

A CADEIA  
PRODUTIVA DA  
CONSTRUÇÃO  
E O MERCADO  
DE MATERIAIS



# EQUIPE

## Diretor Executivo

César Cunha Campos

## Diretor Técnico

Ricardo Simonsen

## Diretor de Controle

Antônio Carlos Kfourir Aidar

## Coordenação

Fernando Garcia

## Redação e Pesquisa

Edney Cielici Dias  
Ana Maria Castelo  
Sérgio Camara Bandeira

## Consultor Editorial

Edney Cielici Dias

## Produção Gráfica

Infografe



Agosto, 2007

# ÍNDICE

<b>DESTAQUES DA CADEIA DA CONSTRUÇÃO</b>	<b>4</b>
<b>APRESENTAÇÃO</b>	<b>5</b>
<b>1 MUITO MAIS QUE CONSTRUIR CASAS</b>	<b>6</b>
A INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO	6
A INDÚSTRIA DE MATERIAIS	8
COMÉRCIO E SERVIÇOS	8
A PLANTA DA CADEIA DA CONSTRUÇÃO	9
<b>2 QUEM COMPRA E ONDE OCORREM AS VENDAS</b>	<b>12</b>
CONSUMIDORES	12
<b>3 SINÔNIMO DE EMPREGO, RENDA E IMPOSTOS</b>	<b>16</b>
MULTIPLICADORES	18
INDÚSTRIA DE MATERIAIS	18
CARGA TRIBUTÁRIA	18
<b>4 DESAFIOS PARA O SETOR, BENEFÍCIOS PARA O PAÍS</b>	<b>22</b>
QUALIFICAÇÃO DA MÃO-DE-OBRA	23
TRIBUTAÇÃO	23
<b>5 ANEXO METODOLÓGICO</b>	<b>26</b>
DEFINIÇÕES ECONÔMICO-CONTÁBEIS	26
A TEORIA DE LEONTIEF	27
A MATRIZ INSUMO-PRODUTO DO IBGE	29
CARGA TRIBUTÁRIA	30

# 12

## DESTAQUES DA CADEIA DA CONSTRUÇÃO

### VENDAS TOTAIS

A receita líquida com produtos e serviços da indústria de materiais e equipamentos para a construção somou R\$ 75,5 bilhões em 2004 - último ano para o qual existem informações estatísticas consolidadas para toda a cadeia.

### PRINCIPAIS INDÚSTRIAS

Os cinco principais segmentos desse mercado são: siderurgia (12,3%); cimento (11,3%); produtos cerâmicos (8%); produtos de concreto, cimento e fibrocimento (6,3%); e máquinas e equipamentos para a construção (6%).

### VENDAS DE MATERIAL

A indústria de materiais de construção, que exclui as indústrias de máquinas e equipamentos, teve receitas líquidas de R\$ 67,3 bilhões em 2004.

### ATACADO

O comércio atacadista de materiais de construção registrou um faturamento bruto de R\$ 12,5 bilhões. As 8.287 empresas que compõem esse segmento do comércio ocupavam 77,5 mil pessoas no final de 2004.

### VAREJO

O comércio varejista de materiais, formado por 125,3 mil empresas que ocupavam 550 mil pessoas no fim de 2004, faturou R\$ 35,9 bilhões.

### GASTOS DAS FAMÍLIAS

Os gastos com materiais de construção pelas famílias brasileiras representaram R\$ 30,7 bilhões em 2004, sendo R\$ 14,3 bilhões com obras de manutenção e reparo e R\$ 16,4 bilhões com construções e reformas.

### COMPRAS DAS CONSTRUTORAS

As construtoras consumiram R\$ 22,8 bilhões em materiais de construção em 2004, o que representou, na média, 28% do custo das obras.

### PARTICIPAÇÕES NO PIB

A indústria de materiais de construção respondeu por 2,1% do PIB em 2004, enquanto a indústria da construção (considerando todos os seus segmentos, inclusive as atividades informais) produziu 5,1% da riqueza nacional. A cadeia da construção foi responsável por 8,5% do PIB brasileiro.

### FORMALIDADE E EMPREGO

O segmento formal da construção gerou 60% do PIB da construção, mas respondeu por apenas 27,4% do emprego. Mais de 4 milhões de pessoas estavam ocupadas no segmento informal em 2004.

