 apresenta os maiores rebanhos em 2008.

Em todos os derivados da ovinocaprinocultura, os cinco maiores produtores concentram mais de 50% da produção, com destaque para a China.

Gráfico 1 | Maiores rebanhos mundiais de caprinos e ovinos – 2008



Fonte: Elaboração do BNDES, com base em dados da FAO.

### Carne

Conforme dados da FAO, a produção mundial de carne de caprinos e ovinos, em 2008, foi superior a 13 milhões de toneladas, sendo aproximadamente 60% de carne de ovinos. Os cinco maiores produtores concentram mais de 50% da produção mundial.<sup>4</sup> A China ocupa a

<sup>4</sup> Os maiores produtores de carne de ovinos e caprinos são China, União Europeia, Índia, Austrália e Nova Zelândia.

**Tabela 3 | Evolução da produção de carne de ovinos e caprinos – maiores produtores (em toneladas)**

<b>País/ano</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
China	3.331.887	3.504.349	3.642.056	3.829.713	3.806.345
União Europeia	1.165.995	1.155.694	1.114.103	1.087.680	1.026.948
Índia	734.000	761.000	696.000	761.000	781.120
Austrália	586.000	616.435	648.129	704.821	714.250
Nova Zelândia	519.789	544.269	543.520	574.758	599.247
Mundo	12.158.887	12.578.979	12.673.100	13.109.465	13.173.991

Fonte: Elaboração do BNDES, com base em dados da FAO.

liderança, com 3,8 milhões de toneladas, o que significa 29% de todo o volume produzido no mundo. A União Europeia vem em segundo lugar, com a produção de 1,0 milhão de toneladas. A análise dos dados aqui apresentados aponta para um alto grau de concentração na atividade, em termos mundiais.

No período considerado, a produção mundial apresentou crescimento de 8,3%. Entre os grandes produtores mundiais, a Austrália apresentou o maior incremento (pouco superior a 20%) e a União Europeia, o maior decréscimo (menos 12%).

O crescimento médio da produção mundial de carne foi superior ao observado no rebanho graças à melhoria no nível de aproveitamento do plantel dos maiores produtores. Austrália e Nova Zelândia merecem destaque, pois, entre os anos de 2004 e 2008, apresentaram as maiores taxas de crescimento: 56% e 33%, respectivamente. A União Europeia, que ainda é um importante produtor mundial, vem apresentando decréscimo na taxa de desfrute: 6% acumulados nos últimos cinco anos. Esse fato parece estar associado à baixa margem de lucro dos produtores dessa região e à diminuição do consumo, principalmente pela parcela jovem da população, que avalia a carne de cordeiro como cara e de difícil preparo.

## **Brasil**

Com um rebanho que soma 26 milhões de cabeças, o Brasil ocupa a 16ª posição no *ranking* mundial entre os 205 países onde existem caprinos e ovinos.

### Estatísticas

O rebanho de caprinos e ovinos está, em sua maioria, localizado na Região Nordeste, que apresenta forte concentração de caprinos. Não menos representativa é a participação de ovinos nessa região, haja vista que conta com mais da metade do rebanho brasileiro. Assim, no total, o Nordeste detém aproximadamente 70% do rebanho do Brasil, conforme pode ser observado na Tabela 4.

Tabela 4 | Distribuição regional do rebanho brasileiro de caprinos e ovinos em 2008

Região Descrição	Caprinos	%	Ovinos	%	Total	%
Nordeste	8.521.388	91	9.371.905	56	17.893.293	69
Sul	317.922	3	4.846.667	29	5.164.589	20
Centro-Oeste	113.408	1	1.110.550	7	1.223.958	5
Sudeste	226.059	2	764.971	5	991.030	4
Norte	176.443	2	534.478	3	710.921	3
<b>Total</b>	<b>9.355.220</b>	<b>100</b>	<b>16.628.571</b>	<b>100</b>	<b>25.983.791</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaboração do BNDES, com base em dados do IBGE, Censo Agropecuário 2006 (dados preliminares).

Foi observado um movimento em direção às regiões Centro-Oeste e Norte, comprovado pelo aumento consistente do rebanho ovino, principalmente nos estados de Mato Grosso, Acre, Rondônia e Pará, bem acima da média nacional. A existência de projeto de instalação de uma planta frigorífica específica para abate de ovinos no Mato Grosso, que projeta abater 800 cabeças/mês, indica que o interesse empresarial na atividade é crescente na região.

Também é significativo o aumento do rebanho na Região Sudeste, principalmente em São Paulo e na região do Triângulo Mineiro, o que sugere uma profissionalização da atividade, visto que são regiões tradicionais na pecuária comercial e que concentram as matrizes das grandes empresas processadoras de carne.

Tabela 5 | Evolução do rebanho brasileiro de ovinos, por região

Região/ Ano	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2008/2003
Nordeste	8.233.014	8.712.287	9.109.668	9.379.380	9.286.258	9.371.905	1,14
Sul	4.622.365	4.515.766	4.452.498	4.491.523	4.603.241	4.846.667	1,05
Centro- Oeste	799.984	857.067	937.413	987.090	1.086.238	1.110.550	1,39
Sudeste	493.478	543.693	606.934	664.422	742.078	764.971	1,55
Norte	407.643	429.025	481.528	496.755	521.640	534.478	1,31
<b>Total</b>	<b>14.556.484</b>	<b>15.057.838</b>	<b>15.588.041</b>	<b>16.019.170</b>	<b>16.239.455</b>	<b>16.628.571</b>	<b>1,14</b>

Fonte: IBGE, Pesquisa Pecuária Municipal.

A produção brasileira de carne de ovinos e caprinos em 2008 atingiu o montante de 109 mil toneladas, conforme dados da FAO. O volume derivado de ovinos é superior a 70% desse total.

### *Características regionais*

Em geral, no Nordeste, a produção de caprinos e ovinos é realizada por pequenos agricultores que desejam ou necessitam diversificar a renda gerada pela propriedade. Em média, cada unidade conta com 30 animais.

Com 90% do rebanho nacional localizado na Região Nordeste, a caprinocultura está intrinsecamente associada à economia de subsistência na região, constituindo alternativa importante para a agricultura familiar,<sup>5</sup> inclusive como reserva de valor. Observa-se em algumas unidades familiares produtivas que os animais são mantidos na propriedade, mesmo estando prontos para o abate ou ainda quando a pastagem já sofre os efeitos da seca. O que pode parecer incoerente no primeiro momento apresenta uma lógica toda peculiar quando se analisa a questão com o olhar do sertanejo. O rebanho caprino tem como características a grande adaptabilidade às condições climáticas, a rusticidade e o gosto pela busca do alimento mais tenro, além do fato de andar solto pelo pasto, aspectos que, tomados em conjunto, reduzem bastante o trabalho de manejo. Dessa forma, para o sitiante, o “custo” de manter um animal na sua propriedade é quase nulo, permitindo a manutenção de algumas cabeças durante um período um pou-

<sup>5</sup> A ovinocaprinocultura foi incluída na relação de atividades que se podem beneficiar da linha de crédito Mais Alimentos, disponibilizada pelo governo federal. Essa linha de recursos destina-se ao reforço da infraestrutura das unidades produtivas da agricultura familiar.

co maior, para então serem abatidos ou comercializados em um momento de dificuldade ou mesmo de alguma comemoração. Não há evidências de que essas características serão alteradas no curto prazo.

Esse *modus operandi* nordestino explica, em parte, as dificuldades de estabelecer um mínimo de uniformidade nos produtos oferecidos ao mercado de carne ovinocaprino da região.

Já na Região Sul, a ovinocultura de hoje é o resultado da transformação de uma pecuária voltada para a produção de lã, que, em crise, buscou como caminho alternativo a produção de carne, aproveitando a cultura gaúcha, que absorveu o costume de consumir carne ovina. Os gaúchos, conhecidos criadores de gado nos pampas, costumavam manter também algumas ovelhas e carneiros com o gado bovino, normalmente para consumo próprio.

Com a movimentação do rebanho bovino em direção a terras menos valorizadas economicamente (primeiro em direção ao Centro-Oeste e depois rumo ao Norte, chegando a Rondônia), os peões gaúchos levaram seus cordeiros, que continuavam destinados à alimentação, não merecendo, no início, grande importância econômica.

Esse costume é uma possível resposta para a existência de rebanhos ovinos no Centro-Oeste e no Norte, que ultimamente têm adquirido tal relevância que passaram a ter vida própria, criando um novo mercado para esse tipo de carne.

Nessas regiões, onde se descortinam grandes oportunidades para a atividade industrial, ainda não existe uma visão uniforme do setor entre os produtores. Enquanto há aqueles que tratam o ovino como uma “pequena vaca”, num sistema em que os animais dividem o mesmo espaço com os bovinos, já foram identificados grupos de produtores que tratam a atividade com profissionalismo, seja fazendo a rotação do pasto, seja cuidando da sanidade do rebanho.

### *Redes*

A ovinocaprinocultura, como atividade econômica organizada, ainda está engatinhando no país. Com o intuito de acelerar o seu desenvolvimento e universalizar as mais modernas práticas de manejo, já existem redes que auxiliam os integrantes da cadeia produtiva a fazerem esse trabalho.

Com foco voltado principalmente para a atividade no Nordeste brasileiro, mas sem esquecer as demais regiões brasileiras, a Embrapa Caprinos e Ovinos, que tem sede no município de Sobral (CE), apresenta atuação reconhecida e reúne especialistas em genética, reprodução e nutrição, entre outras áreas de pesquisa, que podem viabilizar a melhoria do rebanho e de seu manejo. A empresa do governo federal conta com três bases físicas, oito laboratórios, além de uma fábrica-escola para processamento de leite de cabra e seus derivados.

A Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba – Emepa<sup>6</sup> foi fundada no ano de 1979, em João Pessoa, com a finalidade de gerar e transferir conhecimentos e tecnologias para o desenvolvimento sustentável do agronegócio paraibano e mantém importante trabalho voltado para o auxílio aos produtores de caprinos e ovinos.

A Rede Aprisco, criada pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – Sebrae, leva inovações tecnológicas, gerenciais e comerciais às pequenas propriedades rurais e já atende a mais de 300 parceiros. Criada para atender aos produtores do Nordeste, a ideia vingou, cresceu e já está implantada em 19 estados, além do Distrito Federal, prestando serviços de assistência técnica, projetos modelares, articulação com prefeituras e institutos de pesquisa.

Para atender aos produtores de ovinos, o Instituto BioSistêmico – IBS, em parceria com o Sebrae, desenvolve os projetos Cordeirinho e Cordeirão, que fornecem informações técnicas relevantes para os criadores. O Cordeirinho visa aumentar a eficiência reprodutiva, com a realização de ultrassonografia nas ovelhas já a partir do 30º dia de gestação. O Cordeirão, também com a utilização de ultrassom, tem a finalidade de melhorar o aproveitamento industrial do rebanho com a avaliação da carcaça dos animais ainda vivos.

A atuação conjunta dos órgãos e instituições mencionados faz com que informações relevantes possam chegar ao produtor e que os pesquisadores recebam o *feedback* necessário à continuidade das investigações, formando uma corrente de transferência de informações. As instituições de pesquisa, cujo melhor exemplo é a Embrapa, são as geradoras do conhecimento científico, que flui através dos órgãos de extensão rural até o elo

---

<sup>6</sup> Emepa – [www.emepa.org.br](http://www.emepa.org.br).

final da cadeia – o produtor. Dessa forma, já se podem observar, mesmo em pequenas propriedades, técnicas de manejo antes só encontradas em grandes empresas do agronegócio.

## Consumo

### Carne

Para efeitos deste trabalho, com base em dados da FAO, ponderando produção, exportação e importação de carnes, população do Brasil e de países selecionados, foi estimado o consumo aparente nos anos de 2000 a 2007, cujos resultados são apresentados na Tabela 6.

O consumo de carne ovinocaprina está difundido em praticamente todo o mundo, sendo mais relevante entre os países árabes – dos 30 maiores consumidores, 10 são árabes –, parte dos países da União Europeia, especialmente os de cultura anglo-saxônica (Reino Unido e Irlanda), a Espanha (que sofreu invasão moura), a França e a Grécia, além de países de cultura islâmica na África e na Ásia.

As informações obtidas sugerem que o consumo nas Américas não é muito representativo, assim como nos países que são grandes consumidores de proteína animal (Estados Unidos, Japão, Coreia do Sul e Rússia).

**Tabela 6 | Consumo aparente de carne de ovinos e caprinos, para países selecionados**

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Nova Zelândia	41,94	57,56	47,20	48,58	43,01	45,49	43,07	42,95
Kuwait	19,21	17,48	19,90	16,39	15,84	18,64	16,85	17,80
Austrália	19,96	21,74	18,62	18,45	15,14	14,95	14,68	17,56
Emirados Árabes Unidos	16,89	15,72	19,14	17,04	14,83	14,49	13,46	13,77
Reino Unido	6,77	5,52	5,89	5,65	5,83	5,86	5,91	6,10
Arábia Saudita	6,70	5,96	5,76	6,03	5,71	6,16	5,42	5,62
Uruguai	10,36	12,59	7,42	6,04	5,46	6,35	3,93	3,25
China	2,15	2,17	2,25	2,43	2,59	2,71	2,79	2,93
União Europeia	3,15	2,81	2,87	2,79	2,80	2,76	2,68	2,65
Brasil	0,62	0,59	0,56	0,55	0,58	0,58	0,59	0,66

Fonte: Elaboração do BNDES, com base em dados da FAO.

A maioria dos países, no entanto, diminuiu o consumo *per capita* de carne ovina no período analisado. Mesmo na Nova Zelândia, o maior consumidor, a redução foi de cerca 25%. No Uruguai, a diminuição foi mais intensa, chegando, em 2007, a menos de um terço do consumo verificado no início da década.

No caso brasileiro, o consumo *per capita* de carnes de ovinos e caprinos apresentou aumento de 6% no período, porém com quantidade muito pouco significativa, chegando ao final do período a 0,66 kg/hab./ano.

O consumo brasileiro de carne de caprinos e ovinos estaria em torno de 0,8kg/hab./ano, podendo chegar a 1,5 kg/hab./ano, se forem considerados os abates informais, de acordo com a Arco. Ainda assim, se for atingido o maior indicador apontado pela associação, o consumo nacional seria pouco mais da metade daquele observado na União Europeia, bloco que tem consumo de carnes (bovina, suína e de frango) semelhante ao brasileiro, situado entre 80 e 100 kg/hab./ano.

Fica evidente a grande dispersão entre as informações disponíveis no mercado, que apresentam limites inferiores e superiores com variação acima de 100%, para o caso brasileiro.

Os maiores consumidores de ovinos no Brasil são o estado de São Paulo, que tem renda superior aos demais e abriga grandes colônias árabes e nordestinas, e a Região Nordeste. Apesar de apresentar baixo consumo relativo, a produção nacional é insuficiente e o Brasil importa ovinos vivos, carcaças congeladas e carne desossada, basicamente do Uruguai, para suprir o consumo interno.

## **Comércio internacional**

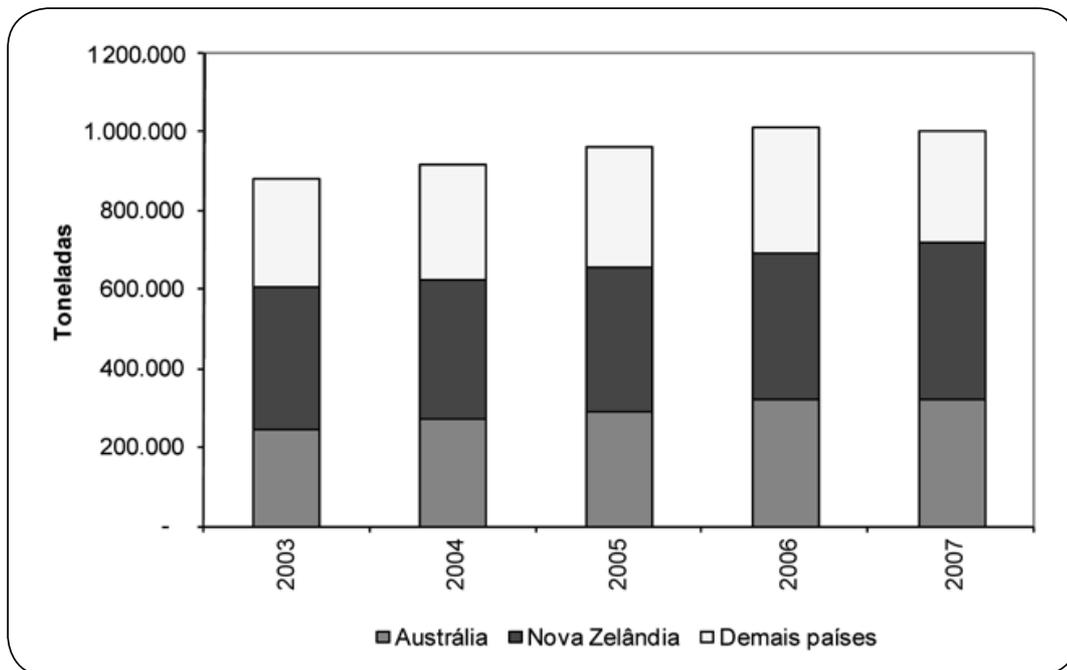
### **Estatísticas**

O comércio internacional de derivados e produtos de caprinos e ovinos não é muito representativo. Pelas estatísticas da FAO, o único produto comercializado com alguma significância é a carne de caprinos ou ovinos.

### *Ofertantes*

O maior exportador mundial de carne de ovinos é a Nova Zelândia, que negociou, em 2007, cerca de 400 mil toneladas, movimentando recursos da ordem de US\$ 1,7 bilhão. A Austrália ocupa o segundo lugar, com a

Gráfico 3 | Maiores exportadores mundiais de carne de caprinos e ovinos



Fonte: Elaboração do BNDES, com base em dados da FAO.

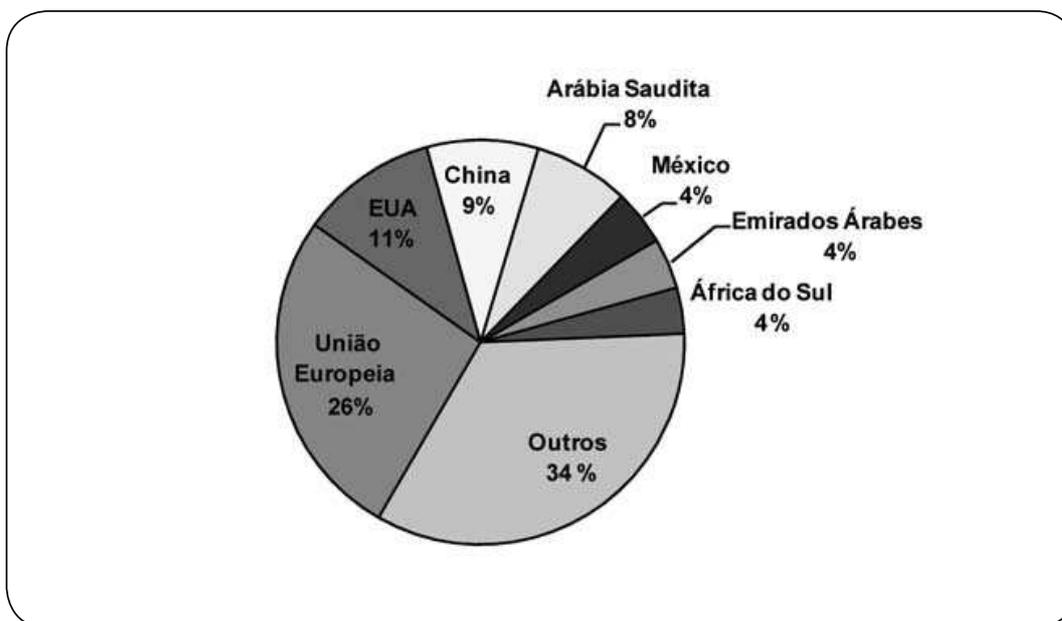
comercialização de 337 mil toneladas, no valor de US\$ 1,1 bilhão. Como se nota, os países da Oceania dominam o comércio mundial, com uma participação média de 70% no período de 2003 a 2007.

Um dado que ajuda a explicar o que estimulou a entrada desses países na atividade é sua participação na Comunidade Britânica de Nações (Commonwealth of Nations), associação de territórios autônomos, mas dependentes do Reino Unido (tradicional consumidor e segundo maior importador mundial de carne ovina), formada atualmente por 54 países. A *Commonwealth* tem por objetivo promover a integração dos países membros, ex-colônias do Reino Unido, por meio da concessão de benefícios e facilidades comerciais. O Gráfico 3 apresenta os números da exportação desses países *vis-à-vis* o volume mundial.

### *Demandantes*

A União Europeia, com aquisições de mais de 200 mil toneladas/ano, é o maior importador de carne de ovinos. Os Estados Unidos, com a aquisição de cerca de 83 mil toneladas, aparecem em segundo lugar. Essas posições não se modificaram nos últimos cinco anos. A China vem logo depois, sendo o terceiro maior importador de carne ovina.

Gráfico 4 | Maiores importadores mundiais de carne ovina



Fonte: Elaboração do BNDES, com base em dados da FAO.

Os importadores mencionados representam mais de 45% do comércio mundial de carne, lembrando sempre que o comércio de carne de caprinos é praticamente inexistente.<sup>7</sup>

## Indústria

### Descrição

Os frigoríficos-abatedouros caracterizam o ramo industrial da cadeia ovinocaprina de corte. Esses estabelecimentos são os responsáveis pelo abate do animal, pela elaboração dos produtos e por sua comercialização no atacado.

No Brasil, existem problemas quanto à disponibilidade de informações referentes à capacidade de abate e processamento de carne de ovinos e caprinos. A maior dificuldade encontrada na obtenção de dados é o grande volume de abate verificado informalmente, principalmente na Região Nordeste, que concentra a maior parte do rebanho nacional.

<sup>7</sup> Vale mencionar que no horizonte de estudo, compreendido entre os anos de 2003 e 2007, o maior percentual de comercialização de carne de caprinos observado foi de 6% do volume total comercializado dessas carnes e ocorreu em 2004.

Não obstante, estima-se que existam poucos frigoríficos no Brasil, que operam com elevada capacidade ociosa e baixa articulação com os produtores. Do total dos animais abatidos, acredita-se que apenas 8% passem por algum tipo de inspeção sanitária (municipal, estadual ou federal). No Nordeste, esse índice seria de 3% e, na Região Sul, de 40%.

O consumo é caracteristicamente popular na Região Nordeste, onde a carne é comprada em feiras e açougues. A região não prima por rigidez no controle sanitário desses abates. Já os consumidores das carnes de caprino e ovino nas regiões Sul e Sudeste pertencem, em geral, às classes A e B, são exigentes e estão atentos à qualidade do produto.

Calcula-se que uma parcela importante dos abates de ovinos ocorra em plantas projetadas originalmente para o abate de bovinos ou de suínos. Essa foi a solução encontrada por algumas empresas que não têm instalações para processar todos os animais e arrendam os frigoríficos durante alguns dias para o abate específico dos cordeiros. Certas empresas que atuam nos setores de bovinos e ou suínos também utilizam suas instalações para o abate de cordeiro, buscando mais uma alternativa de diversificação na sua linha de produtos. Nessas plantas, quase sempre os equipamentos precisam ser adaptados para o uso no abate de ovinos.

Apesar de haver uma concentração dos rebanhos ovino e caprino na Região Nordeste, a maior parte dos abatedouros “com visibilidade” está localizada nas regiões Sul e Sudeste. Além da proximidade com os grandes centros consumidores do país, essa distribuição parece refletir a melhor organização da cadeia produtiva localizada nessas regiões, capaz de fornecer animais de qualidade com regularidade para a indústria. Vale destacar que nessas regiões alguns frigoríficos têm buscado melhorar a coordenação com seus fornecedores e, a exemplo do que já ocorre nas cadeias de frangos e suínos, implantaram programas de integração que parecem estar dando bons resultados.

Em contrapartida, os frigoríficos localizados na Região Nordeste parecem operar com elevada capacidade ociosa. O fato de a região concentrar a maior parte do rebanho brasileiro não tem assegurado disponibilidade de animais para a indústria. As principais razões são as seguintes: manejo deficiente, que redundava em animais de baixa qualidade e nenhuma uniformidade; falta de articulação entre os elos da cadeia; e concorrência dos abates informais, conhecidos como “frigomato”. Alguns frigoríficos

localizados nessa região chegam a importar animais, principalmente do Uruguai, para preencher suas escalas de abate.

As estratégias adotadas pelas indústrias frigoríficas do setor podem ser reunidas em três grupos: o primeiro, dos pequenos e médios frigoríficos, que adquirem a matéria-prima de produtores informais e atravessadores, comercializam a maior parte da produção nos mercados locais, feiras e açougues; o segundo, dos frigoríficos que buscam matéria-prima de melhor qualidade, adquirem de produtores integrados ou independentes e fornecem para supermercados e restaurantes; o terceiro, das empresas que importam o produto, privilegiam regularidade de fornecimento e padronização dos cortes e conseguem colocar no mercado a preços competitivos com a produção nacional; esse grupo fornece produtos para os grandes centros e restaurantes de alta classe em todo o território nacional.

#### *Mercado informal – “frigomato”*

Estimativas de mercado dão conta de que os abates clandestinos são responsáveis por mais de 90% do abate de caprinos e ovinos no Brasil. A maior parte desses abates aconteceria na propriedade rural e, de modo geral, a produção resultante seria de baixa qualidade. As principais falhas apontadas são o manejo deficiente dos rebanhos, a estocagem inadequada, a inexistência de inspeção sanitária, higiene duvidosa e falta de padronização do produto. Essa situação é resultado da falta de organização e gestão da cadeia produtiva.

No entanto, essas estimativas contabilizam como clandestinos os abates ocorridos em açougues e outros estabelecimentos dotados de licença sanitária municipal. Sob essa perspectiva, a metodologia acaba distorcendo a real situação sanitária dos abates de caprinos e ovinos no Brasil, muito embora as deficiências de manejo de rebanho e a falta de padronização de carcaças oferecidas ao abate sejam uma realidade de difícil solução até o momento.

A maioria dos fornecedores desse mercado são pequenos produtores, que têm na ovinocaprinocultura uma atividade secundária às outras que desenvolvem na fazenda e consideram os animais principalmente uma reserva de valor. Em geral, esses produtores são pouco tecnificados e apresentam fragilidade financeira e ambiental. Os animais têm baixo padrão racial, o que, aliado ao manejo deficiente e à carência de assistência técnica, gera reses fora dos padrões desejáveis pela indústria. É comum a

atuação de intermediários, também chamados de atravessadores, junto a esses produtores, oferecendo condições mínimas de sustentabilidade por meio do pagamento de um preço superior ao pago pelos frigoríficos.

### *Produção formal*

Especialistas apontam a tendência de crescimento que a ovinocaprinocultura tem apresentado no país nos últimos anos, demonstrando boas perspectivas de mercado. Entretanto, análises de mercado indicam que a atividade frigorífica na caprinocultura permanece amplamente informal, chegando, segundo algumas avaliações, a mais de 98% do volume comercializado. Com relação à ovinocultura, estima-se que cerca de 60% dos abates sejam realizados em estabelecimentos formais, localizados em sua maioria nas regiões Sul e Sudeste.<sup>8</sup>

A maioria dos fornecedores desse mercado são médios e grandes produtores, que têm na ovinocultura uma oportunidade de diversificação e aumento da rentabilidade.

Uma das deficiências apontadas para a produção brasileira é a inexistência da oferta de cortes especializados para o consumo direto. A indústria nacional costuma oferecer diretamente aos restaurantes e supermercados meias carcaças ou carcaças inteiras, ao passo que a produção importada já chega na forma de cortes padronizados a preços competitivos. Apesar de ter aumentado a atividade no setor da ovinocultura do país, acredita-se que a participação dos produtos totalmente nacionais nas gôndolas dos supermercados seja inferior a 40% da oferta. Esse fato reflete a dificuldade que o setor tem de produzir carne em quantidade e com a qualidade desejável.

O Brasil ainda não conseguiu estabelecer um polo de produção capaz de atender, com quantidade e qualidade, às demandas do grande varejo e dos restaurantes que consomem as carnes de ovinos. Nesse sentido, o setor ainda está começando, buscando identificar as melhores raças para a implantação de novos rebanhos. Assim, matrizes de genéticas promissoras como a Dorper atingem preços muito elevados, estabele-

---

<sup>8</sup> Ao analisar-se a consistência dos indicadores apontados para o abate informal de caprinos e ovinos com os indicadores de abate total da ovinocaprinocultura no Brasil, verificou-se discordância. Entretanto, dados o consenso de mercado em relação a esses indicadores e a inexistência de estatísticas que permitam a construção exata desses indicadores, optou-se por mencioná-los neste trabalho dentro do contexto em que se situam.

cendo, no elo de produção de matrizes, um segmento bastante rentável dentro da cadeia produtiva.

Recentemente, o potencial do setor levou os Grupos JBS e Marfrig, duas das maiores empresas do setor de carne bovina do mundo, a adquirirem plantas frigoríficas de ovinos no exterior e a construir abatedouros no Brasil. Essa iniciativa, para além das estratégias visíveis das empresas de diversificar seus leques de produtos, aponta para a possibilidade de aumento da profissionalização do setor. Abre-se a possibilidade da introdução de práticas negociais e operacionais mais modernas e que podem contribuir para o desenvolvimento da cadeia.

Trata-se de uma oportunidade para a transferência de novas habilidades que podem ajudar a transformar as estruturas do setor e conduzi-las a direções favoráveis. Entre as iniciativas desejadas para o avanço das cadeias de ovinos e caprinos, podem ser citadas as seguintes: aumento da escala de produção, constância de fornecimento e padronização; incentivo ao consumo dos produtos derivados; aumento de pesquisas voltadas a modernizar as tecnologias e incorporar novas formas de organização da produção; articulação dos atores com desenvolvimento de redes de cooperação econômica e tecnológica.

### *Carne importada*

Estima-se que mais de 60% da oferta de ovinos no mercado formal do país seja proveniente de importações. A ampla maioria do produto importado (cerca de 95%) é oriunda do Uruguai, que tem conseguido colocar seu produto no país com qualidade e a um preço relativamente menor do que o praticado no mercado interno, beneficiado pela valorização cambial recente. Com relação à carne de caprinos, como a produção baseia-se fundamentalmente em sistemas tradicionais, toda a produção e o consumo são domésticos. O Brasil não importa carne de caprinos.

A importação é realizada por empresas frigoríficas que visam atender a seus clientes, adquirindo cortes com osso, congelados e resfriados, e por empresas especializadas em fornecimento para o ramo de *food service*, adquirindo cortes específicos, desossados ou não.

Os principais destinos da carne importada são restaurantes e churrascarias, cujo consumo se restringe a poucos cortes (principalmente paleta, pernil e

costela). Esse hábito pode ser consequência da falta de confiança na qualidade da produção nacional e também do melhor preço da carne importada.

De acordo com alguns autores, a carne ovina estrangeira que chega ao Brasil, vinda da Argentina, da Austrália, da Nova Zelândia e, principalmente, do Uruguai, não faz parte do conjunto dos cortes mais nobres do animal. Esses são vendidos para mercados que pagam melhor do que o brasileiro. Ainda assim, considera-se que o produto importado chega ao Brasil com melhor qualidade e preço.

## Produtos

As carnes de ovinos e caprinos são bastante semelhantes do ponto de vista de sua constituição e de suas características organolépticas. A maior diferença entre as carnes das duas espécies diz respeito à quantidade de gordura, que está mais presente nos ovinos, principalmente na cavidade abdominal. Contudo, essa diferença pode aumentar ou diminuir de acordo com a raça, a idade, a alimentação do animal e o sistema de produção.

As carcaças podem ser comercializadas inteiras ou sob a forma de cortes. O tipo de corte varia entre regiões e, principalmente, entre países, em função dos hábitos de consumo. As carcaças normalmente são divididas ao meio e separadas em quartos dianteiro e traseiro, sendo assim comercializadas. Os principais cortes estão descritos a seguir [Silva Sobrinho e Gonzaga Neto (2001)]:

*Paleta* – Obtida pela desarticulação da escápula.

*Perna* – Cortada na primeira vértebra sacra e na junta tarso-metatarsiana.

*Carrê* – Compreende da primeira vértebra torácica até a última lombar.

*Costelas com lombo (costilhar)* – Variação do carrê. Compreende da primeira vértebra torácica até a última lombar.

*Serrote* – Compreende da ponta do peito até o flanco.

*Pescoço* – Compreende as sete vértebras cervicais.

Normalmente, apenas a carcaça é considerada um produto comercializável, desprezando-se outras partes comestíveis do animal. Entretanto, na Região Nordeste do Brasil é muito comum o aproveitamento dessas outras partes na culinária local, como no sarapatel e na buchada, que trazem benefício econômico para os produtores.

As partes dos animais consideradas não carcaças são popularmente denominadas miúdos ou arrasto e compreendem o trato gastrointestinal (esôfago, estômago e intestinos delgado e grosso), os órgãos (pulmão e traqueia, coração, fígado, pâncreas, timo, rins, baço, diafragma, testículos e pênis, bexiga e vesícula) e outros subprodutos (sangue, pele, cabeça, extremidades e depósitos adiposos).

Nos últimos anos, buscaram-se algumas alternativas de agregação de valor aos cortes ovinos e caprinos por meio da industrialização da carne. Vê-se, ainda de forma incipiente, a produção de presuntos, embutidos e defumados. A carne de ovinos e caprinos também tem sido utilizada junto com a de bovinos e suínos na fabricação de embutidos. Outras iniciativas compreendem a produção de carne-seca de hambúrguer e até de pratos prontos, como arroz de carneiro, buchada e sarapatel.

### **Demanda industrial**

Um dos aspectos da cadeia produtiva da ovinocaprinocultura sobre o qual parece haver consenso de mercado diz respeito à grande capacidade ociosa do seu elo industrial, notadamente dos frigoríficos-abatedouros. A dificuldade reside em um círculo vicioso: a indústria não consegue preencher suas escalas de abate pela falta de animais com padrões mínimos de qualidade, e o produtor não vê incentivos para investir mais na produção se a demanda não é constante e o preço pago não justifica o esforço.

A indústria precisa de animais de genética semelhante, bom padrão de acabamento, mesma idade e tamanho de carcaça. A sua incapacidade de conseguir matéria-prima que atenda a essas exigências reflete a falta de coordenação entre esses elos da cadeia. Portanto, planejamento adequado, aliado à organização dos produtores e a pesquisas bem orientadas, poderá aumentar a oferta de animais com os atributos exigidos para abate por maior número de meses do ano.

Algumas indústrias nas regiões Sul e Sudeste têm desenvolvido programas de integração para produção de reses. A empresa fornece a alimentação dos animais, assistência técnica e garantia de compra em troca da certeza do fornecimento de um produto dentro das especificações desejadas. Contudo, esse tipo de fornecimento ainda não responde por parcela significativa dos animais abatidos, apesar de apontar para uma solução no fornecimento. Enquanto essa situação permanece, alguns frigoríficos voltam-se para a importação e, em alguns casos, assumem o risco da produção.

## Desembolsos do BNDES

Tanto a atividade de criação de ovinos e caprinos quanto o seu abate são passíveis de financiamento pelo BNDES, por meio de suas mais diversas linhas de crédito normais, na forma direta, por meio de agentes financeiros e também por meio do Cartão BNDES.

No entanto, o acesso a essas linhas de financiamento e programas tem sido bastante aquém da demanda apregoada pelos representantes do setor produtivo. Para a atividade de abate de ovinos, não foi registrado nenhum financiamento do BNDES, de forma direta ou indireta, em qualquer tempo. Caso tenha havido algum projeto que recebeu recursos do BNDES, foi registrado de forma genérica, como destinado a abate de pequenos animais e não de forma específica para abate de ovinos ou caprinos.

Os desembolsos têm sido efetuados no âmbito das linhas de crédito vinculadas ao Plano Safra, operadas pelo BNDES e que contam com equalização de juros por parte do Tesouro Nacional. O segmento de criação do setor teve à sua disposição um programa, operado por meio de agentes financeiros, exclusivamente destinado à atividade, no período de 2000 a 2003: o Programa de Desenvolvimento da Ovinocaprinocultura – Prodecap. A partir de 2004, o programa, juntamente com outros, passou a ser operado com a denominação de Moderagro, sem modificações nos seus objetivos e itens financiáveis.

No âmbito dos programas sem equalização de juros, nos últimos cinco anos foram realizadas quatro operações, sendo duas com recursos do Cartão BNDES, em São Paulo, e duas com recursos do Programa Nordeste Competitivo. Os recursos totais, nesse caso, não ultrapassaram R\$ 160 mil.

A linha mais acessada é o Moderagro, que, no entanto, vem reduzindo tanto o número de contratos fechados anualmente, quanto o volume de recursos desembolsados. O Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – Pronaf também não se tem mostrado como via de acesso ao crédito utilizado pelo setor.

Regionalmente, os estados que mais demandam os financiamentos administrados pelo BNDES são Rio Grande do Sul, São Paulo e Bahia, tanto em valores como em quantidade de contratos firmados. O Rio Grande do Sul, em quatro dos seis anos da série utilizada na Tabela 7, foi o destino de mais de 50% dos recursos do Plano Safra alocados à ovinocaprinocultura.

Tabela 7 | Desembolsos do BNDES para a criação de ovinocaprinocultura

Programa	2003		2004		2005	
	Valor	Num. op.	Valor	Num. op.	Valor	Num. op.
Automático	148.799	2	0		8.268	1
Moderagro/ Prodecap	10.411.204	419	931.834	16	15.342.645	270
Pronaf	0	0	346.821	20	128.550	10
<b>Total</b>	<b>10.560.003</b>	<b>421</b>	<b>1.278.655</b>	<b>36</b>	<b>15.479.463</b>	<b>281</b>
Programa	2006		2007		2008	
	Valor	Num. op.	Valor	Num. op.	Valor	Num. op.
Automático	2.976	1	0	0	0	1
Moderagro/ Prodecap	11.438.077	183	8.029.908	129	13.243.284	158
Pronaf	109.508	8	60.112	8	115.793	10
<b>Total</b>	<b>11.550.561</b>	<b>192</b>	<b>8.090.020</b>	<b>137</b>	<b>13.359.077</b>	<b>169</b>

Fonte: BNDES.

## Conclusão

A cadeia produtiva da ovinocaprinocultura de corte como uma atividade econômica organizada está em seus estágios iniciais no Brasil. A indústria frigorífica alega falta de animais que preencham os requisitos mínimos de qualidade para o abate, os produtores reclamam que não existe demanda que justifique mais investimentos na criação e o varejo argumenta que, para atender à exigência de seus clientes, precisa importar a carne de países mais competentes na produção. Torna-se evidente que o maior problema enfrentado pelo setor é a falta de coordenação entre os seus componentes.

Apesar de ser uma atividade tradicional, que chegou ao país junto com os descobridores portugueses, a ovinocaprinocultura ainda padece da falta de modelos de produção que atendam às especificidades dos ambientes em que está presente. Não existe, por exemplo, um pacote genético consagrado para o semiárido brasileiro, região que concentra a maior parte do rebanho nacional, tanto de caprinos quanto de ovinos.

São poucos os produtores que tratam o pasto ou que utilizam alguma técnica de pastejo rotacionado, medidas de custo baixo, mas de impacto positivo importante nos resultados da produção. Ainda é bastante incipiente a utilização de sistemas de gestão reprodutiva do rebanho, que facilitam o controle do crescimento da produção e o planejamento das necessidades de alimento para a criação.

Além de todos os problemas inerentes à atividade, existe outro que torna difícil um entendimento mais preciso do setor: a falta de dados consistentes e de estatísticas oficiais sobre a produção de carne de ovinos e caprinos, salientados na seção sobre indústria e no item sobre carne. Por esse motivo, qualquer tentativa de avaliar a evolução da ovinocaprinocultura no Brasil fica bastante prejudicada. Além disso, a carência de informações consistentes, instrumento fundamental na tomada de decisões, inibe a realização de investimentos no setor.

A caprinocultura de corte, em particular, encontra-se bastante atrasada. No Brasil, essa criação tem características de atividade extrativa, talvez pela fama de ser uma espécie animal extremamente rústica. Uma vez na propriedade, o caprino quase não recebe trato. Por essa razão, torna-se difícil a geração de índices de produtividade que deem sustentação à atividade, o que leva alguns estudiosos a considerarem que a existência da caprinocultura se deva apenas aos seus aspectos sociais. Por outro lado, a caprinocultura de leite é uma atividade desenvolvida, que encontrou espaço em um nicho de consumo altamente sofisticado.

Uma alternativa de organização para a cadeia ovinocaprinocultora é a da integração ou, caso seja inviável a reprodução do modelo adotado no setor de frangos e suínos, do desenvolvimento de parcerias. Alguns frigoríficos de abate de ovinos de São Paulo e do Rio Grande do Sul já têm programas de parceria considerados bem-sucedidos. Como foi mais bem aprofundado na seção de demanda industrial, nesses programas os criadores adquirem o animal e recebem assistência técnica, suplementos nutritivos e medicamentos do frigorífico, mediante compromisso de entrega da rês. Esse trabalho visa orientar os criadores para a produção de cordeiros em escala, administrando e reduzindo os custos de produção por meio de metas de qualidade e controle do rebanho, para que, dessa forma, obtenham a desejada padronização das carcaças.

A Região Centro-Oeste, em particular, tem grande potencial para se tornar atrativa a novos investimentos no setor, a exemplo do que tem acontecido com as cadeias de frangos e suínos. A existência de grandes propriedades, de fazendeiros experientes na criação de animais e de setores de produção de carne organizados oferece condições propícias para o alcance de um novo patamar de produção de ovinos e caprinos no Brasil. O aproveitamento desse potencial irá depender da desobstrução de alguns gargalos que limitam a evolução do setor, dentre os quais destacam-se a definição do melhor pacote genético para a produção e a disseminação das melhores técnicas de manejo.

Ainda assim, apesar de a ovinocaprinocultura poder crescer e conquistar espaço no Brasil, mesmo que visando apenas ao atendimento da demanda interna, dificilmente a atividade alcançará o *status* de consumo de massa. Um fato que aponta para isso é que o consumo médio de proteínas animais no Brasil (carne bovina, frango, suínos, pescados e laticínios) já atingiu um patamar próximo ao dos países desenvolvidos. Por essa razão, para que o consumo de carnes de ovinos e caprinos atinja uma escala elevada, seria necessário conquistar uma parte da fatia de mercado dessas outras proteínas, que já estão consolidadas tanto como atividades econômicas quanto nos hábitos alimentares da população.

Essa situação se repete no resto do mundo. Mesmo nos países em que o consumo de carne de ovinos é maior do que no Brasil, a fatia de mercado correspondente é proporcionalmente menor do que a das outras carnes, à exceção de pouquíssimos países, grandes produtores, como a Nova Zelândia. Por essa razão, entende-se que a carne de ovinos tem características de produto de nicho, representando uma alternativa episódica ao consumo regular das outras carnes. Nesse sentido, no Brasil existe um potencial para a carne de ovinos e caprinos como produto ligado à cultura regional, passível, portanto, de ser explorado junto com o turismo.

Por tudo isso, dificilmente a ovinocaprinocultura conseguirá repetir as trajetórias do frango ou da carne bovina, mesmo que se desenvolva e se profissionalize ao nível dos melhores produtores do mercado mundial. O setor já tem países consolidados como fornecedores internacionais de uma demanda relativamente pequena. Apesar disso, o atraso dessa cadeia produtiva oferece muitas oportunidades de negócios para serem exploradas, podendo proporcionar resultados bastante satisfatórios aos

agentes que resolverem encarar o desafio, desde que se estruturarem para atender à demanda com produtos padronizados, de boa qualidade e preços competitivos.

Outra oportunidade que o segmento oferece é a da inserção social, desde que se atenuem alguns paradoxos: enquanto a base produtiva da cadeia no Nordeste sofre com os problemas inerentes à pecuária de subsistência e dificuldades de clima, o consumo de carne e de produtos derivados do leite está focado em um público de média e alta renda e atende a restaurantes sofisticados no Sul e no Sudeste.

## Referências

ARCO – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE OVINOS. Disponível em: <<http://www.arcoovinos.com.br/>> Acesso em: 2.12.2009.

ARO, D. T. *et al.* O agronegócio na ovinocultura de corte no Brasil. *Revista Científica Eletrônica Veterinária*, ano III, n. 7. Disponível em: <<http://www.revista.inf.br/veterinaria07/artigos/edic08-artgo02.pdf>>. Acesso em: dez. 2009.

BANCO DO NORDESTE. Programa para o desenvolvimento sustentável da ovinocaprinocultura na Região Nordeste. Fortaleza: Banco do Nordeste, 1999.

BARROS, C.; FERNANDES, M. Quanto de carne produz um cordeiro? Parte 1 e parte 2. *FarmPoint*, 2009. Disponível em: <[www.farmpoint.com.br/pop/noticia.asp?noticiaID=57966&areaID=3&secaoID=32](http://www.farmpoint.com.br/pop/noticia.asp?noticiaID=57966&areaID=3&secaoID=32)>. Acesso em: 12.11.2009.

BUENO, M. S. *et al.* Avaliação de carcaças de cabritos abatidos com diferentes pesos vivos. *Revista Nacional da Carne*, n. 273, 1999.

CARVALHO, R. B. de. Potencialidades dos mercados para os produtos derivados de caprinos e ovinos. Disponível em: <<http://www.capritec.com.br/pdf/CAPRITEC.doc>>. Acesso em: dez. 2009.

CASEY, N. H.; VANNIEMERK, W. A. Fatty acid composition of subcutaneous and kidney fat depots of Boer goats and the response to varying levels of maize meal. *South African Journal of Animal Science*, v. 15, 1985.

CORREIA, F. Perfil setorial da caprinovinocultura – No mundo, Nordeste e Sergipe. Sebrae, 2007.

COSTA, A. L. da. Leite caprino: um novo enfoque de pesquisa. Disponível em: <[www.cnpc.embrapa.br/artigoe.htm](http://www.cnpc.embrapa.br/artigoe.htm)>. Acesso em: 28.8.2009.