### PRODUTIVIDADE DO TRABALHO

Os trabalhadores das empresas formais de construção têm produtividade 76% superior à da média da economia brasileira, os informais têm produtividade 56% abaixo da mesma média.

### EFEITO MULTIPLICADOR

Um aumento de R\$ 10 milhões na demanda por produtos da indústria da construção gera 360 empregos diretos. Considerando a cadeia produtiva da construção como um todo, a cada R\$ 10 milhões de demanda por produtos e serviços, são gerados 520 postos de trabalho.

### PESO DOS IMPOSTOS

A carga tributária sobre os materiais onera acima de tudo a indústria da construção. Do total de impostos pagos pela cadeia, 58,9% estão relacionados às despesas com materiais de construção.

# APRESENTAÇÃO

A construção civil ocupa um lugar privilegiado entre os setores da economia com maior potencial de geração de renda, emprego e condições mais dignas de vida. Essa característica constitui uma forte razão para que a sua cadeia produtiva seja vista com a mais detida atenção. Este trabalho traz a consolidação de todas as bases de dados que descrevem a cadeia da construção civil. O período de referência é 2004, último ano para o qual existem informações estatísticas consolidadas para toda a cadeia.

O estudo considera a revisão promovida pelo IBGE nas Contas Nacionais, que implicou uma mudança profunda das séries do PIB entre 1995 e 2005. O aprimoramento metodológico afetou consideravelmente as estimativas relativas à construção. Anunciada em abril deste ano, a mudança consolida uma fase de transição iniciada em 1994, que redesenhou o modelo de produção das estatísticas agregadas do país.

Em linhas gerais, há três alterações importantes: (i) de período de referência nas bases das estatísticas, (ii) de classificação de produtos e de setores econômicos e (iii) de bases estatísticas de atualização.

As Contas Nacionais ainda tinham por referência temporal o ano de 1985, a base histórica do último censo econômico realizado no país. A atual metodologia, que reuniu informações atualizadas por meio do Cadastro Nacional de Estabelecimentos e das pesquisas setoriais de atividades econômicas, trouxe para 2000 a base da contabilidade social brasileira. Trata-se de um grande aprimoramento, visto que, entre 1985 e 2000, houve muitas transformações estruturais na economia, além de sete planos de estabilização. O efeito mais visível disso pode ser visto no próprio PIB brasileiro. Para 2003, por exemplo, o PIB ficou cerca de 5% maior e passou de R\$ 1,396 trilhão para R\$ 1,471 trilhão. A expansão dos serviços respondeu, em grande parte, por esse crescimento. O setor passou a representar uma

fatia maior das atividades do país. Pelas contas antigas, os serviços representavam 56,7% do PIB em 2003. Pela nova metodologia, a participação passou para 63,8%. A nova contabilidade passou a incorporar, entre outros, os avanços na produção de serviços de informações, como a internet e a TV por assinatura. O setor financeiro foi outro que cresceu significativamente nas últimas décadas e cuja participação estava subestimada.

Em contrapartida, a construção civil era um setor cujas atividades estavam seguramente superestimadas. Isso porque, em 1985, a indústria da construção tinha uma participação mais elevada na economia nacional. Com isso, a participação da construção no PIB de 2003 passou de 7,23%, na antiga metodologia, para 4,67%, na nova. Em consequência disso, houve também uma diminuição na taxa de investimento do país, que passou de 17,8% do PIB, na antiga metodologia, para 15,3% do PIB - o que ressalta a importância da recuperação da construção para o crescimento do país.

Consolidados os dados da construção civil com base na nova metodologia, foi possível identificar a contribuição de sua cadeia para a economia brasileira, assim como fazer considerações relativas à carga tributária, à produtividade e à informalidade do setor. Por iniciativa da Abramat (Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção), esses resultados são trazidos a público, numa atualização de informações publicadas no trabalho *A Tributação na Indústria de Materiais de Construção*, produzido pela FGV Projetos em 2006, também por encomenda da Abramat.

O objetivo desse esforço conjunto, da Abramat e da Fundação Getúlio Vargas, é estimular o debate das políticas públicas que permitam a consolidação de uma via de desenvolvimento sustentável no país. É necessário urgentemente diminuir as carências sociais, as de habitação entre elas. E esta publicação traz subsídios para todos aqueles preocupados na consolidação de um modelo de crescimento que seja obrigatoriamente sinônimo de qualidade de vida de sua população.

# Muito mais que construir casas

O termo cadeia produtiva engloba todos os segmentos de um complexo processo produtivo, que envolve diversos bens e serviços



O conceito de cadeia produtiva está ligado aos vários estágios percorridos pelas matérias-primas, nos quais elas vão sendo transformadas e montadas. Para construir uma casa ou um edifício, as empresas investem seu capital para empreender o negócio, contratam mão-de-obra e adquirem materiais e serviços que são transformados e montados na obra. Assim, o trabalho de construção adiciona valor aos materiais e aos serviços, os quais são provenientes de outras empresas. Enquanto consumidores, lidamos com agentes financeiros e de venda na negociação do imóvel, cada qual ofertando um serviço que agrega valor a este imóvel. Por trás de um edifício pronto, há, portanto, um complexo processo de produção.

Cada material de construção empregado na obra tem sua própria cadeia produtiva. Os blocos de concreto utilizados na edificação, por exemplo, pertencem à cadeia produtiva dos produtos de calcário. Essa cadeia inicia-se na extração do calcário, que é a principal matéria-prima. O cimento é o produto intermediário e, num estágio mais elaborado, encontramos o bloco de concreto. Assim, esse insumo e todos os outros têm um processo produtivo que envolve várias etapas de transformação. Isso significa também que a atividade de construir movimentam um amplo conjunto de atividades e por isso tem

impactos que vão além dos resultados diretos de sua produção.

O termo cadeia produtiva da construção envolve todos os elos desse complexo processo produtivo. Ela é composta (i) pelas construtoras, incorporadoras e prestadoras de serviços auxiliares da construção, que realizam obras e edificações; (ii) por vários segmentos da indústria, os que produzem materiais de construção; (iii) por segmentos do comércio varejista e atacadista; e (iv) por várias atividades de prestação de serviços, tais como serviços técnico-profissionais, financeiros e seguros. A indústria da construção civil é o núcleo dentro da cadeia produtiva. Isso ocorre não só pela sua elevada participação no valor da produção e do emprego gerados em toda a cadeia, mas também por ser o destino da produção dos demais segmentos envolvidos. Dessa maneira, a indústria da construção civil determina, em grande medida, o nível de atividade de todos os setores que a circundam.

## A INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO

A atividade de construir não é realizada apenas por construtoras formais, estabelecidas legalmente no mercado e organizadas, mas também pelas empresas informais. Tomemos como exemplo um apartamento à venda em um edifício residencial. Em geral, ele é construído por uma empresa

formalmente estabelecida. Mas uma pequena casa em uma favela com certeza não foi realizada por uma construtora organizada e estabelecida no mercado. As moradias em favela são levantadas pelos próprios moradores (autoconstrução) ou encomendadas a autônomos (autogestão), principalmente pedreiros que trabalham por conta própria, ou são compradas de pequenos empreiteiros informais, que constroem as moradias para revenda. Outro exemplo são obras de manutenção, reparos e reformas em imóveis. Para realizá-las, as famílias, em geral, contratam mão-de-obra autônoma e compram insumos no comércio varejista de materiais de construção, sem passar pelas empresas formais da construção civil. Por concorrerem no mesmo mercado, os autônomos também devem ser vistos como minúsculas construtoras, formadas em geral por um único profissional, que é empresário e empregado dessa empresa e que, em regra, não mantém vínculo formal com a economia.

Assim, uma das características da indústria da construção civil é ser bastante heterogênea. As empresas que nela estão presentes podem ser classificadas conforme os bens e serviços que ofertam no mercado e segundo a sua atuação, formal ou informal. Seguindo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), podemos agrupar os segmentos da indústria da construção civil formal em seis grandes grupos, ligados a:

- **Preparação de terreno:** inclui obras de demolição e de preparação de área, sondagem e fundações destinadas à construção e grandes movimentações de terra;

- **Construção de edifícios e obras de engenharia civil:** inclui edificações residenciais, industriais, comerciais e de serviços, obras viárias, obras de arte especiais, obras de montagem e de outros tipos;

- **Obras de infra-estrutura para engenharia elétrica e telecomunicações:** inclui obras para geração e distribuição de energia elétrica e para telecomunicações;

- **Obras de instalações:** inclui instalações elétricas, de sistemas de ar condicionado, de ventilação e refrigeração, instalações hidráulicas, sanitárias, de gás, de sistemas de prevenção contra incêndio e outras;

- **Obras de acabamento;**

- **Aluguel de equipamentos** de construção e demolição, com operários.