DEAMBROSIS, A. Producción de carne ovina: crecimiento. Producción Embrapa. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/CaprinosOvinosdeCorte/CaprinosOvinosCorteNEBrasil/racas.htm>>. Acesso em: 3.12.2009.

FAO – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO. Estatísticas FAO, 2008. Disponível em: <[www.faostat.fao.org](http://www.faostat.fao.org)>.

FARMPPOINT. <Disponível em <http://www.farmpoint.com.br/>>.

HOLANDA JUNIOR, E. V. “As cadeias produtivas” e as tendências de consumo das carnes de caprino e ovino. Disponível em: <[www.agroline.com.br/artigos/artigo.php?id=23](http://www.agroline.com.br/artigos/artigo.php?id=23)>. Acesso em: 28.8.2009.

HOLANDA JUNIOR, E. V. *et al.* Articulação dos segmentos da cadeia produtiva de caprinos e ovinos – Os fluxos alternativos de comercialização. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/CPATSA/27430/1/OPB988.pdf>>. Acesso em: dez. 2009.

KEMPSTER, A. J. *et al.* Carcass structure and composition. In: *Carcass evaluation in livestock breeding, production and marketing*. Londres: Granada Publishing, 1982.

LÔBO, R. N. B. Cruzamento industrial: quando e como fazer? Seminário Nordeste de Pecuária, 7; Feira de Produtos e de Serviços Agropecuários, 7, 2003. *Palestras técnicas*. Fortaleza: Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Ceará, 2003, v. 5.

MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>.

MORENO, G.; SILVA SOBRINHO, A. Produção de carnes ovina e caprina e cortes da carcaça, 2008. Disponível em: <<http://www.pecnordeste.com.br/documentos/caprinovinocultura/Am%C3%A9rico%20Garcia%20da%20Silva%20Sobrinho%20-%20CAPRINOVINOCULTURA.pdf>>. Acesso em: 10.1.2010.

NOGUEIRA FILHO, ANTÔNIO. Tudo sobre caprinos e ovinos. Disponível em: <[http://www.nogueirafilho.com.br/arquivos\\_artigos/carneovina.htm](http://www.nogueirafilho.com.br/arquivos_artigos/carneovina.htm)>.

NOGUEIRA FILHO, ANTÔNIO; ALVES, Maria Odete. Potencialidades da cadeia produtiva da ovinocaprinocultura na Região Nordeste do Brasil. Disponível em: <[http://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/cadeias\\_produtivas/ovino-caprinocultura/docs/potencialidades%20da%20ovino-caprinocultura.doc](http://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/cadeias_produtivas/ovino-caprinocultura/docs/potencialidades%20da%20ovino-caprinocultura.doc)>. Acesso em: dez. 2009.

OMAN, J. S. *et al.* Effect of breed type and feeding regimen on goat carcass traits. *Journal of Animal Science*, v. 77, 1999.

*REVISTA BRASILEIRA DE AGROPECUÁRIA*, v. 1, n. 1, p. 29, 1999.

ROSANOVA, CLAUBER. *Fatores favoráveis e limitantes ao desenvolvimento da cadeia produtiva da ovinocaprinocultura de corte no Brasil*. Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais. Disponível em: [http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/8744D4410F53EBB183256F4E0045EBB0/\\$File/NT000A18DA.pdf](http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/8744D4410F53EBB183256F4E0045EBB0/$File/NT000A18DA.pdf). Acesso em: dez. 2009.

SANTOS, C. L. *et al.* Desempenho e características de cordeiros Santa Inez abatidos a diferentes pesos. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia 38. Piracicaba: SBZ, 2001.

SEBRAE. Informações de mercado sobre caprinos e ovinos – Relatório completo. UAM, set. 2005.

———. Ovinocultura no Distrito Federal. Brasília, 1998.

SILVA SOBRINHO, A.; GONZAGA NETO, S. Produção de carne caprina e cortes da carcaça, 2001. Disponível em: <[http://www.capritec.com.br/pdf/producao\\_carnecaprina.PDF](http://www.capritec.com.br/pdf/producao_carnecaprina.PDF)>. Acesso em: 10.12.2009.

SILVEIRA, V.; VIANA, J. Cadeia produtiva da ovinocultura no Rio Grande do Sul: um estudo descritivo. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, v. 2, p. 9-20, 2009.

VASCONCELOS, V. R.; VIEIRA, LUIZ DA SILVA. A evolução da ovinocaprinocultura brasileira. Disponível em: <[www.cnpc.embrapa.br/artigos](http://www.cnpc.embrapa.br/artigos)>. Acesso em: 28.8.2009.

VIANA, J. G. A. Panorama geral da ovinocultura no mundo e no Brasil. *Revista Ovinos*, ano 4, n. 12, Porto Alegre, mar. 2008.

ZANELLA, M. A. Mercado mundial de carne ovina e caprina. Brasília, jul. 2007. Disponível em: <[http://www.cna.org.br/cna/publicacao/down\\_anexo.wsp?tmp.arquivo=E15\\_17991Mercado%20mundial%20de%20carne%20ovina%20e%20caprina.pdf](http://www.cna.org.br/cna/publicacao/down_anexo.wsp?tmp.arquivo=E15_17991Mercado%20mundial%20de%20carne%20ovina%20e%20caprina.pdf)>. Acesso em: dez. 2009.

## **A inovação tecnológica “verde” e seus possíveis efeitos na matriz de transportes do Brasil – considerações sobre o veículo de levitação magnética supercondutora (Maglev-Cobra)**

Antonio Pastori\*

### **Resumo**

O objetivo deste estudo é apresentar, em linhas gerais, um novo tipo de veículo urbano, denominado Maglev-Cobra, que tem como objetivo contribuir para a redução dos gastos com investimentos na construção de infraestrutura de transportes urbanos e, também, para a redução das emissões de gases CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) na atmosfera. Trata-se, portanto, de uma inovação nos transportes que utiliza a pioneira tecnologia levitação magnética supercondutora – LSC. Um protótipo desse veículo já está operando em escala de laboratório.

---

\* Contador aposentado do Departamento de Transportes e Logística da Área de Infraestrutura do BNDES.

## Introdução

A baixa mobilidade enfrentada pela grande maioria dos usuários do sistema de transportes urbanos tem se tornado um problema recorrente nas regiões metropolitanas dos grandes centros. A solução tradicional para eliminar esses “gargalos logísticos” tem se mostrado cada vez mais dispendiosa para os cofres públicos por causa da necessidade de construção de novas vias para melhorar a fluidez do tráfego.

É de conhecimento geral que a implantação dessa infraestrutura – construção de vias expressas, viadutos, túneis, estações e terminais para ônibus, trens, metrô etc. – em áreas densamente povoadas, além de serem demoradas, podem ter grande oscilação de custos, dependendo da quantidade de intervenções, do tipo de solo e do local, sem mencionar os gastos com desapropriações e remoção de moradores e comerciantes nas áreas envolvidas [Pastori (2007)].

Paralelamente, é procedente a preocupação de que os recursos públicos que são canalizados para os transportes públicos devem reverter em melhorias efetivas na fluidez do tráfego, bem como no aumento da acessibilidade e da mobilidade; e, que os custos de implantação e manutenção sejam competitivos, contribuindo para universalização do acesso, por meio de tarifas compatíveis com a renda do usuário final.

Além dessas exigências, hoje se faz cada vez mais presente que os meios de transportes sejam ecologicamente corretos, apresentando minimamente os seguintes atributos da denominada “tecnologia verde”:

- eficiência energética (baixo consumo de combustíveis);
- reduzidos níveis de emissão de gases e poluentes;
- baixo nível de ruídos.

Para responder a essas questões, o presente estudo analisa a tecnologia “verde” pioneira de um veículo movido à levitação magnética supercondutora, capaz de revolucionar a nossa matriz de transportes. Esse veículo experimental denomina-se Maglev-Cobra, pelo fato de que deverá ser modular, contando com articulações múltiplas (tipo anéis, à semelhança de um ofídio) que lhe permitirão inscrever-se em curvas “fechadas” com raios de 30 m a 60 m, vencer aclives entre 10% e 15% e aumentar seu comprimento adicionando ou removendo os “anéis”. Não se trata apenas de uma teoria, pois um protótipo desse veículo já está operando em escala

laboratorial numa pista oval de 30 m instalada no Laboratório de Aplicação de Supercondutores do DEE – Lasup, do Departamento de Energia Elétrica da Coppe/UFRJ. O passo seguinte – objeto deste estudo – é a construção de um veículo em escala real para transporte de pessoas numa pista de pouco mais de 200 m, conforme veremos mais adiante.

Para tanto, o presente estudo foi estruturado em cinco seções, além desta introdução. Na segunda seção apresentam-se algumas características da nossa matriz de transportes com o intuito de expor ao leitor o contexto do problema. A terceira seção discorre sobre a tecnologia inovadora de levitação magnética. O veículo experimental movido por essa tecnologia está apresentado na quarta seção, e o mercado futuro para sua aplicação encontra-se na quinta seção. Por derradeiro, são resumidas as vantagens e desvantagens dessa tecnologia, servindo de pano de fundo para a conclusão do estudo.

## Algumas características dos transportes de cargas no Brasil

A principal característica da matriz de transportes nacional é a forte concentração no modal rodoviário, tanto no transporte de cargas quanto no de pessoas. O quadro a seguir apresenta essa distribuição em função do volume de carga transportada em milhões de TKU.<sup>1</sup>

Quadro 1 | Matriz do transporte de cargas – 2007

Modal	Milhões de TKU	%
Rodoviário	485.625	61,09
Ferroviário	164.809	20,73
Aquaviário	108.000	13,59
Dutoviário	33.300	4,19
Aéreo	3.169	0,40
<b>Total</b>	<b>794.903</b>	<b>100,00</b>

Fonte: CNT (2009).

Comparativamente à estrutura de outros países, sobretudo em relação àqueles de grande extensão territorial (México, Austrália, Canadá, Estados Unidos e Rússia), em que o modal ferroviário tem forte participação, percebe-se como a nossa malha está mal distribuída [MT/MD (2007)]

<sup>1</sup> TKU - tonelagem útil por quilômetro. Medida equivalente ao transporte de uma tonelada útil à distância de um quilômetro.

**Quadro 2 | Matriz de transporte – comparativo internacional**

Países	Participação na Matriz de Transportes (%)			Custo/PIB
	Rodovia	Ferrovias	Hidrovia	%
França	81	17	2	n/d
Alemanha	72	15	13	13
<b>Brasil*</b>	<b>61</b>	<b>21</b>	<b>18</b>	<b>20</b>
México	55	11	34	18
Austrália	53	43	4	n/d
Áustria	49	45	6	n/d
Canadá	43	46	11	12
Estados Unidos	32	43	25	11
Rússia	8	81	11	n/d

Fonte: ANTT (2005).

\* Dados relativos a 2007.

Interessante notar no Quadro 2 que o efeito dessa concentração se reflete no peso do custo dos transportes em relação ao PIB, que é maior que o de outros países de grande dimensão continental. Parte do problema também é decorrente da má qualidade da malha rodoviária nacional que, apesar da sua grande extensão, 1,6 milhão km, tem somente 13% (pouco mais de 200 mil km) pavimentados [CNT (2009)]. Sobre essa malha, trafega uma frota de 27,5 milhões de autoveículos, conforme indica o Quadro 3. Vale ressaltar que a Região Sudeste abriga bem mais da metade dessa frota.

**Quadro 3 | Frota estimada de autoveículos – 2008**  
(Em milhares)

Estado	Automóveis	Comerciais leves	Caminhões	Ônibus	Total	% do estado
São Paulo	8.051	1.140	431	134	9.756	35,5
Minas Gerais	2.252	386	181	51	2.870	10,4
Rio de Janeiro	1.917	226	74	41	2.258	8,2
Espírito Santo	365	74	41	11	491	1,8
<b>Total Região Sudeste</b>	<b>12.585</b>	<b>1.825</b>	<b>727</b>	<b>236</b>	<b>15.374</b>	<b>55,9</b>
Demais regiões	9.299	1.771	838	199	12.106	44,1
<b>Total Brasil</b>	<b>21.884</b>	<b>3.596</b>	<b>1.565</b>	<b>435</b>	<b>27.480</b>	<b>100,0</b>
Participação por tipo	79,6%	13,1%	5,7%	1,6%	100,0%	

Fonte: Anfavea (2009).

Face à grande dimensão do seu território, o Brasil apresenta uma infraestrutura de transporte rodoviário de baixa densidade, com cerca de 26 km de vias pavimentadas por cada 1.000 km<sup>2</sup> de território, contrastando com os 447 km nos Estados Unidos (EUA), 57 km no México e 48 km no Canadá, para citar poucos exemplos [CTS (2009)].

Além disso, essa expressiva concentração no modal rodoviário conjugada ao crescimento da frota nos últimos anos está contribuindo para o incremento do número de acidentes com mortes no trânsito a cada ano.<sup>2</sup> Dados preliminares revelam a ocorrência de 36.666 mortes em 2008, somente em estradas federais, o que perfaz uma média de 100 óbitos/dia [O Globo (2009)]. Confirmando o que foi dito anteriormente, mais da metade das mortes provém da Região Sudeste, onde se concentra metade da frota nacional.

Outro aspecto deletério do setor rodoviário recai sobre o meio ambiente: o modal é o grande responsável pela grande maioria (88,3%) das 94,32 t de CO<sub>2</sub> lançadas na atmosfera, em 2008 [CNT (2009)].

**Quadro 4 | Emissões de CO<sub>2</sub> por modal de transporte/2008**

<b>Modal</b>	<b>CO<sub>2</sub> t/ano</b>	<b>Participação (%)</b>
<b>Setor rodoviário</b>		
Caminhões	36,65	38,9
Comerciais leves	8,33	8,8
Ônibus	5,83	6,2
Veículos leves	32,49	34,4
<b>Total do setor rodoviário</b>	<b>83,3</b>	<b>88,3</b>
Setor aéreo	6,2	6,6
Setor marítimo	3,56	3,8
Setor ferroviário	1,26	1,3
<b>Total geral</b>	<b>94,32</b>	<b>100,0</b>

Fonte: CNT (2009).

<sup>2</sup> Estatísticas do Ministério dos Transportes revelam que **um em cada três veículos envolvidos em acidentes era de carga. Cerca de 35% dos veículos envolvidos em acidentes com mortes também eram de carga**; destes, mais da metade tinha mais de nove anos de utilização. Informações disponíveis em <<http://www.transportes.gov.br/Pare/acoes.htm>>.

Esses dois aspectos negativos – óbitos e poluição – justificam *per si* a necessidade de rever a nossa matriz de transportes, priorizando investimentos nos transportes coletivos, sobretudo aqueles sobre trilhos.

Nesse sentido, cabe destacar a pequena expressão da malha ferroviária nacional frente às dimensões do modal rodoviário: as ferrovias dedicadas ao transporte de cargas dispõem somente de 28 mil km de trilhos, contando com modesta frota de 2.624 locomotivas e pouco mais de 87 mil vagões [ANTT (2008)].

Combinando-se os números acima com o volume em TKU citado no Quadro 1, o resultado, em termos de eficiência, é bastante interessante: em 2007, cada uma das 2.624 locomotivas transportou, em média, 62,8 milhões de TKU, ao passo que cada um dos 1,5 milhão de caminhões – excluídos os comerciais leves –, transportaram somente 0,31 milhão de TKU, revelando que uma locomotiva possui uma capacidade 200 vezes maior que a do caminhão.

Outra constatação interessante pode ser obtida mediante a análise do consumo de combustível *vis-à-vis* a carga transportada, conforme indicado no Quadro 5:

**Quadro 5 | Consumo de combustível no Brasil – 2008**

<b>Modal</b>	<b>Consumo de diesel (Milhões m<sup>3</sup>) (A)</b>	<b>Participação (%)</b>	<b>Carga transportada (Milhões de TKU) (B)</b>	<b>C = B/A (TKU/m<sup>3</sup>)</b>
Rodoviário	32,71	96,5	485.625	14.846,38
Ferrovário	0,69	2,0	164.809	238.853,62
Hidroviário	0,48	1,4	108.000	225.000,00
<b>Total geral</b>	<b>33,88</b>	<b>100,0</b>	<b>758.434</b>	<b>-</b>

Fonte: CNT (2009).

A coluna “C” revela o volume de carga que pode ser transportado, por tipo de modal, com um metro cúbico de diesel (aproximadamente 1.000 litros). A conclusão imediata é que, com essa mesma quantidade de combustível, o modal ferroviário pode transportar uma carga 16 vezes maior.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Praticamente a mesma relação pode ser obtida em relação ao hidroviário.

Eis, então, que estamos diante de um paradoxo: se o modal ferroviário é muito mais eficiente em termos de economicidade e produtividade, por que a malha ferroviária não consegue se expandir para atender à relevante demanda que hoje é francamente atendida pelo modal rodoviário? As respostas são muitas, mas algumas bastam para explicar as restrições na oferta de transporte pelo modal ferroviário.

1. Os granéis (produtos agrícolas e minério de ferro) respondem pelo maior volume transportado pelas ferrovias, representando mais de três quartos da carga total. Por se tratar de insumos básicos, de baixo valor agregado e com pequenas margens de lucro, o bom resultado financeiro depende do transporte de grandes volumes de granéis e com custo de frete compatível, o que seria impraticável pela via rodoviária. Isso faz com que esses produtos sejam extremamente dependentes do modal ferroviário para garantir sua comercialização de forma atraente ao produtor. Portanto, a concentração na movimentação de granéis faz com que boa parte dos ativos ferroviários estejam dedicados exclusivamente para movimentação desse tipo de carga cativa, restando pouco espaço para as demais.
2. Traçados antigos das linhas com muitas passagens de nível, contribuindo para que a velocidade média dos trens cargueiros seja de 25 km/h, contra 80 km/h nos EUA.
3. Grande concentração da malha na Região Sul e Sudeste e diferentes bitolas, dificultando a integração entre as ferrovias.
4. Reduzido volume de terminais multimodais<sup>4</sup> que totalizam somente 309 em todo o Brasil [ANTT (2008)].
5. Baixa atividade na navegação de cabotagem, gargalos logísticos nos portos e nas ferrovias.
6. As concessionárias não são proprietárias das ferrovias, mas apenas arrendatárias, por prazo determinado (30 anos).<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup> A maioria desses terminais ferroviários está somente capacitada para receber granéis e muito pouco equipada para carga geral de maior valor agregado, que poderia ser containerizada, facilitando a movimentação porta a porta, que é cumprida com grande eficiência pelo caminhão.

<sup>5</sup> Existe alguma incerteza quanto à renovação da concessão no futuro. Apesar dos expressivos investimentos realizados nos últimos anos, as concessionárias têm priorizado investimentos na compra, reforma ou locação de material rodante, na manutenção e na melhoria da via permanente, e na eliminação de gargalos logísticos.

Além dessas particularidades inerentes ao modelo brasileiro, o modal ferroviário, apesar de conter muito mais vantagens do que o rodoviário, é ainda refém das limitações físicas decorrentes da tecnologia própria do sistema de simples aderência (atrito pelo contato roda-trilho) que serve para promover o deslocamento dos trens e sua velocidade.

Por esse simples motivo, a geometria do traçado da via permanente não pode ter ângulos de inclinação superiores a 2% ou 2,5%, nem curvas de raios “fechados”. Em outras palavras, para dotar os trens com maior capacidade de carga, velocidade e segurança, o traçado deve ser o mais retilíneo possível, com curvas suaves, o que é bem diferente da geometria das rodovias. Isso encarece a obra, exigindo uma grande movimentação de materiais em cortes e aterros, construção de túneis, pontes e viadutos, além dos custos de desapropriação [Bicca (2001)].

Ainda assim, por melhor que seja o traçado, o material rodante, por estar sujeito às vibrações causadas pelo deslocamento do grande peso da carga, necessita de uma estrutura (rodas, eixos e chassis) bastante reforçada para suportar pressões elevadas. Isso se traduz em maior peso morto (tara), que vai consumir parte do esforço de tração. Além disso, o peso será distribuído sobre a via permanente junto com o peso da carga, provocando maior desgaste do material (trilhos e dormentes) e maiores custos de manutenção.

Por outro lado, em se tratando do transporte de passageiros, os investimentos serão mais expressivos na linearidade da via permanente para que as composições possam atingir velocidades bem maiores que os cargueiros e se movimentar com maior segurança.

Face a essas exigências, os custos na superestrutura da via permanente do trem de alta velocidade – TAV Rio-São Paulo-Campinas apresentam uma previsão de investimentos da ordem de R\$ 48 milhões/km, em função dos quase 200 km de túneis e viadutos necessários para vencer a escarpa da Serra do Mar no trecho fluminense, exigindo um traçado bastante retilíneo e com inclinação bem reduzida (menos de 1%). Na Linha 4 do Metrô de São Paulo foram gastos mais de R\$ 180 milhões/km por conta dos custos de perfuração de túneis, construção de estações subterrâneas e desapropriações. Felizmente, as ferrovias de carga demandam investimentos bem menores na via permanente, podendo variar de R\$ 2,5 milhões/km a R\$ 3,5 milhões/km, dependendo da bitola (largura entre trilhos).

Vale a pena registrar as perspectivas contidas no Plano Nacional de Logística & Transportes – PNLT, que objetiva alcançar, em 2023, matriz mais equilibrada entre os modais rodoviário e ferroviário, passando para 33% e 32%, respectivamente. No que tange à expansão das ferrovias, o plano prevê o incremento de 20.256 km de novas linhas ferroviárias no período de 2008 a 2023, ao custo total de R\$ 50,5 bilhões, o que resulta em custo médio de R\$ 2,5 milhões/km.<sup>6</sup>

Assim, a pergunta que se impõe é: existe alguma nova tecnologia de transporte terrestre que seja capaz de competir com os atuais sistemas, demandando custos de investimentos, operação e manutenção menores que os convencionais e que contenha alguns atributos que o enquadrem nas exigências ambientais do século XXI?

Nesse sentido, o melhor corolário para essas proposições seria o veículo Maglev-Cobra, uma inovação tecnológica envolvendo a levitação magnética supercondutora – LSC, que utiliza a propriedade diamagnética<sup>7</sup> dos supercondutores e do campo magnético produzido por superimãs para obter o efeito de levitação, permitindo que ele flutue a poucos centímetros do solo. Assim que estiver flutuando e, conseqüentemente, livre da atração gravitacional, o Maglev poderá se deslocar graças aos pequenos impulsos produzidos por um motor linear elétrico que fica assentado ao longo de uma pista especial. A função desse motor é “puxar” o veículo a fim de permitir que seu deslocamento se dê de forma bastante silenciosa, pois estará livre do atrito e das vibrações das rodas contra a superfície de rolamento de asfalto ou de trilhos [Richard (2008)].

A tecnologia empregada no Maglev-Cobra pretende demonstrar em escala real que é um sistema de transporte inovador, energeticamente eficaz, que não gera ruídos, vibrações ou emissões gasosas, contando com a metade do peso de um veículo convencional. Essa vantagem implica que os custos de construção, da super e da infraestrutura, sejam inferiores, ficando bem mais vantajosos que o custo/km do metrô ou do TAV.

---

<sup>6</sup> Os investimentos previstos no PNLT para o período 2008-2011 totalizam pouco mais de 4.000 km, com destaque para a expansão da malha da ex-Ferronorte até Rondonópolis/MT (260 km), Transnordestina (1.700 km), Norte-Sul (1.540 km). As duas primeiras estão sendo conduzidas pela iniciativa privada e contam com o apoio do BNDES. Esses investimentos podem contribuir para que a participação do modal ferroviário na matriz passe de 20,73% (2007) para algo próximo a 23,0 % (2011).

<sup>7</sup> Materiais ou substâncias diamagnéticas são aquelas que, quando sujeitas a um campo magnético muito forte, são ligeiramente repelidas, por exemplo: vidro, água, antimônio, bismuto, chumbo, cobre, gases raros etc. Os materiais diamagnéticos comportam-se de maneira oposta aos materiais ou substâncias ferromagnéticas, que, quando sujeitas a um campo magnético, são facilmente atraídas como o aço, o níquel, o cobalto etc.

Inicialmente, a Fase I do projeto Maglev compreenderá a construção de um pequeno módulo veicular para passageiros que será movimentado em uma pista de testes de 228 m, com trechos com inclinação de até 15%, na velocidade máxima<sup>8</sup> de 22 km/h. Essa pequena linha de testes será constituída por canaletas de concreto – tipo passarelas de pedestres – que vão abrigar o sistema de levitação (superimãs) e o sistema de tração (motor linear).

Contudo, o maior desafio é que o projeto Maglev ainda é um sistema inovador, com tecnologia pioneira e, conseqüentemente, com reduzida quantidade no mercado doméstico de fornecedores de serviços e de componentes críticos que promovem a levitação (criostatos, cerâmicas supercondutoras e superimãs).

## A tecnologia de levitação magnética

### Breve histórico da levitação magnética

O sistema de transporte ferroviário tem como principal característica o deslocamento do trem pela simples aderência, que é propiciada pelo contato da roda com o trilho. Essa tecnologia ainda é a mesma desde o surgimento da tração a vapor, no limiar da Revolução Industrial na Inglaterra, no início do século XIX, e persiste até hoje no sistema ferroviário, estando até mesmo presente nos TAVs. A tecnologia do TAV é tão somente um aperfeiçoamento do tradicional sistema roda-trilho, e não uma inovação propriamente dita. *Grosso modo*, a tecnologia do TAV assemelha-se à tecnologia da máquina de escrever elétrica, que é apenas um aperfeiçoamento da antiga máquina de escrever mecânica [David (2009)].

Por outro lado, a moderna tecnologia de levitação magnética aplicada aos transportes guarda semelhança com o computador e a impressora a laser, os quais podem ser considerados uma verdadeira inovação na forma de escrever.

Os estudos de transporte ferroviário empregando levitação remontam há pouco tempo (anos 1960), quando estudiosos e pesquisadores do assunto se reuniram em congressos mundiais para troca de experiências. As técnicas de levitação magnética, pela intensidade da força que produzem, podem ser empregadas em sistema de transporte de alta capacidade de passageiros, operando em alta e média velocidades. Segundo Stephan (2008), esses sistemas podem ser subdivididos em três grupos distintos:

---

<sup>8</sup> O Maglev-Cobra está sendo concebido para futuramente operar a velocidades de até 80 km/h, por certas características intrínsecas à tecnologia de levitação nacional desenvolvida no Lasup, que é diferente das outras tecnologias de levitação magnética. O Maglev-Cobra não pretende competir com o TAV, mas com veículos convencionais que operam em áreas urbanas, cujos custos de implantação da infraestrutura são muito elevados.

### *Levitação Eletrodinâmica – LED*

Esse tipo de levitação necessita do movimento de um campo magnético nas proximidades de um material condutor. Bobinas supercondutoras instaladas ao longo do veículo geram um campo magnético propício à repulsão quando o veículo vai se deslocando, como é o caso da proposta japonesa do veículo denominado Levmag. Nesse sistema, um trem com características convencionais (sistema roda-trilho) desloca-se ao longo de corredores em que estão instaladas bobinas condutoras. Após ultrapassar a velocidade de 120 km/h, é criado o efeito eletrodinâmico e o trem começa a levitar. Uma linha experimental de 18,4 km foi inaugurada em abril de 1997. Esse mesmo trem bateu o recorde de velocidade terrestre (581 km/h) em 2003. Trata-se de um sistema de construção bastante oneroso (R\$ 84 milhões/km).

### *Levitação Eletromagnética – LEM*

O fundamento físico básico da LEM é explorar a força de atração que existe entre um eletroímã e um material ferromagnético. A levitação decorre da ação de eletroímãs instalados na parte inferior do trem, sendo alimentado por energia elétrica que flui ao longo da linha. A estabilização, nesse caso, só é possível com uma malha de realimentação e regulador devidamente sintonizado. Esse tipo de levitação conta com a tecnologia alemã da Transrapid, que está atualmente operando na China, em uma conexão de 30 km ligando o Aeroporto Internacional a Xangai Lujiazui, um distrito financeiro. A linha foi inaugurada na virada do ano 2002-2003, e o acesso à tecnologia alemã custou à China US\$ 1 bilhão. O trem, que alcança 480 km/h, faz o percurso de 30 km em oito minutos. A Suíça tem o projeto Swissmetro, que também emprega essa tecnologia.

O sistema LEM é o mais antigo de levitação magnética, exigindo um sofisticado sistema de controle, pois trata-se de um sistema instável. O projeto iniciou na década de 1970, tendo sido a primeira linha de testes com 1,3 km concluída em 1976. Por algum tempo, ficou restrito às pesquisas por causa da concorrência dos TAVs.

### *Levitação Magnética Supercondutora – LSC*

Esse tipo de levitação baseia-se na propriedade diamagnética dos supercondutores para exclusão do campo magnético do interior dos supercondutores (pastilhas de cerâmica resfriadas à temperatura de -196°C). No caso dos supercondutores, essa exclusão é parcial, o que diminui a força de levitação, mas conduz à sua estabilidade.

Essa propriedade representa o grande diferencial em relação aos métodos LED e LEM, mas só pôde ser devidamente explorada a partir do final do século XX graças ao advento de novos materiais magnéticos (superimãs) à base de neodímio, ferro e boro ( $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ ), e de pastilhas supercondutoras de alta temperatura crítica, a base de ítrio, bário e óxido de cobre ( $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{OX}$ ). Esses novos supercondutores podem ser resfriados com nitrogênio líquido a  $-196^\circ\text{C}$ , enquanto os supercondutores convencionais tinham que ser refrigerados com hélio líquido na temperatura de ebulição de  $-269^\circ\text{C}$ , o que tornava o custo da refrigeração muito oneroso. Tais supercondutores estão sendo usados na pesquisa de um novo tipo de trem de levitação em diferentes países, incluindo Brasil, Alemanha e China.

A levitação supercondutora, por se tratar da tecnologia mais recente, ainda não possui linha de teste em escala real em nenhum lugar do mundo, sendo o Brasil o pioneiro nessa experiência. Os projetos do IFW (Dresden, Alemanha) e da Southwest Jiaotong University (Chengdu, China) são apenas laboratoriais. Vale registrar que os projetos japones e alemão, mencionados anteriormente, estavam muito avançados para serem redirecionados para a tecnologia LSC.

### A pesquisa no Brasil

Desde 2005 encontra-se em operação no Lasup o protótipo em escala reduzida de um veículo de levitação magnética – Maglev – que se desloca flutuando ao longo de uma pista de formato oval com 30 m de extensão. Esse pequeno veículo contém em sua base cerâmicas supercondutoras à base de ítrio, contrapondo-se a um conjunto de superimãs de neodímio assentados ao longo de uma superfície plana (pista), juntamente com um motor linear, atuando de forma combinada para promover a flutuação e o deslocamento do veículo [Stephan (2007)].

Com base na propriedade diamagnética (repulsão) dos supercondutores, as pastilhas de  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{OX}$ , quando resfriadas a  $-196^\circ\text{C}$ , passam a repelir os imãs criando, assim, o que se denomina de efeito “Meissner” de levitação, no caso, levitação supercondutora.<sup>9</sup>

Em outras palavras, o Maglev fica suspenso no ar, em equilíbrio estável, sem registrar deslocamentos laterais, sendo-lhe somente permitido deslocar-se

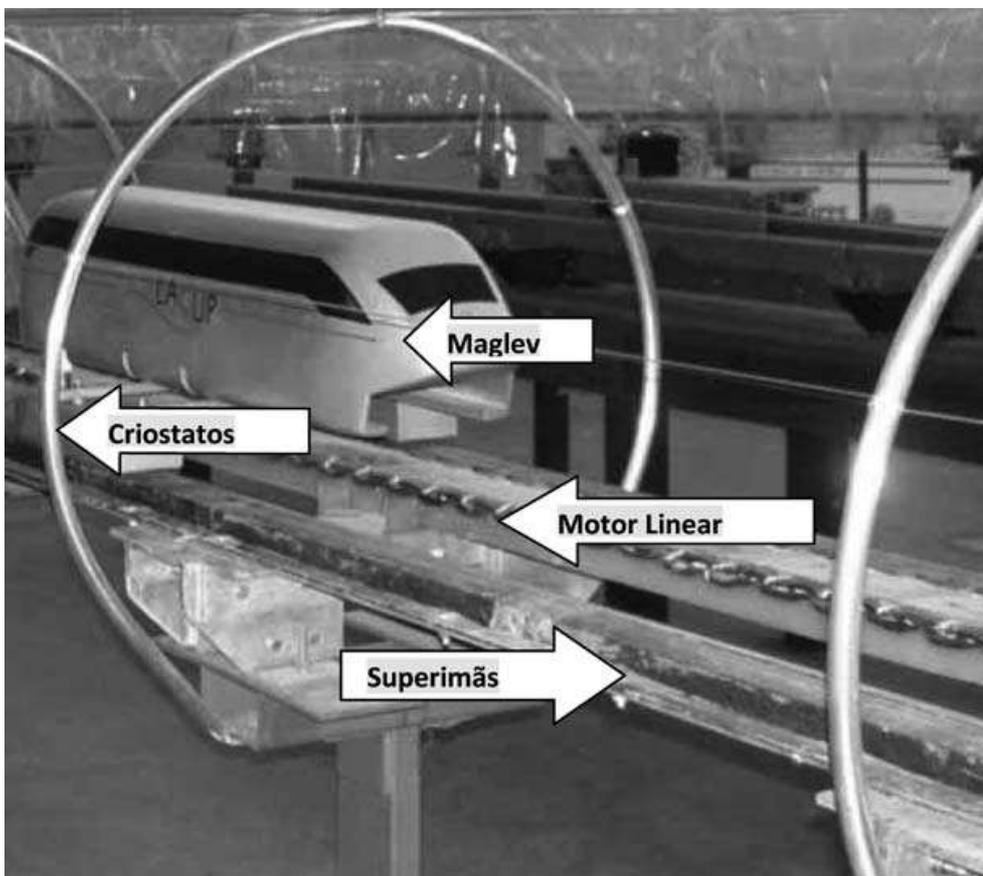
<sup>9</sup> Além da maior estabilidade na levitação, outro importante diferencial entre a tecnologia nacional e as demais está no *gap* (altura) de levitação. O Maglev flutua a apenas 1 cm do solo, ao passo que os demais (Transrapid e Levmag) apresentam um *gap* bem maior que permite que esses veículos se desloquem em velocidades muito maiores demandando, porém, um consumo bem maior de insumos: imãs, supercondutores e energia elétrica. Assim, o Maglev é mais indicado para o transporte urbano, em baixas velocidades.

para frente ou para trás, seguindo a trilha de superimãs e deslizando livremente após qualquer impulso ou aceleração (a resistência do ar é o único atrito).

O deslocamento do modelo é produzido pelo efeito magnético do motor linear síncrono, de armadura longa, alimentado por energia elétrica proveniente de um inversor de frequência de fabricação nacional.

A figura a seguir fornece uma visão completa do modelo em escala reduzida que está operando no Lasup.

Figura 1 | Modelo em escala reduzida operando no Lasup.



Fonte: Foto do autor.

O desenvolvimento do projeto Maglev-Cobra conta com o abrigo das seguintes instituições tecnológicas de apoio e pesquisa:

#### *Fundação Coppetec*

A Fundação Coordenação de Projetos, Pesquisas e Estudos Tecnológicos – Coppetec é uma instituição de direito privado, sem fins lucrativos, destinada a

apoiar a realização de projetos de desenvolvimento tecnológico, de pesquisa, de ensino e de extensão, da Coppe/UFRJ e demais unidades da UFRJ.

### *Coppe/UFRJ*

A Coppe/UFRJ – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro – iniciou suas atividades em 1963, tornando-se órgão suplementar da UFRJ em 1965, com a finalidade de promover e coordenar as atividades de pós-graduação *strictu sensu* – mestrado e doutorado nas diversas áreas de engenharia.

### *Lasup*

O Laboratório de Aplicação de Supercondutores – Lasup está ligado ao Departamento de Energia Elétrica da Coppe/UFRJ e é quem está efetivamente desenvolvendo o projeto do Maglev-Cobra. O Lasup foi constituído em 1998 para operar com um conceito de rede de laboratórios de pesquisa, atuando no estudo dos materiais supercondutores. No entanto, seu processo de concepção teve um início mais distante, quando em 1987, logo após a descoberta dos supercondutores de altas temperaturas críticas, o Professor Dr. Roberto Nicolisky decidiu desenvolver uma ação proativa para a ampliação e consolidação, no Brasil, de uma área de pesquisa em supercondutores.

Além do Maglev-Cobra, o Lasup está desenvolvendo os seguintes projetos:

- um armazenador de energia cinética, *flywheel*, provido de motor/gerador de relutância chaveada e mancal magnético supercondutor;
- aprimoramento da produção de blocos de cerâmicas supercondutoras à base de YBaCuO, por texturização em fusão;
- sincronização dos módulos de alimentação do motor linear de tração do veículo Maglev-Cobra;
- estudos da viabilidade técnica de um limitador de corrente de curto circuito supercondutor.

## **A tecnologia do Maglev-Cobra**

### **Descrição**

O veículo foi concebido pelos professores doutores Richard M. Stephan e Eduardo G. David. A primeira etapa dessa inovação consiste na constru-

ção de um módulo desse veículo – e de uma a pista com 228 m<sup>10</sup> – para testes em escala real com passageiros, a fim de medir a confiabilidade da tecnologia LSC, o consumo energético, o comportamento do veículo, a manobrabilidade, a segurança e o conforto dos passageiros.

O projeto conta com o apoio financeiro do Funtec/BNDES e da Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro – Faperj.

A figura a seguir indica a localização do projeto, cuja pista vai interligar o Bloco I do antigo Centro Tecnológico – CT ao novo Complexo Tecnológico, o CT II, ora em fase final de construção. A finalidade dessa ligação é transportar pessoas entre esses dois centros, evitando a travessia dos pedestres pelas ruas locais.

Figura 2 | Imagem de satélite do local da pista de provas



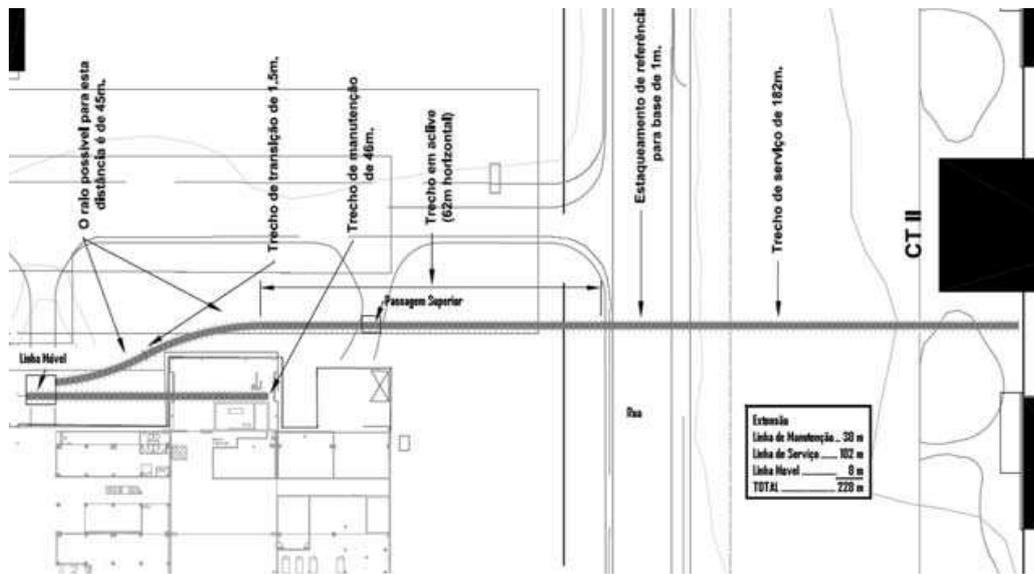
Fonte: Lasup, imagem cedida ao autor.

<sup>10</sup> Simulações em computador revelaram que uma pista com essas dimensões não oferece espaço suficiente para testes de aceleração e desaceleração, fazendo com que o veículo se desloque somente em baixas velocidades (algo entre 6 e 8 km/h). Contudo, o Maglev é capaz de se deslocar em velocidades bem maiores, até mesmo superiores aos TAVs.

Ao lado do antigo CT será construído um pequeno galpão com uma pista para manutenção e guarda do veículo, com 38 m, sendo que 18 m estarão dentro do galpão e 20 m do lado externo.

A previsão é que o veículo opere 12 horas por dia (das 7h às 19h) em um sistema automatizado (sem condutor) do tipo Automated People Mover – APM, dispensando a figura de um condutor dentro do veículo.<sup>11</sup> A figura seguinte contempla o traçado dessa pista de testes.

Figura 3 | Layout da pista de 228 m



Fonte: Lasup, imagem cedida ao autor.

Cabe acrescentar que os trechos experimentais suspensos serão assentados sobre lajes pré-moldadas de concreto, idênticas às estruturas das passarelas de pedestres que cruzam as rodovias; outra opção é a utilização de estruturas tubulares para reaproveitamento futuro em outro local. Toda a pista contará com um sistema de monitoramento, controle e automação, para permitir a operação contínua do protótipo para testes de longa duração.

Importante ressaltar que a tecnologia LSC do Maglev-Cobra é uma inovação sem muitos referenciais em nível mundial. Portanto, os itens que compõem o projeto estão sujeitos a variações de preço significativas,

<sup>11</sup> Cabe registrar que o transporte sem condutor, como forma de reduzir custos e aumentar a segurança nas operações, é um dos temas da 14ª Conferência Internacional da Coopération por le Développement et la Amélioration des Transports Urbains – Codetu, que será realizada em outubro de 2010, em Buenos Aires.

apesar de todos os esforços do Lasup em orçar números mais próximos à realidade do mercado.

Para melhor entendimento do projeto, este foi dividido em três partes distintas: protótipo do veículo, base de levitação e pista de testes:

#### *Características do protótipo do Maglev-Cobra*

O veículo terá capacidade para transportar até 30 passageiros, sendo constituído por quatro (quatro) módulos de anéis articuláveis, compreendendo:

- dois módulos de passageiros (sentados e em pé), dotados de porta lateral;
- dois módulos cabine.

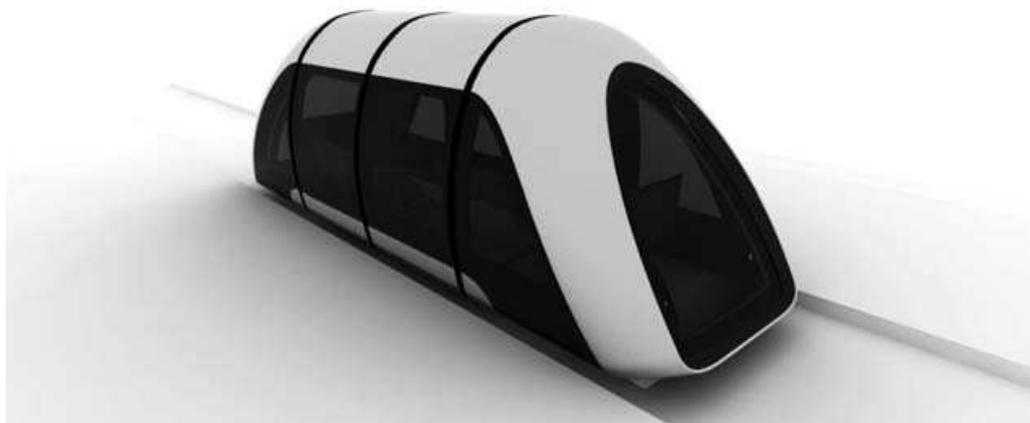
O módulo de passageiros terá 1,8 m de largura e 1,6 m de comprimento, totalizando uma área de 5,76 m<sup>2</sup>, uma vez que são dois módulos. Admitindo-se 24 passageiros nesse espaço a densidade será de 4,2 passageiros/m<sup>2</sup>. O módulo da cabine tem largura igual, porém o comprimento é menor, com somente 0,9 m perfazendo, assim, uma área total de 3,24 m<sup>2</sup>, lembrando que são dois módulos cabine. Face à curvatura frontal, cada módulo poderá abrigar não mais que três passageiros, totalizando seis.

Resumidamente, o veículo com seus quatro módulos terá 5 m de comprimento por 1,8 m de largura, totalizando 9 m<sup>2</sup> de área interna. Supondo a lotação máxima de 30 passageiros, chegamos a cerca de 3,3 passageiros/m<sup>2</sup>, que é praticamente a metade do padrão normalmente tolerado nos transportes públicos, de até seis passageiros/m<sup>2</sup>.

O protótipo está sendo desenvolvido pelas seguintes empresas nacionais: Instituto Nacional de Tecnologia – INT, que é altamente qualificado na área de inovação, Ergon Projetos de Ergonomia e Design Ltda. e Portifolium Sistemas, Design e Produções Audiovisuais Ltda., as quais estão estudando várias alternativas para otimizar o aproveitamento dos espaços internos de forma ergonomicamente correta e também para permitir a flexibilidade dos anéis para que estes possam se inscrever em curvas de até 30 m de raio, de modo semelhante ao deslocamento de um ofídio.

As figuras, a seguir, dão uma ideia do protótipo que está sendo construído no INT em tamanho real.

Figura 4 | Corpo do Maglev-Cobra com quatro módulos (duas cabines e dois passageiros/portas)



Fonte: Lasup, imagem cedida ao autor.

Figura 5 | Interior do Maglev-Cobra (concepção INT)



Fonte: Lasup, imagem cedida ao autor.

### *Base de levitação do veículo*

A base de levitação fica na parte inferior do veículo, abrigando o primário do motor linear e os criostatos, que servem para refrigerar as

pastilhas de cerâmicas supercondutoras a  $-196^{\circ}\text{C}$  utilizando nitrogênio em estado líquido. Cada módulo do Maglev deverá receber um conjunto de seis criostatos permitindo que o peso do veículo fique uniformemente distribuído na superfície de circulação, diferentemente do que ocorre com os veículos terrestres convencionais cujos pesos se concentram sobre os eixos<sup>12</sup> das rodas. Isso é de extrema importância – e também uma das grandes vantagens do Maglev – pela força de repulsão dos criostatos.<sup>13</sup>

Considerando, por exemplo, que a tara dos quatro módulos totalize 1,8 t (500 kg de tara para cada módulo passageiros/portas, e 400 kg para cada módulo cabine), e que a lotação seja de 30 passageiros com até 90 kg cada um, teremos, aproximadamente, 2,7 t de carga humana. Assim, o peso total do veículo lotado será de, no máximo, 4,5 t, ficando sustentado por uma força de repulsão equivalente a 6,0 t, resultando numa margem de segurança de 1,5 t.