Além das atividades das empresas formais, podemos destacar três ramos de atuação das informais, os quais são classificados como obras de edificação e de acabamento, mas que se distinguem pela finalidade ou pelo contratante dos serviços:

- **Obras de manutenção e reparos,** realizadas integralmente em imóveis usados;

- **Obras de construção e reformas de edificações,** item que inclui obras de autogestão (aquelas realizadas mediante a contratação de autônomos);

**A ATIVIDADE** de construção movimentam um amplo conjunto de atividades e por isso tem impactos que vão além dos seus resultados diretos

- **Outras obras informais**, o que inclui a auto-construção (aquela realizada pelas próprias famílias) e empreitadas subcontratadas por empresas formais da construção (em geral, uma atividade que compreende o agenciamento de mão-de-obra).

### A INDÚSTRIA DE MATERIAIS

No que diz respeito à indústria de materiais de construção, podemos distinguir oito cadeias de produção: (1) madeiras, (2) argilas e silicatos, (3) calcários, (4) materiais químicos e petroquímicos, (5) siderurgia, (6) metalurgia de não-ferrosos, (7) materiais elétricos e (8) máquinas e equipamentos. Cada uma dessas cadeias, como veremos, é formada por vários setores industriais ofertantes de inúmeros produtos.

Em primeiro lugar, a cadeia de produtos de madeira. Ela se inicia na extração vegetal propriamente dita, passa pelo comércio de produtos in natura e chega às serrarias, onde ocorre o desdobramento da madeira, ou seja, onde é serrada e trabalhada. A partir daí, ela é adquirida diretamente pela construção civil (na forma de vigas e tábuas, por exemplo) ou é laminada ou transformada em chapas (compensada, prensada ou aglomerada), ou ainda é utilizada para a fabricação de esquadrias, de casas pré-fabricadas, de estruturas de madeira e artigos de carpintaria.

Da extração de minerais não-metálicos e não-orgânicos, podemos caracterizar duas outras cadeias: a de argilas e silicatos e a dos calcários. A primeira é composta por produtos cerâmicos não-refratários (tijolos, telhas e ladrilhos), pisos e azulejos, louças sanitárias, vidro, pedra e areia. Cada um desses produtos pertence a uma cadeia produtiva específica e reúne um número grande de empresas (em alguns casos, empresas industriais também informais). A segunda é formada por produtos à base de calcários, como cimento, cal, gesso, concreto e fibrocimento.

A quarta cadeia produtiva é formada por produtos derivados de materiais químicos e petroquímicos. Nela, encontram-se os compostos de plásticos (pisos, revestimentos etc.), de PVC (tubos e conexões), bem como tintas, vernizes, impermeabilizantes, solventes, asfalto e fibras têxteis, que dão origem a artefatos de tapeçaria. Aqui também está o óleo diesel, empregado como combustível.

A quinta e sexta cadeias são compostas por produtos metálicos: a de produtos da siderurgia e