A força de repulsão de 6,0 t é resultante da aplicação de 24 criostatos na parte inferior do protótipo (seis em cada um dos quatro módulos). Cada criostato tem uma força de repulsão de 250 kgf, trabalhando com um *gap* (altura) de levitação de 1 cm, podendo permanecer levitando por mais de 16 horas.<sup>14</sup> O consumo de cada criostato é de 20 litros/módulo/dia de nitrogênio (cerca de R\$ 21,42/criostato/dia), totalizando R\$ 514,00/dia.

### *Pista de testes*

A pista de testes será formada por pequenas plataformas de levitação, cuja estrutura é bastante semelhante às passarelas de pedestres, ao longo das quais o veículo irá se deslocar. Essa plataforma é formada por seções de concreto com três canaletas. A canaleta central está reservada para

---

<sup>12</sup> Por exemplo, um veículo terrestre convencional pesando 30 t, com dois eixos e quatro pneus, terá seu peso distribuído de forma concentrada para cada um dos eixos, que deverá suportar 15 t; cada pneu, por sua vez, receberá o peso de 7,5 t, que será distribuído em quatro pontos da superestrutura – asfalto ou da linha de trem. Por esse motivo trens, VLTs, ônibus e caminhões requerem eixos e chassis reforçados, como também a estrutura que irá suportá-los.

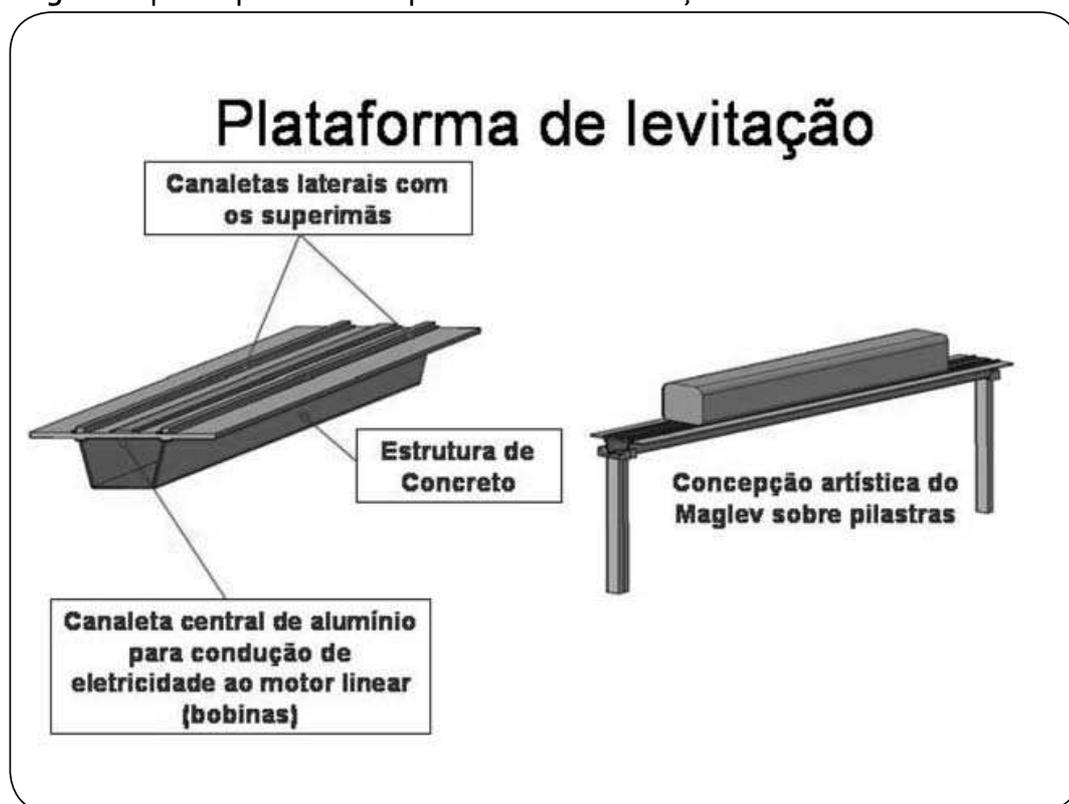
<sup>13</sup> Testes realizados no Lasup comprovaram que uma plataforma com apenas quatro criostatos foi capaz de levantar uma sessão do Maglev de 400 kg mais o peso de cinco pessoas (450 kg). Essa experiência foi vivenciada pela equipe técnica do Departamento de Transportes e Logística do BNDES em 18.6.2009, quando em visita ao Lasup.

<sup>14</sup> O custo do nitrogênio necessário à refrigeração é inferior a um dólar por litro, sendo que o mercado é superofertante.

instalação do secundário do motor linear (o primário fica em baixo do veículo), para promover o deslocamento deste.

Nas duas laterais da pista serão implantados os superímãs que vão interagir com os supercondutores em repulsão estável, promovendo a levitação do veículo, mantendo-o “preso” sem permitir deslocamentos laterais, somente longitudinais. A figura a seguir dá uma ideia de como será a plataforma.

**Figura 6 | Componentes da plataforma de levitação**



Fonte: Lasup, imagem cedida ao autor.

A imantação da via com superímãs é um dos itens de maior custo: um bloco de NdFeB, de 50 mm x 50 mm x 100 mm, capaz de garantir uma força de levitação<sup>15</sup> de quatro a seis N/cm<sup>2</sup>, tem um custo FOB/China de US\$ 64,00.

O inversor de frequência e o motor linear estão sendo desenvolvidos por fornecedores nacionais, no caso, a WEG e a Equacional, respectivamente.

<sup>15</sup> Quanto maior a energia magnética, menos quantidade de material é necessária para produzir uma determinada densidade de fluxo magnético. A força de repulsão obtida no Lasup com os imãs de NFeB e os supercondutores, em posicionamentos otimizados, foi de 4N/cm<sup>2</sup> (quatro newtons por centímetro quadrado, sendo 1N ~ 0,1 kgf).

## Vantagens tecnológicas esperadas

Como toda grande inovação, as vantagens apresentadas são inúmeras, destacando-se:

1. quebra do antigo paradigma dos transportes, o tradicional sistema de simples aderência (atrato roda-trilho e pneu-asfalto) comprovando o sucesso da pesquisa aplicada da tecnologia LSC para inovação dos transportes urbanos;
2. redução dos custos com investimentos públicos em transportes;
3. racionalização energética do transporte público com menores emissões gasosas;
4. menor ruído durante o deslocamento;
5. desenvolvimento de novas aplicações na engenharia civil e na arquitetura, criando e montando novas estruturas que vão suportar veículos de menor peso, face às superestruturas que são necessárias aos meios de transportes convencionais;
6. desenvolvimento da indústria nacional de alta tecnologia voltada para engenharia veicular, a exemplo do que ocorreu na capacitação da cadeia de fornecedores da Embraer;
7. possibilidade de expansão da tecnologia supercondutora em outros campos: transporte de cargas, diversão (montanha-russa), elevadores, substituição de mancais etc.; e
8. tecnologia passível de ser exportada.

## Vantagens do Maglev em comparação com um VLT

Supondo-se um veículo Maglev com a mesma capacidade de transporte de um Veículo Leve sobre Trilhos – VLT, o primeiro deverá pesar a metade do VLT, pela inexistência dos truques e rodeiros do sistema roda-trilho, reforços na estrutura do chassi e ausência dos motores. O quadro a seguir exemplifica esse ganho:

**Quadro 6 | Comparativo entre VLT e o Maglev**

<b>Especificação</b>	<b>Unidade</b>	<b>VLT</b>	<b>Maglev</b>
Largura do veículo	m	2,7	2,3
Altura	m	3,8	2,3
Comprimento	m	25,5	36,0
Altura do piso	m	1,0	0,2
Bitola	m	1,6	n/a
Massa do carro vazio	kg	37.000	8.400
Passageiros sentados	quantidade	59	96
Passageiros em pé	quantidade	195	158
Lotação total	passageiros	254	254
<b>Massa do carro lotado</b>	<b>kg</b>	<b>54.780</b>	<b>27.980</b>
Consumo médio energia	kWh/tkm	0,025	0,025
Custo operacional km	R\$/km	0,47	0,08

Fonte: David (2009).

Considerando que o peso do Maglev deverá ser a metade do convencional operando no sistema roda-trilho, e que esse mesmo peso será distribuído de maneira mais uniforme, evitando, assim, a concentração de carga sobre os eixos, as dimensões da estrutura (pontes, viadutos etc.) para suportá-lo devem custar menos de dois terços das estruturas convencionais.

Há de se considerar, entretanto, que, por se tratar de um projeto experimental envolvendo tecnologia de ponta, os orçamentos estão sujeitos a variações bem maiores que os projetos convencionais que estejam no estado da arte.<sup>16</sup>

### Vantagens ambientais

O quadro a seguir apresenta uma situação hipotética de uma viagem Rio-São Paulo, comparando o consumo de combustível, emissão de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) por passageiro.

<sup>16</sup> De acordo com a Associação Americana de Engenharia de Custos, as margens de erro para projetos dessa natureza (inovação) costumam apresentar as seguintes variações: na ordem de grandeza, de -30% a +50%; no projeto básico; de 15% a +30%; e no projeto executivo, de -5% a +15%.

Quadro 7 | Comparativo da emissão de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) por passageiro (*pax*)

Modalidade	Combustível	Unidade	gCO <sub>2</sub> /unid.	Pax	Consumo	Consumo/Pax	Emissão de gCO <sub>2</sub> /pax
pax	QAV	litro	2,40	105	4.300	40,95	98,29
Automóvel 1.4	Gasolina	litro	2,17	3	37	12,33	26,76
Van	Diesel	litro	2,62	10,5	55	5,24	13,72
Ônibus	Diesel	litro	2,62	35	176	5,03	13,17
TAV	Eletricidade	Kwh	0,60	700	6.504	9,29	5,57
<b>Maglev-Cobra</b>	<b>Eletricidade</b>	<b>Kwh</b>	<b>0,40</b>	<b>700</b>	<b>4.552</b>	<b>6,50</b>	<b>2,60</b>

Fonte: Adaptação do autor, com base em Stephan (2007) e David (2009).

Como era de se esperar, o avião é o que mais contribui para emissão de poluentes, em virtude da grande velocidade e do enorme peso da sua estrutura. Do lado oposto temos o sistema roda-trilho do TAV e o Maglev como menores emissores. A reduzida emissão do Maglev decorre da combinação de três aspectos particulares:

- menor peso do veículo em relação ao volume de passageiros transportados;
- baixo consumo de energia elétrica, que é utilizada somente para movimentar o veículo, que desliza sem a resistência do atrito com a superfície de rolamento;
- a energia necessária para levitar provém de fonte abundante e não poluente, que é o nitrogênio líquido, resfriado a -196°C.

Em outras palavras, um passageiro que opte por se deslocar no trecho Rio-São Paulo de avião vai contribuir com 98,29 g de CO<sub>2</sub>; se ele utilizar o trem da alta velocidade – TAV, a emissão será reduzida em 17,6 vezes. No Maglev, a redução será 37,8 vezes menor.

### Prazo de conclusão da obra e início dos testes

O componente mais complexo é a construção do veículo, cujo protótipo está sendo montado nas oficinas do INT.<sup>17</sup> Para a construção da pista de 228 m, já foram encomendados os componentes vitais do sistema de levitação. A montagem da estrutura da pista demanda somente uma tecnologia conven-

<sup>17</sup> Detalhes da construção do veículo estão disponíveis em: <<http://www.dee.ufrj.br/lasup/maglev/>>

cional de engenharia civil para construção das passarelas. Em suma, o Lasup estima de 18 a 24 meses para conclusão das obras e início dos testes.

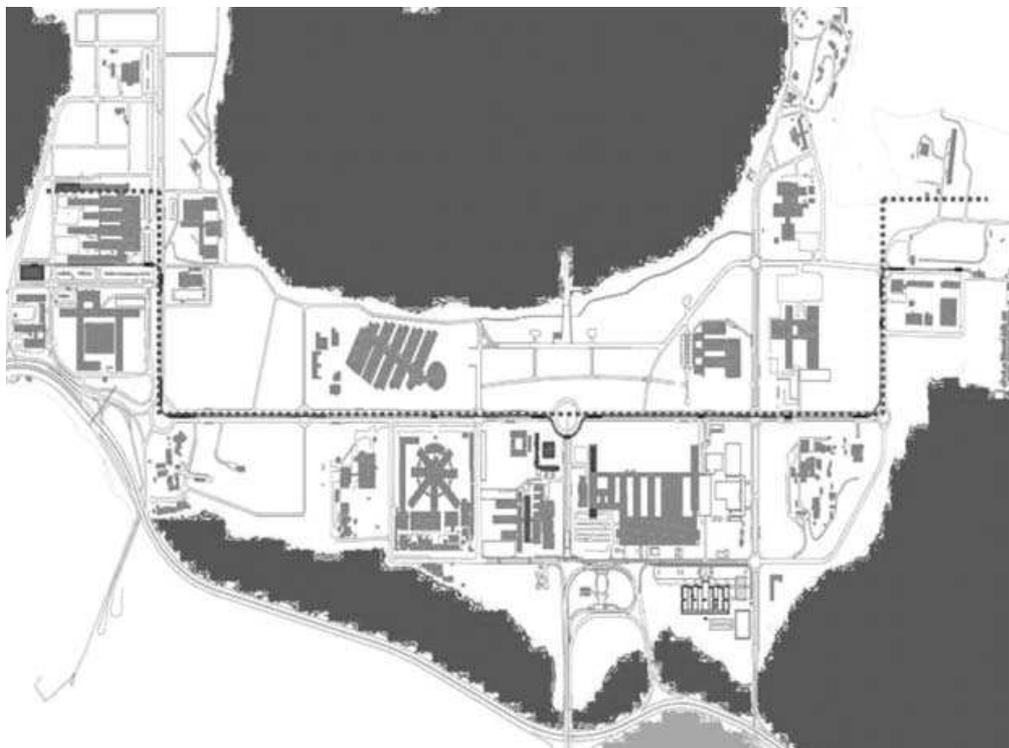
## Mercado futuro para o Maglev

### Desdobramentos do projeto

Ainda não foi possível estimar o custo de operação do protótipo por causa de sua pequena dimensão. Contudo, simulações indicam que este deve ficar bem mais atrativo que os custos inerentes a outros sistemas convencionais de transporte público de média e grande capacidade de passageiros. O Lasup está estudando uma segunda etapa para o Maglev, em substituição à linha de 10 ônibus fretados que servem os usuários do Campus.

Esse projeto consiste na construção de uma linha operacional com 4,5 km de extensão em via elevada com dois veículos, com capacidade para 250 passageiros cada, ligando a Reitoria do *campus* universitário da UFRJ, na Ilha do Fundão, ao Hospital da Ilha, com nove estações e pontos de parada. A linha pontilhada no desenho a seguir apresenta a localização dessa futura linha.

Figura 7 | Linha de 4,5 km na Cidade Universitária



Fonte: Lasup, imagem cedida ao autor.

O Lasup estima que o custo operacional do Maglev-Cobra, para essa fase comercial, será de R\$ 0,08/km, contra R\$ 0,47/km do ônibus convencional que serve aos funcionários, alunos, professores e demais frequentadores na Ilha do Fundão. A UFRJ despense cerca de R\$ 9,5 milhões/ano para manter uma frota de 10 ônibus operando gratuitamente para os usuários.

Os ganhos estimados pela substituição da frota alugada serão da ordem de R\$ 4 milhões/ano. As estimativas de custos de investimentos – demonstrados a seguir – são da ordem de R\$ 82,3 milhões, significando que o retorno nominal será completo após 20 anos.

**Quadro 8 | Investimentos para a linha de 4,5 km**

<b>Especificação</b>	<b>R\$</b>	<b>%</b>
Estudos e projetos	5.530.000,00	6,7
Engenharia civil	18.969.000,00	23,0
Engenharia elétrica	33.740.000,00	41,0
Engenharia veicular	14.000.000,00	17,0
Engenharia de sistemas	2.600.000,00	3,2
Subtotal	74.839.000,00	90,9
Eventual	7.483.900,00	9,1
<b>Total geral</b>	<b>82.322.900,00</b>	<b>100,0</b>
Custo/km	18.293.977,78	-

Fonte: David (2009).

Importante destacar, nesse quadro, o baixo custo de implantação por quilômetro, que é bastante inferior aos demais modais ligados à tecnologia roda-trilho. Ainda que submetido aos ônus extremos das variações relacionadas aos custos dos projetos de inovação, conforme mencionado no parágrafo final das “Vantagens do Maglev em comparação com um VLT”, os investimentos ainda permanecerão atrativos.

Uma vez constatado o sucesso dos testes nessa pista, o passo seguinte seria a implantação de um sistema de transportes por levitação magnética supercondutora no Brasil, aumentando de forma racional e barata o grau de integração entre polos geradores de demanda de passageiros por meio de uma rede de integração de alta capacidade e de média velocidade interligando, por exemplo, estação das barcas, rodoviária, terminais, aeroportos, estádios, metrô e os trens urbanos.

Estima-se que essas obras sejam de baixo custo de investimento/km e que poderiam ser implantadas antes da Copa do Mundo de 2014 e da Olimpíada em 2016.

Outra aplicação bastante razoável seria a possibilidade de o Maglev operar em antigos trechos ferroviários que não estão sendo utilizados pelas atuais concessionárias de carga sob a alegação de serem antieconômicos. Essa ideia foi defendida por Scharinger (2002) em um estudo denominado *Trens regionais de passageiros – o renascimento de um vetor de desenvolvimento econômico no país*, que foi desenvolvido com o apoio da Coppe/UFRJ, a pedido do BNDES. O estudo pesquisou 64 trechos nos quais antes operavam trens regulares de passageiros e hoje estão ociosos.

A principal conclusão do estudo é que os projetos de trens regionais devem demandar um baixo nível de investimento, uma vez que boa parte da via permanente já existia, carecendo de poucos investimentos para a recuperação ou retificação do leito, substituição de trilhos e dormentes, sinalização, reforma de estações etc.

Outra grande vantagem é que boa parte desses 64 trechos inativos encontra-se em regiões densamente povoadas. A implantação de um sistema de transporte coletivo sobre trilhos irá contribuir para minimizar os efeitos indesejáveis dos acidentes urbanos, congestionamentos e poluição atmosférica.

Por outro lado, a grande dificuldade – à época do estudo – residia nos investimentos destinados ao material rodante, que, no caso, seriam os VLTs, os quais teriam de ser importados. Hoje, esse problema pode ser bastante minimizado com o advento do Maglev-Cobra.

Uma boa opção para validar a proposta dos trens regionais seria a reativação da pioneira estrada de ferro de 55 km que ligava o Rio de Janeiro a Petrópolis. Essa proposta foi por nós reforçada na dissertação de mestrado que trata da reativação dessa linha, cuja viabilidade econômica e financeira se efetiva pela modelagem de uma parceria público-privada – PPP [Pastori (2007)]. Por sorte, somente os 6 km que percorriam o plano inclinado da Serra da Estrela foram desativados em 1964, restando ainda uma linha subutilizada de 49 km, em bitola métrica, ligando a localidade de Raiz da Serra ao Centro do Rio, mais precisamente na Estação Barão

de Mauá (Estação da Leopoldina), onde, por sinal, será a estação terminal do TAV. Ainda segundo os pesquisadores do Lasup, o Maglev tem condições de trafegar no plano inclinado de até 15% da Serra da Estrela, lembrando que esse obstáculo – rampa com inclinação semelhante – faz parte da pista de testes de 228 m.

Merece registro o fato de a Prefeitura Municipal de Petrópolis estar negociando com o Lasup a realização de estudos objetivando a instalação de uma linha Maglev no entorno do Centro Histórico para resolver os constantes congestionamentos no local. O Maglev apresenta-se como solução ideal pelo fato de não interferir no meio urbano uma vez que, além de limitações por conta da topografia serrana, o local ainda sofre fortes restrições às obras por determinação do Instituto do Patrimônio Histórico Nacional – Iphan, visto que o sítio histórico abriga dezenas de construções centenárias tombadas.

Contudo, a mais expressiva aplicação para a tecnologia Maglev seria a possibilidade de formar conexões com algumas futuras estações do TAV Rio-São Paulo-Campinas, que poderiam ficar distantes dos centros urbanos. Seriam construídas vias para o Maglev sem causar muita interferência no meio urbano reduzindo, assim, os custos das desapropriações e eliminando os custos de construção de novas vias, túneis, viadutos, etc. Essa medida reduziria substancialmente os custos de implantação do TAV e da sua integração com outros modais.

Obviamente, todos esses planos precisam ser refinados, suportados por estudos de demanda mais detalhados e submetidos ao crivo de uma hierarquização para definição das linhas de maior potencial de implantação face à demanda provável, relação custo-benefício mais atrativa para desenvolvimento da melhor estratégia para viabilizar o Maglev comercialmente.

### **Exportação da tecnologia Maglev**

Em relação às possibilidades de exportação dessa tecnologia, o Lasup vem mantendo contatos externos promissores com algumas cidades, entre elas, Burgos (Espanha) e Lisboa (Portugal), e com representantes ligados ao governo de alguns países, como Emirados Árabes e EUA, que manifestaram interesse na tecnologia verde da – LSC.

O Lasup acredita que, uma vez comprovado o sucesso tecnológico da pista de 228 m, certamente aumentará o interesse de outros países pela tecnologia brasileira de levitação magnética. Os pesquisadores esperam poder anunciar os resultados satisfatórios da presente operação na próxima conferência internacional de levitação magnética, a ser realizada em 2011, em Seul, Coreia do Sul.

Vale lembrar mais uma vez que vários países, como Alemanha, Suíça, Reino Unido, Japão, Coreia e, principalmente, China, estão desenvolvendo projetos com tecnologia verde, à base de levitação magnética, focando sua aplicação em transportes urbanos.

### **Outras aplicações para a LSC – levitação supercondutora**

Segundo os pesquisadores do Lasup, estão em desenvolvimento as seguintes aplicações:

- mancal magnético, usado em centrífugas e armazenamento de energia, temas já pesquisados no Lasup, com protótipos em escala, teses e dissertações acadêmicas;
- montanha-russa, uma aplicação que o Lasup está estudando e pode ser um grande atrativo para parques de diversão; e
- limitadores de corrente de curto-circuito, cabos para transmissão de energia, motores elétricos e transformadores supercondutores de menor peso e volume, entre outras possibilidades.

Alguns desses temas estão sendo trabalhados no Lasup com colaboração do Cepel/Eletrobrás. Naturalmente, o projeto Maglev-Cobra poderá favorecer a produção de supercondutores no Brasil para essas outras aplicações.

Contudo, a aplicação mais evidente será na revolução dos transportes urbanos, em que a tecnologia verde do Maglev poderá contribuir para a maior racionalidade nos transportes urbanos nos grandes centros, evitando obras de grande vulto, contribuindo para redução do grau de emissão de poluentes e dos níveis de ruídos.

## Conclusão

Após discorrer sobre a tecnologia de levitação magnética, podemos elencar as seguintes vantagens e desvantagens do veículo Maglev:

### Méritos/Vantagens

- O veículo experimental em escala de laboratório apresentou resultados bastante satisfatórios.
- Novo paradigma tecnológico nacional, com possibilidades futuras de exportação.
- Veículo ecologicamente correto (tecnologia verde): não poluente, silencioso, movido a energia renovável.
- Possibilidade de redução dos custos de obras públicas voltadas para transportes urbanos.
- Credibilidade das instituições envolvidas, Coppetec e Coppe/UFRJ, e dos pesquisadores que desfrutam de reconhecimento mundial no tema.
- Expressivo apoio de dois fundos de pesquisa e inovação: Faperj e Funtec/BNDES.
- Tecnologia de levitação com possibilidade de ser estendida para outras áreas.
- Desenvolvimento da cadeia de fornecedores nacionais.
- Grande facilitador para a implantação do programa de trens regionais.

### Riscos/Desvantagens

- Baixa incidência de fornecedores nacionais para produzir elementos críticos do projeto (criostatos e superimãs), mas que poderá ser minimizada com o apoio da Finep para a nacionalização desses componentes.
- Inexistência de estudos mercadológicos e estratégicos para suportar o desenvolvimento tecnológico e comercial do produto, no futuro.

Em relação aos atributos que o classificam como inovação, o projeto Maglev-Cobra parece manter forte aderência com as diretrizes estabelecidas na linha Funtec/BNDES, para apoio à inovação, quais sejam:

1. Acelerar a busca de soluções para problemas já detectados e reconhecidos por institutos de pesquisa e agentes econômicos (no caso, problemas de mobilidade urbana).
2. Concentrar esforços e recursos em temas específicos, com foco bastante definido, visando ter presença marcante em áreas ou questões em que as empresas brasileiras possam vir a assumir papel de destaque ou mesmo de liderança no plano mundial, evitando a pulverização de recursos.
3. Assegurar a continuidade dos esforços desenvolvidos nas áreas selecionadas, objetivando acelerar a obtenção dos resultados das pesquisas e conjugar os esforços de institutos de pesquisas e empresas, mediante a utilização da capacidade do BNDES congregar e articular parceiros; e,
4. Apoiar projetos que contenham mecanismos que prevejam a efetiva introdução de inovações no mercado.

Os problemas de mobilidade nos transportes urbanos mencionados na Introdução carecem de soluções criativas, de execução menos demorada e menos dispendiosa aos cofres públicos. Nesse sentido o Maglev, em virtude de sua grande maneabilidade e do baixo peso do veículo e da pista, deverá impactar muito pouco o ambiente urbano em que for instalado, moldando-se melhor às condições preexistentes e, conseqüentemente, reduzindo os custos dessas intervenções na complexidade crescente das cidades.

Com relação à segunda seção, o Brasil tem pioneirismo na tecnologia de LSC, podendo proporcionar vantagens futuras para as empresas nacionais fornecedoras de insumos na cadeia (criostatos, superímãs e módulos), a exemplo do que ocorreu com a cadeia de fornecedores nacionais da Embraer ao desenvolver as linhas de jatos classes EMB e ERJ.

A propósito da terceira seção, o apoio de Fundos como Faperj e Funtec/BNDES é de fundamental importância para a continuidade das pesquisas do Lasup e, em especial, para a continuidade das demais etapas desse projeto, mencionadas anteriormente.

No que tange à quarta seção, além de ser uma inovação incontestada, a tecnologia de LSC quebrou – pelo menos em escala de laboratório – o tradicional paradigma vigente há mais de 150 anos no Brasil, ligado aos transportes terrestres, que são os sistemas “roda-trilho” e “pneu-asfalto”.

Convém reforçar mais uma vez a necessidade de se reverter a atual estrutura da matriz de transportes. Esse processo pode ser iniciado por meio da concentração de esforços combinados em duas vertentes assim resumidas:

- i. Reduzir o transporte de cargas pelo modal rodoviário, priorizando o ferroviário, para diminuir não só a emissão de CO<sub>2</sub>, mas também as perdas materiais, os custos hospitalares e os óbitos decorrentes dos acidentes nas rodovias. Para tanto, faz-se necessário que seja implementada uma série de ações que facilitem o transporte de carga geral porta a porta.
- ii. Priorizar investimentos no transporte coletivo de passageiros que demandem desembolsos menores para os cofres públicos, que provoquem menor interferência no meio urbano e que se utilizem de tecnologias limpas com atributos favoráveis ao meio ambiente. Nesse sentido, a tecnologia “verde” do Maglev-Cobra combina muito bem com o programa dos trens regionais e, em particular, ajusta-se perfeitamente ao projeto de reativação do Trem da Serra de Petrópolis [Pastori (2007)].

## Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESRES – ANTT. *Anuário estatístico dos transportes – 2007*, Brasília (DF), 2008.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES – ANFAVEA. *Anuário estatístico 2008*. São Paulo, 2009.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – BNDES. *As concessões ferroviárias. Informe da Gerência Setorial de Transportes e Logística*. Rio de Janeiro, 2000.

BICCA, A. *Metodologia para estudo de pré-viabilidade de um projeto ferroviário*. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.

CENTRO DE TRANSPORTE SUSTENTÁVEL DO BRASIL – CTS. *Oficina Nacional – transporte e mudanças climáticas*. Confederação Nacional dos Transportes – CNT, com apoio da Embaixada do Reino Unido, 2009.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES – CNT. *Transporte atual*. *Transporte atual*, n. 172, dez., 2009.

DAVID, E. (Ed.). *O futuro das estradas de ferro no Brasil*. Niterói: Portifolium, 2009.

DAVID, E. *As possibilidades dos VLTs híbridos em decorrência dos avanços tecnológicos na tração ferroviária*. Programa de Engenharia de Transportes – PET, Rio de Janeiro: Coppe/UFRJ, 2005.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES E MINISTÉRIO DA DEFESA. *PNT – Plano Nacional de Logística & Transportes*. Brasília (DF), 2007.

O GLOBO. *Trânsito mata 247 mil em 7 anos*. p. 3, Rio de Janeiro, 6 de janeiro de 2009.

PASTORI, A. *As PPPs como ferramenta para viabilizar projetos de infraestrutura ferroviária um estudo para reativação do trem de passageiros Rio-Petrópolis (Trem da Serra)*. Dissertação (Mestrado), UCAM, 2007.

SCHARINGER, F. J. *Trens regionais de passageiros: o renascimento de um vetor de desenvolvimento econômico país*. Rio de Janeiro: BNDES, 2002.

STEPHAN, R.; DAVID, E. *MAGLEV-COBRA: an urban transportation solution using HTS*. In: The 20th International Conference on Magnetically Levitated Systems and Linear Drives, San Diego, USA, 2008.

STEPHAN, R.; DAVID, E. *MAGLEV-COBRA: o transporte urbano sobre trilhos magnéticos*. Menção Honrosa no 3º Concurso CBTU de Monografias, 2007.

# Perspectivas e desafios para inovar na construção civil

Dulce Corrêa Monteiro Filha  
Ana Cristina Rodrigues da Costa  
Érico Rial Pinto da Rocha\*

## Resumo

O desenvolvimento da cadeia da construção civil é crucial para o Brasil superar seus históricos déficits habitacional e de infraestrutura. Cabe lembrar ainda dos compromissos assumidos pelo país para a realização da Copa do Mundo e dos Jogos Olímpicos nesta década.

Com base em tais constatações, procurou-se verificar as dificuldades enfrentadas pela cadeia da construção civil nos segmentos de construção pesada e de edificações. Nesse contexto, o desenvolvimento de inovações foi avaliado como uma possibilidade de solução especificamente em edificações, permitindo a utilização de construção industrializada em grande escala, acompanhada de planejamento urbano e políticas públicas adequadas, sem esquecer as preocupações ambientais. Contudo, apesar da relevância, não se estudou no artigo a questão urbana.

---

\* Respectivamente economista, gerente e estagiário do Departamento de Bens de Consumo, Comércio e Serviços da Área Industrial do BNDES. Os autores agradecem a Silvia Maria Guidolin e Bernardo Furtado Nunes.

Analisaram-se as ações governamentais de incentivo ao setor, tais como o Programa de Aceleração do Investimento – PAC, o Programa Minha Casa, Minha Vida e os investimentos previstos em consequência dos eventos esportivos.

Foi feito um levantamento inicial, pelo lado da oferta, dos muitos problemas existentes, de forma a mostrar a complexidade do desafio a ser enfrentado, constatando-se a existência de problemas estruturais importantes, como a descoordenação entre o setor de construção civil e o de materiais de construção.

A política de financiamento pode ser determinante no alinhamento dos interesses ao longo da cadeia da construção civil, embora o volume de recursos disponíveis para essa finalidade seja insuficiente.

Com relação à estratégia das grandes empresas e de fundos internacionais, observou-se que se está definindo como prioridade o mercado que atende à população de baixa renda.

Portanto, o presente artigo buscou identificar as perspectivas e os desafios para promover inovações na construção civil visando à minimização dos citados déficits históricos do país.

## **Introdução**

A construção civil agrega um conjunto de atividades com grande importância para o desenvolvimento econômico e social brasileiro, influenciando diretamente na qualidade de vida da população e na infraestrutura econômica do país. Além disso, o setor apresenta forte relacionamento com outros setores industriais, na medida em que demanda vários insumos em seu processo produtivo, e é intenso em trabalho, absorvendo parcela significativa da mão de obra com menor qualificação. Essas características da cadeia da construção civil trazem grande complexidade, uma vez que ela movimenta amplo conjunto de atividades, que têm impactos em outras cadeias produtivas.

Essa cadeia é composta de subsetores que se inter-relacionam, mas apresentam dinâmicas de mercado distintas. Conforme a classificação da indústria da construção civil adotada neste trabalho, os subsetores são os seguintes: materiais de construção, edificações e construção pesada.

Além do impacto que provoca em várias cadeias produtivas, o desenvolvimento desse setor é crucial para o Brasil superar seus déficits históricos qualitativos e quantitativos. Precisam ser construídas 6,4 milhões de novas moradias em áreas urbanas do país, existem mais de 1,5 milhão de habitações consideradas precárias e estima-se que cerca de 31,2% dos domicílios urbanos têm alguma carência de infraestrutura.<sup>1</sup>

Há necessidade urgente de acelerar investimentos em construção civil, não só em face do elevado déficit habitacional no país,<sup>2</sup> mas também para superar a grande deficiência em infraestrutura. Cabe lembrar, ainda, os compromissos assumidos pelo Brasil para a realização da Copa do Mundo e dos Jogos Olímpicos nesta década.

Portanto, analisa-se, neste artigo, a possibilidade de aprimorar ou modificar os atuais processos produtivos no país, por meio da difusão, em larga escala, de processos padronizados que permitam a racionalização, com preocupação ambiental, dos investimentos em construção civil. Procurou-se, assim, identificar as perspectivas e os desafios na introdução de novos métodos construtivos.

Nesse contexto, verificou-se que a complexidade dos atores envolvidos tanto na cadeia da construção civil quanto na estrutura atual das indústrias tem dificultado a adoção de inovações (novas técnicas organizacionais e novas tecnologias produtivas) para agilizar o processo construtivo, acelerando os investimentos em construção civil. Contudo, o governo tem adotado medidas, em parceria com entidades representativas do setor, para padronizar produtos e coordenar processos.

Tais inovações devem afetar principalmente as edificações habitacionais para a população de menor renda, as edificações comerciais e as do setor público. Assim, embora sem abandonar o estudo dos outros segmentos (construção pesada e materiais de construção) e do setor da construção civil como um todo, enfocou-se especialmente o segmento de edificações. Destaca-se que não será objeto deste artigo a discussão sobre o desenvolvimento, o crescimento e a organização das cidades, bem como sobre os instrumentos e as legislações concernentes, como os planos diretores e o

---

<sup>1</sup> Fundação João Pinheiro (2006), Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat.

<sup>2</sup> Déficit habitacional é uma expressão que se refere à quantidade de cidadãos sem moradia adequada em uma determinada região. Os critérios para definir o que seria “moradia adequada” variam.

Estatuto da Cidade. Entretanto, entendemos que planejamento urbano e políticas públicas adequadas, sem esquecer as preocupações ambientais, são essenciais para viabilizar, de maneira sustentável, a adoção de novos métodos construtivos em massa.<sup>3</sup>

O presente artigo estuda como inovar nesse setor, tendo em vista a necessidade de acelerar os investimentos em construção civil. É, sem dúvida, uma tarefa bastante difícil. Por isso, apresenta-se, na segunda e terceira seções, uma leitura de como é estruturado o setor de construção civil, para que sejam percebidas a complexidade das relações entre os agentes econômicos, a interpenetração com outros setores e a importância desse setor na economia. Na segunda seção, são discutidos a estrutura do setor e os principais agentes econômicos produtivos que atuam na construção civil. Na terceira seção, como a política de financiamento é determinante no setor de construção civil, procurou-se, com base na análise das relações do setor público com o privado, distinguir as diferentes estruturas de financiamento dos segmentos de construção pesada e de edificações.

Ante a enorme carência de moradias, foram analisadas as políticas governamentais para edificações, tais como o Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV, o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat – PBQP-H e a Política de Desenvolvimento Produtivo para Construção Civil. Procurou-se verificar, na quarta seção, se o setor privado e o governo entendiam essa necessidade de inovação como uma prioridade. Foram estudadas também as certificações ambientais existentes no Brasil, pois a preocupação ambiental deve ser, necessariamente, incorporada às políticas públicas na solução do problema habitacional.

Na quinta seção, foram analisados os desafios à proposta de inovação que está sendo analisada pelos agentes econômicos, de modo a chamar atenção para ações prioritárias que devem ser tomadas a fim de facilitar o alcance dos objetivos propostos, de acelerar prazos e reduzir custos, adotando padronizações, racionalizações e escala. Finalmente, na sexta seção, são apresentadas as conclusões.

---

<sup>3</sup> Evitando-se, dessa forma, a repetição da urbanização desordenada que provoca ainda hoje um desenvolvimento caótico das cidades brasileiras.

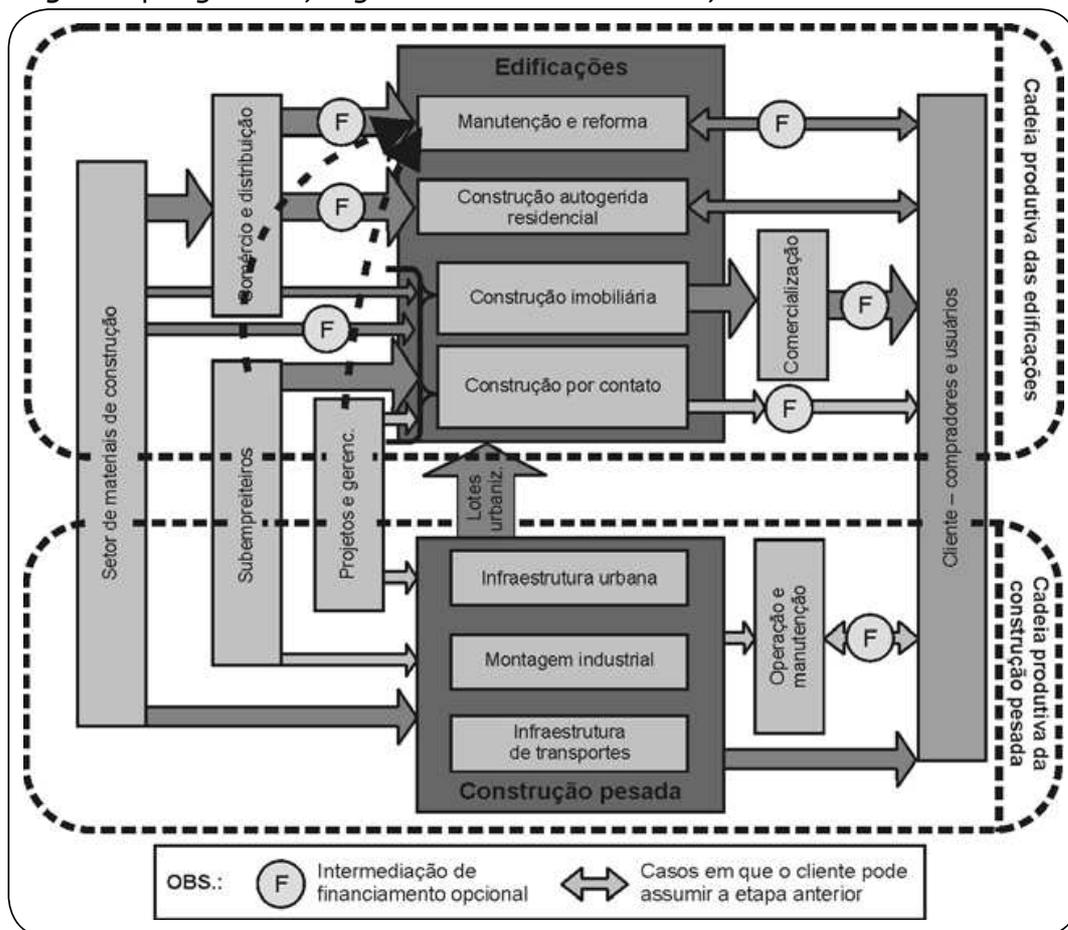
## Características da construção civil

### Estrutura do setor

A análise da cadeia produtiva da construção civil precisa levar em consideração as especificidades desse setor. Vergna (2007) lembra que o setor difere dos demais, dado que seus *outputs* são projetos únicos e há uma significativa complexidade de relacionamentos ao longo da cadeia produtiva.

A Figura 1 mostra um esquema geral da cadeia produtiva da construção civil, que se divide em duas – edificações e construção pesada –, ambas tendo o setor de materiais de construção como início de seu processo produtivo (elo a montante das cadeias). Os demais elos a montante e a jusante ou são prestadores de serviços (subcontratados) ou comerciantes e distribuidores.

Figura 1 | Segmentação geral da cadeia de construção civil



Fonte: Deconic/Fiesp (2008), p.13.

Nesse contexto, entende-se que existem três principais subsetores a serem estudados: materiais de construção, construção pesada e edificações, que englobavam, em 2008, 80% do PIB total da cadeia, segundo trabalho desenvolvido por Abrammat/FGV (2009).

### *Materiais de construção*

O subsetor de materiais de construção abrange a produção dos materiais, tais como cimento, tintas e cabos elétricos, excluindo-se a fabricação de máquinas e equipamentos. Em 2008, apresentou um PIB de R\$ 46,4 bilhões, representando 20,3% do PIB total da cadeia da construção civil, segundo dados da Abrammat/FGV (2009).

Cada material de construção tem sua própria cadeia produtiva, o que contribui para a heterogeneidade do padrão de concorrência dos segmentos. Materiais cujo mercado é constituído por grandes empresas de capital intensivo e grande produtividade, como o cimento, coexistem com outros em que os produtos são fornecidos por empresas em que os processos produtivos ainda se baseiam em produção com pouco valor agregado, baixa produtividade e pouca qualificação de mão de obra, como as olarias e a extração de areia.

### *Construção pesada*

O subsetor de construção pesada abrange atividades ligadas à construção de infraestrutura, ou seja, obras de construção de ferrovias, rodovias, portos e aeroportos, relacionados à estrutura de transportes, além da construção de centrais de abastecimento de água, instalação de redes de esgoto e pavimentação de ruas, vinculadas à estrutura urbana.

As atividades de construção de usinas de geração de energia (hidrelétricas, termelétricas, nucleares etc.) e das redes de distribuição de energia, assim como a execução de projetos relacionados a serviços de telecomunicações e a montagem de instalações industriais, também estão incluídas nesse subsetor.

O principal cliente das obras de construção pesada é o setor público, de tal maneira que o crescimento desse segmento está diretamente relacionado ao nível de investimento público em infraestrutura no período.

Vale ressaltar ainda que cada uma das atividades da construção pesada (portos, aeroportos, setor elétrico etc.) tem marco regulatório e

formatações institucionais próprios, que afetam a dinâmica do mercado e a atuação das empresas.

### *Edificações*

O subsetor de edificações abrange a construção de edifícios residenciais, comerciais e para o setor público, além das reformas e manutenções correntes. Envolve a integração de diferentes sistemas e materiais de construção e uma vasta gama de participantes, os quais formam um acordo temporário concluído após a finalização do empreendimento. Essas relações ocorrem de forma complexa, não só por causa da quantidade de atores (que muitas vezes têm objetivos conflitantes), mas também da existência de diversas empresas nos ramos envolvidos.

Nesse subsetor, existem três tipos de regimes de construção: a *construção autogerida residencial*, a *construção por contrato* e a *construção imobiliária*.

A construção autogerida residencial ocorre quando o próprio dono administra a construção do imóvel, adquirindo diretamente os materiais de construção necessários, e constrói ou contrata a mão de obra. Como este estudo enfoca a parte empresarial do setor, a construção autogerida residencial não será discutida.

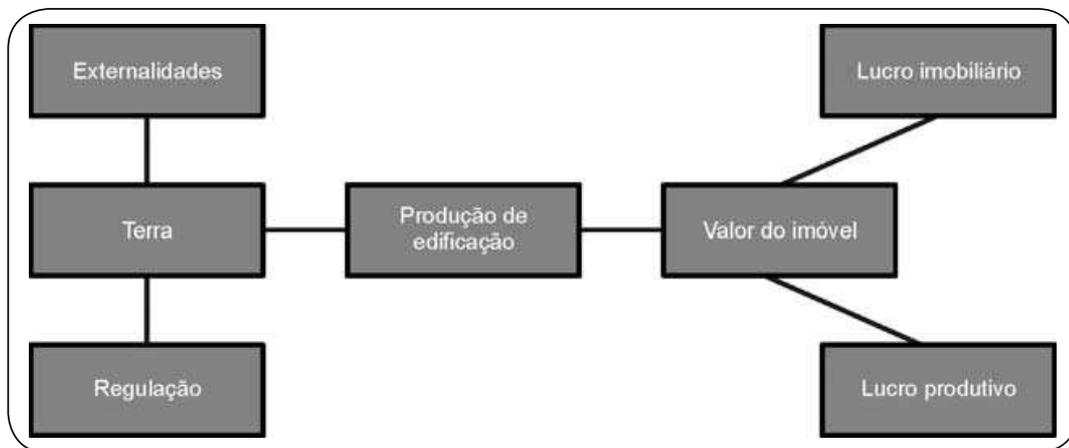
Para compreender a diferença entre os regimes de construção por contrato e construção imobiliária, é fundamental entender a distinção entre o lucro produtivo e o lucro imobiliário.

O lucro produtivo está relacionado à atividade da construção propriamente dita e pode ser ampliado pela adoção de técnicas produtivas mais avançadas e pelo aumento da produtividade.

O lucro imobiliário, por seu turno, está relacionado a condicionantes externos que atuam sobre o valor do imóvel, como localização e *status* da área, uma vez que o insumo básico para o processo construtivo nesse subsetor é a “terra urbana” (parcelas do território incluídas em área urbana), com níveis distintos de acesso à infraestrutura e a equipamentos urbanos, bem como limitações do direito de propriedade baseados em um conjunto de condicionantes estabelecidos nas distintas esferas de governo, tais como normas de manutenção de percentuais de área verde e limite de andares nos prédios, que irão influir diretamente na formação de seu valor (“efeito localização”).