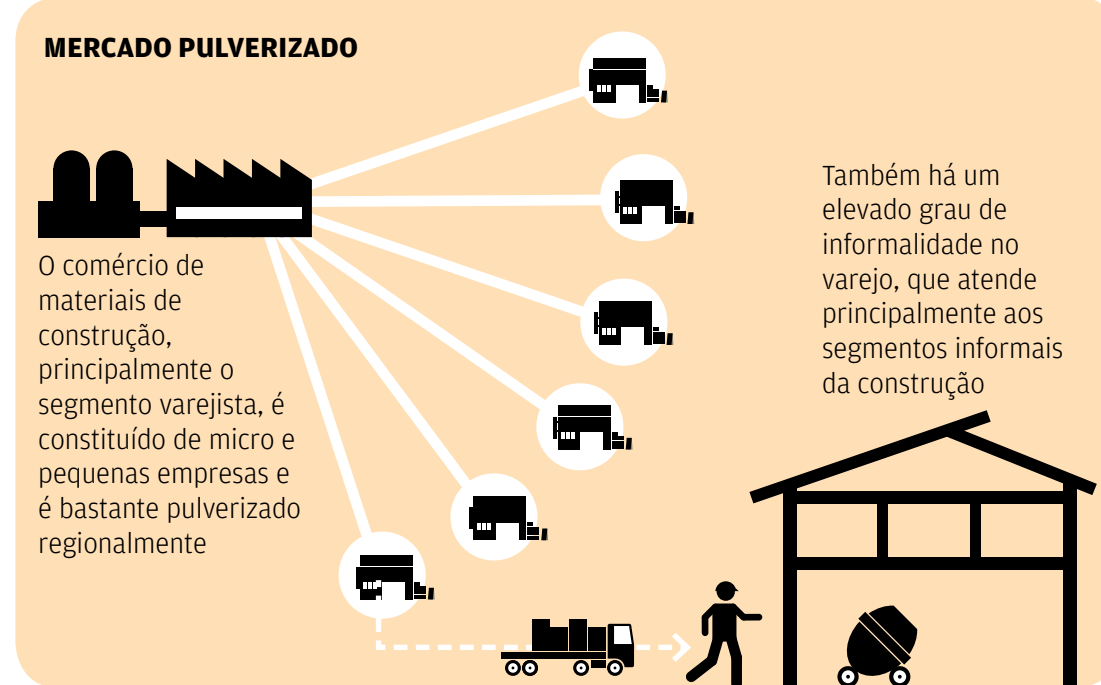
da fabricação de produtos de metais ferrosos e a de produtos da metalurgia de metais não-ferrosos. As cadeias de metálicos, ferrosos e não-ferrosos, englobam vergalhões e outros produtos do aço (como pregos e arames), portas e esquadrias (de alumínio, aço ou ferro), estruturas metálicas, metais sanitários, ferragens (como dobradiças e fechaduras) e tubos de ferro galvanizado.

Apesar de essas indústrias fornecerem seus produtos a outras cadeias produtivas que não a da construção civil (automotiva, por exemplo), elas têm peso significativo dentro do ramo da construção civil.

Por fim, temos as cadeias de produtos de materiais elétricos e de máquinas e equipamentos. Há de comum entre essas duas o fato de elas, em verdade, combinarem produtos de outras cadeias produtivas já citadas. A cadeia de materiais elétricos é responsável pela produção de fios e cabos elétricos, de materiais para instalações em circuito de consumo de energia e de aparelhos e equipamentos para distribuição e controle de energia. Ela reúne, essencialmente, matérias-primas que vêm da cadeia de produtos de matérias plásticas, com produtos da metalurgia de não-ferrosos. A cadeia de máquinas e equipamentos para obras e edificações faz parte da indústria de bens de capital e é responsável pela produção de máquinas e equipamentos de elevação de cargas e pessoas e de aparelhos de ar condicionado (para uso central). Essa cadeia emprega produtos da indústria metal-mecânica e de material elétrico.

### COMÉRCIO E SERVIÇOS

Boa parte da demanda por esses produtos industriais é comercializada por empresas atacadistas e varejistas de materiais de construção, que também pertencem à cadeia produtiva da construção. Há uma certa especialização desses segmentos comerciais. A demanda por materiais de construção das obras informais (feitas por famílias e autônomos) se dá, em sua maioria, junto ao comércio varejista especializado. Por sua vez, a demanda das construtoras formais é dirigida para o comércio atacadista de materiais de construção ou se dá diretamente junto às indústrias. Assim como no caso das construtoras, o comércio de materiais de construção, principalmente o segmento varejista, é constituído de micro e pequenas empresas e é bastante pulverizado regionalmente. Também há um elevado grau de



informalidade no segmento varejista, que atende principalmente aos segmentos informais da construção de obras de reparos e manutenção e autoconstrução. São pequenos depósitos de bairro, alguns localizados em favelas, ou de áreas rurais mais afastadas.