Além disso, a terra é considerada um ativo, cuja lógica de valorização é externa ao segmento, já que está sujeita a práticas especulativas e a processos de valorização que não têm relação direta com o investimento produtivo. Portanto, após o processo de edificação (a construção do empreendimento propriamente dita), a terra realiza seu “valor potencial”, por meio da transformação efetiva de uso propiciada pela construção. No entanto, esse valor gerado pela construção é apenas uma parcela do valor do produto final (o imóvel), que só irá materializar seu valor total após sua venda no mercado. A Figura 2 ilustra o raciocínio apresentado.

Figura 2 | Esquema das formas de obtenção de lucros na construção civil



Fonte: Elaboração própria.

Dessa maneira, o que difere a construção por contrato da construção imobiliária é o nicho de mercado a que se destina a obra. Por exemplo, em obras para clientes públicos, como a construção de escolas, hospitais e presídios, a construção é realizada por regime de contrato, não permitindo ao construtor a obtenção de lucros imobiliários.

A construção imobiliária, por sua vez, predomina no mercado de construção de edifícios residenciais, com a realização de empreendimentos sob responsabilidade de uma incorporadora, que irá realizar operações de construção por contrato com subempreiteiros e construtoras, além de efetuar a comercialização do imóvel.

Vale ressaltar que as empresas incorporadoras, responsáveis pela articulação dos agentes e pelos recursos necessários para a construção do projeto – como a identificação de terras disponíveis, a definição dos

moldes do empreendimento, a contratação de projetos e de construtoras, além da posterior venda do imóvel –, são remuneradas pelo lucro imobiliário. As empresas construtoras, por sua vez, são remuneradas pelo lucro produtivo, que está diretamente relacionado às condições contratuais acordadas com o incorporador.

Quanto à dinâmica de mercado, existe grande heterogeneidade das unidades produtivas, com empresas de diversos portes, algumas especializadas de acordo com o tamanho da obra.

## **Agentes econômicos: empresas e grupos econômicos de construção civil**

### *Grupos econômicos e empresas que atuam em edificações e construção pesada*

Ao observar o setor de construção civil como um todo, conclui-se que não é expressiva a concentração de mercado, haja vista o grande número de empresas (em 2007, existiam 112.547 empresas). Somente ao analisar de forma isolada o subsetor de construção pesada, pode-se perceber que a concentração se eleva e que, no exterior, existem acordos entre construtores e detentores de tecnologia e/ou fabricantes de máquinas e equipamentos.

Contudo, apesar da baixa concentração, em geral, há importantes grupos econômicos com forte presença no mercado internacional, assim como empresas que se destacam no cenário nacional.

Para melhor compreensão sobre os principais agentes econômicos da cadeia da construção civil, podemos agrupá-los por tipo de atuação – no mercado internacional e no mercado interno –, ressaltando, nesse caso, aqueles que operam no mercado voltado para população de baixa renda.<sup>4</sup>

### **Grandes grupos econômicos brasileiros atuantes no mercado internacional**

Os grandes grupos econômicos com atuação internacional apresentam, em geral, um percentual expressivo de seu faturamento em construção civil, de 39% a 56%, e a maioria atua fortemente no segmento de

---

<sup>4</sup> Em geral, o mercado privado de construções para baixa renda concentra-se na faixa da população que recebe entre quatro e 10 salários mínimos.

construção pesada, com alguns empreendimentos imobiliários comerciais e outros poucos habitacionais. Entretanto, é frequente diversificarem sua atuação por meio de fusões e aquisições de outros negócios (por exemplo, o grupo Odebrecht negociando a compra de todo o negócio petroquímico no Brasil).

A maior parcela das empresas de grande porte, em linhas gerais, organiza-se internamente por áreas de especialização, o que se dá de acordo com o tipo da obra, ou seja, construção de hidrelétricas, pavimentação de ruas etc. Com frequência, abrem empresas para atuar nessas áreas. Na Tabela 1, podem-se perceber a diversidade dos setores de atuação dos grupos, o total de empresas e a grande quantidade de países em que atuam.

As principais empresas brasileiras que operam no mercado internacional, segundo a revista *Engineering News-Record*, de agosto de 2009, são a Construtora Norberto Odebrecht, que ocupou, em 2009, o 18º lugar entre os 225 maiores *international contractors*, e a Construtora Andrade Gutierrez, que ficou no 96º lugar. Cabe especificar que a Construtora Odebrecht teve, em 2008, 44% do faturamento no mercado externo em projetos do segmento de transportes, 17% em construção civil, 11% em projetos de água, 11% na indústria do petróleo, 9% em energia e 8% em saneamento e lixo. A Construtora Andrade Gutierrez, por sua vez, teve uma concentração de 91% do faturamento no mercado externo, em 2008, em projetos de transporte.

#### Grandes empresas que atuam no mercado interno

Ao analisar a Tabela 2, com as maiores construtoras e incorporadoras do Brasil em 2008, verifica-se menor concentração das empresas, embora permaneça a relevância, em termos de vendas e ativos, das empresas focadas em construção pesada.

Além disso, vemos que poucas empresas exportam, enquanto algumas realizam vendas significativas no exterior, como Andrade Gutierrez, Odebrecht e Schahin, que têm quase 30% do faturamento provenientes de exportação. A Camargo Corrêa, apesar da atuação internacional, exporta apenas cerca de 3% de seu faturamento.

**Tabela 1 | Brasil: grandes grupos da construção civil**

<b>Grupo</b>	<b>Total empresas do grupo</b>	<b>Setores de atuação %</b>		<b>Países em que o grupo tem operações</b>
Odebrecht	204	Química e petroquímica	56,00	17 países: Brasil, Venezuela, Angola, Rep. Dominicana, México, Emir. Árabes, Bolívia, Argentina, Peru, Panamá, Portugal, Estados Unidos, Rep.do Djibuti, Inglaterra, Líbia, Libéria, Moçambique
		Indústria da construção	41,00	
		Outros	3,00	
Camargo Corrêa	232	Indústria da construção	55,00	15 países: Brasil, Angola, Argentina, Bolívia, Chile, Equador, Estados Unidos, Honduras, Moçambique, Panamá, Paraguai, Venezuela, Peru, Suriname, Uruguai
		Bens de consumo	13,00	
		Energia	13,00	
		Sider. e metal.	8,00	
		Serviços	6,00	
		Transporte	4,00	
		Bens de capital	1,00	
Andrade Gutierrez	6	Telecom.	39,00	20 países: Brasil, Argentina, Angola, Argélia, Bolívia, Camarões, Colômbia, Chile, Congo, Equador, Espanha, Guiné Equatorial, Grécia, Mauritânia, México, Peru, Portugal, Rep. Dominicana, Venezuela, Antígua
		Indústria da construção	36,90	
		Serviços	23,80	
		Outros	0,30	
Queiroz Galvão	55	Indústria da construção	50,00	6 países: Brasil, Chile, Peru, Nicarágua, Angola, Líbia
		Serviços	31,00	
		Energia	10,00	
		Sider. e metal.	8,00	
		Prod. agropecuária	1,00	
Cyrela Brazil Realty	8	Indústria da construção	100,00	3 países: Brasil, Argentina, Bahamas

Fonte: Revista *Exame - Melhores e Maiores* - As mil maiores empresas do Brasil (2009).

**Tabela 2 | Dados de construtoras e incorporadoras/construtoras**

<b>Empresa</b>	<b>Controle</b>	<b>Total do ativo (US\$ mil)</b>	<b>Vendas (US\$ MM)</b>	<b>Empregados</b>	<b>Exportação (US\$ MM)</b>	<b>% das vendas</b>
Andrade Gutierrez	Brasileiro	2.250,42	1.651,30	11.644	477,6	28,90
Odebrecht	Brasileiro	1.729,51	2.172,90	81.991	576,5	26,50
W Torre	Brasileiro	1.539,66	656,08	1.364	4,9	1,30
Camargo Corrêa	Brasileiro	1.272,50	1.984,60	26.151	57,9	2,90
Queiroz Galvão	Brasileiro	946,96	1.246,50	10.830	216,3	17,40
Schahin	Brasileiro	803,13	230,6	1.906	64,2	27,80
Construtora Tenda	Brasileiro	631,03	216,7			
OAS	Brasileiro	520,22	842,9	37.194	5,1	0,60
EIT	Brasileiro	355,05	358,9	4.665		
ARG	Brasileiro	287,41	160,5	3.069		
Egesa	Brasileiro	210,22	145,9	2.507		
Carioca Engenharia	Brasileiro	203,01	492,4	2.500		
CR Almeida Obras	Brasileiro	188,33	266,2	1.120		
Mendes Junior	Brasileiro	178,66	334,3	6.235		
GDK	Brasileiro	170,33	260	2.850	4,1	1,60
Construtora Triunfo	Brasileiro	167,17	137,3			
Construtora Barbosa Mello	Brasileiro	160,94	206,5	2.469		
Via Engenharia	Brasileiro	146,22	212,8	1.100		
Techint	Uruguaio	143,88	220,9	1.795		
Enesa	Brasileiro	115,42	331,9	8.126		
U&M	Brasileiro	100,6		1.150	19,4	15,00
Santa Bárbara Engenharia	Brasileiro	79,49	163,4	2.227		
<b>Construtoras/incorporadoras</b>						
Engevix	Brasileiro		727	2.412		
Delta Construções	Brasileiro		596	10.005		
UTC Engenharia	Brasileiro		553,9	5.871		
Galvão (da Queiroz Galvão)	Brasileiro		459,6	2.995		
Gafisa	Brasileiro	1.848,61	415	2.309		

*Continua*

*Continuação*

<b>Empresa</b>	<b>Controle</b>	<b>Total do ativo (US\$ mil)</b>	<b>Vendas (US\$ MM)</b>	<b>Empregados</b>	<b>Exportação (US\$ MM)</b>	<b>% das vendas</b>
<b>Construtoras/incorporadoras</b>						
Iesa Óleo & Gás	Brasileiro		262			
Serveng-Civilsan	Brasileiro	538,97	256,3	3.347		
Construcap	Brasileiro		252,3	3.423		
MRV Engenharia	Brasileiro		250,5	7.265		
S.A. Paulista	Brasileiro		194,6	1.917		
Rossi	Brasileiro	1.036,96	194	722		
Concremat	Brasileiro		172,8			
Brascan	Canadense	914,59	156,8	137		
Emsa	Brasileiro		135	2.242		
Racional	Brasileiro		133,1	667		

Fonte: Revista *Exame – Melhores e Maiores: As mil maiores empresas do Brasil* (2009).

### Grandes empresas que atuam no mercado para baixa e média renda

Conforme podemos verificar na Tabela 3, algumas grandes empresas estão atuando também no mercado de habitação para baixa e média renda,<sup>5</sup> que é normalmente atendido por pequenos empreiteiros ou pela autogestão.

O mercado para a população de baixa renda opera tanto sob o regime de construção por contrato como por construção imobiliária. As empresas que estão no Programa Minha Casa, Minha Vida, ou em programas intermediados pelo governo, trabalham por contrato. Já aquelas que vendem direto ao mercado consumidor fazem construção imobiliária, em que podem realizar lucro imobiliário. Porém, como o lucro imobiliário é baixo nesse mercado, esforços estão sendo feitos para inovar em produtos e processos a fim de aumentar o lucro produtivo.

<sup>5</sup> O mercado para população de baixa renda constitui atualmente empreendimentos residenciais econômicos (de até 65m<sup>2</sup>) e supereconômicos (de até 55m<sup>2</sup>), com valor de venda entre R\$ 60 mil e R\$ 120 mil, que vem crescendo com a grande procura por imóveis pelas classes C e D, beneficiadas pela boa fase da economia nacional.

**Tabela 3 | Construtoras e incorporadoras do segmento de baixa e média renda**

Nome	Mercados atendidos	Ativo 2008 (R\$ mil)	Faturamento 2008 (R\$ mil)
Cyrela Brazil Realty (marcas/empresas Living e Oncx)	Produtos da <b>marca Living</b> , criada em 2006 para atender ao mercado econômico e supereconômico.	4.244.256	15.485
PDG Realty	Segmento econômico (foco principal) até a alta renda, desenvolvimento de loteamentos residenciais e investimentos em empreendimentos comerciais com foco em geração de renda, por meio de locação.	3.246.747	1.283.352
Rossi Residencial (grupo Rossi)	<b>Linha Rossi Ideal</b> para o segmento econômico.	2.422.428	436.927
MRV	Imóveis para classe média e <b>média baixa</b>	2.314.311	564.017
Gafisa (ex-Tenda)	Gafisa incorporou a Tenda, em 2008, que era uma construtora que se destacava pela <i>expertise</i> no público de baixa renda, que havia 40 anos era seu principal foco. Também comprou a Fit.	1.473.792	488.050
Brookfield Incorporações – resultado da integração da Brascan Residential, Company e MB Engenharia	<b>Possui projeto aprovado pelo Programa Minha Casa, Minha Vida.</b> A Incorporadora está ampliando a sua abrangência para todos os segmentos imobiliários – dos imóveis de alta renda ao segmento econômico, incluindo os imóveis voltados para a classe média e os empreendimentos comerciais.	877.159	210.823
Rodobens (gr.Rodobens)	Foco na incorporação e construção de edifícios de apartamentos, condomínios fechados de casas. No ano de 1997, a Companhia iniciou, com o Unibanco, parceria pioneira no ramo da incorporação imobiliária que lhe assegurou acesso a condições únicas de financiamento. A partir de 2002, iniciou expansão <b>no segmento Terra Nova</b> , cujas características são: sem avalista, sem burocracia, baixo investimento inicial, baixo comprometimento mensal e seguro de vida.	680.991	3.408
Abyara (gr.Agra) em fevereiro de 2009, quando a empresa foi adquirida pela Agra Incorporadora e a <i>holding</i> brasileira Veremonte	O seu foco de atuação é na incorporação de imóveis residenciais e comerciais em todo o território nacional.	670.889	916.029

Fonte: CVM e sites das empresas.

### *Empresas que atuam em materiais de construção*

Um elemento importante na dificuldade de coordenação da cadeia de construção civil é a diferença de porte entre empresas que trabalham com materiais em segmentos com processo produtivo intensivo em capital e aquelas de outros segmentos, nos quais coexistem empresas de portes variados. Na Tabela 4, podem-se observar o porte e a nacionalidade dos mais importantes fabricantes de materiais de construção.

## **Estruturas de financiamento**

Além da complexidade dos negócios no setor de construção civil, é igualmente difícil entender a sua estrutura de financiamento. Podemos estudá-la diferenciando os tipos de financiamento mais comuns voltados para a construção pesada e para as edificações.

### **Construção pesada**

Desde os anos 1950, o segmento de construção pesada era tradicionalmente financiado, em grande parte, por recursos do Tesouro ou por fundos públicos. Houve, entretanto, uma mudança profunda, na década de 1990, com as modificações nas relações do Estado com o setor privado, por meio da criação de inúmeras formas de delegação e descentralização de atividades do Estado.

Há, portanto, várias formas de descentralização das atividades do Estado. A desestatização é o gênero do qual são espécies, por exemplo, a privatização, a concessão, a permissão, a terceirização, a gestão associada de funções públicas etc. A privatização é a transferência do patrimônio (bens, direitos e obrigações), assim como do poder de controle das sociedades. Na concessão, há um contrato administrativo por meio do qual a administração pública delega a um particular a gestão ou a execução, por sua conta e risco, sob controle do Estado, de uma atividade definida em lei como serviço público e, nesse sentido, ele continua a acompanhar a adequada execução do contrato e o atendimento do interesse público, podendo a qualquer tempo retomar a atividade (Lei 8.987/95). A permissão, por sua vez, difere da concessão por ser considerado um ato administrativo precário e não um contrato, já que o serviço pode ser retomado a qualquer tempo pelo Estado. A terceirização envolve uma atividade-meio, caracterizando-se basicamente pela contratação de serviços.

**Tabela 4 | Empresas do subsetor de material de construção em 2008**  
 (Em US\$ milhões)

<b>Empresa</b>	<b>Segmento</b>	<b>Controle</b>	<b>Vendas</b>	<b>Total do ativo</b>
Votorantim Cimentos	Cimento	Brasileiro	2283,7	3.924.669
Cauê Cimentos (Gr. Camargo Corrêa)	Cimento	Brasileiro	628,1	1.829.850
Votorantim Cimentos N/Ne	Cimento	Brasileiro	688,9	1.553.768
Duratex (Gr. Itaúsa)	Painéis de madeira industrializada	Brasileiro	1074,5	1.347.982
CCB – Centro Cerâmico do Brasil	Cerâmica	Português	653,5	785.792
Holcim	Cimento, Concreto	Espanhol	634,5	559.958
Berneck	Madeira	Brasileiro	203	543.193
Lafarge	Cimento, concreto, gesso	Francês	323,7	541.507
Tigre	Tubos e conexões	Brasileiro	744,3	523.398
Cimentos Liz – Socicom (Gr. Champalimaud)	Cimento	Brasileiro	193,1	520.215
Eucatex (Gr. Maluf)	Pisos, louça, cerâmica, tinta	Brasileiro	319,3	486.388
Satipel	Painéis de madeira industrializada	Brasileiro	298,7	478.450
Cecrisa	Revestimentos cerâmicos	Brasileiro	265,8	407.864
Eliane	Cerâmica, argamassa, louça	Brasileiro	209	268.346
Placas	Placas	Chileno	277,2	230.721
Saint-Gobain	Canalização, vidros, abrasivos, cerâmicas e plásticos, argamassa, gesso e isolamento	Francês	481,8	229.540
Portobello	Revestimentos cerâmicos	Brasileiro	206,1	211.670
Cimento Tupi (Gr. Santo Estevão)	Cimento	Brasileiro	185,5	180.157
Itambé Cimento (Gr. Votorantim)	Cimento	Brasileiro	170,1	156.281
Eternit	Cerâmica, louça, plásticos	Brasileiro	184,9	153.652
Compensados Guararapes	Painéis compensados	Brasileiro	80,7	144.613
Supermix (Votorantim tem 25% de part.)	Concreto	Brasileiro	349,2	122.788
Amanco	Tubos e conexões	Mexicano	368,5	ND

Fontes: *Revista Exame*. Melhores e Maiores: As mil maiores empresas do Brasil (2009); *sites* das empresas

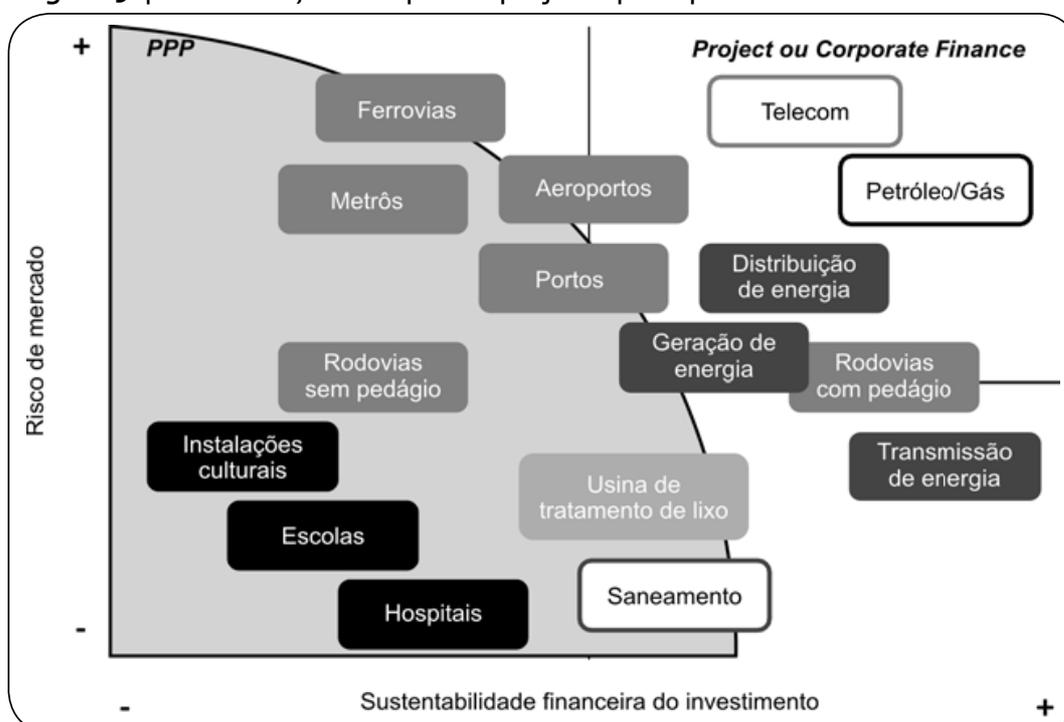
ND - não disponível.

A partir de contratos que regulam as relações entre os setores público e privado, podem ser acordadas várias estruturas de financiamento, como *project finance*, *corporate finance* e parceria público-privada – PPP. Muito embora a PPP seja definida como um contrato administrativo de concessão, na modalidade patrocinada, pode-se considerá-la também um tipo de estrutura de financiamento, pois envolve, adicionalmente à tarifa cobrada dos usuários, contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado. As fontes de financiamento do novo empreendimento compõem-se de recursos privados complementados pelos públicos.

Contardi (2003) classificou os tipos de projetos de infraestrutura considerando o risco de mercado e a sustentabilidade do investimento, conforme ilustra a Figura 3. Os setores mais próximos da interseção dos eixos são os que devem contar com a participação de entidades públicas, pois seus projetos não conseguem gerar caixa para custear os próprios gastos ou, até mesmo, não remuneraram os capitais neles investidos. Os mais distantes são os que podem contar de alguma forma com recursos privados, pois geram caixa e são rentáveis.

No Brasil, pela lógica financeira, em geral, projetos *greenfield* são viabilizados por esquemas tipo *project finance* ou *corporate finance*.

Figura 3 | Classificação de tipos de projetos por tipos de financiamento

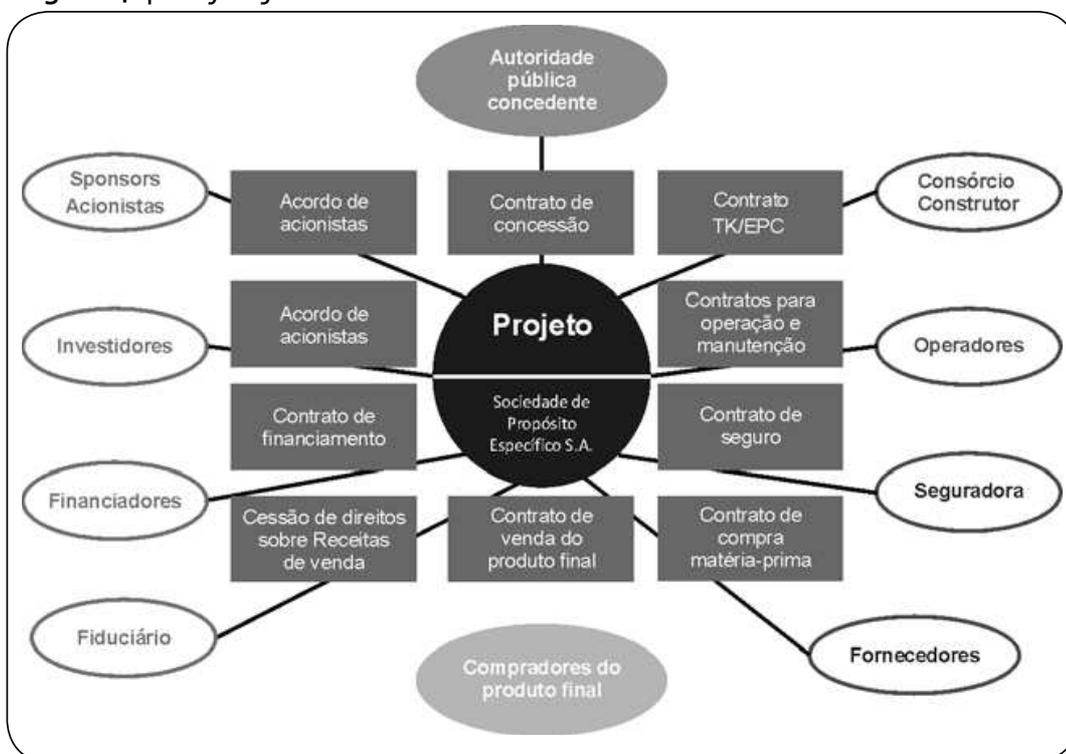


Fonte: Elaboração própria com base em Contardi (2003).

Podem ser imaginados, além disso, esquemas com soluções de mercado, como fundos de recebíveis e debêntures conversíveis. Esses esquemas são, entretanto, mais apropriados para utilização em fases do projeto em que o risco seja menor, quando houver certeza da irreversibilidade do empreendimento, como após a construção. O *corporate finance* utiliza um sistema tradicional de garantias, requerendo garantias reais fora do projeto e o comprometimento pessoal dos controladores.

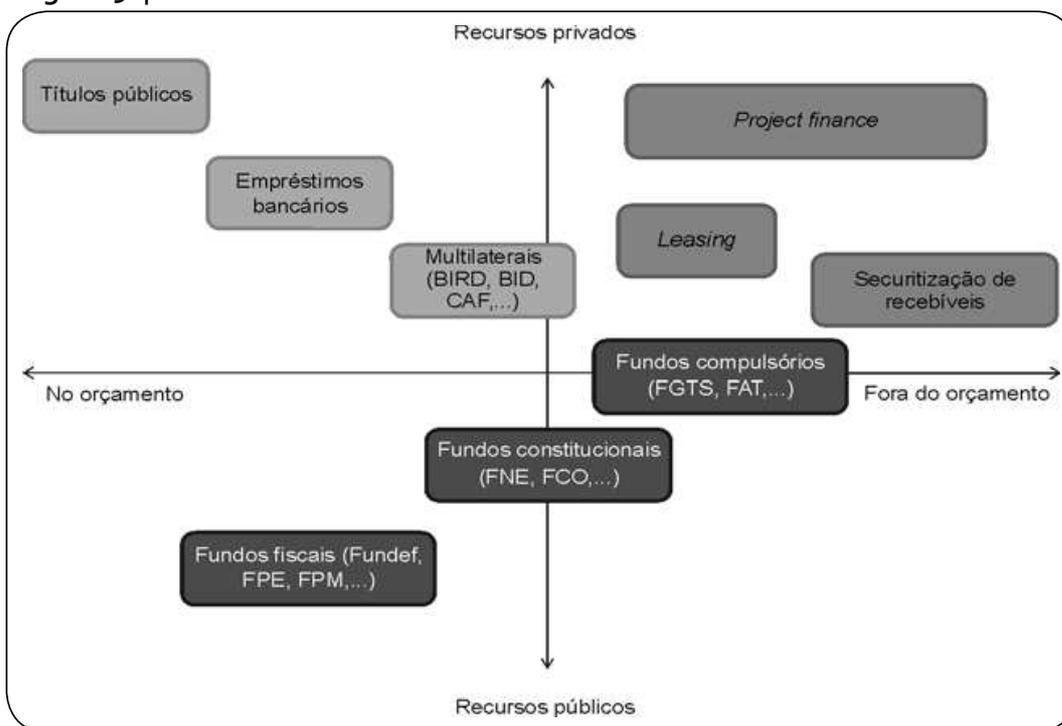
Quando há atratividade da operação para o setor privado, a maneira bastante usual de obter recursos é pela modalidade de *project finance*, que requer uma estruturação complexa, envolvendo uma imensa gama de negociações e acordos, não só entre sócios e financiadores, mas também com fornecedores, clientes, empresas seguradoras etc. O resultado dessas negociações gera uma estrutura de compartilhamento de riscos e garantias, que ficam expressos em diversos instrumentos jurídicos, para mitigação dos riscos. É um sistema adequado ao financiamento de projetos de grande porte, com fluxo financeiro previsível. A Figura 4 exibe a estrutura de um *project finance*. Há ainda uma gama de instrumentos dentro e fora do orçamento público, conforme ilustra a Figura 5.

Figura 4 | *Project finance*



Fonte: Contardi (2003).

Figura 5 | Instrumentos financeiros



Fonte: Contardi (2003).

## Edificações

Para melhor compreensão do financiamento a edificações, dividiu-se o Sistema Financeiro Nacional – SFN por segmentos: instituições financeiras públicas e privadas; e mercado de capitais.

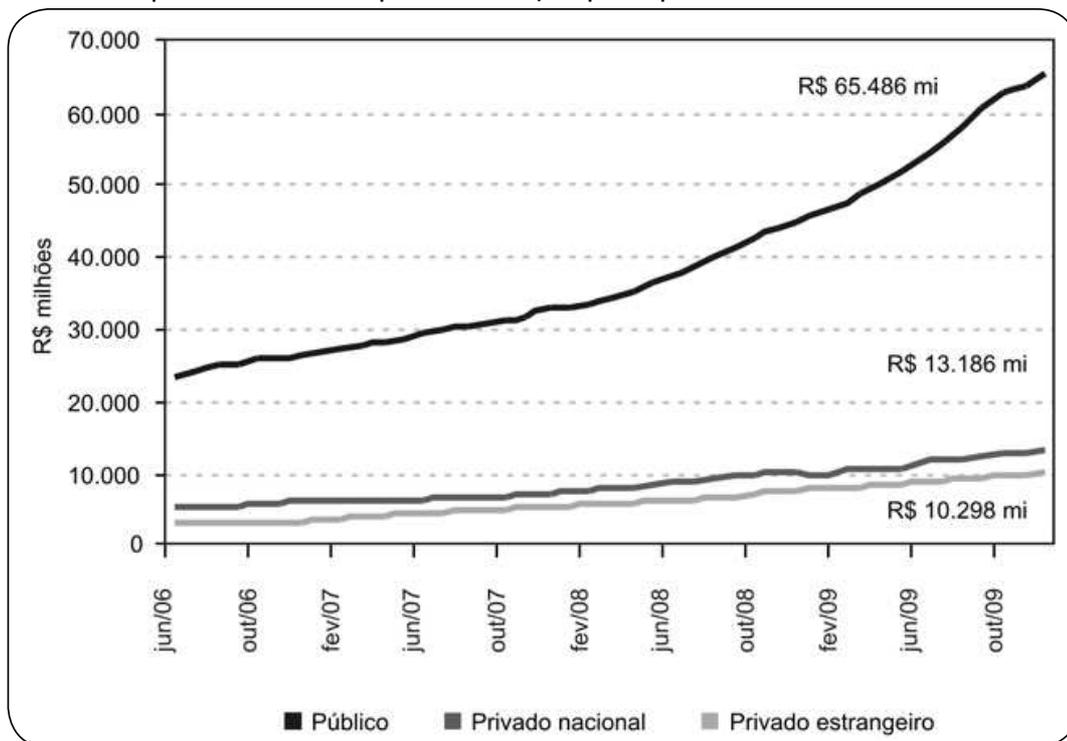
### *Instituições financeiras públicas e privadas*

Para as edificações habitacionais, o crédito total do SFN, por tipo de banco, é mostrado no Gráfico 1.

No âmbito do SFN, as linhas de financiamento têm como fonte de recursos principais o seguinte:

- poupança voluntária proveniente dos depósitos do Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo – SBPE; e
- poupança compulsória proveniente dos recursos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço – FGTS, cujo papel de agente operador cabe à Caixa Econômica Federal.

Gráfico 1 | Crédito do SFN para habitação por tipo de banco



Fonte: BCB (2009).

Cabe destacar, em especial, o Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo – SBPE, principal linha de financiamento às construtoras no país. Esse sistema repassa recursos por instituições públicas ou privadas, financiando a empresa construtora e a aquisição do imóvel pelo cliente.

Conforme mostra a Tabela 5, em geral, o financiamento às construtoras é mais expressivo do que o volume destinado à aquisição de imóvel pelo cliente final.

O financiamento para a construção tem também apresentado uma taxa de crescimento mais expressiva do que para a aquisição de imóveis novos.

Nota-se, no Gráfico 2, uma queda na taxa de crescimento após 2007, embora, no período de 2003 a 2008, a taxa média de crescimento anual para aquisição tenha sido de 28%, enquanto a taxa para a construção tenha ficado em torno de 34%.

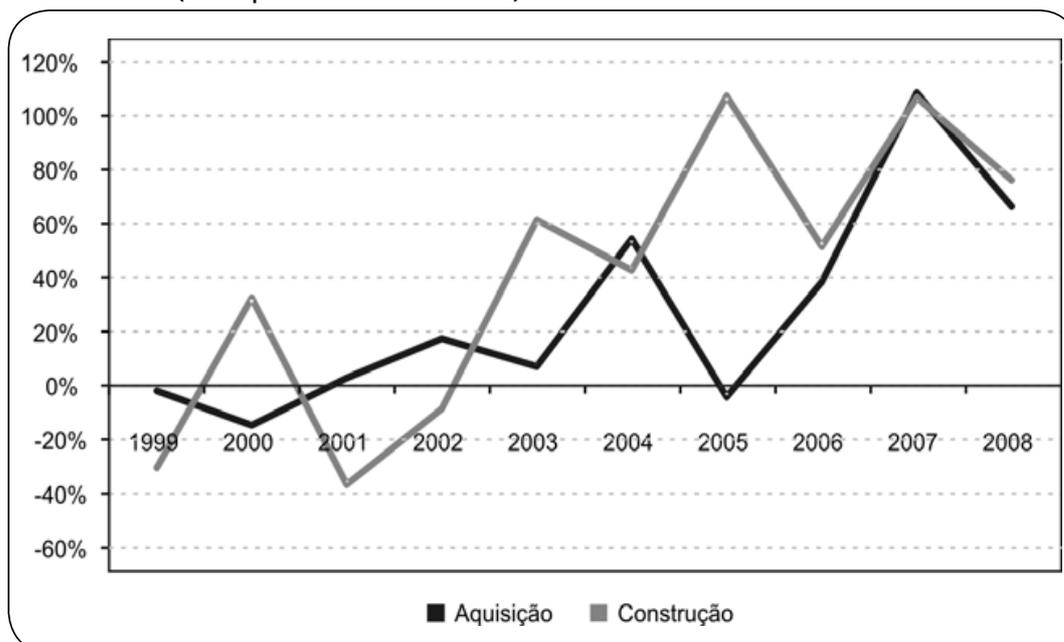
Tabela 5 | Financiamentos imobiliários concedidos

Ano	Imóvel novo		Empresário	
	Unid.	Valor (em R\$)	Unid.	Valor (em R\$)
1998	8.379	485.384.474	20.061	1.058.905.674
1999	8.919	477.090.015	16.206	739.397.849
2000	7.743	408.249.402	17.595	982.204.057
2001	6.619	420.930.741	14.731	624.888.455
2002	7.139	495.655.439	9.919	573.556.388
2003	7.045	531.889.662	16.229	927.569.132
2004	15.132	822.734.557	22.197	1.327.115.703
2005	8.131	790.081.155	33.815	2.754.806.610
2006	12.693	1.095.591.577	38.980	4.181.199.623
2007	21.199	2.288.220.181	79.342	8.655.904.479
2008	32.794	3.813.343.100	150.273	15.270.887.615
2009*	33.150	4.271.940.414	93.246	9.755.150.531

Fonte: Banco Central do Brasil.

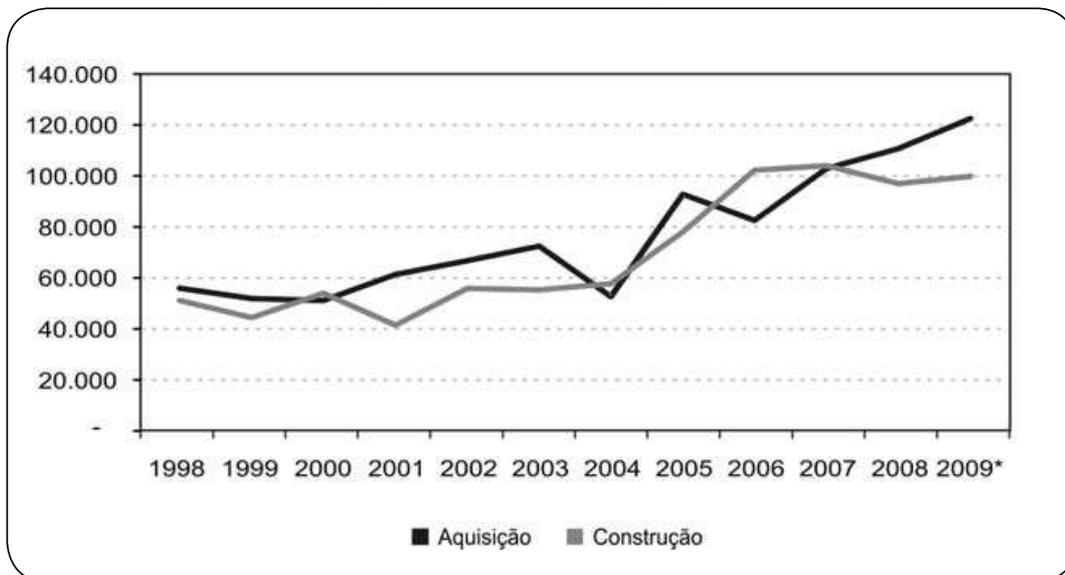
\* Valores até outubro.

Gráfico 2 | Taxa de crescimento dos financiamentos SBPE para aquisição de imóveis novos (a clientes) e para a construção (a empresas construtoras)



Fonte: Banco Central do Brasil.

Gráfico 3 | Valor médio do financiamento SBPE por unidade para aquisição (cliente final) e para construção (empresas construtoras)



Fonte: Banco Central do Brasil.

Chama a atenção o aumento do valor médio de financiamento SBPE por unidade, conforme ilustra o Gráfico 3. Esse dado mostra a tendência de financiamento a imóveis mais caros, o que corrobora a explicação dada para o grande déficit habitacional, principalmente para o segmento de menor renda.

Os recursos dos bancos públicos direcionados ao setor são, usualmente, voltados para edificações habitacionais, saneamento e infraestrutura, além de outras edificações para o próprio setor público. A contratação de financiamentos para habitação com recursos do FGTS sob a responsabilidade da Caixa tem apresentado um crescimento expressivo nos últimos anos, conforme demonstrado na Tabela 6.

A Tabela 7 mostra os usos dos recursos do FGTS em habitação, que representou 79% em 2008, e também em saneamento e infraestrutura urbana.

Tabela 6 | Financiamento para habitação – FGTS

Ano	Valor (em R\$ milhões)	% sobre ano anterior
2005	4.472	
2006	5.682	27
2007	6.260	10
2008	10.046	60

Fonte: Demonstrativos financeiros da CEF, 2008.

Tabela 7 | Recursos do FGTS (em R\$ bilhões)

	2008	2009
Saques	42,68	47,39*
Desembolsos (habitação, saneamento e infraestrutura urbana)	12,7	15,59
Subsídios para habitação de baixa renda	1,36	2,85
Gastos com reposição de planos econômicos	1,14	0,71**
Aplicações no Fundo de Investimentos do FGTS	9,3	3,01
<b>Total</b>	<b>67,18</b>	<b>69,54</b>

Fonte: Caixa Econômica Federal.

\* Valores até dezembro parciais.

\*\* Posição até outubro.

Na Tabela 8, podem ser vistas as áreas de aplicação/programas com recursos do FGTS, segundo a Lei 11.977, de 7 de julho de 2009, apresentadas pelo Orçamento do Ministério das Cidades para o exercício de 2009.

Finalmente, cabe ressaltar a participação do BNDES como financiador de projetos de longo prazo, nos quais estão incluídas as obras de construção civil, tanto construção pesada (infraestrutura viária, urbana, de energia e telecomunicações etc.), como edificações comerciais (*shopping centers*, condomínios logísticos, supermercados, hospitais, hotéis etc.). Há também o financiamento a outros países que contratam empresas nacionais do setor de construção civil para realizar grandes obras de infraestrutura.

Tabela 8 | Áreas de aplicação e programas

I) Área de Habitação Popular
1) Programa Pró-Moradia
2) Programa Carta de Crédito Individual
3) Programa Carta de Crédito Associativo
4) Programa Apoio à Produção de Habitações
II) Área de Saneamento Básico
1) Programa Saneamento para Todos – Setor público
2) Programa Saneamento para Todos – Setor privado
III) Área de Infraestrutura

Fonte: Brasil (2009).

Conforme a Cartilha do BNDES para a Construção Civil (2009), o

BNDES apoia toda a cadeia do setor de construção civil por meio de diversas linhas de crédito, considerando desde os fornecedores de materiais, componentes e sistemas construtivos até as construtoras. Os investimentos apoiados pelo BNDES para o setor têm como objetivo aumentar a competitividade empresarial por meio de melhorias de qualidade e produtividade, aumentando a capacidade das empresas para responder às demandas do mercado.

Específico para o setor, o Banco tem o Programa BNDES Construção Civil, que visa ao aumento da qualidade das empresas de construção civil e à ampliação da capacidade produtiva dos fabricantes de sistemas construtivos industrializados destinados à habitação, por meio dos subprogramas BNDES Qualidade Construção e BNDES Construção Industrializada, ambos com vigência até 31.3.2011, orçamento de R\$ 1 bilhão e limite de R\$ 10 milhões por projeto de investimento.

Há também o Programa BNDES de Arenas para a Copa do Mundo de 2014 – BNDES ProCopa Arenas, com orçamento de R\$ 4,8 bilhões a serem utilizados na construção e reforma dos estádios e em investimentos relacionados à urbanização de seus entornos. O Programa BNDES de Turismo para a Copa do Mundo de 2014 – BNDES ProCopa Turismo vai destinar até R\$ 1 bilhão para construção, reforma, ampliação e modernização de hotéis. Ambos foram criados para fomentar a realização de investimentos sustentáveis, do ponto de vista ambiental e econômico.

Além desses programas, existem outros instrumentos de financiamento disponíveis para o setor, tais como o Cartão BNDES, o Programa de Apoio à Aquisição de Bens de Capital Usados – BK Usados, o Financiamento de Máquinas e Equipamentos – BNDES Finame e as linhas de apoio à inovação. Os fornecedores do setor podem ser financiados ainda por meio da Linha de Capacidade Produtiva.

### *Mercado de capitais*

Nos últimos anos, as empresas de construção civil têm buscado o mercado de capitais, por meio de abertura de capital. Atualmente, 21 estão listadas na Bovespa, entre as quais Inpar, Agra, CR2, JHSF, Even, Tecnisa, Camargo Corrêa Desenvolvimento Imobiliário, Rodobens Negócios Imobiliários e PDG Realty.

**Tabela 9 | Emissão primária e secundária de ações de empresas de construção civil no mercado de capitais no período de 2005 a 2010 (em R\$ milhões)**

	<b>Primária</b>	<b>Secundária</b>	<b>Total</b>
IPO	9.897.390.951	1.537.184.634	11.434.575.585
Follow on	7.482.211.792	3.226.709.891	10.708.921.683
<b>Total</b>	<b>17.379.602.743</b>	<b>4.763.894.525</b>	<b>22.143.497.268</b>

Obs: até fevereiro de 2010.

Recentemente, um grande número de empresas tem entrado na bolsa de valores, e seu volume de ações negociadas em ofertas públicas pode ser visto na Tabela 9.

Um movimento de fusões e aquisições vem ocorrendo no setor, como a compra efetuada pelo grupo Camargo Corrêa da empresa de energia CPFL e a fusão da Abyara, Agra e Klabin Segall, criando a Agre Empreendimentos Imobiliários, em 2009. Em 2010, a consolidação do setor de construção, totalizando 27 transações, segundo a PricewaterhouseCoopers (dezembro de 2009).

## **Inovação na construção civil**

### **Definição de inovação no setor de construção civil**

A Câmara Brasileira da Indústria da Construção – CBIC, no projeto Inovação Tecnológica,<sup>6</sup> utilizou o conceito de inovação do Manual de Oslo, caracterizando as inovações em construção civil da seguinte maneira:

1. Inovações de produto: inovações no produto edifício ou em um ou mais de seus subsistemas, componentes ou materiais;
2. Inovações de processo: inovações no processo de produção dos edifícios, que podem ser obtidas por meio de inovações em produtos intermediários, como tipos de subsistemas, componentes ou materiais que têm impacto no processo;
3. Inovações organizacionais: inovações que afetam a organização das empresas do setor e seus processos não diretamente relacionados à

<sup>6</sup> CBIC – Câmara Brasileira da Indústria da Construção; NGI – Núcleo de Gestão e Inovação. Projeto Inovação Tecnológica na Construção – Relatório, Brasília, 2008.

produção, como implementação de *softwares*, criação de novos métodos para processos como planejamento, orçamento, projeto etc.; e

4. Inovações de *marketing*: inovações que se referem a novas formas de relacionamento com os clientes, promoção dos produtos, comunicação com o mercado.

Com base nesses conceitos, podem-se depreender as seguintes inovações na construção civil, de forma correspondente:

1. As que agregam características de desempenho aos edifícios – São inovações que não necessariamente agregam mudanças no processo produtivo, mas trazem novas características que melhoram o comportamento em uso da edificação para o usuário, pela ótica de requisitos de desempenho (térmico, estrutural, impacto ambiental etc.). Estas podem ser em materiais, componentes ou sistemas construtivos ou ainda inovações de projetos. Muitas inovações dessa natureza exigem uma combinação de inovações de produto e de projeto.
2. As que afetam o processo produtivo – São inovações decorrentes de materiais, componentes ou subsistemas construtivos inovadores que revolucionam ou produzem mudanças incrementais no processo de produção, implicando aumento de produtividade, qualidade, segurança no trabalho ou mais de um desses fatores. Podem ser também na forma de fornecimento de materiais, componentes e serviços ou ainda de introdução de equipamentos e ferramentas.
3. As que afetam os processos internos das empresas ligados não só ao produto, mas processos administrativos, de atendimento ao cliente etc. – Em geral são provenientes da implantação de *softwares*, de arranjos de trabalho com fornecedores, envolvendo novas formas de prestação de serviços; e
4. As que afetam a promoção do produto e sua colocação no mercado – inovações de *marketing*, que envolvem uso de sistemas via *web* para visualização de produtos, personalização de apartamentos, *softwares* para visualização de especificações, projetos etc.