Além das empresas industriais e comerciais, há que se considerar uma gama imensa de prestadores de serviços que, direta ou indiretamente, estão envolvidos na cadeia produtiva da construção civil e cuja dinâmica é determinada por ela. Dentre os serviços especializados para a construção, também chamados de serviços auxiliares, destacam-se:

- **Serviços técnicos profissionais**, com destaque os serviços de arquitetura, engenharia e de assessoramento técnico;
- **Incorporação, compra e venda de imóveis**, ligada essencialmente à comercialização das obras de edificação residencial e comercial;
- **Aluguel de equipamentos** de construção e demolição, sem operários.

Há também uma ampla gama de serviços que constituem importantes itens de custos para as construtoras, mas que não são especializados, ou

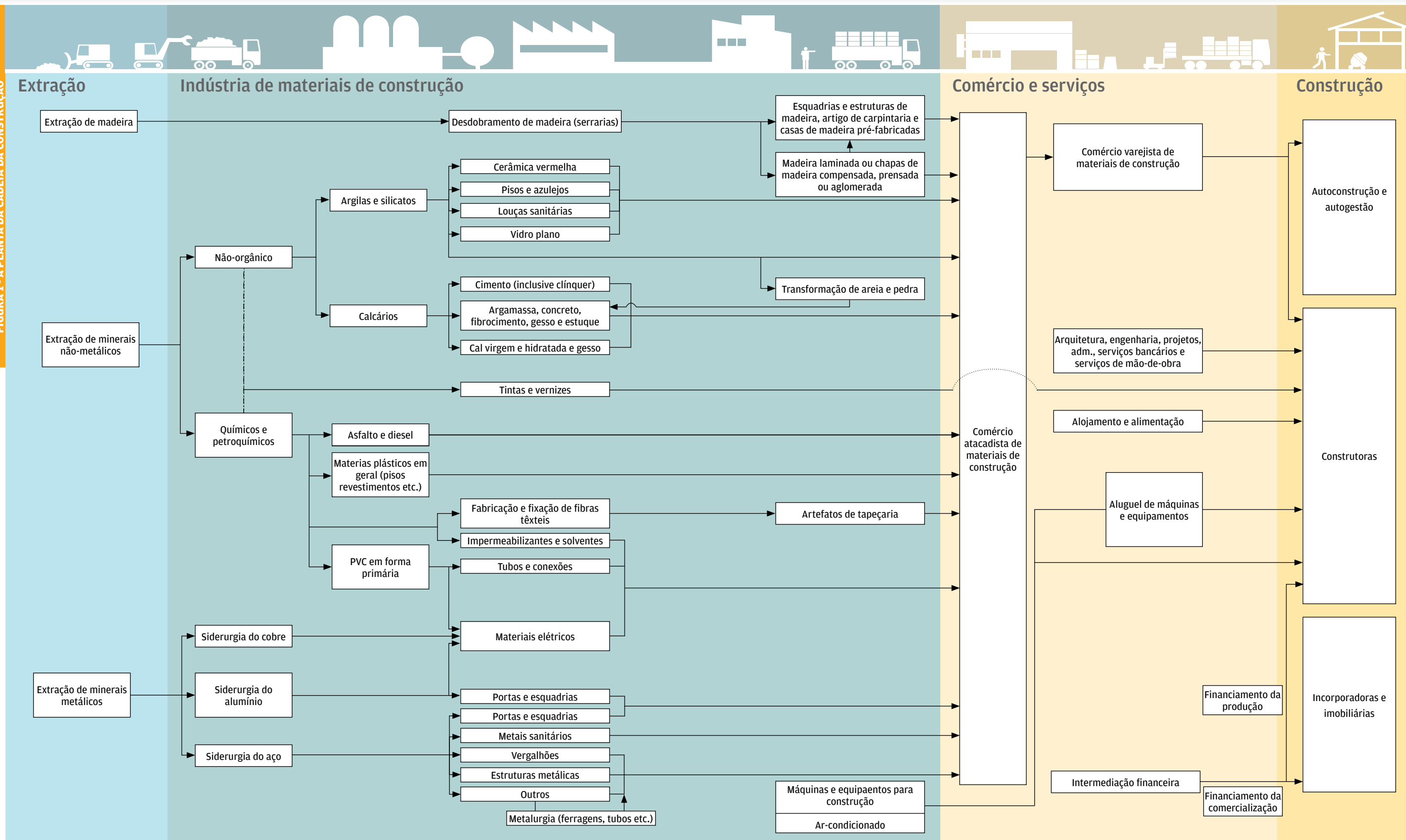
exclusivos, para a construção. São, por exemplo, serviços técnicos profissionais de atividades jurídicas, de contabilidade e auditoria, pesquisa de mercado e de opinião pública, assessoria de gestão empresarial, ensaio de materiais e de produtos e análise de qualidade e de publicidade. Fazem parte desse grupo de despesas os serviços de manutenção e reparação de máquinas e equipamentos. Há, ainda, serviços de informação, como telecomunicações e atividades de informática, transportes (fretes e carretos), serviços de alimentação em obra e serviços financeiros e de seguros. Por fim, vale mencionar que a operação da construção civil também é consumidora de serviços industriais de utilidade pública, tais como água, esgoto e energia elétrica.