### **Estratégias competitivas na cadeia produtiva das edificações**

No setor da construção civil está ocorrendo um movimento de modernização dos processos produtivos e organizacionais, como indica o

grande número de empresas que abriram capital na bolsa de valores de forma exitosa. Contudo, na cadeia produtiva das edificações, há grande necessidade de aumento da produtividade, principalmente quando se leva em conta a necessidade premente de acelerar investimentos em construção civil, não só por causa do elevado déficit habitacional no país,<sup>7</sup> mas também para superar a grande deficiência em infraestrutura. Cabe lembrar ainda os compromissos assumidos pelo Brasil para a realização da Copa do Mundo e da Olimpíada nesta década.

A definição das estratégias competitivas está diretamente relacionada às condições internas, como recursos humanos, físicos e tecnológicos, e ao mercado, levando em consideração seu grau de concorrência bem como os desejos e as necessidades dos clientes.

Portanto, é preciso analisar as estratégias competitivas da cadeia produtiva das edificações *vis-à-vis* sua necessidade de inovar e aumentar a produtividade, por meio, principalmente, da padronização em massa de seus processos e produtos, sem esquecer, obviamente, as questões socioambientais.

Em relação às estratégias competitivas da cadeia produtiva das edificações, cabe observar o seguinte:

- a) na construção de habitações para classes de poder aquisitivo mais elevado, a redução de custos não é tão importante; são a comercialização e os condicionantes externos que influenciam o valor do imóvel, como a adequação do prazo de financiamento à capacidade de pagamento do cliente; e
- b) para as classes de menor poder aquisitivo, mesmo para os segmentos que tenham como assumir algum tipo de dívida para adquirir habitações, além das políticas públicas decisivas, o aumento da produtividade é considerado um fator-chave, já que o preço de venda do imóvel é baixo e o lucro produtivo é a principal fonte de ganho das empresas.

Dessa forma, é exatamente na habitação para setores de baixa renda que a introdução de inovações no processo de construção – com redução do tempo e do custo de produção – se torna fator fundamental para ampliar a viabilidade econômica dos empreendimentos, tendo em vista a possibilidade de produção em grande escala.

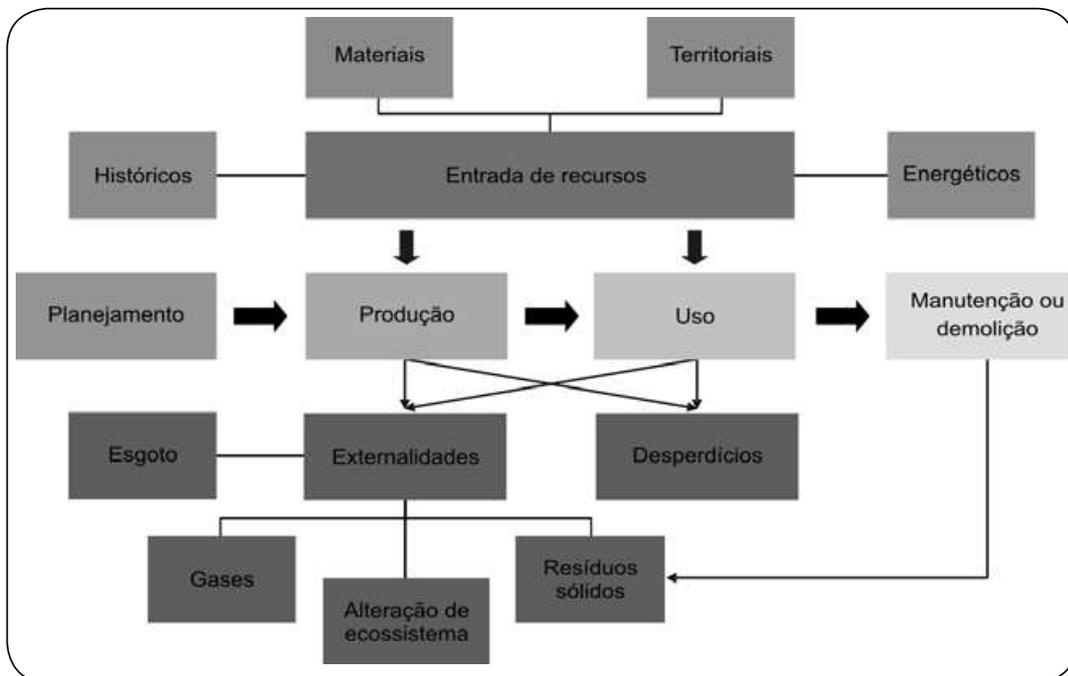
---

<sup>7</sup> Ver nota 2.

Contudo, os novos critérios competitivos estão sendo valorizados em todo o mercado de edificações, seja habitacional, comercial ou público. Paulatinamente, eles vão sendo incorporados às estratégias de produção das empresas, visto que a introdução de novos processos produtivos reduz de forma significativa os custos do empreendimento, pela diminuição tanto do desperdício de materiais quanto dos custos de mão de obra e de locação de equipamentos, propiciados pela maior velocidade de produção. Adicionalmente, a inovação possibilita a modernização da logística da obra, com aumento da qualidade do processo produtivo e maior confiabilidade na entrega do produto final.

A questão ambiental é outro fator que influencia a mudança de práticas e procedimentos no setor de construção civil, visto que, por utilizar grande volume de recursos naturais e beneficiados e produzir diversos resíduos, esse setor de atividade causa relevantes impactos ao meio ambiente. Tais impactos são observados ao longo de todo o ciclo de vida da construção, como ilustra a Figura 6.

Figura 6 | Ciclo de vida da construção



Fonte: Elaboração própria.

Como detalhado a seguir, o ciclo de vida da produção tem quatro etapas.

- a) *Planejamento* – Na etapa de planejamento, realiza-se a concepção do projeto, em que as necessidades do empreendedor e as do cliente são consideradas e balizadas pelas questões de sustentabilidade. Essa etapa é caracterizada por tomadas de decisões e é fundamental para a qualidade final do empreendimento, pois são determinados os aspectos de atendimento das necessidades dos clientes, a adequação às questões técnicas, as questões de sustentabilidade e as tecnologias aplicadas, entre outros.
- b) *Produção* – A etapa de produção corresponde ao período de construção do empreendimento. Requer acompanhamento para que sejam detectadas as necessidades não previstas. Essa é a etapa em que há maior impacto ambiental.
- c) *Manutenção ou demolição* – Nesta etapa, há a geração de grande parte dos resíduos sólidos.
- d) *Uso* – Na etapa de uso, são entregues aos contratantes todos os documentos relacionados à construção, como planta, cortes e memoriais. Entrega-se também o Manual do Usuário, que é exigido pelo sistema de Gestão da Qualidade e no qual constam as informações técnicas necessárias, como limpeza, conservação, uso e manutenção. Há de ter também um acompanhamento da utilização do empreendimento, pois o impacto ambiental permanece.

De acordo com pesquisa realizada pelo Sinduscon-SP [Pinto (2005)], após a implementação de um projeto piloto de gestão ambiental de resíduos em canteiros de obras de construtoras paulistas, 64% dos participantes identificaram que o programa ampliou a organização da obra; 41% obtiveram redução dos custos do empreendimento; e 87% das construtoras participantes perceberam mudança positiva na imagem de sua empresa. Ademais, a introdução de novos produtos e processos construtivos que estejam de acordo com normas ambientais também possibilita atingir nichos de mercado de maior poder aquisitivo e agregar valor à marca dessas empresas.

Nesse contexto, portanto, existem iniciativas no país que buscam desenvolver ações que respondam às estratégias competitivas supracitadas, desde políticas governamentais até as certificações ambientais.

### *Políticas governamentais para edificações*

O governo federal vem desenvolvendo iniciativas que buscam solucionar os problemas descritos e ampliar a qualidade dos materiais produzidos, além de promover o desenvolvimento tecnológico dos segmentos.

#### **Programa Minha Casa, Minha Vida**

A Política Nacional de Habitação – PNH do Ministério das Cidades inclui o Sistema Nacional de Mercado, que visa intensificar e diversificar a participação dos agentes privados, propiciando a expansão da oferta de imóveis e crédito para aquisição, e o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS, voltado para ações de promoção da moradia digna para a população de baixa renda.

O Programa Minha Casa, Minha Vida é a implementação da PNH que compreende o seguinte:

- 1) o Programa Nacional de Habitação Urbana;
- 2) o Programa Nacional de Habitação Rural;
- 3) a autorização para a União transferir recursos ao Fundo de Arrendamento Residencial – FAR e ao Fundo de Desenvolvimento Social;
- 4) a autorização para a União conceder subvenção econômica, tendo em vista a implementação do PMCMV em municípios com população de até 50.000 habitantes;
- 5) a autorização para a União participar do Fundo Garantidor de Habitação Popular – FGHab; e
- 6) a autorização para a União conceder subvenção econômica ao BNDES, na modalidade de equalização de taxas de juros e encargos financeiros, especificamente nas operações de financiamento de linha especial para infraestrutura em projetos de habitação popular.

Além disso, o programa trouxe uma série de mudanças legais e normativas para diminuir a burocracia e desonerar as empresas construtoras. Assim, o PMCMV visa compatibilizar a prestação da casa própria com a capacidade de pagamento da família e tem como meta a construção de 1 milhão de moradias para famílias com renda de até 10 salários mínimos. A distribuição de subsídios do programa pode ser vista no Quadro 1.

**Quadro 1** | Distribuição de subsídios do PMCMV

<b>Famílias com renda</b>	<b>Subsídios</b>
Até 3 salários mínimos	Subsídio integral com isenção do seguro
De 3 a 6 salários mínimos	Aumento do subsídio parcial em financiamentos com redução dos custos do seguro e acesso ao Fundo Garantidor
De 6 a 10 salários mínimos	Estímulo à compra com redução dos custos do seguro e acesso ao Fundo Garantidor

Fonte: PMCMV.

Na Tabela 10, encontram-se as fontes de recursos para o programa, que tem uma previsão de R\$ 34 bilhões.

O alcance desse objetivo passa pelo PBQP-H, na medida em que, para redução do déficit, é importante reduzir os custos sem perda da condição de habitabilidade.

**Tabela 10** | Distribuição das fontes de recursos do PMCMV (em R\$ bilhões)

<b>Programa</b>	<b>União</b>	<b>FGTS</b>	<b>Total</b>
Subsídio para moradia	16,0		16
Subsídio em financiamentos do FGTS	2,5	7,5	10
Fundo Garantidor em financiamentos do FGTS	2,0		2
Refinanciamento de prestações	1,0		1
Seguro em financiamentos do FGTS	1,0		1
<b>Subtotal</b>	<b>20,5</b>	<b>7,5</b>	<b>28</b>
Financiamento à infraestrutura	5,0	-	5
Financiamento à cadeia produtiva	-	1,0	1
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>8,5</b>	<b>34</b>

Fonte: PMCMV.

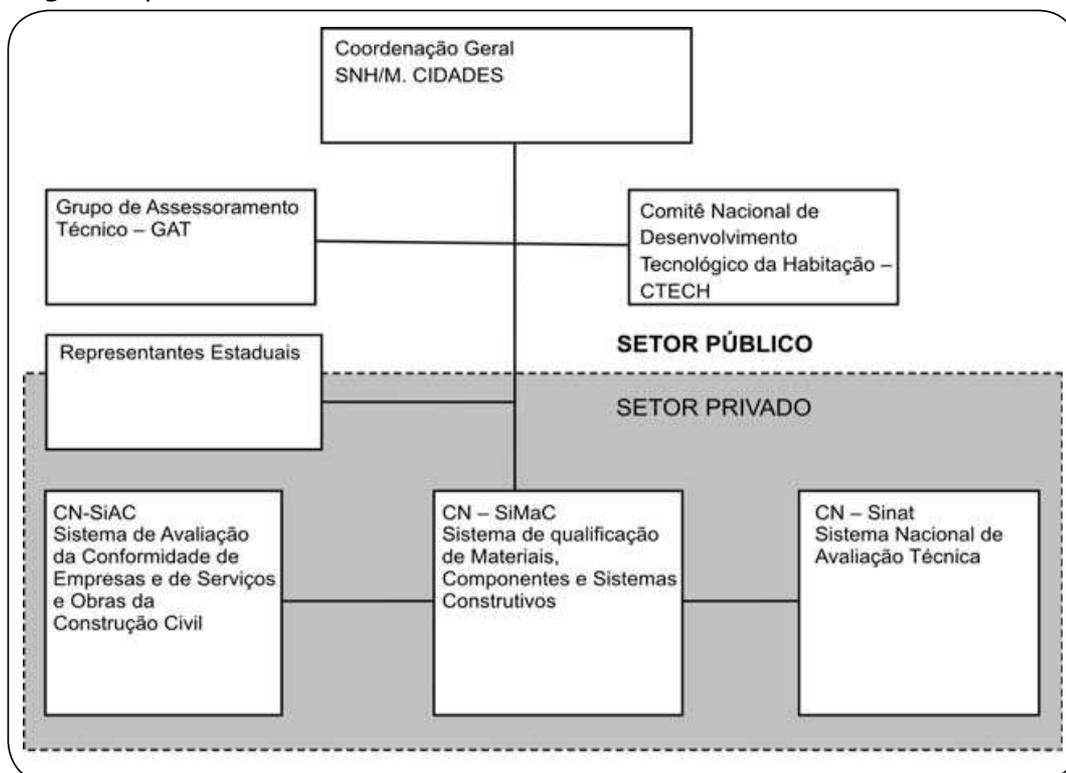
### O Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat

O Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat – PBQP-H é um dos instrumentos do governo federal para cumprimento dos compromissos firmados pelo Brasil na Conferência do Habitat II, em 1996. A Agenda Habitat é o documento aprovado por consenso pelos países participantes da Segunda Conferência das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos – Habitat II, realizada em Istambul, na Turquia.

Fazem parte do PBQP-H entidades representativas de construtores, projetistas, fornecedores, fabricantes de materiais e componentes, comunidade acadêmica e entidades de normatização, além do governo federal. A organização de sua estrutura pode ser vista na Figura 7.

Podem-se destacar as seguintes ações do programa: avaliação da conformidade de empresas de serviços e obras, melhoria da qualidade de materiais, formação e requalificação de mão de obra, normalização técnica, capacitação de laboratórios, avaliação de tecnologias inovadoras, informação ao consumidor e promoção da comunicação entre os setores envolvidos.

Figura 7 | Estrutura do PBQP-H



Fonte: Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat – PBQP-H (2007).

Atualmente, o desenvolvimento do PBQP-H depende de um conjunto de investimentos assegurados no PPA 2008-2011 para seus projetos, quais sejam:

- Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil (SiAC);
- Sistema de Qualificação de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos (SiMaC);
- Sistema Nacional de Avaliação Técnica (Sinat);
- Assistência Técnica à Autogestão;
- Indicadores de Desempenho;
- Formação e Requalificação dos Profissionais da Construção Civil;
- Capacitação Laboratorial;
- Cooperação Internacional.

Entre esses, salientamos os projetos SiAC, SiMaC e Sinat pela grande necessidade de participação da iniciativa privada para seu pleno funcionamento:

a) Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil – SiAC

Trata-se de um sistema que se baseia nas seguintes ideias:

- caráter evolutivo, estabelecendo níveis progressivos de certificação;
- caráter proativo na orientação das empresas;
- abrangência nacional;
- flexibilidade, que possibilita a adequação de empresas de diferentes regiões, mantendo as informações em sigilo;
- transparência, de modo que os critérios e as decisões sejam claros e impessoais;
- autonomia e independência para os agentes envolvidos nas decisões;
- o Sistema de Avaliação de Conformidade de Empresas de Serviços e Obras é público; e
- harmonia com o Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – Sinmetro, cuja qualificação é executada por organismo credenciado pelo Inmetro.

Os Atestados de Certificação para os diversos níveis só terão validade se emitidos por Organismos Certificadores de Obras – OCO, autorizados pela Comissão Nacional – CN do SiAC para atuarem no sistema. O SiAC conta com grande adesão de empresas (mais de 1.500), que entraram no processo de qualificação ou já foram qualificadas em todos os níveis do sistema.

b) Sistema de Qualificação de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos – SiMaC

Atualmente, o principal instrumento utilizado para a implementação de melhorias nos materiais de construção é a organização dos Programas Setoriais de Qualidade – PSQ, desenvolvidos em parceria com especialistas e entidades setoriais de fabricantes de produtos.

Cada um dos 26 PSQ em atividade<sup>8</sup> tem um gerente responsável por coordenar a implantação de mecanismos específicos de combate à não conformidade na fabricação, além de verificar o atendimento às normas técnicas do produto.

Com o intuito de avaliar o progresso no atendimento aos objetivos do programa, são apurados periodicamente, por cada gerente responsável, índices de conformidade às normas dos produtos fabricados. A Tabela 11 fornece os percentuais de conformidade para os segmentos acompanhados pelo programa.

Verifica-se que o desenvolvimento dos PSQ apresenta resultados relevantes, haja vista que alguns segmentos já apresentam índices de conformidade superiores a 90%.

Além disso, segundo dados do SiMaC, o percentual médio de não conformidade dos materiais e componentes da construção civil habitacional antes da sua implantação estava em torno de 50%, percentual que se reduziu para aproximadamente 20% com a implementação dos PSQ.

Por sua vez, os segmentos de telhas e blocos cerâmicos, que são mais heterogêneos em relação a porte e tecnologia, apresentam índices de conformidade irrisórios, já que o processo de cadastro e acompanhamento das empresas produtoras é bastante complexo e ainda está se desenvolvendo.

---

<sup>8</sup> Em novembro de 2009.

Tabela 11 | Índices de conformidade dos segmentos inseridos nos PSQ<sup>9</sup>

<b>Material</b>	<b>Índice de conformidade (%)</b>
Aparelhos economizadores de água	89.00
Argamassa colante	86.60
Barras e fios de aço	98.70
Blocos cerâmicos	1.51
Cal hidratada para construção civil	84.90
Chapas de gesso acartonado para drywall	100.00
Cimento Portland	99.20
Extintores para o uso em edificações	83.60
Fechaduras	66.00
Louças sanitárias para sistemas prediais	93.70
Metais sanitários	71.00
Perfis de PVC para forros	75.10
Placas cerâmicas para revestimento	88.50
Reservatórios de água em poliolefinas e torneiras de bóia para sistemas prediais	97.00
Telhas cerâmicas	0.29
Tubos de aço-carbono para uso comum na condução de fluidos e conexões de ferro maleável	70.00
Tubos de PVC para infraestrutura	96.50
Tubos e conexões de PVC para sistemas hidráulicos prediais	93.60

Fonte: SiMaC/PBPQ-H. Elaboração própria.

Disponível: [http://www2.cidades.gov.br/pbqp-h/resultados\\_projetos.php](http://www2.cidades.gov.br/pbqp-h/resultados_projetos.php)

<sup>9</sup>Os itens blocos de concreto estrutural e de vedação, caixas de descarga não acopladas, caixilhos, janelas e portas de aço, eletrodutos plásticos para sistemas elétricos de baixa tensão em edificações, esquadrias de alumínio, lajes pré-fabricadas, tintas imobiliárias e tubulações de PRFV (de resina poliéster reforçada com fibra de vidro) para infraestrutura ainda não tiveram seus índices apurados pelo programa.

### c) Sistema Nacional de Avaliação Técnica – Sinat

O objetivo do Sinat é a harmonização de procedimentos para a avaliação de novos produtos para a construção, preenchendo, provisoriamente, lacunas na normatização técnica, ou seja, para avaliar produtos quando não existem normas técnicas prescritivas.

Cabe ressaltar que o Sinat não pretende definir um procedimento para avaliar novos produtos, porque isso pode ser feito unilateralmente por qualquer instituição capacitada para avaliação tecnológica. O Sinat também não é proposto como uma ação específica de apoio ao desenvolvimento de qualquer novo produto de construção particular.

Entende-se que o Sinat seria muito importante para as mudanças necessárias para aceleração dos processos produtivos da construção civil. Contudo, esse sistema tem sofrido com a carência de infraestrutura técnica capacitada para dar apoio ao processo de inovação na construção.

### Política de Desenvolvimento Produtivo para a construção civil

O objetivo geral da Política de Desenvolvimento Produtivo – PDP da construção civil é ampliar e modernizar o setor para reduzir o déficit habitacional e atender ao mercado de obras de infraestrutura. Suas metas são as seguintes:

- aumentar a produtividade em 50% e reduzir perdas em 50%, até 2010;
- desenvolver mecanismos de financiamento sustentáveis;
- capacitar mão de obra;
- incentivar e disseminar a tecnologia industrial básica; e
- promover a construção industrializada.<sup>10</sup>

As estratégias e ações para ampliar e modernizar o setor de construção civil, assim como atingir as metas estipuladas, são discutidas no Comitê Executivo da PDP e são apresentadas no Fórum de Competitividade da Construção Civil, ambos coordenados pelo Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – MDIC.

---

<sup>10</sup>O termo construção industrializada refere-se a sistemas industrializados cujos componentes sejam produzidos em fábrica e montados em canteiros, excluindo-se desses termos os sistemas cuja fabricação dos componentes se realize nos próprios canteiros.

As ações propostas visam aos seguintes objetivos:

1. Desenvolvimento da construção industrializada
  - a) atualizar e promover a implantação da Norma Técnica de Coordenação Modular Decimal; e
  - b) elaborar um marco regulatório federal para parametrização de códigos de obras municipais.
2. Capacitação empresarial e de mão de obra
3. Fomento à maior oferta de imóveis urbanos e melhores práticas no provimento de infraestrutura
  - a) disseminar o uso de boas práticas no provimento de infraestrutura (saneamento, energia, comunicações, pavimentação) para empreendimento imobiliário; e
  - b) modelar um Fundo para Renovação Imobiliária.
4. Ajuste do sistema tributário aplicado à construção industrializada e à maior formalização da atividade
  - a) foi prorrogada, até 31.12.2010, a não cumulatividade da cobrança do PIS e da Cofins; e
  - b) implantação do Regime Especial Tributário – RET, com alíquota reduzida (passou de 7% para 1%) do patrimônio de afetação para empreendimentos de Habitação de Interesse Social – HIS.
5. Financiamento da produção
  - a) Programa BNDES Construção Civil e inclusão do financiamento à cadeia produtiva da construção civil no Cartão BNDES; e
  - b) autorização para aquisição de cotas de Fundos de Investimento Imobiliário – FII e de Fundos de Investimento em Direitos Creditórios – FIDC e debêntures, de forma complementar à aquisição de Certificados de Recebíveis Imobiliários – CRI.
6. Intensificação do uso de tecnologias de informação
  - a) está em desenvolvimento a implantação de um Sistema de Informação de Licenciamento de Obras – Silos nos municípios; e
  - b) estão em implantação as normas técnicas BIM (*building information modeling*) e a classificação de componentes da construção.

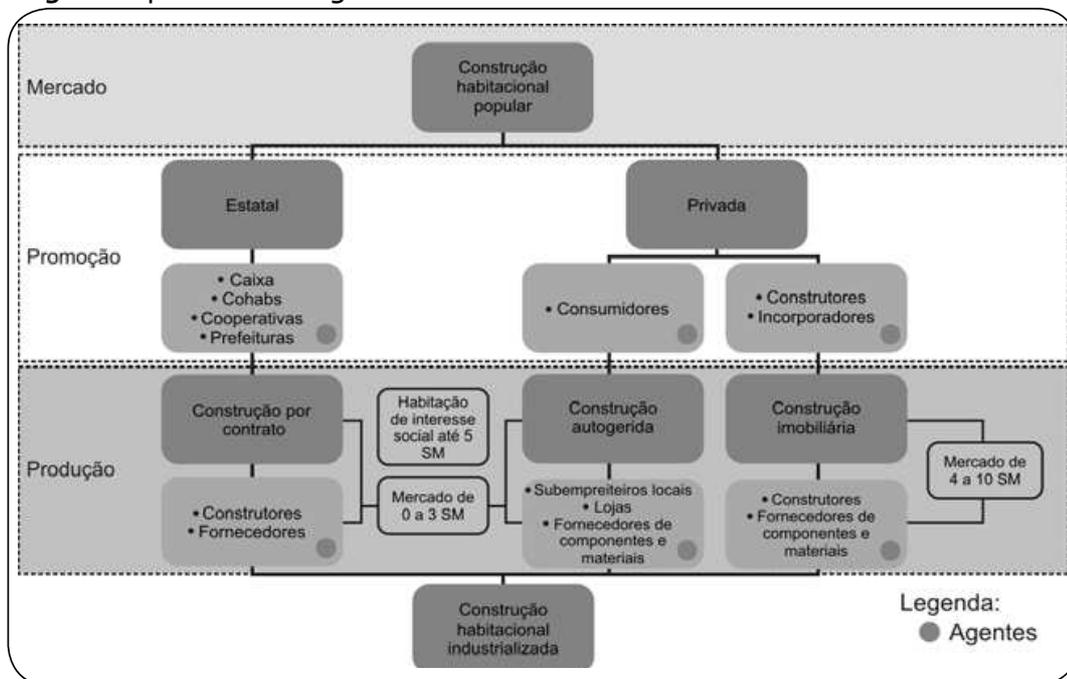
## 7. Manutenção do ritmo de crescimento

- a) estão sendo empreendidos esforços para reduzir custos e prazo de registro de novos empreendimentos imobiliários.

Além disso, foi realizado um Estudo Prospectivo Setorial [CGEE (2009)] para o setor, visando à construção de uma visão de futuro para 2023, com base em seis variáveis-chave:

1. *Infraestrutura político-institucional*: desenvolvimento de marco regulatório para facilitar a disponibilização de áreas urbanizadas e contemplar as necessidades de melhoria de desempenho no longo prazo e as especificidades do processo construtivo nos modos de contratação. Institucionalizar o atendimento da demanda habitacional como política de Estado.
2. *Infraestrutura física*: desenvolvimento de redes de formação e certificação de mão de obra e de certificação de materiais com normalização de critérios de avaliação.
3. *Investimento*: ampliação das fontes de financiamento e garantia de recursos subsidiados, articulando as redes de financiamento com as redes de certificação de produtos e mão de obra.

Figura 8 | Foco estratégico do setor



Fonte: CGEE (2009).

SM = salário mínimo

4. *Talentos*: desenvolvimento, capacitação e integração de rede de profissionais com foco no combate ao desperdício com sustentabilidade, qualidade e produtividade, por meio do uso de tecnologia da informação.
5. *Tecnologia*: implantação de uma visão sistêmica no ciclo de vida dos empreendimentos da construção industrializada, com a integração das tecnologias da informação para maior interoperabilidade, a valorização da etapa do projeto e a avaliação da sustentabilidade.
6. *Mercado*: estímulo ao processo de fusão e de consórcio entre empresas, bem como de estruturação de redes de serviços técnicos especializados para o desenvolvimento de mercado da construção industrializada no Brasil, na América Latina e na África.

#### *Normas ambientais de edificações e certificações*

As certificações ambientais de edificações estão ganhando cada vez mais relevância e podem vir a ser uma barreira de entrada para o setor. No mundo, já existem quatro padrões de certificações: Haute Qualité Environnementale – HQE, na França; Leadership in Energy and Environmental Design – LEED, nos Estados Unidos; Building Research Establishment Environmental Assessment – BREEAM, no Reino Unido; e Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency – CASBEE, no Japão.

Todas apresentam suas metodologias priorizando determinados pontos críticos. Embora não seja possível haver, hoje, uma construção completamente *green building*, todo projeto tem oportunidades de minimizar seus impactos, melhorando a *performance* de sustentabilidade.

No âmbito nacional, estão sendo desenvolvidas e adaptadas certificações internacionais, como LEED e AQUA (da HQE). A diferença básica é que o primeiro avalia apenas o ambiente do empreendimento, nos estágios iniciais de planejamento e na sua conclusão, não se responsabilizando pela implementação do projeto; o segundo, por sua vez, assume a responsabilidade durante todas as fases do projeto. Há também, no Brasil, o Procel Edifica (Programa de Eficiência Energética em Edificações), cujo objetivo é reduzir o consumo de energia elétrica, e a norma ABNT NBR 15401: 2006 - Meios de Hospedagem - Sistema de Sustentabilidade - Requisitos, que está sendo sugerida pelo BNDES quando dos financiamentos a hotéis.

## Certificação LEED

A certificação LEED ainda está sendo adaptada para o Brasil, em virtude das particularidades do país, como clima, vegetação, cultura e legislação. Entretanto, foi estabelecido um conselho para a construção sustentável Green Building Council Brasil (associada ao United States Building Council – USGBC) para adaptá-la à realidade brasileira e adotá-la. Esse conselho é composto de profissionais de diversas áreas de atuação, como projetistas, arquitetos, engenheiros e biólogos.

As dimensões avaliadas no Brasil são as seguintes: localização; uso racional da água; eficiência energética; qualidade ambiental do ar; materiais e recursos; e inovação e processo.

O sistema LEED é subdividido em vários outros padrões específicos para categorias de edifícios, levando em conta as suas características e finalidades, conforme demonstra a Tabela 12. A certificação do LEED para lojas e hospitais está em desenvolvimento e o LEED *for home* ainda não é utilizado no Brasil. O Gráfico 4 apresenta a distribuição dos empreendimentos já registrados por tipologia.

**Tabela 12 |** Tipos de certificações do sistema LEED no Brasil

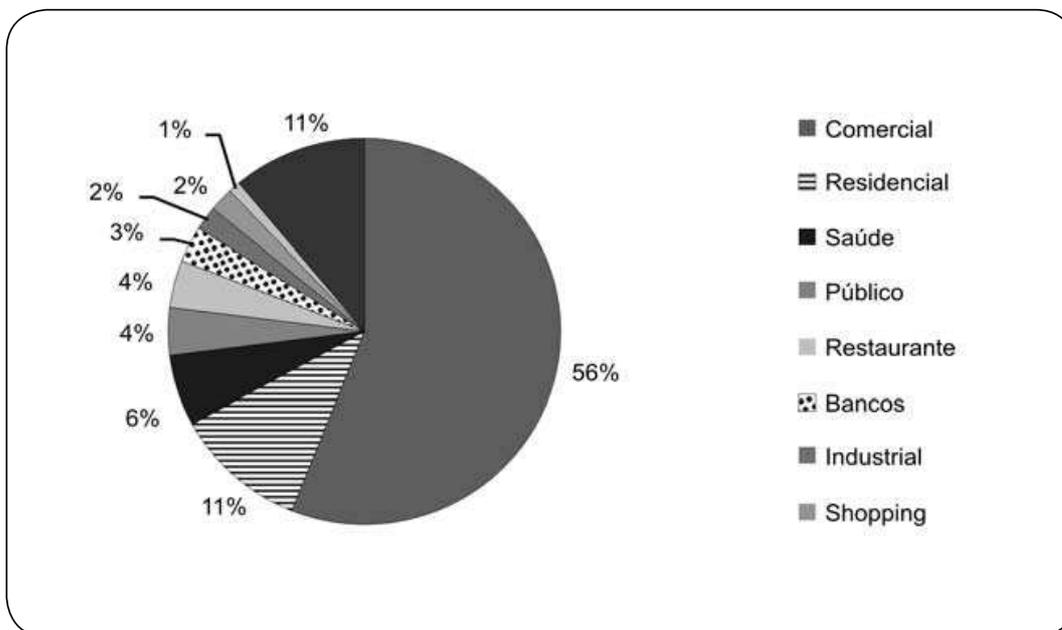
<b>Tipo de certificação</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Percentual sobre o total (%)</b>
LEED - NC	Construção de edifícios comerciais, institucionais e governamentais	42
LEED - CS	Projetos relacionados ao fechamento externo e ao seu conteúdo	44
LEED - EB	Edifícios existentes	7
LEED - CI	Projetos comerciais para interiores	7

Fonte: Elaboração própria.

## Certificação AQUA

A certificação AQUA – Alta Qualidade Ambiental é um processo de gestão de um empreendimento de construção ou de reabilitação e consiste na aplicação da certificação francesa HQE no Brasil. Fornece um certificado ao fim de cada fase: programa, concepção, reabilitação e operação.

**Gráfico 4 | Distribuição dos empreendimentos registrados por tipologia – Certificado LEED**



Fonte: GBCBrasil.

Obs: A existência de residências certificadas está relacionada ao uso de certificações que não se destinam apenas a residências, a saber o LEED – EB.

**Quadro 2 | Processo AQUA**

<b>1. Durante a construção:</b>	<b>2. Na fase de gestão da edificação é atestada:</b>
relação do edifício com o seu entorno;	gestão de energia;
escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos;	gestão de água;
canteiro de obra com baixo impacto ambiental.	gestão de resíduos, de uso e operação do edifício;
	manutenção - permanência do desempenho ambiental.
<b>3. Nível de conforto:</b>	<b>4. Qualidade sanitária:</b>
higrotérmico	dos ambientes;
acústico	do ar;
visual	da água.
olfativo	

Fonte: AQUA.

É uma certificação brasileira de nível internacional, fornecida pela Fundação Vanzolini. Já foram emitidos cerca de 14 processos iniciados e 7 empreendimentos já certificados (até novembro de 2009).

Assim como o HQE, o AQUA é um dos poucos que apresentam a integração do tripé que compõe o conceito de sustentabilidade (social, econômico e ambiental), pois não só busca amenizar os impactos ambientais, mas também leva em consideração as condições de saúde e conforto no interior da edificação. Com relação ao gerenciamento dos impactos, as questões atestadas em cada fase da construção no processo AQUA encontram-se no Quadro 2.

### Procel Edifica

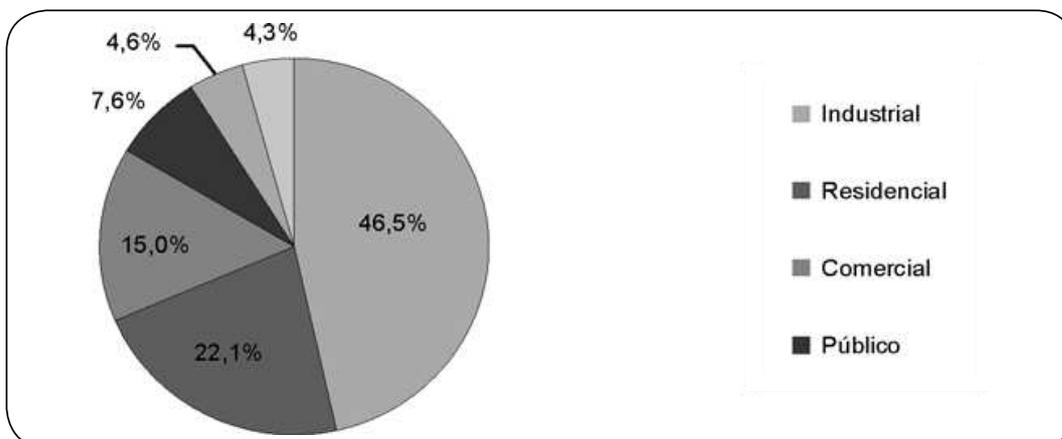
Embora o objetivo do Procel Edifica seja a redução no consumo de energia elétrica, esse programa considera aspectos ambientais, visto que suas ações, em todas as vertentes, representam economia de energia, diminuindo o impacto no meio ambiente, ao reduzir a demanda por novos empreendimentos em geração.

Em 2001, foi criado o Comitê Gestor de Indicadores e Níveis de Eficiência Energética – CGIEE e o Grupo de Técnico de Edificações para adotar procedimentos para a avaliação energética das edificações e criar indicadores técnicos referenciais de consumo de energia das edificações.

Em 2005, foi instituído o Procel Edifica, na Secretaria Técnica do Ministério de Minas e Energia, que estabeleceu o Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética de Edificações Comerciais, de Serviços e Públicos – RTQ-C e o Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética de Edificações Residenciais – RTQ-R.

É concedida, pelo Inmetro, a etiqueta Etiqueta Nacional de Conservação de Energia – Ence, dentro do Programa Nacional de Conservação de Energia, a edificações novas ou existentes, acima de 500 m<sup>2</sup> e atendidas por tensão igual ou superior a 2,3 kV. As Ence podem ser gerais (envoltória+iluminação+condicionadores de ar+bonificações) ou parciais (envoltória; envoltória+iluminação; envoltória+condicionadores de ar). O Gráfico 5 mostra a distribuição dos empreendimentos registrados (com etiquetas) por tipologias.

Gráfico 5 | Distribuição dos empreendimentos registrados por tipologia – Procel Edifica



Fonte: Apresentações do Procel no BNDES em novembro de 2009.

## Os desafios à inovação

Determinadas especificidades estruturais no processo de desenvolvimento de inovações do setor da construção civil, conforme *Slaughter apud Martins (2004)*, aumentam a complexidade para fomentar atividades de inovação na cadeia produtiva da construção civil. Essas especificidades são as seguintes:

- (i) *escala física*: o tamanho dos bens construídos causa certas limitações operacionais para o desenvolvimento das inovações, na medida em que os resultados obtidos com protótipos desenvolvidos em laboratório podem diferir significativamente dos resultados observados em escala real;
- (ii) *complexidade*: o processo construtivo é composto de uma ampla gama de etapas e sistemas distintos, cujas interações não são tão facilmente delimitadas e compreendidas, o que pode dificultar a introdução e o desenvolvimento de inovações;<sup>11</sup>
- (iii) *período de uso*: os edifícios, produto final dos processos construtivos, são projetados para ter uma vida útil longa. Dessa forma, as inovações devem ser avaliadas levando em consideração um longo

<sup>11</sup> Segundo Martins (2004), o edifício, definido como um sistema, está subdividido em diversos subsistemas, como a estrutura de concreto armado, os revestimentos, as vedações verticais etc.

período de utilização, seu potencial de falhas e a acessibilidade para eventuais reparos e modificações;

- (iv) *contexto organizacional*: as relações entre as partes envolvidas no processo construtivo geralmente são de curta duração, pois as alianças são formadas com o intuito de executar apenas um empreendimento e se dissolvem ao seu término; assim, conforme Martins (2004), diferentemente das organizações tradicionais da indústria, que têm um grupo interno permanente voltado para o desenvolvimento de pesquisa e desenvolvimento, na construção a inovação ocorre de forma fragmentada, dividida nas etapas de projeto, fabricação e implantação entre os diversos participantes; e
- (v) *contexto social e político*: os projetos e o processo de fabricação de edifícios são elaborados com base em especificações detalhadas em códigos e regulamentos, que afetam diretamente a possibilidade de introdução e homologação de inovações.

Em relação ao Brasil, todos esses fatores são procedentes e relevantes, mas existem dois pontos que merecem ser destacados como importantes desafios a serem superados em curto e médio prazos para que se possam difundir e aprimorar processos produtivos inovadores na cadeia da construção civil. São eles o arcabouço institucional e a descoordenação da indústria de materiais de construção.

## Arcabouço institucional

### *Normas legais e normas técnicas*

O arcabouço institucional é extenso e torna lento todo o sistema, de forma que, ocorrendo uma aceleração do processo construtivo, será necessário também racionalizá-lo.

O setor da construção civil tem uma vasta gama de normas, leis e decretos para regulamentar suas atividades. Essa profusão de regulamentos constitui um arcabouço institucional complexo, repleto de peculiaridades, difícil de ser compreendido até mesmo por profissionais com vasta experiência na área e que dificulta o desenvolvimento do setor.

O primeiro passo para realizar a análise do marco regulatório do setor é a distinção entre os tipos de normas às quais está sujeita a atividade

técnico-econômica do setor da construção civil, quais sejam, as normas legais e as normas técnicas.

As normas legais são de caráter compulsório e envolvem a legislação ou outros regulamentos obrigatórios a cargo dos diferentes níveis de governo ou órgãos de classe. De acordo com Meirelles (2005), estas podem ser divididas em civis e administrativas.

As normas civis referem-se aos contratos entre as partes envolvidas na obra, como os contratos de construção e os de venda do imóvel. Já as normas administrativas estão ligadas às imposições de ordem pública, em qualquer uma das três esferas, responsáveis pela defesa dos interesses da coletividade no processo construtivo. Assim, exemplos dessas normas são as definições ambientais que os projetos devem seguir, além de normas do plano de urbanização das cidades, definições do Corpo de Bombeiros etc.

As normas técnicas, diferentemente das legais, são de caráter voluntário e referem-se ao conjunto de normas estabelecidas pelo órgão nacional competente. No caso do Brasil, o órgão responsável pela elaboração de tais normas é a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, que tem um comitê técnico voltado especificamente para a atividade da construção civil (CB-02).<sup>12</sup>

Segundo definição publicada em estudo do Departamento da Indústria da Construção – Deconci e da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo – FIESP [Deconci/FIESP (2009)], as normas técnicas são as prescrições científicas que visam ao aperfeiçoamento estrutural, funcional e estético da construção e à sua execução de forma econômica; em suma, são sistematizações dos melhores resultados e técnicas de trabalho.

É importante destacar a relação entre as normas técnicas da ABNT e o Código de Defesa do Consumidor (Lei 8.078/1990). De acordo com o código, as normas da ABNT são referências na definição de padrões técnicos exigíveis dos produtos e serviços colocados no mercado brasileiro. Assim, ainda que o cumprimento dessas normas seja voluntário, em disputas judiciais relacionadas a problemas e defeitos na construção, é possível que o Estado imponha sanções legais à obra por seu descumprimento.

---

<sup>12</sup> Para mais informações, ver [www.abnt.org.br](http://www.abnt.org.br).

Vale ressaltar, porém, que o não cumprimento das normas técnicas não significa, necessariamente, má qualidade do processo construtivo, já que existem outros processos eficazes não regulamentados.

### *Regulamentação e o ciclo de vida da habitação*

Uma abordagem eficaz para a análise do quadro regulatório da construção civil baseia-se no ciclo de vida da habitação. É importante ressaltar, porém, que essa não é uma definição imutável, já que existem normas que incidem em mais de uma das fases ou até mesmo em todas elas, como é o caso das normas técnicas.

O ciclo de vida da habitação pode ser dividido em quatro partes: concepção e aprovação do projeto; produção da construção; uso; e reforma/demolição. Portanto, o processo construtivo inicia-se com a concepção do projeto e sua posterior aprovação pelos órgãos responsáveis, passando para a fase de produção (na qual ocorre a construção propriamente dita) e, posteriormente, para o uso da edificação. A última etapa do processo consiste na reforma ou demolição da edificação. Além das normas que incidem nesse processo, segundo Marques (2007), cada uma dessas etapas produz impactos ambientais específicos e diferenciados.

De forma geral, na concepção e aprovação do projeto incidem as regulamentações referentes ao Código de Obras do município,<sup>13</sup> além de exigências feitas pelas concessionárias de serviços públicos, como água, gás e telefone, que têm especificações técnicas para a instalação de seus serviços, e pelo Corpo de Bombeiros. Dependendo do tipo e da localização do empreendimento, a licença ambiental também pode ser exigida, concedida pelo órgão ambiental responsável na esfera de poder adequada ao empreendimento.

Ao final do processo de licenciamento, o órgão municipal responsável pela aprovação do projeto utiliza todos os documentos, pareceres e licenças provenientes dos outros órgãos envolvidos como base para a liberação do alvará de construção, autorizando o início da obra.

Após a construção, há emissão do alvará de ocupação (Habite-se), que atesta que o processo construtivo foi realizado em consonância com as exigências requeridas e, assim, permite a efetiva utilização do empreendimento.

<sup>13</sup> A Constituição Federal de 1988 outorgou aos municípios a competência de ordenamento do seu território, com a elaboração de Códigos de Obras, que dispõem sobre o controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano.

Para exemplificar todo o processo de aprovação, pode-se citar o levantamento feito pela Prefeitura de São Paulo, adotando a esquematização do Deconcic/FIESP (2009), que apontou os prazos médios para obtenção de alguns documentos essenciais ao longo de todo o ciclo de vida, conforme o Quadro 3.

**Quadro 3 | Estimativas dos prazos médios para a obtenção de determinados documentos ao longo do ciclo de vida da construção**

Protocolo da Secretaria da Habitação	1 semana
Comunique-se ou Departamento de Cadastro (Case)	1 semana
Boletim de Dados Técnicos (BDT)	1 semana
Aprov – Departamento da Secretaria da Habitação e Desenvolvimento Urbano	Variável
Alvará de execução	120 dias
Habite-se	30 a 60 dias
Guia de recolhimento do ISS	20 dias
Certificado de vistoria do Corpo de Bombeiros	10 dias
Certidão Negativa de Débito (CND)	45 dias
<b>Estimativa do prazo médio total</b>	<b>276 dias</b>

Fonte: Deconcic/FIESP (2009).

Pode-se concluir, portanto, que as políticas públicas impõem controles e fiscalização das obras nos três níveis de governo – federal, estadual e municipal –, o que acarreta um prazo longo para a aprovação dos projetos.

### **Descoordenação da indústria de materiais de construção**

A introdução, em larga escala, de processos padronizados na cadeia de materiais de construção como um todo, que permitiriam a racionalização dos investimentos em construção civil, é bastante difícil em face de sua descoordenação. Há apenas a possibilidade da formação de centrais de compra, como ocorre em alguns casos relacionados a edificações de menor renda. A cadeia de materiais de construção é extensa e diversa, com padrão de concorrência bastante heterogêneo, já que cada material tem sua própria cadeia produtiva.

Dessa forma, o comando da cadeia fica definido pelo tipo de empresa fabricante do material de construção:

- a) o domínio é, geralmente, do fabricante de materiais de construção, se a construtora só atua no mercado doméstico<sup>14</sup> e se o processo produtivo dos materiais é intensivo em capital, dominado por grandes empresas e de elevada produtividade, como cimento e aço; e
- b) o domínio é da construtora se o processo produtivo dos fabricantes de materiais ainda se baseia em produção com pouco valor agregado, baixa produtividade, pouca qualificação de mão de obra, como as olarias e a extração de areia.

A Figura 9 apresenta a esquematização detalhada da cadeia, diferenciando seus segmentos: aqueles cujo processo produtivo é intensivo em capital e a estrutura de mercado é dominada por empresas de grande porte (em cinza com contorno); aqueles nos quais coexistem empresas de grande porte e pequenas empresas, em que as grandes empresas, geralmente, detêm parcela relevante no mercado (em cinza-escuro); por fim, os segmentos nos quais predominam pequenas e médias empresas (em cinza-claro).

Para complementar a análise da cadeia, é fundamental observar a distribuição de emprego e valor adicionado entre seus diversos segmentos, conforme detalhado na Tabela 13.

Com base nos dados apresentados, confirma-se que, da cadeia, os segmentos de siderurgia e cimento são os mais intensivos em capital por apresentarem maior produtividade média por trabalhador. Além disso, tais setores tem grande participação no valor adicionado, apesar de gerarem relativamente poucos empregos.

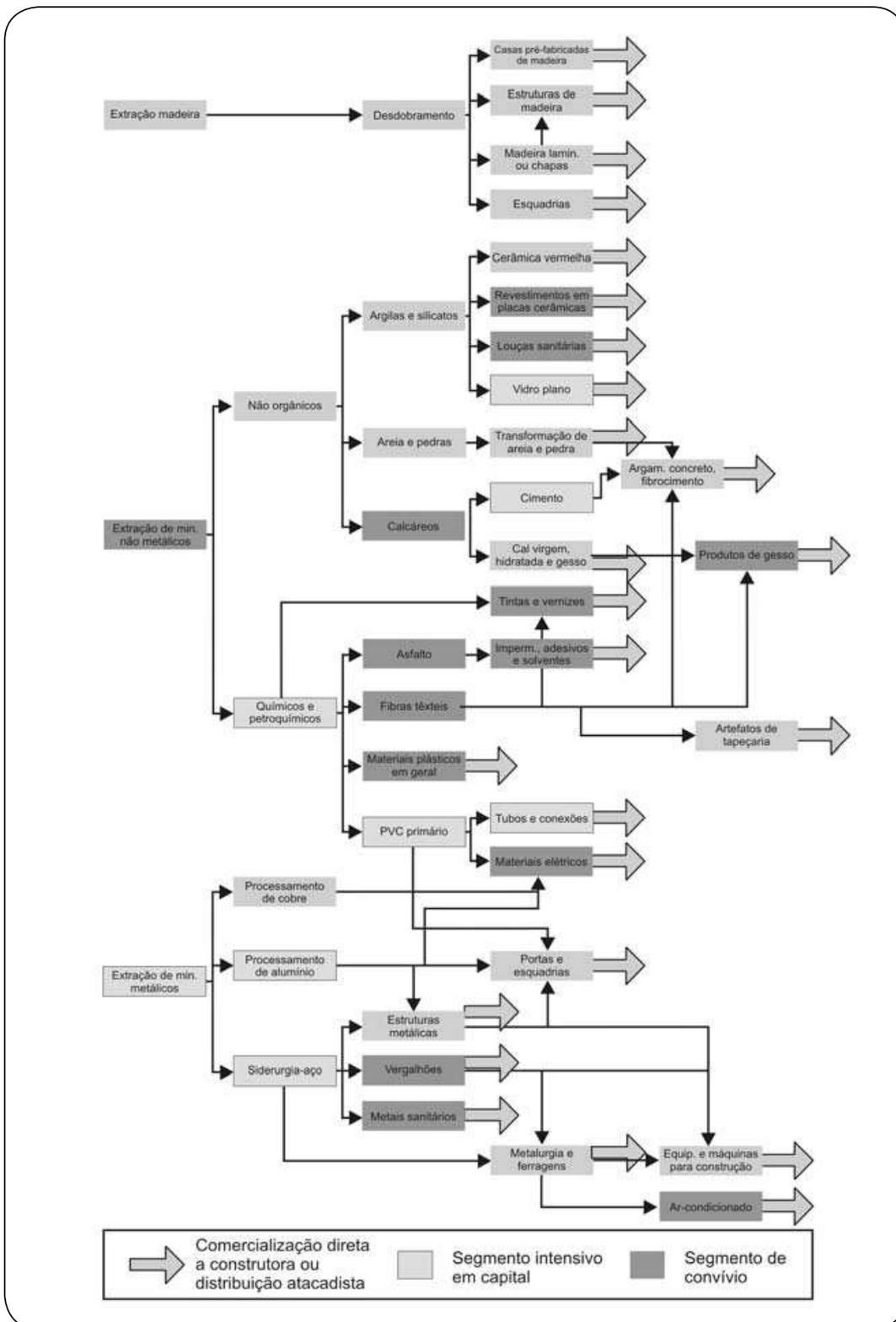
Vale lembrar que segmentos como os de aço e cimento, que são mais bem desenvolvidos e têm estrutura de mercado baseada em grandes empresas, não raro com inserção no mercado exportador, mostram índices de conformidade próximos a 100%.

Por sua vez, o segmento de produtos cerâmicos é o que gera mais empregos na indústria, com mais de 140 mil em 2008, embora seja extremamente heterogêneo em relação ao porte e à tecnologia das empresas, pois

---

<sup>14</sup> Há casos que fogem a essa classificação, como o da Camargo Corrêa, proprietária da Camargo Corrêa Cimentos S.A. (antiga Cauê), que tem, portanto, uma produção cativa de cimento.

Figura 9 | Planta da cadeia de materiais de construção



Fonte: Adaptado de Abramam (2007).

**Tabela 13 | Tipos de certificações do sistema LEED no Brasil**

Segmento	Valor adicionado (R\$ milhões)	(%)	Pessoal ocupado*	(%)	Produtividade média por trabalhador (em R\$)
Extração de pedra, areia e argila	1.698	3,70	49.592	8,00	34,24
Desdobramento de madeira	353	0,80	18.039	2,90	19,57
Produtos de madeira, cortiça e material trançado – exceto móveis	2.463	5,30	33.293	5,30	73,98
Tintas, vernizes, esmaltes, lacas e afins	1.391	3,00	13.889	2,20	100,15
Produtos de material plástico <sup>1</sup>	1.676	3,60	25.492	4,10	65,75
Vidro e de produtos do vidro	1.202	2,60	8.696	1,40	138,22
Cimento	7.434	16,00	13.524	2,20	549,69
Artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e estuque	2.611	5,60	82.779	13,30	31,54
Produtos cerâmicos <sup>2</sup>	4.245	9,10	140.584	22,60	30,2
Aparelhamento de pedras e fabricação de cal e de outros produtos de minerais não metálicos	1.873	4,00	34.329	5,50	54,56
Ferro-gusa e de ferroligas	1.622	3,50	5.533	0,90	293,15
Siderurgia	9.247	19,90	13.272	2,10	696,73
Tubos - exceto em siderúrgicas <sup>3</sup>	830	1,80	7.754	1,20	107,04
Metalurgia de metais não ferrosos <sup>4</sup>	1.498	3,20	6.886	1,10	217,54
Estruturas metálicas e obras de caldeiraria pesada <sup>5</sup>	2.682	5,80	91.981	14,80	29,16
Tanques, caldeiras e reservatórios metálicos	208	0,40	3.240	0,50	64,2
Produtos diversos de metal <sup>6</sup>	795	1,70	21.648	3,50	36,72
Motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão	1.057	2,30	6.814	1,10	155,12
Equipamentos para distribuição e controle de energia elétrica	2.071	4,50	28.110	4,50	73,67
Fios, cabos e condutores elétricos isolados	1.439	3,10	17.462	2,80	82,41
<b>Indústrias de materiais de construção</b>	<b>46.394</b>	<b>100,00</b>	<b>622.917</b>	<b>100,00</b>	<b>74,48</b>

Fonte: Elaboração própria, com base em dados de Abramat/FGV (2009).

\* Apenas trabalhadores com carteira assinada.

Notas:

<sup>1</sup> Inclui tubos e conexões, assessorios sanitários, revestimentos e esquadrias de plástico.

<sup>2</sup> Inclui tijolos, ladrilhos, telhas e louças sanitárias.

<sup>3</sup> Tubos de aço com costura.

<sup>4</sup> Inclui tubos e perfis de cobre e alumínio.

<sup>5</sup> Inclui esquadrias.

<sup>6</sup> Inclui pregos, parafusos, calhas, pias e cubas.

nele coexistem empresas grandes, que têm como estratégia competitiva o design, a qualidade e a marca (caso daquelas do polo de Criciúma), com e pequenas, que competem via custos.

Dessa forma, apesar de deter 9,1% do valor adicionado da cadeia, o setor apresenta uma de suas menores produtividades médias. Entretanto, vale ressaltar que o Brasil é o terceiro maior produtor e o quinto maior exportador mundial de cerâmica.

Os principais problemas verificados na cadeia da indústria de materiais de construção estão relacionados à ausência de padronização eficaz dos produtos. Por falta de normas qualitativas e padrões de conformidade bem definidos, a qualidade do produto final fica comprometida, acarretando problemas que se propagam por toda a cadeia. Vale ressaltar que a venda de produtos em não conformidade intencional e sistemática também é prática comum nos segmentos dessa indústria, o que desestabiliza a estrutura de mercado.

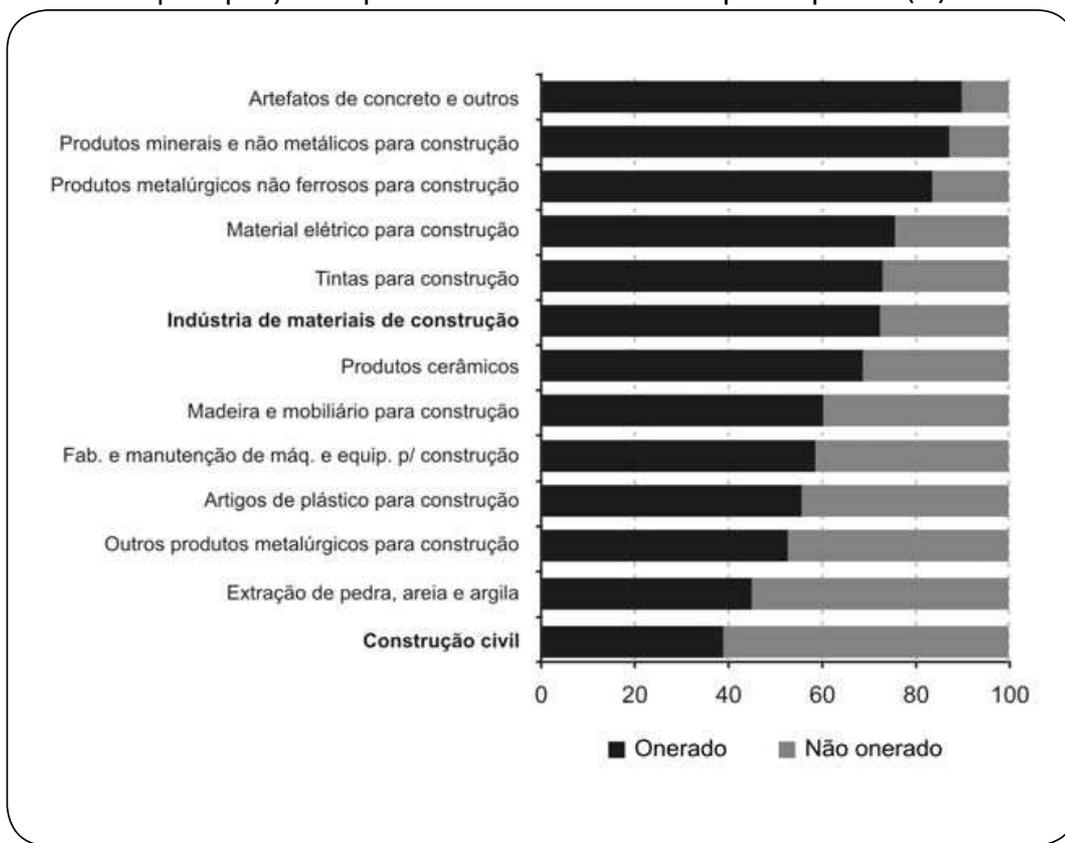
As relações na cadeia da construção civil são frágeis, no que se refere à indústria de materiais de construção. Segundo o Deconcoic/FIESP (2008),

a informalidade se caracteriza basicamente pela comercialização, sem emissão de nota fiscal e sem pagamento de todos os impostos. Frequentemente, também, pela compra de insumos de origem não declarada (extração ilegal de areia, por exemplo, que tem quase 50% de sua produção conduzida de modo informal), com produtos em não conformidade com as normas.

Segundo dados do Deconcoic/FIESP (2008), em 2006 a fragilidade, a partir da questão tributária, era grande no setor de construção civil (em torno de 60%), mas também expressiva em materiais de construção (cerca de 25%), conforme Gráfico 6.

Essa heterogeneidade do setor de materiais de construção acarreta a descoordenação dos elos da cadeia da construção civil que dificulta a padronização em massa dos processos e dos produtos fabricados e o desbalanceamento dos fluxos de produto, criando mercados intermediários. Tais mercados absorvem o excesso de produção, atendendo a segmentos como a autogestão, que estão fora do contexto empresarial, o que dificulta qualquer tentativa de padronização e racionalização, já que não contribuem para a coordenação da cadeia de construção civil. Esses segmentos são relevantes, pois, segundo Senai (2005), 70% do consumo de cimento está relacionado à autogestão.

Gráfico 6 | Proporção de produtos onerados ou não por impostos (%)



Fonte: Abrammat-FGV (2006).

## Conclusão

Os desafios para o desenvolvimento de processos de inovação na cadeia produtiva da construção civil são grandes e complexos. Contudo, precisam ser solucionados a fim de contribuir para a eliminação do déficit habitacional e de infraestrutura no país, além de responderem aos compromissos assumidos pelo Brasil para a realização da Copa do Mundo e da Olimpíada nesta década.

As políticas governamentais que estão sendo criadas, debatidas e algumas já implantadas baseiam-se em diagnósticos bem estruturados e voltam-se a alterar os processos utilizados na cadeia, com foco em edificações, para que o mercado utilize, no longo prazo, um processo de construção industrializada em larga escala, possibilitando a aceleração do processo de construção.

Essa proposta é muito interessante, mas não se pode esquecer, entretanto, de complementá-la com a implementação de planejamento urbano e políticas públicas adequadas, sem esquecer as preocupações ambientais,

essenciais para viabilizar, de maneira sustentável, a adoção de novos métodos construtivos em massa. A repetição de processos desordenados de urbanização seria desastrosa, pois os que ocorreram no passado provocam, ainda hoje, um desenvolvimento caótico das cidades brasileiras.

Contudo, há dificuldades para inovar intrínsecas à cadeia, que são questões que devem ser trabalhadas no curto e médio prazos. A normalização técnica do setor no Brasil está bastante defasada. Somado à existência de diferenças significativas entre os códigos de obras municipais, isso dificulta a introdução de inovações, como a padronização e a industrialização do processo construtivo.

Há ainda um grande obstáculo no estabelecimento de critérios necessários a homologação, avaliação ou aprovação de produtos ou processos construtivos inovadores, da mesma forma que acontece com a certificação ambiental. Existem no Brasil pouquíssimas instituições técnicas aptas a avaliar tanto as inovações quanto as certificações. Portanto, pode-se constatar que a normatização, além de defasada, não é específica e/ou executável.

Nesse sentido, são prementes a desburocratização e a coordenação entre os órgãos das três esferas de governo, assim como são fundamentais a ampliação e a operacionalização do Sinat, que está inserido no âmbito do PBPQ-H. O Sinat é uma iniciativa de mobilização da comunidade técnica da construção civil nacional para apoiar a difusão de inovações tecnológicas no setor, já que visa, provisoriamente, preencher lacunas da normalização técnica prescritiva, por meio da harmonização de procedimento de avaliação para produtos não abrangidos pelas normas em vigor atualmente.

Quanto à estrutura do setor e aos agentes econômicos produtivos do setor de construção civil e da cadeia de materiais de construção, observa-se que as grandes empresas não teriam dificuldades com barreiras técnicas para transformar seus processos produtivos, cabendo apenas entender como se auferem os lucros para que seus agentes se interessem em implementar as inovações desejáveis pela sociedade.

Assim, com a introdução de inovações que levem à construção industrializada, a lucratividade produtiva deve aumentar proporcionalmente à imobiliária, em face do aumento da escala de produção e da racionalização do processo. Nesse sentido, pode-se perceber o interesse de algumas empresas grandes e médias no novo mercado de habitação industrializada para o segmento de baixa renda.

As empresas que já atendem ao mercado de baixa e média-baixa rendas estão buscando a lucratividade produtiva tanto quanto a imobiliária. Para isso, é necessário que a empresa concentre seu foco no desenvolvimento de processos construtivos industrializados e/ou inovadores, que racionalizem, padronizem e gerem escala. Isso minimizaria a necessidade de um grande estoque de terrenos que uma construtora precisa ter para auferir lucro imobiliário e não atrasar o início das suas construções, reduzindo a necessidade de recursos para esse fim.

Contudo, a descoordenação do setor de materiais de construção, em que o comando da cadeia é definido pelo tipo de empresa fabricante do material de construção, é fator-chave a ser equacionado pelo desenvolvimento de inovações na cadeia da construção civil. Assim, quando for do seu interesse, a incorporadora/construtora irá coordenar os demais elos a fim de alcançar seus objetivos.

Nesse contexto, a política de financiamento pode ser definidora de um alinhamento dos interesses ao longo da cadeia da construção civil, uma vez que se pode utilizar o acesso ao crédito como um incentivador para que cada elo da cadeia venha a interessar-se por inovar e atender a critérios mínimos e evolutivos de melhoria contínua. Viu-se, entretanto, que é relativamente pequeno o volume de recursos disponíveis pelo setor a cada ano para mudar o processo produtivo, não sendo suficiente para alinhar os interesses para viabilizar uma alteração do padrão construtivo visando à difusão da construção industrializada.

Apesar de tais dificuldades, o país está em um momento de convergência de ideais sobre a necessidade de inovar no setor, tendo em vista que as inovações propostas no projeto Inovação Tecnológica da CBIC são compatíveis com as do governo, quais sejam: a) as que se preocupam com características de desempenho dos edifícios; b) as que afetam o processo produtivo; c) as que dizem respeito aos processos internos das empresas; e d) as que se referem à promoção e à sua colocação no mercado.

Ademais, na definição de prioridades competitivas e na estratégia de produção de algumas grandes empresas, pode-se perceber que o mercado de baixa renda está sendo analisado, uma vez que elas estão entrando nesse mercado. Essas empresas têm qualificação técnica para introduzir as inovações requeridas e podem dominar o comando da cadeia, coordenando-a. Ao mesmo tempo, têm interesse de reduzir o custo

e o tempo de produção para ampliar a viabilidade econômica desses empreendimentos. Por isso, é possível acreditar que seja do interesse dessas grandes empresas introduzir inovações que levem à consolidação da construção industrializada no país.

Pode-se concluir, portanto, que há um longo caminho a ser percorrido, mas existem interesses comuns e ações em desenvolvimento que possibilitam que a construção civil se modernize, aumente sua produtividade e passe a desenvolver atividades inovativas que busquem a racionalização, a padronização e o aumento de escala, com sustentabilidade.

## Referências

ABRAMAT/FGV. *Perfil da cadeia produtiva da construção e da indústria de materiais*. Rio de Janeiro: Abramat/FGV Projetos, 2009.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. *Estatísticas do Sistema Financeiro de Habitação*. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/?SFHESTAT>>, vários anos. Acesso em: 22.1.2010.

———. *Sistema gerenciador de séries temporais*. Disponível em: <<https://www3.bcb.gov.br/sgspub/localizarseries/localizarSeries.do?method=prepararTelaLocalizarSeries>> Acesso em: 22.1.2010.

BARROS NETO, JOSÉ DE PAULA *et al.* Os critérios competitivos da produção: um estudo exploratório na construção de edificações. *RAC*, v. 7, n. 1, p. 67-85, jan./mar. 2003.

BARROS, MERCIA M. S. BOTTURA DE. *Implantação de inovações tecnológicas no processo de produção de edifícios: um plano de ação*. Seminário Internacional Gestão e Tecnologia na Produção de Edifícios. São Paulo: Edusp, 1997, p. 73-104.

BORGES, CARLOS ALBERTO DE MORAES. *O conceito de desempenho de edificações e a sua importância para o setor de construção civil no Brasil*. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 2008.

BRASIL, MINISTÉRIO DAS CIDADES. *Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat*. Brasília: Ministério das Cidades, 2007.

BRASIL. Lei 11.977, de 7 de julho de 2009. Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV e a regularização fundiária de as-

sentamentos localizados em áreas urbanas; altera o Decreto-Lei 3.365, de 21 de junho de 1941, as Leis 4.380, de 21 de agosto de 1964, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 8.036, de 11 de maio de 1990, e 10.257, de 10 de julho de 2001, e a Medida Provisória 2.197-43, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/817925/lei-11977-09>> Acesso em: 22.1.2010.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. *Demonstrativos financeiros*, 2008. Disponível em: <[http://downloads.caixa.gov.br/\\_arquivos/caixa/caixa\\_demfinanc/CEF\\_Portugues122008.pdf](http://downloads.caixa.gov.br/_arquivos/caixa/caixa_demfinanc/CEF_Portugues122008.pdf)> Acesso em: 22.1.2010.

CARDOSO, Luiz Reynaldo de Azevedo *et al.* *Estudo prospectivo da cadeia produtiva da construção civil no Brasil: produção e comercialização de unidades habitacionais*. Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 9, Foz do Iguaçu, 2002, Anais. Foz do Iguaçu: Antac.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS – CGEE. *Estudo prospectivo setorial da construção civil: panorama setorial – versão preliminar*. Brasília: set. 2008.

———. *Estudo prospectivo setorial: setor de construção civil*. Apresentação de slides resumida. Disponível em: <[http://ww.mdic.gov.br/portal-mdic/arquivos/dwnl\\_1250281203.pps](http://ww.mdic.gov.br/portal-mdic/arquivos/dwnl_1250281203.pps)> Acesso em: 22.1.2010.

CONTARDI, Marco. *PPP para o Desenvolvimento de Infra-estruturas Estratégicas*. Brasília: Banco Interamericano do Desenvolvimento e Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2003, *mimeo*.

DEPARTAMENTO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO DA FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – DECONCIC/FIESP. *Proposta de política industrial para a construção civil – edificações*. Caderno 1, OUT. 2008.

EXAME. *Maiores e melhores*, edição 2009. Disponível em: <<http://mm.portalexame.abril.com.br/>> Acesso em: 22.1.2010.

FREITAS, Juliano Borges de. *Formação e gerência de redes de empresas: requisitos para adequação do planejamento e controle da produção – estudo de caso em obra de construção civil de grande porte*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Pesquisa anual da indústria da construção*, v. 17. Rio de Janeiro: IBGE, 2007.

MARTINS, Marcelo Gustavo. *A inovação tecnológica na produção de edifícios impulsionada pela indústria de materiais e componentes*. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 2004.

MORINISHI, Marcio Toyoki. *Formação de redes de cooperação na construção civil: avaliação da aplicabilidade do comércio eletrônico na redução dos níveis de assimetrias de informação*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2005.

NASCIMENTO, Luiz Antonio do; SANTOS, Eduardo Toledo. A indústria da construção na era da informação. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 3, n. 1, p. 69-81, jan./mar. 2003.

NEVES, Flávia Frachone. *Modelo de requisitos e componentes técnicos para formação de redes entre empresas de construção civil*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2007.

NOGUEIRA-CAMPOS, Maria Aparecida *et al.* *O processo de adoção e difusão de novas tecnologias nas edificações: uma revisão bibliográfica*. Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 28, Rio de Janeiro, 2008. *Anais...* Rio de Janeiro: Enegep, 2008.

PINTO, T. (coord.) *Gestão ambiental de resíduos da construção civil: a experiência do SindusCon-SP*. São Paulo, 2005.

PROGRAMA MINHA CASA, MINHA VIDA – PMCMV. *Minha Casa, Minha Vida: 1 milhão de casas – crédito, emprego, benefícios e esperança para os brasileiros*. Disponível em: <[http://www.info.planalto.gov.br/download/pdf/plano\\_nacional\\_de\\_habitacao.pdf](http://www.info.planalto.gov.br/download/pdf/plano_nacional_de_habitacao.pdf)> Acesso em: 22.1.2010.

REZENDE, Marco Antônio Penido de *et al.* *Barreiras e facilitadores da inovação tecnológica na produção de habitações populares*. Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 9, Foz do Iguaçu, 2002. *Anais...* Foz do Iguaçu: Antac.

SANTOS, A. *et al.* *Gargalos para a disseminação da coordenação modular*. IV Colóquio de Pesquisas em Habitação, Escola de Arquitetura da UFMG, 14-15 ago. 2007

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL – SENAI. *Setor de construção civil: segmento de edificações*. ABIKO, Alex Kenya, MARQUES, Felipe Silveira, CARDOSO, Francisco Ferreira, TIGRE, Paulo Bastos Tigre (Organizador|). Série Estudos Setoriais. Brasília, 2005.

TAVARES, Rosana. *A estrutura de financiamento das empresas brasileiras abertas do setor de construção civil incorporadoras de empreendimentos imobiliários: um estudo comparativo*. Tese (Doutorado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, 2008.

VERGNA, José Rafael Gatti. *Formação e gerência de redes de empresas de construção civil: sistematização de um modelo de atores e recursos para obras de edificações*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2007.

## **Responsabilidade social de empresas no Brasil: um panorama dos investimentos sociais de empresas na comunidade\***

Rodrigo Mendes Leal  
Roberto Oliveira das Neves\*\*

### **Resumo**

Este trabalho tem como objetivo apresentar um panorama das ações sociais de empresas nas comunidades no Brasil, com o propósito de subsidiar a atuação do BNDES no financiamento a esse setor. Para tanto, foi realizado um abrangente levantamento de pesquisas sobre o assunto no Brasil, considerando a diferenciação das grandes empresas em relação às demais. Foram analisadas, em destaque, as seguintes questões: quem são essas empresas?, o que fazem?, para quem fazem?, por que fazem? e como fazem?

---

\* Os anexos do presente estudo estão disponíveis somente na versão eletrônica, em [www.bndes.gov.br](http://www.bndes.gov.br).

\*\* Respectivamente, economista e contador do Departamento de Operações Sociais da Área de Inclusão Social do BNDES. Os autores agradecem as observações de Anna Medeiros Peliano, isentando-a, naturalmente, de responsabilidade por incorreções porventura remanescentes no texto.

## Introdução

O tema da responsabilidade social de empresas tem apresentado nos últimos anos crescente importância nos ambientes empresariais, acadêmicos e da administração pública. Nesse contexto, o BNDES, como banco público indutor do desenvolvimento econômico e socioambiental, financia projetos de investimento de caráter ambiental (apoio a projetos de eficiência energética e de meio ambiente) e investimentos sociais de empresas (ISE).

O BNDES prevê o financiamento de projetos de ISE que tenham como objetivo elevar o grau de responsabilidade social empresarial e que sejam voltados para a articulação e o fortalecimento de políticas públicas desenvolvidas nos diferentes níveis federativos. De um lado, são incentivadas a adoção e a disseminação de conceitos, práticas e procedimentos relativos ao exercício da responsabilidade social empresarial no país, considerando princípios éticos e socioambientais. De outro, é enfatizada a importância do alinhamento dos projetos sociais com as políticas públicas, na perspectiva da obtenção de resultados mais significativos e sustentáveis.

No caso de financiamento a um investimento social associado a um projeto econômico (subcrédito social), o propósito é maximizar as externalidades sociais positivas – incluindo a correção e a mitigação de eventuais impactos negativos – relacionadas aos empreendimentos financiados. Além do subcrédito social, também está previsto o apoio por meio de um contrato específico para o investimento social, considerando que as empresas também realizam ações sociais independentes.

Este estudo tem como objetivo apresentar um panorama dos investimentos sociais de empresas no âmbito da comunidade no Brasil. Busca também apresentar algumas premissas em relação ao comportamento das empresas nesse campo, considerando as especificidades das grandes empresas em relação às demais.

A motivação da presente investigação é subsidiar a atuação do BNDES no financiamento de projetos de investimento social de empresas no âmbito da comunidade (ISE-comunidade), para a qual é fundamental uma aprofundada compreensão de como se dá a atuação de empresas, especialmente as grandes, no campo do social. Esse recorte temático representa especialmente os setores sociais básicos (como educação, saúde,

saneamento, alimentação e abastecimento), sem ignorar a complexidade e a multisetorialidade da temática do social. Cabe registrar que o objeto deste trabalho não contempla outras linhas de ação do BNDES no tema da responsabilidade socioambiental, como apoio a projetos de eficiência energética, de meio ambiente e da própria linha de financiamento ISE na modalidade no âmbito da empresa (ambiente interno ou corporativo).

Um objetivo específico da análise é averiguar, por meio do levantamento de evidências empíricas mais recentes, a premissa de estudo anterior do BNDES (2001, p. 23) que indica o seguinte como diferença no perfil de atuação das empresas: i) as grandes e médias empresas priorizam investimentos nas áreas de educação, saúde e cultura e costumam ter a comunidade como público-alvo privilegiado; e ii) as empresas de pequeno porte têm predominância de ações sociais de natureza assistencial (como fornecimento de alimentação e abastecimento).

Além desta introdução, o trabalho está organizado em três seções. Na primeira seção, apresenta-se a metodologia do presente estudo, que tem como base as principais pesquisas empíricas realizadas no Brasil. A segunda seção reúne evidências sobre as ações sociais de empresas no Brasil, na perspectiva das perguntas “quanto representam?”, “quem são as empresas?”, “o que fazem?”, “para quem fazem?” e “por que fazem?”. Na terceira seção, são exploradas as formas de execução do ISE pelas empresas nas comunidades. Em seguida, são apresentadas as considerações finais.

## **Metodologia e seleção de pesquisas**

A metodologia do presente estudo tem como base a análise de fontes secundárias, ou seja, pesquisas publicadas sobre o assunto em tela.

O trabalho compreendeu a busca e a seleção de referências bibliográficas, com ênfase nas seguintes palavras-chave: “ação social empresarial”, “ação social privada”, “investimento social de empresas”, “investimento social privado”, “responsabilidade social corporativa”, “responsabilidade social empresarial” e “responsabilidade social privada”.

Para essa finalidade, foram utilizadas como fontes a Biblioteca do BNDES e a internet, com foco nas páginas eletrônicas de instituições de pesquisa, como o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Ipea e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, e de algumas das

organizações ou associações com abrangência nacional e atuação noticiada sobre o tema, tais como: Grupo de Institutos, Fundações e Empresas – Gife; Instituto Ethos de Empresas e Responsabilidade Social; Associação Brasileira de Responsabilidade Social – Abrares; Instituto para o Desenvolvimento do Investimento Social – Idis; Rede de Tecnologia Social – RTS; e Associação Brasileira de ONGs – Abong.

Da literatura empírica sobre o tema, destacam-se algumas pesquisas, resumidas a seguir. Estudo do BNDES publicado no *Relato Setorial 1* (2000a, p. 15-25) apresentou uma síntese de informações sobre os investimentos sociais de empresas, reconhecendo, na virada do século, a carência de dados nacionais e a importância de pesquisa do Ipea (intitulada Ação Social de Empresas) que estava em realização e posteriormente teve concluídas duas edições, com o objetivo de apresentar um retrato das ações sociais de diversas categorias de empresas formais em todo o país.<sup>1</sup>

O Ipea (2006) define “ação social de empresas”, de forma abrangente, como qualquer **atividade** que as empresas realizam de forma **voluntária** (caráter não obrigatório) **para atender as comunidades** (nas áreas de assistência social, alimentação, saúde, educação e desenvolvimento comunitário, além de qualificação profissional, esporte, cultura, segurança e meio ambiente, entre outras). Essas atividades abrangem desde pequenas doações eventuais a pessoas ou instituições até grandes projetos estruturados, podendo estender-se aos empregados das empresas e seus familiares. São excluídas as atividades executadas por obrigação legal, como o cumprimento de normas ambientais e contribuições compulsórias a organizações como o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – Sebrae, o Serviço Social da Indústria – Sesi, o Serviço Social do Comércio – Sesc, o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – Senai, o Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial – Senac e o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural – Senar.

Nesse contexto, vale ressaltar a complexidade de alguns aspectos conceituais identificada pelo Ipea:

---

<sup>1</sup> Em cada uma das macrorregiões do país, foi definida uma amostra de cerca de 2 mil empresas (formais), considerando para a seleção as empresas com um ou mais empregados (cadastros Rais e Caged), localizadas nas capitais e no interior dos estados. Ao final do estudo, os resultados obtidos foram expandidos (projetados), por meio de tratamentos estatísticos, para o universo das empresas existentes em cada uma das regiões.

- i) a inclusão social tem um significado mais abrangente que e diferente de ação assistencial, uma vez que inclusão social pressupõe participação na vida política e no processo de desenvolvimento econômico e social [Ipea (2001, p. 46)];
- ii) a problemática social é multissetorial e a classificação setorial das ações sociais apresenta limitações, dados a complexidade das ações e os entendimentos diversos entre as empresas [Ipea (2001, p. 92)];
- iii) a definição de entorno ou vizinhança é variada entre as empresas, uma vez que depende do espaço no qual a empresa se sente inserida e da abrangência de sua produção ou serviço [Ipea (2001, p. 40)]; e
- iv) o conceito de sustentabilidade tem variados entendimentos por parte das empresas, conforme será detalhado adiante na análise da forma de operacionalização das ações sociais [Ipea (2001, p. 74-75)].

No âmbito da primeira edição da pesquisa de campo do Ipea, em 2000, foi realizado um levantamento específico sobre as maiores empresas do Brasil,<sup>2</sup> sediadas na Região Sudeste. Das 57 empresas que responderam ao questionário, cerca de 77% declararam ter realizado ação social para a comunidade. Para esse grupo de empresas, foi elaborada uma análise especial [Ipea (2000)].

Paralelamente, foi realizada uma pesquisa qualitativa em um grupo de 47 empresas – que declaram ter realizado ação social nas regiões metropolitanas de São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte – que resultou na publicação [Ipea (2001)] de uma análise aprofundada de depoimentos e estatísticas das 34 empresas caracterizadas como grandes (com mais de 500 funcionários).

A segunda edição da pesquisa de campo, por sua vez, resultou na publicação dos resultados consolidados para o Brasil e também, conforme descrito no Quadro 1, de relatórios específicos para os grupos de macrorregiões: i) Centro-Oeste; ii) Norte; iii) Sul; e iv) Nordeste e Sudeste.

---

<sup>2</sup> Foi pesquisado um universo de 83 empresas do Sudeste classificadas entre as 100 maiores do Brasil pela revista *Exame* em 1998.

**Quadro 1 | Publicações da pesquisa do Ipea sobre a ação social de empresas**

<b>Ano</b>	<b>Pesquisa</b>
1999	<i>Pesquisa ação social das empresas do Sudeste: quem são e onde estão.</i> 1ª edição (etapa por telefone).*
2000	<i>Pesquisa ação social das empresas do Nordeste: quem são e onde estão.</i> 1ª edição (etapa por telefone).*
2000	<i>As maiores empresas e o atendimento social às comunidades.</i> Beghin, N.; Peliano, A. M. M. Brasília: Ipea/Dicod, 2000, 10 p., mimeo.
2000	<i>A iniciativa privada e o espírito público. Um retrato da ação social das empresas do Sudeste brasileiro.</i> Peliano, A. M. M. (coord.). Brasília: Ipea (livro).
2000	<i>Pesquisa ação social das empresas do Sul: quem são e onde estão.</i> 1ª edição (etapa por telefone).*
2001	<i>Pesquisa ação social das empresas do Centro-Oeste: quem são e onde estão.</i> 1ª edição (etapa por telefone).*
2001	<i>A iniciativa privada e o espírito público. Um retrato da ação social das empresas do Nordeste brasileiro.</i> Peliano, A. M. M. (coord.). Brasília: Ipea (livro).
2001	<i>A iniciativa privada e o espírito público. Um retrato da ação social das empresas do Sul do Brasil.</i> Peliano, A. M. M. (coord.). Brasília: Ipea (livro).
2001	<i>Bondade ou interesse? Como e por que as empresas atuam no social.</i> Peliano, A. M. M. (coord.). Brasília: Ipea (livro).*
2003	<i>A iniciativa privada e o espírito público. Um retrato da ação social das empresas no Brasil.</i> Peliano, A. M. M. (coord.). Brasília: Ipea (livro).
2003	<i>Pesquisa ação social das empresas do Nordeste: quem são e onde estão.</i> 2ª edição (etapa por telefone).*
2003	<i>Pesquisa ação social das empresas do Sudeste: quem são e onde estão.</i> 2ª edição (etapa por telefone).*
2004	<i>Pesquisa ação social das empresas do Centro-Oeste: quem são e onde estão.</i> 2ª edição (etapa por telefone).*
2004	<i>Pesquisa ação social das empresas do Norte: quem são e onde estão.</i> 2ª edição (etapa por telefone).*
2004	<i>Pesquisa ação social das empresas do Sul: quem são e onde estão.</i> 2ª edição (etapa por telefone).*
2005	<i>A iniciativa privada e o espírito público: a evolução da ação social das empresas privadas nas regiões Sudeste e Nordeste.</i> Brasília: Ipea.*
2005	<i>Pesquisa ação social das empresas do Brasil: quem são e onde estão.</i> 2ª edição (etapa por telefone). Brasília: Ipea/Disoc, mimeo.
2006	<i>A iniciativa privada e o espírito público. A evolução da ação social das empresas privadas no Brasil.</i> 2ª edição.*

Fonte: Elaboração própria, com base em <<http://www.ipea.gov.br/acaosocial/principal.html>> e diretamente com a coordenadora da pesquisa.

(\*) Documento eletrônico disponível em: <[www.ipea.gov.br/acaosocial](http://www.ipea.gov.br/acaosocial)>.

Nota: A pesquisa ocorreu em anos diferentes para as regiões pesquisadas. Na primeira edição do levantamento, a Região Sul foi investigada em 1999, as regiões Nordeste e Sudeste, em 2000, e o Norte e o Centro-Oeste, em 2001. Na segunda edição, o Nordeste e o Sudeste foram pesquisados em 2004 e as demais regiões em 2005. A cada momento, as informações foram recolhidas para o ano imediatamente anterior à realização do estudo.

Foram identificadas outras pesquisas com informações relacionadas a investimentos sociais de empresas nas comunidades, conforme detalhado no Quadro 2. Dessas pesquisas, destaca-se a do Idis (2004), que tem foco especificamente nos ISE nas comunidades, com o objetivo de identificar sua destinação e verificar como essas ações são avaliadas. Também aborda especificamente o tema dos ISE nas comunidades a pesquisa nacional do Instituto Akatu (2004, p. 53, 61), organizada em parceria com o Instituto Ethos, com base em amostra de 630 empresas (grandes, pequenas e médias).

Também cabe destacar o censo mais recente elaborado pelo Gife (2008a), que reúne informações de 80 de seus 118 associados em 2008. Segundo o Gife (2008, p. 70), seus associados representam 20% do montante total do investimento social privado no país. Entre as empresas e mantenedoras dos associados à rede Gife, 40% tinham, em 2007, receita bruta anual acima de R\$ 2 bilhões.<sup>3</sup>

Para o Gife, investimento social privado (ISP) é uma especificação de responsabilidade social empresarial (RSE). Assim, o Gife define ISP como o repasse voluntário de recursos privados de forma planejada, monitorada e sistemática para projetos sociais, ambientais e culturais de interesse público [Gife (2001, p. 11, e 2003, *apud* Fundação Semear)].

Observa-se que o conceito de “ação social de empresas” utilizado na pesquisa do Ipea é menos restritivo do que o conceito de ISP do Gife, no que se refere à questão “como?”, uma vez que o Ipea inclui em seu conceito as simples doações, independentemente de atenderem aos requisitos recomendados pelo Gife (ação sistemática com perspectiva de longo prazo, envolvendo planejamento, monitoramento e, na medida do possível, avaliação). De qualquer forma, essa definição do Gife pode ser compreendida como um formato ideal a ser perseguido, sendo de difícil mensuração. Portanto, os dados apresentados pelo Gife possivelmente incluem ações que não se enquadrariam *stricto sensu* na sua definição. Assim, é possível comparar os resultados das duas pesquisas, com o devido cuidado de considerar as especificidades metodológicas de cada uma.

As pesquisas do Ipea têm maior abrangência em termos de amostra e conteúdo. Desse modo, elas serão a principal referência para o aprofundamento, na próxima seção, das características do comportamento das empre-

---

<sup>3</sup> Cabe lembrar que, na definição do BNDES (Carta Circular 64/02), grande empresa é aquela que tem receita operacional bruta anual superior a R\$ 60 milhões.

**Quadro 2 | Outras pesquisas com informações sobre ação social das empresas na comunidade**

<b>Instituição</b>	<b>Título da publicação</b>	<b>Região</b>	<b>Tamanho da amostra (universo de associadas)</b>
Gife (2008a)	Censo Gife – 2007/2008	Nacional	80 (em 109)
Gife (2008b)	Censo Gife Juventude – 2007/2008	Nacional	80 (em 109)
Gife (2006a)	Censo Gife/Educação	Nacional	68
Gife (2006b)	Censo Gife – 2005/2006	Nacional	91
Idis (2004)	Pesquisa Idis de investimento social na comunidade – 2004	Nacional	108 (entre as maiores)
Instituto Akatu (2004)	Responsabilidade social empresarial – RSE – um retrato da realidade brasileira. Pesquisa 4. Parceria com Instituto Ethos	Nacional	630
Gife (2001)	Investimento social privado no Brasil: perfil e catálogo dos associados Gife	Nacional	48 (em 54)
Fiesp/Prattein (2003)	Responsabilidade social empresarial: panorama e perspectivas na indústria paulista	SP	543 (em 4909)
Firjan/Prattein (2002)	Iniciativa privada e responsabilidade social: uma pesquisa sobre as ações das empresas do estado do Rio de Janeiro nas áreas de recursos humanos, apoio à comunidade e responsabilidade ambiental	RJ	577 (em 4.100)
Firjan/Prattein (2006)	Responsabilidade social empresarial: percepções e práticas nas empresas fluminenses	RJ	600

Fonte: Elaboração própria, com base na literatura citada.

sas em relação ao ISE nas comunidades no Brasil. Para as grandes empresas, em especial, além das informações do Ipea, destacam-se os censos do Gife, que também serão insumo importante para a presente análise.

## Características dos investimentos sociais de empresas (ISE) nas comunidades

Os dados do Ipea (2006) indicam um crescimento significativo (de 59%, em 2000, para 69%, em 2004) na proporção de empresas privadas brasileiras que realizaram ações sociais em benefício das comunidades. Estima-se que aproximadamente 600 mil empresas atuam voluntariamente, considerando o universo de 871 mil empresas formais no Brasil.

Em 2004, o Ipea estima que elas aplicaram em ações sociais cerca de R\$ 4,7 bilhões, o que correspondia a 0,27% do PIB brasileiro nesse ano. Conforme detalhado no Quadro 3, entre as macrorregiões, o grande destaque é o Sudeste em termos do montante absoluto, que reflete o maior nível de renda dessa região. A Região Sudeste também foi destaque em termos de gastos sociais em relação ao PIB, o que possivelmente tem relação com a elevada quantidade de empresas (quase metade das empresas do país se localiza no Sudeste, que tem elevada proporção de empresas com ações sociais, como será detalhado na próxima subseção), bem como com o montante investido, considerando a hipótese de que as empresas dessa região são mais desenvolvidas no que se refere à responsabilidade social.

Quadro 3 | Matriz do transporte de cargas – 2007

Região	Montante investido (R\$)*		Montante/PIB (%)	
	2000	2004	2000	2004
Sudeste	5,7 bilhões	3,3 bilhões	0,66	0,34
Nordeste	406,6 milhões	537,0 milhões	0,20	0,22
Sul	500,0 milhões	562,7 milhões	0,19	0,19
Centro-Oeste	184,0 milhões	240,8 milhões	0,16	0,18
Norte	75,0 milhões	93,8 milhões	0,10	0,11
<b>Brasil</b>	<b>6,9 bilhões</b>	<b>4,7 bilhões</b>	<b>0,43</b>	<b>0,27</b>

Fonte: Ipea/Pesquisa ação social das empresas, 2006.

\*Em valores constantes de 2004. Deflacionado pelo INPC médio anual.

Entre o fim da década de 1990 e 2004, com base no Ipea (2006), observa-se um crescimento generalizado na proporção de empresas (nas diversas segmentações, como região, setor de atividade econômica e porte) que declararam realizar algum tipo de ação social para a comunidade. Um dos fatores que podem estar relacionados à evolução das ações sociais apresentada no decorrer do trabalho é o aumento, em termos absolutos e relativos, da quantidade de micro e pequenas empresas ocorrido de 2000 a 2004.

O Censo Gife 2007-2008 (2008) estima que 80 organizações associadas ao Gife investiram cerca de R\$ 1,15 bilhão em 2007. Esse valor representa mais do que o dobro do valor indicado no censo anterior do Gife (2006, p. 13), de cerca de R\$ 439,9 milhões, em 2005, para 91 organizações associadas ao Gife.<sup>4</sup>

Segundo o Gife (2008, p. 70), os seus associados realizam 20% do montante total do investimento social privado no país, o que indica uma estimativa para o Brasil de cerca de R\$ 5,8 bilhões em 2007. Apesar de possíveis diferenças metodológicas, esse valor é cerca de 23% superior à estimativa do Ipea (2006) para 2004, apresentada no Quadro 3. *Grosso modo*, essa diferença corresponde a uma taxa de crescimento de cerca de 7,3% ao ano.

### Quem são as empresas com ações sociais?

De modo geral, a distribuição da quantidade de empresas com ação social entre as diversas categorias segue a distribuição do universo de 871 mil empresas do país.

Do total de empresas no Brasil, em 2004 [Ipea (2006, p. 9-10)], a maioria se localizava no Sudeste (48%) e no Sul (30%), com menor participação do Nordeste (9%) e do Centro-Oeste (9%), além do Norte (4%). Por sua vez, apresentavam maior quantidade de empresas os setores de comércio (53%) e serviços (24%). Já no que se refere ao porte, observa-se que, quanto maior o número de empregados, menor o número de empresas, ou seja, há mais empresas na categoria micro (até 10 empregados), seguida da pequena (de 11 a 100 empregados) e depois da média (101 a

---

<sup>4</sup> Por sua vez, o livro de autoria do Gife e Instituto Synergos (2001) indica que há no Brasil cerca de 30 organizações com perfil de *grantmakers* (termo usado nos Estados Unidos para organizações privadas, sem fins lucrativos, doadoras de recursos para programas e projetos sociais), que foram responsáveis, em 2000, por mais de R\$ 200 milhões em doações. Esse livro apresenta um catálogo dessas instituições, informando áreas temáticas de doação, público-alvo e montante investido em 2000.

500 empregados) e da grande (mais de 500 empregados), com participação de 71%, 22%, 3% e 1%, respectivamente.

Entre as empresas com ações sociais, conforme detalhado no Anexo 1 [Ipea (2006)], há maior importância (participação de empresas atuantes na categoria em relação ao total de empresas atuantes) para as regiões Sudeste (50%), Sul (29%) e Nordeste (10%). No que se refere ao porte, há maior quantidade de empresas com ação social nas categorias micro (68%) e pequena (24%), com menor participação das médias (4%) e grandes (1%). Já sobre a atuação setorial, destacam-se comércio (53%) e serviços (26%).

Uma informação mais útil para a inferência da probabilidade de um tipo de empresa atuar ou não no social é a proporção de empresas com ações sociais na comunidade (proporção de empresas atuantes na categoria em relação ao total de empresas da categoria), para cada segmento na tipologia de empresas. A pesquisa do Ipea (2006) mostra o resultado para dois períodos (conforme ilustrado no Anexo 2). Em 2004, destacam-se os seguintes grupos com maior proporção de empresas com ação social:

- i) por região: Nordeste (74%), Sudeste (71%) e Sul (67%);
- ii) por estado: MG (81%), SC (78%), BA (76%), CE (74%) e PE (73%);
- iii) por porte: grandes (94%), médias (86%) e pequenas (75%); e
- iv) por setor: agricultura, silvicultura e pesca (80%), serviços (72%) e indústria (70%).

Nesses termos, da proporção de empresas atuantes em cada categoria, destacam-se as regiões Nordeste e Sudeste e, especialmente, as grandes empresas. Embora em pequena quantidade, as grandes empresas têm elevada proporção de atuação (para cada 100 grandes empresas, 94 realizam ações sociais). Ou seja, nas grandes empresas é maior a probabilidade de já terem realizado ações sociais do que em outros segmentos, o que provavelmente implica maior propensão à realização de novos investimentos sociais. Esse segmento de grandes empresas que operam valores mais significativos em suas atividades econômicas e, provavelmente, fazem o mesmo no campo do social será analisado com atenção especial nas subseções seguintes.

## Finalidade – o que fazem? Para quem fazem?

Estudo anterior do BNDES (2000a, p. 26) indica a hipótese de que os investimentos sociais de empresas dirigidos às comunidades caracterizam-se, principalmente, pelo aporte de recursos destinados a equipamentos de infraestrutura social, como creches, escolas e postos de saúde, bem como para ações de estratégias de desenvolvimento local (que envolvem desde o apoio à geração de ocupação e renda até aspectos de gestão municipal).

Sobre a diferenciação de perfil segundo o porte das empresas, o estudo do BNDES publicado no *Relato Setorial 3* (2001, p. 23) aponta a seguinte premissa:

- i) as grandes e médias empresas priorizam investimentos nas áreas de educação, saúde e cultura e costumam ter a comunidade como público-alvo privilegiado;<sup>5</sup> e
- ii) as empresas de pequeno porte têm predominância de ações sociais de natureza assistencial (como fornecimento de alimentação e abastecimento).<sup>6</sup>

Para analisar as referências empíricas, é importante levar em consideração ressalvas destacadas pelo Ipea (2001) de que as empresas têm entendimentos variados sobre a classificação setorial das ações sociais e sobre a definição de entorno ou vizinhança.

Em síntese, as informações detalhadas nas duas subseções a seguir indicam uma relevante diferenciação das ações sociais conforme o porte das empresas. Nas empresas de maior porte, predomina o foco no seu entorno (80%), especialmente nas comunidades mais carentes, com maior ênfase em ações de natureza mais estruturada, sobretudo as de “desenvolvimento comunitário e mobilização”. É preciso considerar, no entanto, que essas ações multissetoriais não são necessariamente integradas, como seria desejável [Ipea (2001)]. Segundo o Gife (2008), as ações mais frequentes são cursos e capacitações para educação e formação profissional. Nas empresas de menor porte, por sua vez, há predominância de crianças e das comunidades na sua vizinhança como público-alvo, bem como de ações

<sup>5</sup> Com base em informações do Gife e do Instituto Ethos, corroboradas por pesquisa da Fiesp/Ciesp com seus associados e por pesquisa do Senac-SP (*Perfil da empresa que investe em projetos sociais na comunidade*), que teve uma amostra de 500 empresas de médio e grande portes do estado de São Paulo.

<sup>6</sup> Com base em pesquisa da Fiesp/Ciesp e considerando a diferenciação dos resultados da pesquisa do Ipea, que tem maior quantidade de empresas de pequeno porte.

de natureza assistencial (alimentação, abastecimento e assistência social), especialmente por meio de doações, embora tenha aumentado a proporção de ações mais estruturadas, como saúde e qualificação [Ipea 2006)].

Outra possível segmentação é relativa ao montante investido pela empresa no social. Para as grandes empresas, estudo do Ipea (2001) aponta uma relevante dificuldade para dimensionar os custos totais de seus projetos e o número de pessoas beneficiadas, ao mesmo tempo que observa a seguinte tendência:

- i) as empresas com maior volume de investimentos sociais (mais de R\$ 5 milhões/ano) alocam os recursos predominantemente para educação; e
- ii) as empresas que investem menos no social destinam a maior parte de seus investimentos para ações de natureza assistencial.

Esses resultados corroboram a hipótese de que as empresas de maior porte, especialmente aquelas com maior montante de investimentos sociais, buscando elevar seu grau de responsabilidade social, utilizam a perspectiva de focar as causas e não os sintomas, ou seja, “ensinar a pescar em vez de dar o peixe”. Assim, as empresas com maior envolvimento com a responsabilidade social tendem a realizar ações sociais mais estruturadas, como é o caso da educação, em vez de ações filantrópicas e doações. Esse tipo de atuação está alinhado com a proposição do Gife (2008, p. 14) de que os investimentos sociais privados devem visar a fins públicos e à transformação social, diferenciando-se da filantropia tradicional por promover ações mais sistemáticas e com perspectiva de longo prazo.

#### *Empresas de diversos portes*

Pesquisa do Ipea (2006) com empresas de diversos portes mostrou que, em 2004, as seguintes categorias de ações sociais tiveram destaque no Brasil (respostas não excludentes):

- i) Tipo de ação social: a) alimentação e abastecimento (52%); b) assistência social (41%); e c) saúde (24%). Embora a atuação tenha perfil emergencial, é relevante destacar o crescimento de algumas áreas, como saúde, qualificação profissional e lazer e recreação.
- ii) Público-alvo: a) criança (62%); b) idoso (39%); e c) comunidade em geral (31%).

### *Empresas de grande porte*

No que se refere às grandes empresas do Sudeste, é fonte relevante uma pesquisa qualitativa do Ipea (2001) que apresenta uma lista das ações sociais desenvolvidas pelas empresas nas áreas de assistência social; alimentação e abastecimento; saúde e educação. Após a análise, foram grifados nessa lista os itens caracterizados predominantemente como de investimento e não de custeio (vide detalhamento no Anexo 5 e no Anexo 6).

De acordo com o estudo, a problemática social é multissetorial, e a classificação setorial das ações sociais apresenta limitações, dados a complexidade das ações e os entendimentos diversos entre as empresas [Ipea (2001, p. 92)]. Nesse contexto, o estudo identificou que uma das áreas de atuação com maior frequência nas empresas é a de “desenvolvimento comunitário e mobilização”, advertindo que há muitas empresas com ações que envolvem diversos setores e que não são necessariamente integradas, como seria desejável.

A pesquisa mostra ainda que a maioria das ações sociais de empresas tem caráter de complementação e não de substituição do Estado, uma vez que predominam atividades de capacitação ou suplementação de recursos por meio de doações [Ipea (2001, p. 57)].

No que se refere à relação das grandes empresas do Sudeste com a comunidade, a mesma pesquisa do Ipea (2001, p. 37-45) aponta que a maioria absoluta das empresas entrevistadas (cerca de 80%) direciona seus investimentos sociais às comunidades que habitam o seu **entorno**, em função dos seguintes motivos, nessa ordem de importância: a) conhecimento dos problemas da comunidade; b) atendimento de reclamações e demandas locais; c) facilidade no atendimento e acompanhamento; e d) compensação de eventuais impactos gerados pela ação da empresa.

Ainda de acordo com a pesquisa, a **definição de vizinhança é variada**, uma vez que cerca de 75% dos entrevistados declaram que a atuação da empresa se estende para além do seu entorno geográfico e que depende do “espaço no qual ela se sente inserida (bairro, município, estado ou país) e guarda estreita relação com a abrangência de sua produção ou serviço prestado” [Ipea (2001, p. 40)]. Em particular, empresas cujo alcance da marca é nacional procurarão também realizar ações sociais com visibilidade nacional.

Sobre o público-alvo dos investimentos sociais, a maioria das empresas pesquisadas (68%) declarou que **busca uma racionalidade técnica para focalizar sua atuação nas comunidades mais carentes** (no que se refere principalmente à pobreza), com base no “conhecimento que possui sobre os problemas da comunidade ou a qualidade dos serviços prestados pelas entidades apoiadas” [Ipea (2001, p. 42)]. Por outro lado, cerca de um terço das empresas entrevistadas declarou que tem como público-alvo a clientela potencial da empresa.

Por sua vez, o Censo Gife 2007-2008 indica que suas associadas que operam somente com projetos próprios atuam principalmente com atividades de cursos e capacitações. Para as associadas que somente financiam projetos de terceiros, também tem destaque, além de cursos e capacitações, a doação de materiais e equipamentos. Esses resultados são ilustrados nos Quadros 4 e 5.

**Quadro 4 | Atuação dos associados Gife (2008), por setor (em %)**

Educação	83
Formação para o trabalho	59
Cultura e artes	55
Geração de trabalho e renda	53
Apoio à gestão do terceiro setor	53
Desenvolvimento comunitário	48
Meio ambiente	46
Assistência social	40
Saúde	38
Defesa dos direitos	35
Esportes	28
Comunicações	23

Fonte: Gife (2008, p. 49 e p. 53-4).

**Quadro 5 | Estratégias de atuação dos associados por forma de atuação (em %)**

	<b>Financiam projetos de terceiros e operam projetos próprios</b>	<b>Somente financiam projetos de terceiros</b>	<b>Somente operam projetos próprios</b>	<b>Total</b>
Cursos e capacitações	85	75	81	81
Doação de materiais e equipamentos	70	63	32	54
Pesquisas	52	38	42	45
Campanhas de mobilização	61	50	26	45
Publicações	55	44	32	44
Prêmios	52	25	23	35
Trabalho voluntário/ cessão de pessoal próprio para organizações sociais	52	25	19	34

Fonte: Gife (2008, p. 49).

### **Motivação – por que fazem?**

Com base em pesquisa de campo do Ipea (2001, p. 31) sobre a motivação para aplicar no social, com uma amostra de grandes empresas do Sudeste, é possível concluir que **bondade e interesse**, que não são comportamentos exclusivos, **se complementam no campo complexo das contribuições privadas ao social**.

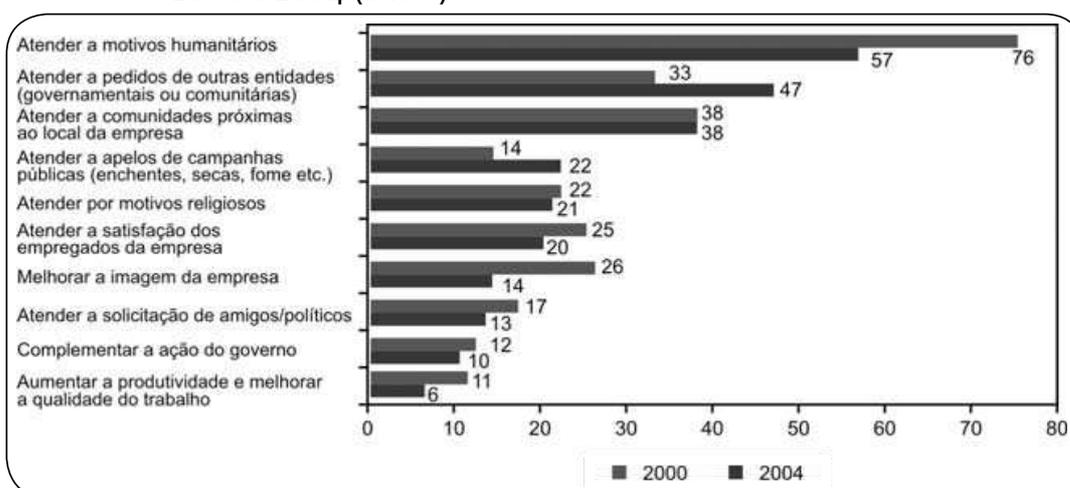
Em suma, empresas de diversos portes declaram que predomina a motivação filantrópica (motivos humanísticos ou religiosos), embora haja no período recente um crescimento relevante da motivação de atender demandas (de comunidades vizinhas ou entidades governamentais ou comunitárias). De modo geral, quanto maior o porte da empresa, maior a tendência de utilizar a lógica da responsabilidade social empresarial como estratégia competitiva, bem como os incentivos governamentais, especialmente mecanismos de renúncia fiscal (como a Lei Rouanet, o Estatuto da Criança e do Adolescente e a Lei de Utilidade Pública Federal).

### Empresas de diversos portes

Em relação a empresas de diversos portes, pesquisa do Ipea (2006) indica o seguinte como principais motivos para a realização de ações sociais (respostas não excludentes): i) filantropia, com declarações de como atender a motivos humanísticos (57%) e religiosos (21%); e ii) atendimento de demandas de outras entidades, governamentais ou comunitárias (47%), e de comunidades próximas ao local da empresa (38%).

Por sua vez, essa pesquisa do Ipea (2006) apresenta os resultados de 2004 comparativamente aos de 2000. Conforme ilustrado no Gráfico 1, observa-se que houve redução da motivação filantrópica e crescimento da motivação do atendimento de demandas.

**Gráfico 1 | Por quais motivos as empresas realizaram ações sociais em 2000 e 2004 (em %)**



Fonte: Pesquisa ação social das empresas no Brasil, Ipea/Disoc (2006).

A mesma pesquisa [Ipea (2006)] indica que a compreensão do mundo empresarial é de que o investimento social privado **“não tem como finalidade substituir o Estado, mas atuar compensatoriamente naquelas áreas onde o atendimento governamental é entendido como insuficiente”** (p. 31). Corroborar essa hipótese a concordância da maioria das empresas (80%) com a assertiva de que **“é obrigação do Estado cuidar do social e as empresas atuam porque os governos não cumprem o seu papel”**.

No que se refere às razões que levam os empresários a atuar, pesquisa do Ipea (2006) – conforme detalhado no Anexo 4 – indica que há heterogeneidade. De um lado, metade das empresas tem uma postura proa-

tiva, ao entender que “devem dar sua contribuição para a comunidade” (57%) e que “não basta cumprir suas atribuições tradicionais” (53%), ou seja, “pagar impostos, gerar empregos e zelar pela qualidade de seus produtos ou serviços”. De outro lado, cerca de um terço das empresas revela uma postura mais reativa e realiza ações sociais, sobretudo porque são pressionadas por demandas da comunidade: “este grupo discorda da afirmação de que o Estado não é capaz de resolver os problemas sociais sozinho (33%) e de que seja papel do setor empresarial realizar ações sociais (36%); acredita que basta que as empresas cumpram suas obrigações tradicionais (34%)”.

Ainda na mesma pesquisa do Ipea (2006) – conforme evidenciado no Anexo 4 –, constatou-se o seguinte sobre a percepção das empresas em relação às suas ações sociais:

- a) os principais resultados percebidos foram: i) melhoria de vida na comunidade (51%), ii) aumento da satisfação do dono da empresa (50%) e iii) melhoria da relação da empresa com a comunidade (30%); e
- b) as principais dificuldades foram: i) falta de recursos (65%), ii) poucos incentivos governamentais (42%) e iii) falta de confiança na capacidade de gestão e na transparência das organizações (22%).

Cabe aprofundar alguns outros fatores condicionantes da ação social das empresas. Essa pesquisa do Ipea (2006) levanta a hipótese de que os recursos disponibilizados pelas empresas para ações sociais acompanham os movimentos da economia, ou seja, quanto mais prósperos os negócios, mais verbas para o social e vice-versa. Corroboram essa suposição alguns dados, como a redução dos recursos investidos em 2004, especialmente na Região Sudeste, bem como outro estudo do Ipea (2001).

Nesse contexto, vale registrar outros resultados da pesquisa do Ipea (2006):

- i) a maior parte dos empresários (74%) informa que a principal dificuldade para atuar no social é a insuficiência de recursos;
- ii) poucas empresas que atuam no social (2%) declararam fazer uso de benefícios tributários (incentivo fiscal), havendo diferenciação segundo o porte da empresa, pois as grandes (mais de 500 empregados) apresentam maior proporção (17% declararam utilização de incentivo fiscal);

- iii) as empresas que declararam não utilizar incentivos fiscais informaram os seguintes motivos: a) valor pequeno não compensava (40%), b) a isenção não se aplicava à ação social realizada (16%), c) não sabia (15%) e d) não tinha imposto a pagar (6%); e
- iv) a maioria (43%) das empresas declarou ter planos de expansão para suas ações sociais, sendo que 36% declararam que não sabem.

A pesquisa do Ipea (2006) indica que a proporção de empresas que não realizam ação social para a comunidade diminuiu de 41%, em 2000, para 31%, em 2004 (cerca de 31 mil empresas). Esse levantamento mostra que a falta de recursos financeiros (62%) é o principal limitante para a realização de ação social nas comunidades pelas empresas (qualquer que seja a região, porte ou setor). Foram registrados também os seguintes motivos: a) falta de incentivo governamental (11%); b) ninguém pediu (5%), nunca pensou na possibilidade (5%) e não sabe como atuar (1%); c) não é o papel da empresa (5%); e d) outros (6%) e não sabe/não respondeu (5%). Entre os motivos que as levariam a realizar ações sociais nas comunidades, as empresas responderam: mais dinheiro nas empresas (51%); incentivos governamentais (27%); nada a faria realizar (8%); e outros (3%).

### *Empresas de grande porte*

Em relação às grandes empresas do Sudeste, pesquisa qualitativa do Ipea (2001, p. 23-24) destacou as seguintes mudanças observadas após a realização da ação social:

- i) melhoria de imagem na comunidade;
- ii) melhoria de imagem com os clientes e fornecedores;
- iii) fortalecimento do envolvimento dos funcionários com a missão da empresa (aumento de produtividade); e
- iv) melhora no relacionamento com parceiros importantes (governos, agências internacionais, outras empresas, ONGs).

No que se refere às variáveis vendas e impostos a pagar, a maioria das empresas informou que não houve mudança.

Nessa mesma pesquisa [Ipea (2001, p. 71-73)], a maioria das empresas (73%) informou que os incentivos fiscais não são importantes na decisão das empresas de fazer ação social para a comunidade. Uma proporção

reduzida de empresas (35% em 1999) afirmou ter feito uso de incentivos fiscais para financiar a ação social (incluídos os incentivos à cultura). O relatório contém depoimentos de empresários, incluindo alguns que problematizam o fato de que os investimentos culturais (Lei Rouanet) têm mais incentivos governamentais para a atuação privada do que os investimentos sociais.

Já o Censo Gife 2007-2008 (p. 38) indica que na maioria dos seus associados mais da metade dos recursos provém da própria empresa (em 16 de 19 empresas) ou grupo mantenedor da fundação/associação (em 39 de 61 organizações). Também foram registradas fontes de menor importância, como a geração de recursos próprios por meio de fundos patrimoniais (em três fundações/organizações representam mais de 80% dos recursos) ou doações de pessoas físicas (em duas fundações/associações representam mais de 50% dos recursos).

Adicionalmente, o Gife (2008) destaca que 45% dos seus 80 associados utilizam formas adicionais de captação de recursos, como doações de pessoa jurídica (25 fundações/associações), *marketing* relacionado à causa (em oito organizações representa mais de 10% dos recursos) e incentivos e renúncias fiscais (em 10 organizações representam mais de 10% dos recursos). No caso dos incentivos fiscais, são mais utilizados pelos associados do Gife, nessa ordem, a Lei Rouanet, o Estatuto da Criança e do Adolescente, a Lei de Utilidade Pública Federal, a dedução de despesas operacionais, leis municipais e a Lei do Audiovisual.

## **A operacionalização do atendimento – como executam?**

### **A forma de operacionalização**

A forma de operacionalização da empresa reflete o conceito de sustentabilidade adotado, que pode ser resumido, *grosso modo*, em três visões [Ipea (2001, p. 74-75)]:

- i) Deve ser estabelecido prazo para o apoio, pois não se deve apoiar um mesmo projeto por tempo indeterminado, pois é premissa que as comunidades devem arrumar formas de se sustentarem por conta própria.
- ii) Devem ser buscadas novas parcerias capazes de viabilizar a manutenção das atividades do projeto, admitindo que há projetos que não podem prescindir de ajuda externa para sua sustentabilidade.

- iii) O apoio técnico e financeiro da empresa tem de ser permanente na maior parte das ações sociais, pois o entendimento é de que é muito difícil fazer com que os projetos apoiados se tornem autossustentáveis. Tem como premissa que sustentabilidade é a capacidade de gerir bem suas atividades, controlar gastos, manter e procurar novos parceiros, entre outros.

Conforme detalhado a seguir, as principais especificidades observadas para as grandes empresas foram a maior abrangência geográfica de sua atuação e o maior grau de envolvimento direto na execução das atividades (por meio de equipe própria ou de parcerias), diferentemente da predominância de doações evidenciada para as empresas de menor porte. Esses resultados corroboram a hipótese, anteriormente explicada, de que as empresas de maior porte, na perspectiva de elevar seu grau de responsabilidade social, se envolvem em investimentos sociais mais estruturados.

Pesquisa do Ipea (2006) mostra informações de 2000 e de 2004 sobre a operacionalização de ações sociais de empresas de diversos portes. A forma de operacionalização predominante é a doação. Foram registrados crescimento de doações para organizações que executam projetos sociais (67%) e estabilidade de doações para pessoas ou comunidades carentes (54%). Poucas empresas (3%) atuaram por meio da criação e do desenvolvimento de projetos próprios. Além disso, vale registrar os seguintes resultados (nos casos mais relevantes, são informados entre parênteses, além do percentual, a trajetória em relação à informação anterior da mesma pesquisa, ou seja, se é de diminuição ou de aumento):

- i) Local das atividades ou doações: a) comunidades próximas à sede da empresa (quase 50%); b) dentro da própria empresa (15%); e c) em outros municípios (5%).
- ii) Frequência do atendimento: a) habitual (41% – diminuição); b) eventual (40% – aumento); e c) sem resposta (19% – aumento).
- iii) Realização de ações sociais faz parte da estratégia? A maioria das empresas declarou que sim, a maior parte de modo informal, sem documento nem orçamento próprio (57% – diminuição), e a menor parte de modo formal, com documento e/ou orçamento próprio (6% – manutenção). Nas grandes empresas, a formalização das ações é prática bem mais comum do que nas microempresas (17% contra 4%, respectivamente) e apresentou crescimento.

- iv) Quem foi responsável pela ação social? a) dono (56% – diminuição); b) diretoria (23% – diminuição); c) área de RH (7% – aumento); e d) comitê de empregados (8% – aumento).
- v) Empregados participam das ações sociais? a) sim (31% – diminuição); b) não (32% – aumento); c) e sem resposta (7% – diminuição). A participação dos empregados cresce conforme o porte do estabelecimento (para as grandes é de 76%, enquanto para as microempresas é de 28%).

Cabe lembrar que as mudanças entre 2000 e 2004 refletem não somente a evolução na forma de atuar das empresas, mas também um viés da mudança da amostra, uma vez que houve aumento nesse período, em termos absolutos e relativos, da quantidade de micro e pequenas empresas.

Em relação a grandes empresas do Sudeste, pesquisa qualitativa do Ipea (2001) revela que a maioria das entrevistadas (74%) se envolve diretamente na execução de algumas das suas atividades sociais (conforme detalhado na lista no Anexo 6). Após análise, foram grifados nessa lista os itens caracterizados predominantemente como de investimento e não de custeio. Com frequência, as empresas aproveitam suas potencialidades nos projetos sociais que executam (transportadora cede veículos para ações comunitárias, indústria de medicamentos realiza educação em saúde).

Essa mesma pesquisa indica que cerca de um terço das empresas entrevistadas não tem nenhum contato com as comunidades atendidas, em alguns casos por opção deliberada, uma vez que algumas “consideram que o contato direto pode gerar dependência ou revelar uma intenção de troca de favores” [Ipea (2001, p. 39)]. Em geral, os contatos com a comunidade se dão das seguintes formas: por meio da participação em reuniões e comissões comunitárias; recebendo a comunidade (para ouvir demandas, reclamações ou sugestões); ou abrindo as portas das empresas para receber visitas.

Para as organizações de grande porte, o Gife destaca que, a despeito da hipótese tradicional de que o investidor social tende a financiar ações em comunidades e ONGs, “há uma forte cultura no Brasil de envolvimento direto do investidor na área social”, em projetos e estruturas próprios – ainda que, na maioria dos casos, em parcerias com terceiros

[Gife (2008, p. 71)],<sup>7</sup> conforme ilustrado no Quadro 5, apresentado na seção anterior. Uma pesquisa específica sobre a gestão do ISE [Gife (2007)] mostrou que os projetos executados pela própria instituição financiadora tiveram melhor desempenho operacional do que os projetos financiados a outras organizações [Gife (2008, p. 71)].

Nesse contexto, o Gife (2009, p. 70) destaca a hipótese de que “um maior foco tem mais chances de se traduzir em um melhor desempenho”. Além disso, aponta a importância da incorporação de princípios que levem ao maior profissionalismo e efetividade do ISE, sem a perda da paixão voluntária típica desse envolvimento, característica especialmente das empresas de pequeno porte. O Gife indica também que as empresas de menor porte têm uma atuação importante no âmbito local, embora encontrem dificuldades para realizar ações com maior abrangência geográfica.

### As etapas dos projetos sociais

O Ipea (2001) definiu, na pesquisa qualitativa com grandes empresas, detalhada nas subseções seguintes, alguns procedimentos de uma boa gestão de ações sociais de empresas, que englobam o ciclo PDCA da administração, quais sejam: a) diagnóstico prévio; b) planejamento; c) previsão orçamentária; d) controle da execução; e) acompanhamento; e f) avaliação e divulgação.

De modo geral, o Ipea conclui que **a iniciativa privada enfrenta dificuldades em gerir atividades com lógicas distintas da lógica dos negócios** e nem sempre carrega para seus investimentos sociais os procedimentos básicos de uma gestão profissionalizada [Ipea (2001, p. 92)].

#### *Diagnóstico e planejamento*

Em relação às grandes empresas do Sudeste, é destacado na pesquisa do Ipea (2001, p. 42) que a maioria (68%) declarou que **busca uma racionalidade técnica para focalizar sua atuação nas comunidades mais carentes** (no que se refere principalmente à pobreza), com base no “conhecimento que possui sobre os problemas da comunidade ou a qualidade dos serviços prestados pelas entidades apoiadas”, mais frequentemente por meio de um contato direto e pessoal (do que por meio de diagnósticos

---

<sup>7</sup> Entre os 109 associados do Gife (2008), 63 (46 fundações/associações e 17 empresas) declararam que operam projetos próprios (31 só operam desse modo), sendo um pouco menor o número de organizações que declarou repassar recursos para outras instituições (34 fundações/associações e 12 empresas).

ou estudos de campo). Por outro lado, cerca de um terço das empresas entrevistadas declarou ter como público-alvo a clientela potencial da empresa. O Quadro 6 ilustra alguns dos principais critérios para a seleção de projetos para ações sociais de empresas.

**Quadro 6 | Exemplos de critérios para a seleção dos beneficiários**

**1. Critérios objetivos**

- Conhecimento dos problemas da comunidade/entidade que apoia
- Pobreza/carência
- Qualidade/sustentabilidade dos projetos
- Convergência com o foco de ação da empresa
- Projetos modelos capazes de atrair mais parceiros
- Grau de organização da comunidade

**2. Critérios pessoais e afetivos**

- Indicação de amigos e pedidos políticos e ou de familiares
- Sensibilidade a pedidos de entidades
- Sensibilidade a determinado tipo de clientela (deficiente, criança, idoso)
- Motivos religiosos

Fonte: Gife (2001, p. 45).

Sobre o planejamento das ações sociais, o Ipea (2001, p. 65-70) destaca, entre as grandes empresas que responderam que têm um plano de ação definido (47%), algumas respostas sobre o seu conteúdo, apresentadas no Quadro 7.

A mesma pesquisa indica que somente 10% das grandes empresas pesquisadas mencionaram os valores aplicados por beneficiários em seu

**Quadro 7 | O que contém o plano de ação? (em %)**

<b>Definição dos objetivos</b>	<b>100</b>
Definição dos recursos necessários	93
Definição das metas	79
Resultados esperados	71
Previsão de desembolsos dos recursos	71
Procedimentos para execução das atividades	21
Definição de responsabilidades	14
Cronograma das atividades	7

Fonte: Adaptado de Ipea (2001, p. 65).

projeto principal. Em geral, “as empresas não conhecem os custos totais dos seus programas e para várias atividades têm dificuldades até mesmo de dimensionar o número de pessoas beneficiadas” [Ipea (2001, p. 70)]. Metade das empresas informou estimativas da distribuição dos recursos aplicados, que possibilitaram as seguintes observações:

- a) custos administrativos giram em torno de 10% (com variações de 4% a 20%) do volume de recursos dos projetos;<sup>8</sup>
- b) educação absorve o maior volume dos recursos, com relação crescente com o volume de investimentos sociais da empresa (entre as que investiram mais de R\$ 5 milhões/ano, representa de 60% a 90%);
- c) saúde tem destaque menor, com participação pouco expressiva (10% a 30%), independentemente do volume de investimentos sociais da empresa; e
- d) assistência social e alimentação têm destaque menor, mas recebem mais recursos nas empresas que investem menos no social (de 50% a 70%).

#### *Monitoramento da execução (controle, acompanhamento e avaliação)*

Sobre monitoramento, o Ipea (2001, p. 77-80) assinala que o interesse das empresas pelas ações sociais é refletido no grau de compromisso que têm no seu acompanhamento e avaliação, dada sua essencialidade para: a) corrigir possíveis erros na implementação; b) enfrentar problemas externos; c) redimensionar metas físicas e financeiras; e d) conhecer os resultados e os impactos das ações.

Sobre o comportamento das grandes empresas, vale destacar alguns aspectos. A maioria das empresas (90%) declara acompanhar (nem sempre com registros formais) a execução das ações sociais. Com a preocupação de garantir a utilização adequada de seus investimentos, a maioria das empresas faz visitas aos beneficiários (73%) e recebe informes periódicos sobre a utilização dos recursos (65%). A essência desse acompanhamento parece ser a confiança que depositam no retorno informal que recebem dos membros da comunidade e no conhecimento que buscam ter dos beneficiários [Ipea (2001, p. 80)].

<sup>8</sup> Esse percentual de importância dos custos administrativos não guarda relação com o volume de recursos aplicados, uma vez que, das sete empresas que investiram mais de R\$ 5 milhões/ano, quatro não conhecem os custos administrativos e os estimam entre 5 e 15%.

Cerca de metade das empresas entrevistadas não faz avaliações. Segundo o Ipea (2001, p. 82), as empresas começam a preocupar-se mais com a formalização das avaliações à medida que vão “se envolvendo mais diretamente na execução e estruturando melhor os seus projetos”. Algumas empresas declaram já ir além da informalidade e começam a realizar pesquisas de opinião ou a utilizar indicadores mais “técnicos” para medir o impacto de alguns de seus projetos, essencialmente na área de nutrição, saúde e educação. Entretanto, é preciso reconhecer a importância dos fatores externos e não controláveis, uma vez que “é difícil isolar os resultados de uma única intervenção no campo social, visto a multiplicidade de variáveis que intervêm na melhoria das condições de vida da comunidade” [Ipea (2001, p. 83)].

O Censo Gife 2007-2008 (p. 62-65) indica que a maioria de suas 80 associadas pesquisadas realiza, para todos os projetos, o monitoramento/acompanhamento (74%) e a avaliação de resultado (62%). Entre as principais dificuldades para realizar o acompanhamento, foram frisados: i) falta de pessoal e insuficiência de tempo; ii) falta de recursos; e iii) resistência dos beneficiários.

Dentre as principais dificuldades para realizar a avaliação, foram destacados: i) insuficiência de recursos, de pessoal e de tempo; ii) desconhecimento dos métodos de avaliação; e iii) resistência da comunidade-alvo, conforme o Quadro 8. Foi ressaltado que a realização de diagnósticos pode ser muito onerosa, principalmente para os pequenos projetos, nos quais a avaliação chega a representar 15% dos custos totais [Gife (2008, p. 22)].

**Quadro 8 | Critérios importantes para a prática de avaliação**

	<b>Qtd.</b>	<b>%</b>
Clareza na definição de objetivos	59	79
Metodologias para a implementação adequada das ações	52	69
Questões na gestão e ou no gerenciamento das ações	52	69
Disponibilidade de recursos	43	57
Questões de articulação e ou coordenação com parceiros	42	56
Existência de sistemas de monitoramento das ações	41	55
Atitudes das comunidades e representantes da sociedade civil	39	52
Questões de desenho e focalização	33	44
Relações com o poder público	33	44
Respondentes: 75		

Fonte: Gife (2008, p. 64).

## Ações conjuntas ou parcerias em ISE nas comunidades

Pesquisa do Ipea (2006) com empresas de diversos portes mostra que a maioria (57%) declarou não realizar qualquer tipo de parceria no desenvolvimento de suas atividades sociais comunitárias, enquanto 31% afirmaram contar com parceiros para tanto. Para o grupo de grandes empresas, a maioria (57%) declarou realizar parcerias.

No caso das empresas que realizam parcerias, predomina a atuação com: a) organizações sem fins lucrativos (57%); b) comunidades atendidas (38%); c) empresas privadas (27%); d) órgãos governamentais (14%); e e) outros (7%).

Nesse contexto, o Ipea (2006) sugere que os dados corroboram a hipótese de que, de modo geral, as ações sociais de empresas são realizadas em paralelo e sem articulação com o governo.

Por outro lado, há uma expectativa de crescimento nas ações sociais de empresas, especialmente as de grande porte, da realização de trabalhos conjuntos e da articulação das ações com o governo, à luz do reconhecimento de sua importância e de suas potencialidades, como ilustrado na pesquisa qualitativa do Ipea (2001) e no Guia Gife (2003). Como será detalhado, é importante notar que há diferentes graus de envolvimento nos trabalhos conjuntos, o que deve ser fortalecido para gerar resultados mais significativos e duradouros.

### *Evidências de comportamento das grandes empresas – Ipea*

Pesquisa qualitativa do Ipea (2001, p. 98-101) com grandes empresas do Sudeste indica que 70% das entrevistadas já atuam em conjunto com entidades ou órgãos governamentais, ainda que nem sempre essas parcerias sejam formalizadas, com a expectativa de resultados na ampliação do alcance e da qualidade da ação social, bem como da democratização das políticas governamentais.

A maioria dessas grandes empresas declara que “não leva em consideração os investimentos governamentais”, ou seja, não se posiciona como contraparte de um atendimento social integrado. Desse modo, “fazem suas opções de investimento em função da credibilidade e da qualidade dos projetos apoiados e não da possibilidade de interferir concretamente para o êxito das políticas públicas na área social” [Ipea (2001, p. 101)].

## Quadro 9 | Atividades de parceria empresa-governo

---

- i) Cessão de recursos humanos e materiais:
  - espaço físico da empresa para eventos de secretários estaduais e municipais de saúde
  - cessão de veículos para atividades de secretarias municipais de educação
  - doação de materiais para escolas e hospitais públicos
  - cessão de pessoal para trabalhos de mutirão para reformas de escolas
  - cessão de pessoal para cursos de capacitação de professores
  
- ii) Campanhas de mídia relacionadas a temas sociais:
  - combate à Aids, vacinação, doação de sangue, segurança no uso de energia, “comunidade unida”, socorro aos desabrigados em apoio à prefeitura local, arrecadação de recursos para causas específicas
  
- iii) *Apoio financeiro a programas governamentais:*
  - Alfabetização Solidária, Capacitação Solidária, Biblioteca Nacional, programas locais de educação, programa de iluminação de bairro carente
  
- iv) *Participação na elaboração e implementação de ações executadas pelo governo:*
  - “Agenda de Desenvolvimento Local” da prefeitura, programas locais de educação, legislação para desenvolvimento profissional e ambiental
  
- v) Participação em comissões ou grupos de trabalho de que participam representantes governamentais.
  - Conselho Municipal dos Direitos da Criança e do Adolescente – CMDCA
  - Comissão Empresarial do HIV
  - Comissão do Programa Brasil Empreendedor
  - Comissões diversas de coordenação dos programas apoiados financeiramente
  - Comissão da Secretaria de Trabalho

---

Fonte: Adaptado de Ipea (2001, p. 100-1).

Nota: Grifo dos autores nas atividades com maior importância em termos de valores de investimentos.

Entre as formas de trabalho conjunto, há predominância das atividades segundo a ordem mostrada no Quadro 9.

O Ipea destaca a importância dos investimentos privados no campo social, lembrando que as empresas do Sudeste injetaram na área social, em 1998, recursos equivalentes a cerca de 30% do valor aplicado pelo governo federal na mesma região (excluindo a previdência social) [Ipea (2001, p. 104)]. Assim, há grande potencial de contribuição para a gestão das políticas sociais, embora, em certos aspectos, as empresas reproduzam os mesmos problemas das organizações governamentais, conforme detalhado no Quadro 10.

**Quadro 10 | Empresas do Sudeste e os sete pecados capitais das políticas sociais**

---

- 1) Descoordenação: empresas não avançam. Trata-se de um processo desordenado, pouco articulado, com reflexos diretos na superposição das ações e, consequentemente, desperdícios de esforços
- 2) Pulverização de recursos: problema que se mantém. Traduz-se na fragmentação do atendimento. Empresas maiores estão cada vez mais preocupadas com a definição de prioridades e da focalização de esforços
- 3) Burocratização: as empresas são mais ágeis e desburocratizadas que o Estado, no entanto, na medida em que as empresas ampliam as suas ações sociais, institucionalizando e formalizando o seu atendimento, tendem a ampliar internamente os trâmites das decisões e engessar seus planos de ação
- 4) Descontinuidade: as empresas surpreendem pelo compromisso com a manutenção de suas ações e a preocupação com a continuidade, mesmo em momentos de dificuldades. Entendem que “mais difícil do que entrar é sair” do social
- 5) Falta de transparência: em geral, as empresas não parecem convencidas da importância de divulgar suas ações como um instrumento de controle social e de compromisso público de sua participação
- 6) Clientelismo: aspecto de difícil captação. Embora uma parcela declare atender a pedidos políticos, a grande maioria declara um enorme receio de associar sua ação social com um caráter político partidário
- 7) Falta de proximidade com a comunidade: as empresas têm demonstrado mais capacidade em dialogar com as comunidades atendidas e flexibilidade para atender as reivindicações locais. Como resultado, observa-se a garantia de que os recursos chegam na ponta e nos mais necessitados

---

Fonte: Adaptado de Ipea (2001, p. 105-6).

Para concluir, o Ipea destaca que, a despeito da relevante desconfiança e desconhecimento entre as organizações públicas e privadas que atuam no social,<sup>9</sup> a maior proximidade entre os dois tipos de organizações poderá contribuir para aprimoramentos, “para se trocar experiências, somar esforços e ampliar o controle social sobre a ação do Estado” [Ipea (2001, p. 106)].

### *Visão do Gife sobre parcerias e alianças em ISE*

O *Guia Gife sobre parcerias e alianças em investimento social privado* (2003, p. 5) alerta que há uma tendência de denominar como “parceria”

---

<sup>9</sup> “No meio empresarial (...) predominam avaliações bem críticas em relação à gestão das políticas sociais do governo, o que parece dificultar as parcerias: o Estado faz mal, é burocratizado, aplica pouco no social, os recursos se perdem na máquina administrativa e não chegam na ponta, o Estado está distante, a sociedade não conhece o destino dos recursos aplicados e são frequentes as observações sobre os fins políticos dos programas.” [Ipea (2004, p. 104).

toda e qualquer prática de trabalho conjunto, seja cessão de recursos ou engajamento compartilhado desde a concepção do projeto. Entretanto, considerando a importância da prática estratégica baseada na construção coletiva e da troca de *know-how*, o *Guia Gife* (2003) enfatiza a diferença entre três níveis de relacionamento (colaboração, parceria e aliança estratégica), conforme detalhado no Quadro 11.

**Quadro 11 | Estágios do trabalho em conjunto por categoria de relacionamento**

Etapas do trabalho em conjunto	Categorias do trabalho em conjunto		
	Colaboração	Parceria	Aliança estratégica
1) Iniciativa	Unilateral, parte da organização que concebeu o projeto	Parte de uma organização, que busca outras para nutrir a ideia e perseguir um objetivo em conjunto	É coletiva, nasce do compartilhamento de crenças e valores e do desejo mútuo de enfrentar uma problemática social complexa
2) Planejamento	A cargo da organização que concebeu o projeto	É conjunto e visa à intercomplementação	Coletivo, fruto de intensa comunicação e discussão entre as partes
3) Execução	A cargo da organização que concebeu o projeto, com apoio eventual das outras instituições envolvidas	É coordenada ou executada por uma das partes, com o acompanhamento próximo das demais	Acontece de acordo com o desenho definido pelas partes e pode ser assumida por um dos aliados, por uma organização externa ou por uma instituição concebida pela aliança com essa incumbência. Em regra, a execução está sujeita permanentemente à apreciação do conselho de aliados
4) Avaliação	Prestação de contas via relatório de atividades e/ou acompanhamento orçamentário	Os parceiros discutem e definem o que e como avaliar	Os parceiros discutem e definem o que e como avaliar. A avaliação inclui a observação dos resultados alcançados com o projeto e a eficácia da aliança

Fonte: Adaptado de *Guia Gife sobre parcerias e alianças em investimento social privado* (2003, p. 24-25), com base em Neylar Coelho Vilar Lins e o projeto Aliança com o Adolescente pelo Desenvolvimento Sustentável no Nordeste.

**Quadro 12 | Diferença entre financiamento e parceria**

<b>Financiamento</b>	<b>Parceria</b>
Doações caritativas ou em favor de interesses essencialmente do doador.	O receptor do recurso não é um “dependente” e os fundos doados são colocados a serviço de objetivos comuns.
O financiador detém capacidade e poder, enquanto o receptor é um mero executor.	A concepção de projeto a que a parceria se destina e as tomadas de decisões são compartilhadas. Há interação e engajamento entre os atores.
A doação é tratada como uma transação de mercado, uma negociação de interesse na base da “compra e venda”. O receptor do recurso não é posicionado como um “dependente”, embora a máxima imposta pelo doador seja a do “faça como eu quero”.	As capacidades do receptor são tão importantes para o trabalho conjunto quanto as do doador, e os pontos de vista do receptor são considerados em pé de igualdade. O recurso financeiro é apenas um dos ingredientes necessários para o sucesso de um projeto.

Fonte: *Guia Gife sobre parcerias e alianças em investimento social privado* (2003, p. 92).

Nesse contexto, é importante distinguir uma simples relação de financiamento de parceria, conforme Quadro 12.

Outro aspecto relevante para diferenciar os tipos de trabalho em conjunto são as características das organizações envolvidas (Quadro 13).

O *Guia Gife* (2003, p. 42) selecionou<sup>10</sup> algumas experiências de sucesso em atuação conjunta com base em critérios como os seguintes: a) tempo de implementação; b) compromisso com o desenvolvimento social e com a melhoria dos índices sociais; c) capacidade de promover a transformação social; d) grau de inovação; e) sistema de avaliação; e f) resultados alcançados (as 10 experiências de sucesso são sintetizadas no Anexo 7).

O mesmo *Guia Gife* (2003) destaca que cresce o reconhecimento de que a cooperação intersetorial pode atingir resultados mais sustentáveis do que outros tipos de iniciativa, “uma vez que o envolvimento de mais atores subentende maior compromisso e conhecimento, maior poder de articulação e de influência política” e é um meio de potencializar os recursos aplicados, elevando a agilidade, a eficiência e os impactos [Gife (2003, p. 8)]. Um dos elementos-chave da parceria é o melhor **proveitamento do**

<sup>10</sup> De um conjunto de 25 casos recomendados pela Rede Gife. Os casos de sucesso podem ser vistos no site [www.gife.org.br/casos.php](http://www.gife.org.br/casos.php).

Quadro 13 | Características das organizações para o trabalho em conjunto

Tipo de parceiro	Características para o trabalho em conjunto
ISP	Normalmente motivado para somar esforços e agregar especialização ou força política. Costumam contribuir com gerenciamento profissional dos projetos e aporte técnico complementar. Diversos preferem concentrar esforços na seleção e apoio (técnico ou financeiro) de projetos sociais, em vez de se ocupar da etapa de operação.
ONGs	Costumam ter <i>know-how</i> em suas áreas de especialidade, credibilidade perante a opinião pública e empenho e influência política
Organizações de atendimento	Organizações sem fins lucrativos e de interesse público Oscip. Normalmente, são parceiros executores de projetos sociais, por meio de atendimento direto à comunidade
Governo	A necessidade de atuar em parceria com o governo tornou-se consenso, pois “a ação social desvinculada de uma política governamental tende a se mostrar inócua, incapaz de modificar substancialmente qualquer cenário”, embora este parceiro ofereça “desafios em termos de agilidade, de ritmo, de dinâmica de funcionamento e até de definição de prioridades” [Gife (2003, p. 30)]. Com capilaridade e recursos, o poder público é capaz de promover a universalização dos projetos sociais bem-sucedidos em pequena escala por iniciativa de um ISPs. Alguns ISPs começam a determinar como critério de seleção de projetos o envolvimento com o poder público.
Universidades	Normalmente, detêm conhecimento técnico, mão de obra especializada e potencial de realização de programas educativos para a comunidade.

Fonte: *Guia Gife sobre parcerias e alianças em investimento social privado* (2003, p. 92).

**efeito sinergia** (“soma que multiplica”) na direção de maiores impactos e aprendizado, por meio de aporte de habilidades múltiplas, da troca de experiências, do debate que oxigena os pensamentos e promove o surgimento de ideias inovadoras e a aprendizagem do trabalho em conjunto, que vem do dia a dia do relacionamento<sup>11</sup> [Gife (2003, p. 10)].

## Considerações finais

Este trabalho teve como motivação subsidiar o aprimoramento da atuação do BNDES no financiamento de projetos de investimento social de empresas no âmbito da comunidade (ISE-comunidade).

<sup>11</sup> O trabalho cita uma referência específica sobre o tema: Austin, J. *Parcerias: fundamentos e benefícios para o terceiro setor*. São Paulo: Futura, 2001.

Na perspectiva de estruturar algumas premissas sobre o comportamento das empresas em relação ao tema dos investimentos sociais, considerando a diferenciação entre as grandes e as demais, foram sistematizadas informações empíricas de diversas pesquisas no Brasil, especialmente do Ipea e do Gife, que indicam que as ações sociais de empresas movimentam cerca de R\$ 5 bilhões ao ano. Entre o final da década de 1990 e 2004, com base em trabalho do Ipea (2006), observa-se um crescimento generalizado na proporção de empresas (nas diversas segmentações, como região, setor de atividade econômica e porte) que declararam realizar algum tipo de ação social para a comunidade.

As evidências corroboram a expectativa de maior grau de responsabilidade social das grandes empresas. Embora representem somente 1% (cerca de 8 mil) do quantitativo de empresas no Brasil, as grandes empresas são a categoria de porte com maior proporção de realização de ações sociais (94%), segundo o Ipea (2006), e representam parte relevante do montante total do investimento social no país, haja vista a informação do Gife (2008) de que 80 de seus associados representam cerca de 20% desse montante nacional.

É reconhecida a variedade na atuação das empresas no campo social, bem como a diferenciação de seus entendimentos em relação a alguns conceitos relevantes, como indica o Ipea (2001), por exemplo, no caso da classificação setorial das atividades, dada a natureza multissetorial da problemática do social, e no caso da definição de entorno, que depende do espaço no qual a empresa se sente inserida.

Também é relevante a diferenciação entre as empresas no que se refere a objetivos como inclusão social e sustentabilidade, que podem ser compreendidos, sintetizando as informações de Ipea (2001), numa perspectiva assistencial-dependente ou noutra perspectiva, participativa-autônoma. Do ponto de vista da efetividade das políticas públicas, é essencial o incentivo a iniciativas que ensejem maior grau de participação dos cidadãos nos processos de desenvolvimento político, econômico e social. Por sua vez, a sustentabilidade dessas iniciativas sociais é complexa e depende de vários fatores. Em muitos casos, requer parcerias de longa duração para viabilizar a sua manutenção, sendo variável o período necessário de apoio técnico ou financeiro.

O reconhecimento dessa diversidade e complexidade reforça a importância da ampliação de pesquisas empíricas sobre o assunto. De todo

modo, foi possível identificar algumas tendências gerais em relação ao comportamento empresarial no tema dos investimentos sociais.

Em relação ao público-alvo, têm destaque as crianças e as comunidades na vizinhança, especialmente as mais carentes. Nas empresas de menor porte, há predominância de ações de natureza assistencial (alimentação, abastecimento e assistência social), especialmente por meio de doações, embora tenha aumentado a proporção de ações mais estruturadas, como saúde e qualificação [Ipea (2006)].

Nas empresas de maior porte, especialmente naquelas com maior volume de investimentos sociais (mais de R\$ 5 milhões/ano), predomina o foco em ações de natureza mais estruturada, mesmo que coexistindo com ações sociais de caráter filantrópico, especialmente naquelas com menor volume de recursos alocados, numa relação crescente com o porte das empresas [Ipea (2001)]. Dentre os tipos de ações, destacam-se as de “desenvolvimento comunitário e mobilização”, embora seja preciso considerar que essas ações multissetoriais não são necessariamente integradas, como seria desejável [Ipea (2001)]. Dentre as ações setoriais, tanto em termos de quantidade quanto de volume de recursos, os destaques são “educação e formação profissional”, sendo as ações mais frequentes cursos e capacitações (Gife).

De forma geral, há evidências de que as empresas com maior volume de recursos para ações sociais tendem a realizar investimentos sociais com maior grau de envolvimento e do tipo mais estruturado, em vez de ações de caráter assistencial ou de doação. De todo modo, é preciso levar em conta também o apontamento do Ipea de que as grandes empresas também enfrentam dificuldades na gestão das ações sociais, especialmente no que se refere a descoordenação, pulverização de recursos e falta de transparência.

Como condicionante geral da propensão das empresas a realizar investimentos sociais, tem destaque o grau de disponibilidade de recursos, seja por seu desempenho econômico ou pelos incentivos governamentais. Ou seja, o nível de crescimento econômico e as mudanças nos incentivos governamentais tendem a influenciar a disposição das empresas de investir no social. Vale ressaltar que, no caso brasileiro, o incentivo fiscal é mais estruturado no caso do apoio das empresas a projetos externos de esporte e cultura, comparativamente às ações tradicionalmente compreendidas como sociais. Outro fator condicionante, que se constitui em um

desafio apontado pelas empresas, é a própria confiança na capacidade de gestão e na transparência das organizações que se dispõem a realizar os projetos sociais.

Na esteira das tendências observadas do comportamento empresarial, é importante ter atenção para algumas tendências recentes na realização de projetos sociais de interesse público, como a ampliação do *marketing* das ações sociais e das parcerias, especialmente com o setor público. Esses dois fatores – transparência e atuação integrada com o governo – são dimensões importantes da elevação do grau de responsabilidade social das empresas. Cabe acrescentar outra tendência recente, enfatizada pela política do Gife, que é o fortalecimento de investimentos sociais privados estruturados na direção de maior grau de planejamento e monitoramento, em vez de ações de caráter assistencial.

Nesse sentido, para potencializar os resultados do financiamento do BNDES a investimentos sociais de empresas na comunidade, podem ser utilizadas crescentemente algumas práticas mostradas neste trabalho, tais como a realização de diagnóstico e a participação da comunidade no planejamento, bem como a realização de parcerias com o poder público.

## Referências

BEGHIN, N.; PELIANO, A. M. T. *As maiores empresas e o atendimento social às comunidades*. Brasília: Ipea/Dicod, 2000, 10 p., *mimeo*.

BNDES – BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. Empresas, responsabilidade corporativa e investimento social – uma abordagem introdutória. *Relato Setorial 1*, BNDES, AS/GESET, 2000a. Disponível em: <[www.bndes.gov.br](http://www.bndes.gov.br)>.

———. Balanço social e outros aspectos da responsabilidade corporativa. *Relato Setorial 2*, BNDES, AS/GESET, 2000b. Disponível em: <[www.bndes.gov.br](http://www.bndes.gov.br)>.

———. Terceiro setor e desenvolvimento social. *Relato Setorial 3*, BNDES, AS/GESET, 2001. Disponível em: <[www.bndes.gov.br](http://www.bndes.gov.br)>.

———. *Guia de aspectos sociais*. Documento da GESET/Área Social do BNDES, 2002.

CAPPELLIN, P. *et al.* As organizações empresariais brasileiras e a responsabilidade social. In: KIRSCHNER, A. M. *et al.* *Empresas, empresários e globalização*. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2002.

CHEIBUB, Z. B; LOCKE, R. M. Valores ou interesses? Reflexões sobre a responsabilidade social das empresas. In: KIRSCHNER, A. M. *et al.* *Empresas, empresários e globalização*. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2002.

COUTINHO, R. B. G. *Projetos sociais de empresas no Brasil: diferentes lentes para compreender os modelos de gestão e suas implicações*. Rio de Janeiro: Departamento de Administração, IAG/PUC-RJ, 2005 (Tese de Doutorado).

ETHOS. *Manual: fórum empresarial de apoio ao município*, 2005. Disponível em: <[http://www.uniethos.org.br/\\_Uniethos/Documents/forum\\_empresarial.pdf](http://www.uniethos.org.br/_Uniethos/Documents/forum_empresarial.pdf)>.

FIESP/PRAATTEIN. *Iniciativa privada e responsabilidade social: uma pesquisa sobre as ações das empresas do estado do RJ nas áreas de recursos humanos, apoio à comunidade e responsabilidade ambiental*, 2002.

———. *Responsabilidade social empresarial: panorama e perspectivas na indústria paulista*, 2003.

———. *Responsabilidade social empresarial: percepções e práticas nas empresas fluminenses*, 2006.

FUNDAÇÃO SEMEAR. *Cartilha de responsabilidade social*. 3ª ed. Disponível em: <<http://www.fundacaosemear.org.br/conteudo/arquivos/cartilha.pdf>>.

GIFE – GRUPO DE INSTITUTOS, FUNDAÇÕES E EMPRESAS. *Guia Gife sobre investimento social privado – Como iniciar um programa de ação social na sua empresa*, 2002.

———. *Como divulgar ações sociais de empresas*, 2006.

———. *O melhor da rede Gife: artigos, entrevistas e reportagens*, 2006.

———. *Censo Gife/Educação*, 2006a.

———. *Censo Gife – 2005/2006*, 2006b.

———. *Indicadores Gife de gestão do investimento social privado*, 2007.

———. *Censo Gife 2007/2008*, 2008a.

———. *Censo Gife Juventude – 2007/2008*, 2008b.

GIFE/INSTITUTO SYNERGOS. *Recursos privados para fins públicos – as grantmakers brasileiras*, 2001.

IDIS – INSTITUTO PARA O DESENVOLVIMENTO DO INVESTIMENTO SOCIAL. *Pesquisa IDIS de investimento social na comunidade – 2004*, 2004.

INSTITUTO AKATU. *Responsabilidade social empresarial – RSE – um retrato da realidade brasileira*. Pesquisa 4, parceria com Instituto Ethos, 2004.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. *Bondade ou interesse? Como e por que as empresas atuam no social*. Brasília: 2001. Disponível em: <[www.ipea.gov.br/acaosocial](http://www.ipea.gov.br/acaosocial)>. Acesso em: 25.8.2009.

———. *A iniciativa privada e o espírito público: um retrato da ação social das empresas no Brasil*. Brasília: Ipea, 2003.

———. *Pesquisa ação social das empresas do Brasil: quem são e onde estão*. 2ª ed. Etapa por telefone. Brasília: Ipea/Disoc, 2005, mimeo.

———. *A iniciativa privada e o espírito público: a evolução da ação social das empresas privadas no Brasil*. 2ªed. Brasília: Ipea, 2006. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/acaosocial/IMG/pdf/doc-44.pdf>>. Acesso em: 25.8.2009.

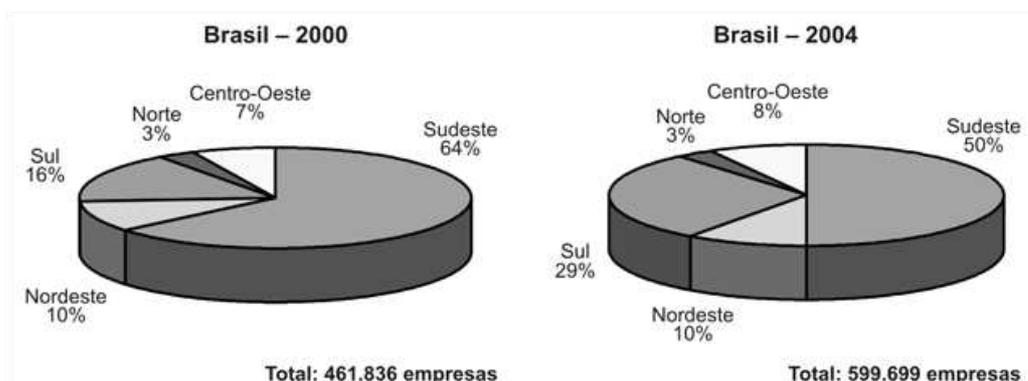
RTS – REDE DE TECNOLOGIA SOCIAL. *Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento*, 2009. Disponível em: <[http://www.rts.org.br/publicacoes/arquivos/tecnologia\\_social\\_uma\\_estrategia\\_de\\_desenvolvimento.pdf](http://www.rts.org.br/publicacoes/arquivos/tecnologia_social_uma_estrategia_de_desenvolvimento.pdf)>.



## Anexo 1

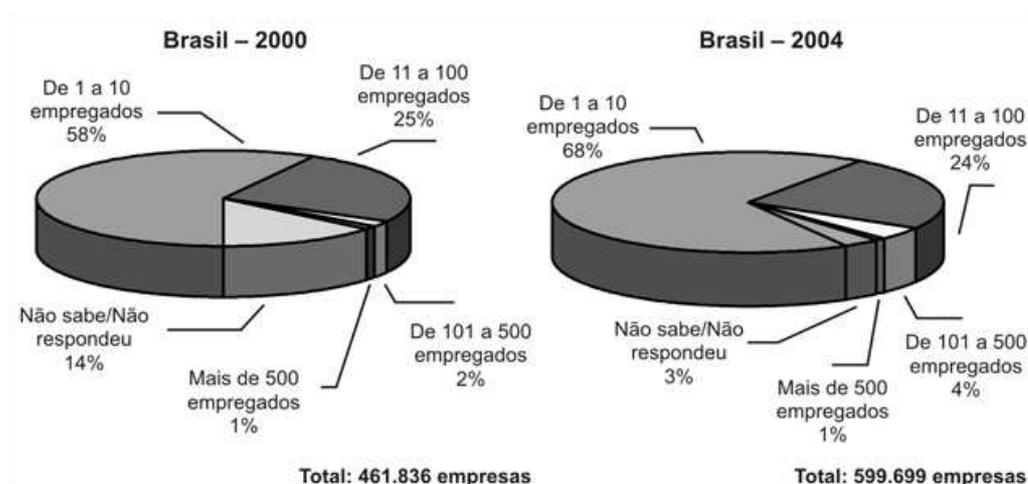
### Distribuição das empresas que realizaram ações sociais para a comunidade<sup>12</sup>

Gráfico A1.1 | Distribuição das empresas que realizaram ações sociais para a comunidade, por região



Fonte: Pesquisa ação social das empresas no Brasil – Ipea/Disoc (2006).

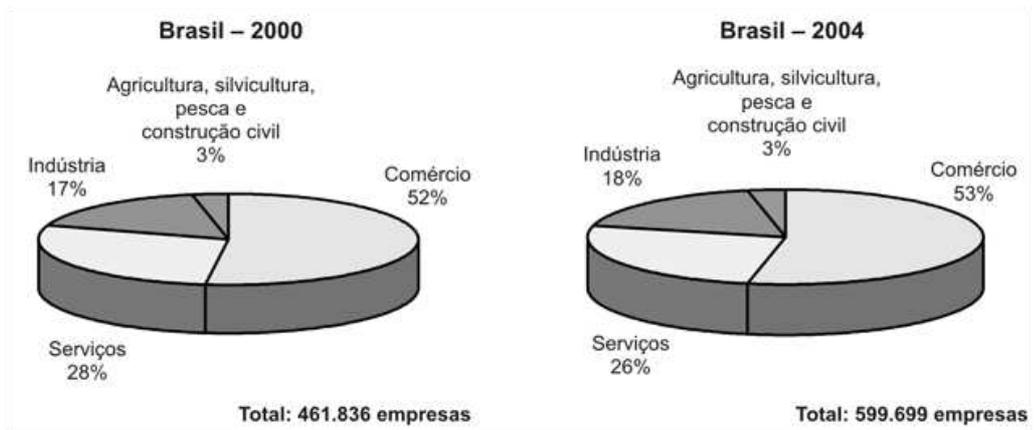
Gráfico A1.2 | Distribuição das empresas que realizaram ações sociais para a comunidade, por número de empregados



Fonte: Pesquisa ação social das empresas no Brasil – Ipea/Disoc (2006).

<sup>12</sup> Ipea (2006).

Gráfico A1.3 | Distribuição das empresas que realizaram ações sociais para a comunidade, por setor de atividade econômica

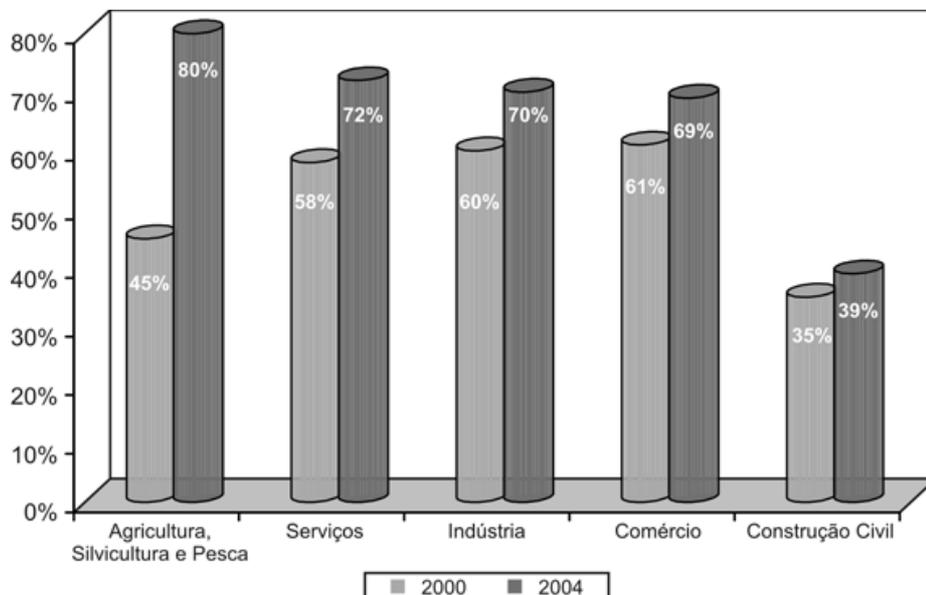


Fonte: Pesquisa ação social das empresas no Brasil – Ipea/Disoc (2006).

## Anexo 2

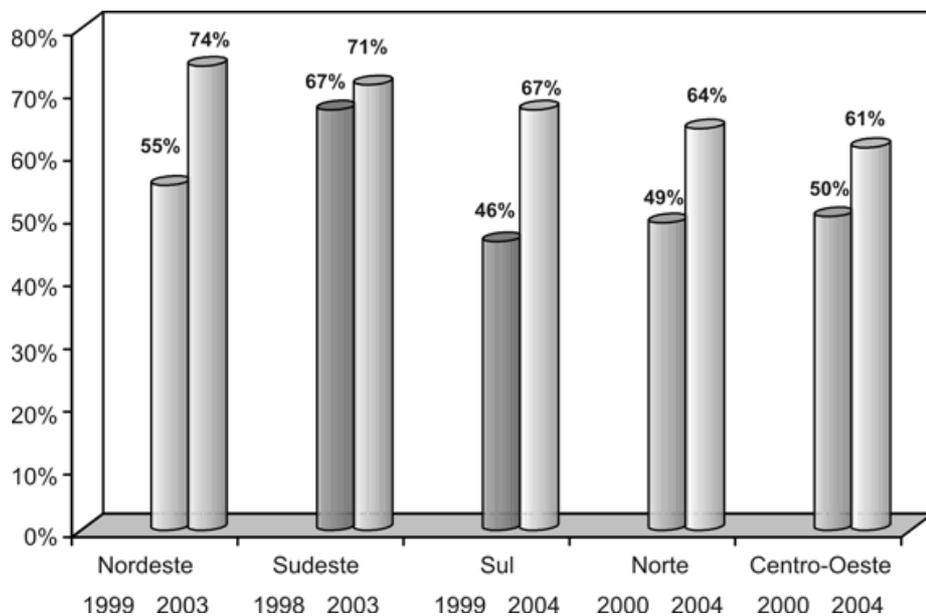
### Em cada categoria de empresa, qual a proporção das empresas com ações sociais para a comunidade?<sup>13</sup>

Gráfico A2.1 | Por setor de atividade econômica



Fonte: Pesquisa ação social das empresas no Brasil – Ipea/Disoc (2006).

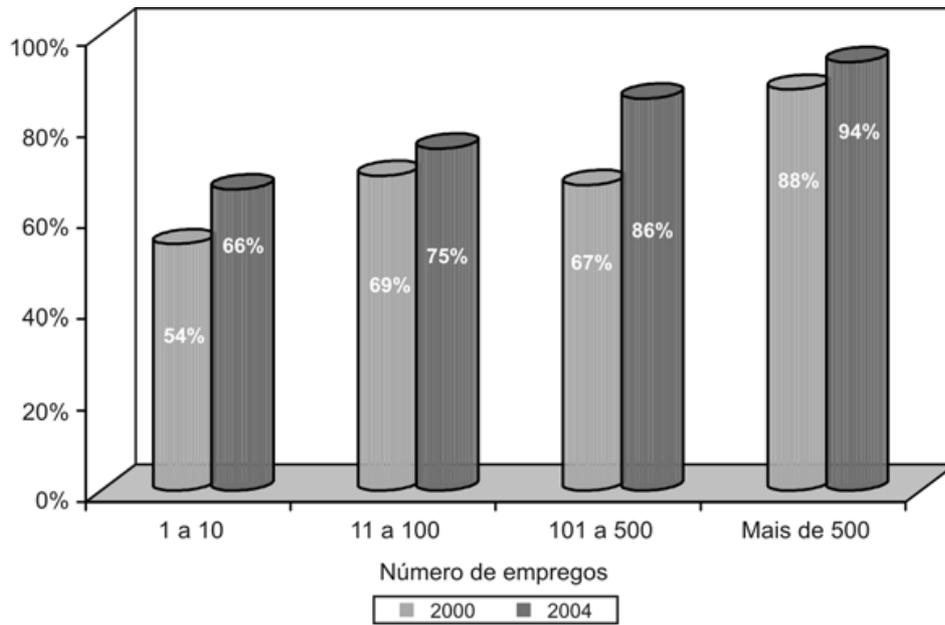
Gráfico A2.2 | Por região



Fonte: Pesquisa ação social das empresas no Brasil – Ipea/Disoc (2006).

<sup>13</sup> Ipea (2006). Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/acaosocial/rubriquef3d0.html?id\\_rubrique=12](http://www.ipea.gov.br/acaosocial/rubriquef3d0.html?id_rubrique=12).

Gráfico A2.3 | Por número de empregados

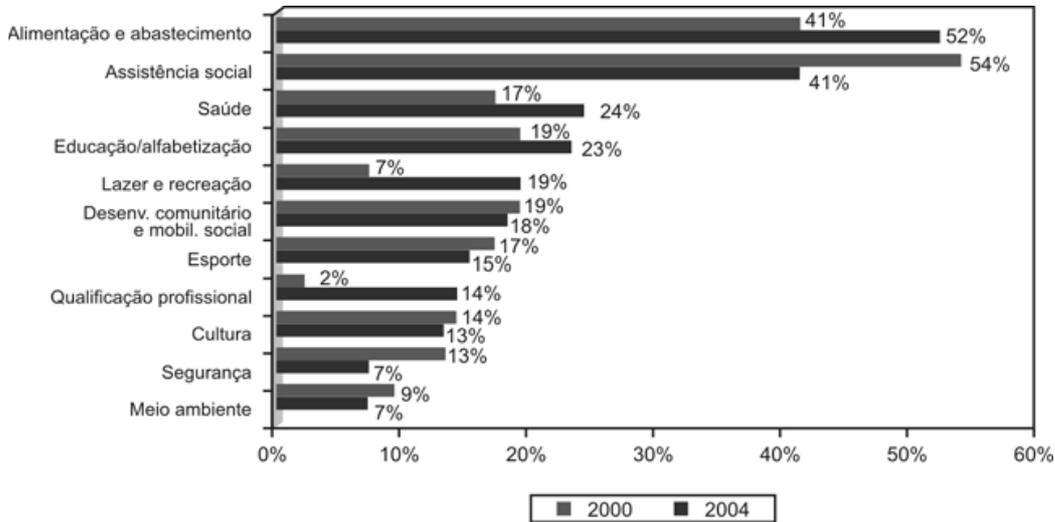


Fonte: Pesquisa ação social das empresas no Brasil – Ipea/Disoc (2006).

## Anexo 3

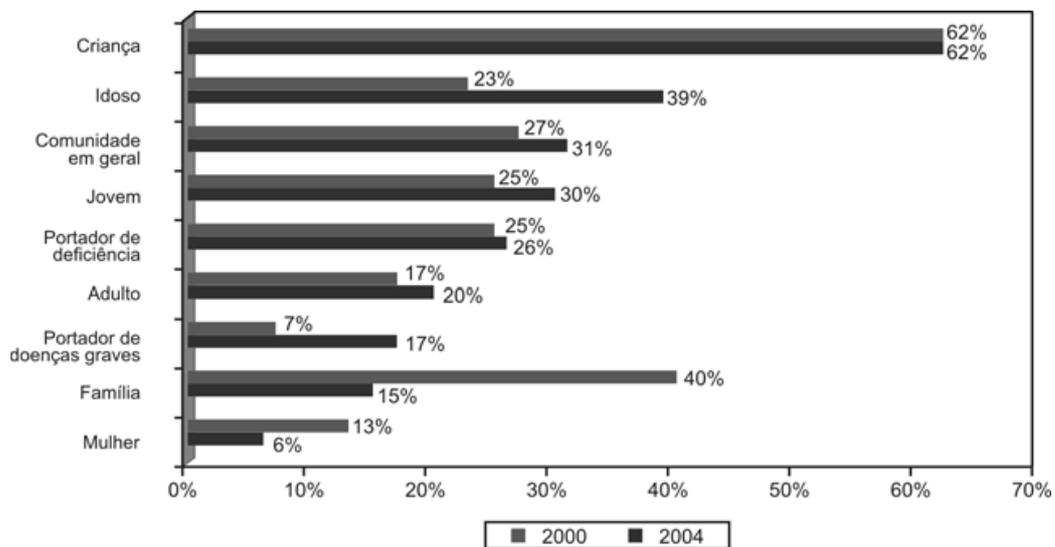
### Finalidades das ações sociais de empresas<sup>14</sup>

Gráfico A3.1 | Quais as principais ações desenvolvidas pelas empresas em 2000 e 2004



Fonte: Pesquisa ação social das empresas no Brasil – Ipea/Disoc (2006).

Gráfico A3.2 | Para quem as empresas voltaram a atenção em 2000 e 2004?



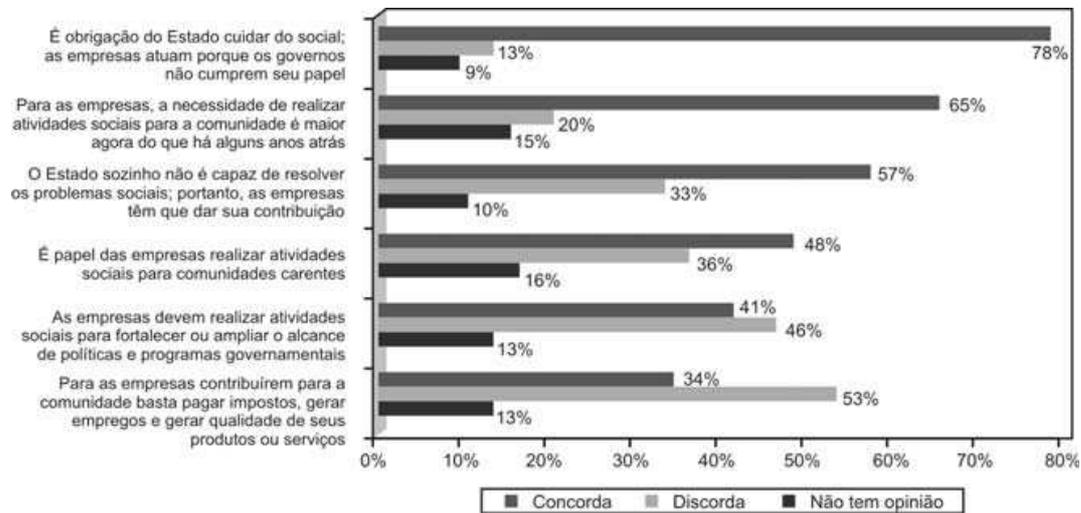
Fonte: Pesquisa ação social das empresas no Brasil – Ipea/Disoc (2006).

<sup>14</sup> Ipea (2006). Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/acaosocial/rubriquef3d0.html?id\\_rubrique=12](http://www.ipea.gov.br/acaosocial/rubriquef3d0.html?id_rubrique=12).

## Anexo 4

### Percepção dos empresários sobre ações sociais<sup>15</sup>

Gráfico A4.1 | Percepção dos empresários sobre sua atuação na área social



Fonte: Pesquisa ação social das empresas no Brasil – Ipea/Disoc (2006).

Gráfico A4.2 | Quais os resultados percebidos?



Fonte: Pesquisa ação social das empresas no Brasil – Ipea/Disoc (2006).

<sup>15</sup> Ipea (2006). Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/acaosocial/rubriquef3d0.html?id\\_rubrique=12](http://www.ipea.gov.br/acaosocial/rubriquef3d0.html?id_rubrique=12).

## Anexo 5

### Ações sociais de empresas (grifadas as ações com maior importância de itens de investimento do que de custeio)<sup>16</sup>

<b>Alimentação e abastecimento</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Doação de sobras limpas de alimentos para a comunidade</li> <li>• Distribuição de sopa, balanceada nutricionalmente, preparada com sobras limpas de restaurante próprio da empresa</li> <li>• Fornecimento regular de refeições para entidades assistenciais específicas</li> <li>• Doações de cestas básicas</li> <li>• Programa de refeições gratuitas diárias para a população carente</li> <li>• Cessão de espaço para o desenvolvimento de horta comunitária</li> <li>• Apoio ao projeto “Mesa São Paulo” contra o desperdício para a formação de banco de alimentos</li> <li>• Programa de Hortas Escolares, que distribui sementes e material educativo para professores e alunos de escolas rurais visando ao enriquecimento da merenda escolar</li> <li>• Fornecimento de refeições para participantes da comunidade dos cursos oferecidos, em várias áreas, pela empresa</li> <li>• Fornecimento de almoço diário para policiais civis e militares na sede da empresa</li> <li>• Promoção de campanhas de arrecadação e doação de alimentos</li> </ul>	
<b>Assistência social</b>	<b>Saúde</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Doações de cestas básicas/alimentos</li> <li>• Pagamento de contas de entidades assistenciais</li> <li>• Doações financeiras para entidades</li> <li>• Fornecimento de refeições para policiais</li> <li>• Campanha de arrecadação e doações (medicamentos, alimentos, brinquedos, roupas, agasalhos e equipamentos)</li> <li>• <i>Doações de móveis para a escola</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Doação de medicamentos</li> <li>• Palestras sobre higiene pessoal</li> <li>• Campanha de prevenção à Aids</li> <li>• <i>Capacitação de agentes municipais de serviços de saúde (publicação de material didático)</i></li> <li>• Convênios com universidades para financiar pesquisadores na área de saúde</li> <li>• Apoio para a promoção de curso anual de especialização em pediatria</li> </ul>

*Continua*

<sup>16</sup> Fonte: Ipea (2004, p. 48-50), dados das regiões metropolitanas de Rio de Janeiro, São Paulo e Belo Horizonte. *Bondade ou interesse? Como e por que as empresas atuam no social*. Junho de 2001, revisado em 11.11.2004. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/acaosocial/rubriqueb744.html?id\\_rubrique=31](http://www.ipea.gov.br/acaosocial/rubriqueb744.html?id_rubrique=31)>. Acesso em: 1.7.2009.

Continuação

Assistência social	Saúde
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Doações de materiais diversos (material escolar, produto de limpeza etc.) a entidades filantrópicas ou associações comunitárias (creches, asilos, orfanatos, hospitais, escolas etc.)</i></li> <li>• Recolocação profissional de idosos e crianças</li> <li>• <i>Doação de microcomputadores</i></li> <li>• Campanhas educativas sobre saúde</li> <li>• Compras de rifas de instituições</li> <li>• Prestação de serviços gratuitos em entidades assistenciais</li> <li>• Práticas esportivas na comunidade</li> <li>• Recreação com crianças na empresa</li> <li>• Atividades culturais na comunidade (<i>shows, teatros, coral etc.</i>)</li> <li>• Ajuda financeira à pessoa física carente</li> <li>• Hortas comunitárias</li> <li>• Assistência social e médica em entidades assistenciais</li> <li>• Ofertas de cursos profissionalizantes para jovens e idosos</li> <li>• Financiamento de funerais</li> <li>• Aulas de esporte</li> <li>• <i>Programa de geração de renda (doação de recursos para a instalação de 441 pequenas fábricas)</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Financiamento para o atendimento clínico-cirúrgico de crianças carentes portadoras de doenças cardíacas graves</li> <li>• Financiamento para o atendimento psicoterapêutico a crianças e adolescentes contaminados por HIV e para seus familiares</li> <li>• Cessão de serviços de transmissão de TV, via satélite, para o Canal Saúde/Fiocruz</li> <li>• Promoção de escolas de esportes</li> <li>• Exames preventivos ginecológicos</li> <li>• Curso de preparação para gestante com doação de enxoval</li> <li>• Pagamento de consultas médicas especializadas</li> <li>• Visitas domiciliares de auxiliar de enfermagem aos moradores das comunidades</li> <li>• <i>Disponibilização de ambulância</i></li> <li>• Doação financeira para a Apae</li> <li>• Construção e manutenção de hospital</li> </ul>
Educação e alfabetização	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Educação de jovens (noções de saúde, prevenção de doenças, gravidez, <i>marketing</i> pessoal, informática e documentação bancária)</li> <li>• Programa de educação em saúde (higiene pessoal, nutrição, aproveitamento de alimentos, prevenção de Aids etc.)</li> <li>• Preservação ambiental</li> <li>• <i>Pré-escola, ensino fundamental, médio, cursos técnicos e supletivos, ofertados em colégio da própria empresa, aberto para a comunidade</i></li> </ul>	

Continua

---

### Educação e alfabetização

---

- Orientação para o combate ao desperdício de energia elétrica
- *Revista educacional voltada para a atualização de professores de escolas municipais*
- *Revistas periódicas que contêm matérias do currículo de ensino médio*
- Formação de professores leigos
- *Doações de livros didáticos*
- Apoio logístico ao MEC para a distribuição de encarte com temas curriculares para o ensino fundamental
- Instituição de prêmios para professores de ensino fundamental, com vistas a estimular a melhoria da qualidade do ensino
- *Formação de bibliotecas nas escolas*
- Capacitação e formação de professores
- *Site educacional gratuito para professores*
- *Parceria com o MEC para desenvolver e organizar as escolas rurais do Nordeste*
- “Alfabetização Solidária” (Programa Comunidade Solidária)
- Programa de reintegração social de crianças de 4 a 14 anos
- Educação em informática
- *Fornecimento de material de apoio, dirigido a diretores e professores de ensino fundamental*
- Apoio à educação municipal do ensino fundamental por meio de *workshops* voltados para secretários municipais, custeados pela empresa
- Promoção de encontros de educadores, resultando em edição de livro para complementar o ensino fundamental
- Premiação para ONGs que realizam projetos educacionais para crianças e famílias de baixa renda
- Projeto educativo de prevenção à desnutrição
- Orientação sobre meio ambiente
- Educação para o trabalho (criação de reserva extrativista, organização de cooperativas)
- Mobilização para volta à escola de crianças de baixa renda
- Parceria com Canal Futura
- Publicações voltadas para adolescentes
- Capacitação de professores da rede pública para orientação sexual de crianças e adolescentes

---

Continua

*Continuação*

---

### **Educação e alfabetização**

---

- Oficinas profissionalizantes na área de música, arte e publicidade
- Cessão de canal ao MEC para levar informações às escolas e para a reciclagem de professores
- Visitas dos estudantes nas empresas
- Cessão de ônibus para ações educativas e de recreação
- Implementação de hortas nas escolas
- Programa de orientação para o combate ao trabalho infantil
- Material e informações relativas ao plantio de mudas de árvores
- Promoção de discussões visando ao combate às drogas
- Ofertas de cursos em modalidades esportivas
- Promoção de oficinas culturais
- Programa de conscientização das crianças na área de segurança (prevenção de acidentes e educação para o trânsito)
- *Parcerias para a manutenção de escolas públicas*
- Oficina de reciclagem e reforço escolar para crianças de 1ª à 4ª série
- Desenvolvimento de artes em papel, madeira, teatro e a capoeira
- Capacitação de instrutores de recursos humanos para mobiliário escolar, organização de biblioteca e rede de computadores
- Financiamento de programa de educação em ética e valores universais
- Montagem de laboratórios de informática para treinamento de professores em escolas de comunidades de baixa renda
- Doação de escolas para comunidades (construção e infraestrutura)
- Escola de enfermagem (criada e mantida pela própria empresa) aberta para a comunidade
- Adoção de escola pública
- Reforço escolar

---

Fonte: Adaptado de Ipea (2001, p. 100-101).

Nota: Grifo dos autores nas atividades com maior importância em termos de valores de investimentos.

## Anexo 6

### Ações sociais executadas por empresas<sup>17</sup>

---

#### Atividades executadas diretamente pelas empresas (grifadas as ações com maior importância de itens de investimento do que de custeio)

---

- Campanhas de arrecadação (alimentos, roupas, brinquedos, agasalhos) dentro das empresas ou por meio de seus empregados
- Campanhas educativas diversas na comunidade e em escolas realizadas por funcionários da empresa (palestra, publicação e distribuição de material didático e outros materiais, como sementes e mudas)
- Serviços de transporte por meio da cessão de ônibus/viaturas e motoristas para atividades comunitárias (enterro, passeios de alunos, visitas monitoradas às empresas, incluindo atividades recreativas e educacionais)
- Recrutamento, treinamento e recolocação profissional de idosos e jovens
- Participação na organização de eventos para a comunidade (festas de Natal, eventos culturais etc.)
- Capacitação e apoio a voluntários
- Participação direta em atividades exercidas por entidades assistenciais, tais como auxílio na organização de eventos, prestação de serviços médicos e dentários, apoio técnico na gestão dos recursos, *realização de obras (consertos e reformas)*, promoção de passeios e atividades educativas, entre outros
- Concursos e prêmios para projetos comunitários e de ONGs em distintas áreas sociais
- Criação e manutenção de programas de esporte para crianças e adolescentes, incluindo, além de aulas esportivas, o acompanhamento do desempenho escolar e orientação aos pais
- Manutenção de programa de esporte na comunidade por meio de contratação de juízes, fornecimento de bola, rede, lanches, primeiros socorros e promoção de campeonatos
- *Apoio à organização para a instalação e manutenção de cooperativas de produção*
- Construção e manutenção de supermercado para venda a preços mais baratos para cooperados e comunidade do entorno
- Fornecimento de refeições feitas na própria empresa
- Preparação, elaboração, publicação e distribuição de materiais didáticos diversos
- Desenvolvimento de plano pedagógico e treinamento de professores
- Criação e manutenção de companhia de dança na comunidade

---

*Continua*

---

<sup>17</sup> Fonte: Ipea (2004, p. 48-50), dados das regiões metropolitanas de Rio de Janeiro, São Paulo e Belo Horizonte. *Bondade ou interesse? Como e por que as empresas atuam no social*. Junho de 2001, revisado em 11.11.2004. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/acaosocial/rubriqueb744.html?id\\_rubrique=31](http://www.ipea.gov.br/acaosocial/rubriqueb744.html?id_rubrique=31)>. Acesso em: 1.7.2009.

*Continuação*

---

**Atividades executadas diretamente pelas empresas (grifadas as ações com maior importância de itens de investimento do que de custeio)**

---

- Manutenção de centro de formação profissional próprio
  - *Construção de escolas e doação para a comunidade*
  - *Manutenção de escola própria do pré ao 2º grau e supletivo*
  - *Instalação e manutenção de escola de enfermagem*
  - Concurso e prêmios em educação para alunos e professores
  - *Formação de bibliotecas*
  - Adoção e manutenção de escolas públicas
  - Realização de encontros e oficinas para a capacitação de profissionais de saúde, educação e agricultura
  - *Construção de hospital*
  - Campanha de prevenção da Aids, na qual a empresa distribui material didático e preservativos
  - Organização e manutenção de curso anual de especialização em pediatria
  - Realização de palestras educativas e aplicação de flúor em crianças carentes
  - Promoção de visitas domiciliares nas comunidades por auxiliares de enfermagem com encaminhamentos para serviço médico da empresa ou unidades da rede pública de saúde
  - Atendimento de saúde (exames médicos e radiológicos)
-

## Anexo 7

### Experiências de sucesso em atuação conjunta, segundo o Gife

Tipo de atuação	Organizações parceiras	Ação	Objetivo
ISP + ISP	FBB + outros bancos + Aliança Social pela Educação <sup>1</sup>	Banco na escola	Capacitar pessoas do ambiente escolar para aprimorar a gestão financeira e o controle social ( <a href="http://www.banconaescola.com">www.banconaescola.com</a> )
ISP + ISP	Fundação Roberto Marinho + parceiros	Canal Futura	Viabilizar canal de TV com programação educativa ( <a href="http://www.futura.org.br">www.futura.org.br</a> )
ISP + ONG	Fundação Telefônica + Pangea <sup>2</sup>	Programa Gera Renda	Suporte financeiro e monitoramento técnico à incubação do projeto de cooperativa de costureiras (do Parque São Bartolomeu, em Salvador) ( <a href="http://www.telefonica.org.br">www.telefonica.org.br</a> )
ISP + ONG	C&A + CCLF <sup>3</sup> + Instituto Avisa Lá <sup>4</sup>	Projeto Brotar	Qualificar educação infantil em Camaragibe-PE ( <a href="http://www.avisala.org.br">www.avisala.org.br</a> )

*Continua*

<sup>1</sup> A Aliança Social pela Educação é uma instância de participação social que congrega, além dos parceiros do Programa Banco na Escola, o MEC, o Unicef e o município de São Paulo.

<sup>2</sup> A ONG Pangea é especialista em incubação de cooperativas populares organizadas em bases solidárias (assessora o grupo desde a formação e fornece recursos humanos para o acompanhamento e avaliação da iniciativa).

<sup>3</sup> A ONG Centro de Cultura Luiz Freire (CCLF), baseada em Olinda (PE), atua com formação de educadores.

<sup>4</sup> O Instituto Avisa Lá atua com metodologia de formação.

*Continuação*

<b>Tipo de atuação</b>	<b>Organizações parceiras</b>	<b>Ação</b>	<b>Objetivo</b>
ISP + organização de atendimento	Ação Comunitária do Espírito Santo + Escola de Música do Espírito Santo + outros <sup>5</sup>	Música e cidadania	Orquestra de Câmara de Música e Cidadania. Iniciação musical de adolescentes em situação de risco social ( <a href="http://www.acaocomunitaria-es.org.br">www.acaocomunitaria-es.org.br</a> )
ISP + governo	Fundação Belgo-Mineira + Secretarias Municipais de Educação	Ensino de qualidade	Programa de Ensino de Qualidade (PEQ). Implementação de metodologias voltadas à melhoria da qualidade e eficiência do ensino público. ( <a href="http://www.fundacaobelgo.org.br">www.fundacaobelgo.org.br</a> )
ISP + universidade	Instituto Telemar + Escola do Futuro da USP <sup>6</sup> + Secretarias (Municipais e Estaduais) de Educação	Educação	Projeto Telemar Educação. Introduz tecnologia da informação e internet em escolas públicas de 16 estados brasileiros ( <a href="http://www.institutotelemar.org.br">www.institutotelemar.org.br</a> )
ISP + agência de desenvolvimento	Fundação O Boticário + Inter-American Foundation <sup>7</sup>	Ecodesenvolvimento	Fundo de Apoio a Projetos de Ecodesenvolvimento. Investimento em projetos voltados à implementação de atividades produtivas sustentáveis, por comunidades que habitam o entorno de áreas naturais protegidas ( <a href="http://www.iaf.gov">www.iaf.gov</a> )

*Continua*

<sup>5</sup> A Associação Presbiteriana de Ação Social, sediada em Vitória (ES), desenvolve o Projeto Sarça, que apoia atividades de iniciação musical a adolescentes em situação de risco social.

<sup>6</sup> A Escola do Futuro da USP tem *know-how* acumulado em pesquisas acadêmicas na área da educação.

<sup>7</sup> A Inter-American Foundation é um órgão do governo dos Estados Unidos que trabalha para promover ações de desenvolvimento equânimes, participativas e sustentáveis, por meio do apoio a ONGs e a organizações comunitárias.

*Continuação*

<b>Tipo de atuação</b>	<b>Organizações parceiras</b>	<b>Ação</b>	<b>Objetivo</b>
ISP + múltiplos parceiros	Fundação Odebrecht + I. Ayrton Senna + BNDES + outros <sup>8</sup> + prefeituras e estados + Sebrae	Aliança com o adolescente	Projeto Aliança com o Adolescente pelo Desenvolvimento Sustentável do Nordeste. Formação de massa crítica de adolescentes e ampliação das suas oportunidades, por meio do desenvolvimento das circunstâncias econômicas, políticas e sociais de suas comunidades.
ISP + múltiplos parceiros	Fundação Odebrecht + governo federal + estado da Bahia + Ides + outros <sup>9</sup>	PDRIS	Programa de Desenvolvimento Regional Integrado e Sustentável (PDRIS), para o desenvolvimento do Baixo Sul da Bahia, especialmente por meio da formação de líderes educadores para que eles formem jovens talentos capazes de se tornar empresários sociais e agentes do desenvolvimento.

Fonte: Elaboração própria, com base no Guia Gife (2003, p. 42-73).

<sup>8</sup> W. K. Kellogg Foundation + Instituto Votorantim + BR Distribuidora. Além desses, são organizações sem fins lucrativos coexecutoras das ações locais: Instituto de Desenvolvimento Sustentável – Ides, no Baixo Sul da Bahia; Serviço de Tecnologia Alternativa – Serta, segundo lugar do Prêmio Itaú Unicef em 2003, na Bacia do Goitá (PE); e Instituto Elo Amigo, no Médio Jaguaribe (CE), além da Agência Acarati de Mobilização Social. O Instituto Aliança com o Adolescente foi criado em 2002 e assumiu a coordenação geral do projeto, sendo responsável pelo apoio técnico e institucional às ações realizadas nas microrregiões, além de promover o fortalecimento das entidades locais coexecutoras.

<sup>9</sup> Associação dos Municípios do Baixo Sul – Ambus. O Ides do Baixo Sul coordena a execução dos projetos e busca melhorar a profissionalização das entidades executoras, que são cinco Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público – Oscips (educação, conservação ambiental e promoção da cidadania) e três cooperativas (operam as cadeias produtivas).