### A PLANTA DA CADEIA DA CONSTRUÇÃO

A Figura 1 (págs. 10 e 11), elaborada a partir dos conceitos discutidos acima, ilustra as várias cadeias e indústrias da cadeia produtiva da construção civil, ressaltando suas etapas de produção e as interrelações industriais.

A análise do ponto de vista macroeconômico permite medir o grau de encadeamento industrial da cadeia da construção e formular instrumentos para analisar os efeitos agregados (em cadeia) de mudanças na demanda por produtos da construção civil.

FIGURA 1 - A PLANTA DA CADEIA DA CONSTRUÇÃO



# Quem compra e onde ocorrem as vendas

A indústria de materiais de construção teve receitas líquidas de R\$ 67 bi em 2004 – parte expressiva da produção foi distribuída pelo comércio

O faturamento total da indústria de materiais e equipamentos para a construção somou R\$ 79,105 bilhões em 2004, último ano para o qual existem informações estatísticas consolidadas para toda a cadeia. Desse valor, R\$ 75,544 referem-se às receitas líquidas com vendas de produtos e serviços, sendo R\$ 2,771 bilhões oriundos da indústria extrativa, tais como pedra e areia, e R\$ 72,773 bilhões, de produtos da indústria de transformação.

A Tabela 1 apresenta a distribuição das receitas por indústria. Os cinco principais segmentos desse mercado são: siderurgia (12,3%); cimento (11,3%); produtos cerâmicos (8%); produtos de concreto, cimento e fibrocimento (6,3%); e máquinas e equipamentos para a construção (6%).

A indústria de materiais de construção, que reúne todas os segmentos presentes na Tabela 1, com exceção das indústrias de máquinas e equipamentos<sup>(1)</sup>, teve receitas líquidas de R\$ 67,270 bilhões em 2004.

Parte expressiva da produção da indústria brasileira de materiais de construção foi distribuída por meio do comércio. O comércio atacadista de materiais de construção registrou um faturamento bruto de R\$ 12,514 bilhões em 2004. As 8.287 empresas que compõem esse segmento do

comércio ocupavam 77,5 mil pessoas em 31 de dezembro daquele ano. O comércio varejista de materiais, formado por 125,3 mil empresas que ocupavam 550 mil pessoas em 31 de dezembro de 2004, faturou R\$ 35,993 bilhões em 2004.

## CONSUMIDORES

O mercado de materiais de construção como um todo pode ser decomposto em dois segmentos: um representado pelas despesas das famílias com esses produtos e outro agregando as compras das empresas da indústria da construção. Embora seja possível observar traços comuns no comportamento desses dois segmentos, persistem diferenças fundamentais, associadas às próprias características tecnológicas e aos produtos de cada mercado.

Os gastos com materiais de construção pelas famílias brasileiras representaram R\$ 30,7 bilhões em 2004, sendo R\$ 14,3 bilhões com obras de manutenção e reparo e R\$ 16,4 bilhões com construções e reformas. A notável importância relativa das despesas com manutenção e reparos (46,5% do total) traça um quadro desfavorável em termos de expansão do estoque de capital habitacional, visto que as famílias gastam com manutenção e reparo das moradias um valor quase equivalente àquele que gastam com cons-

**AS FAMÍLIAS** brasileiras gastam com manutenção e reparo de suas moradias um valor quase equivalente àquele que gastam com construção

TABELA 1

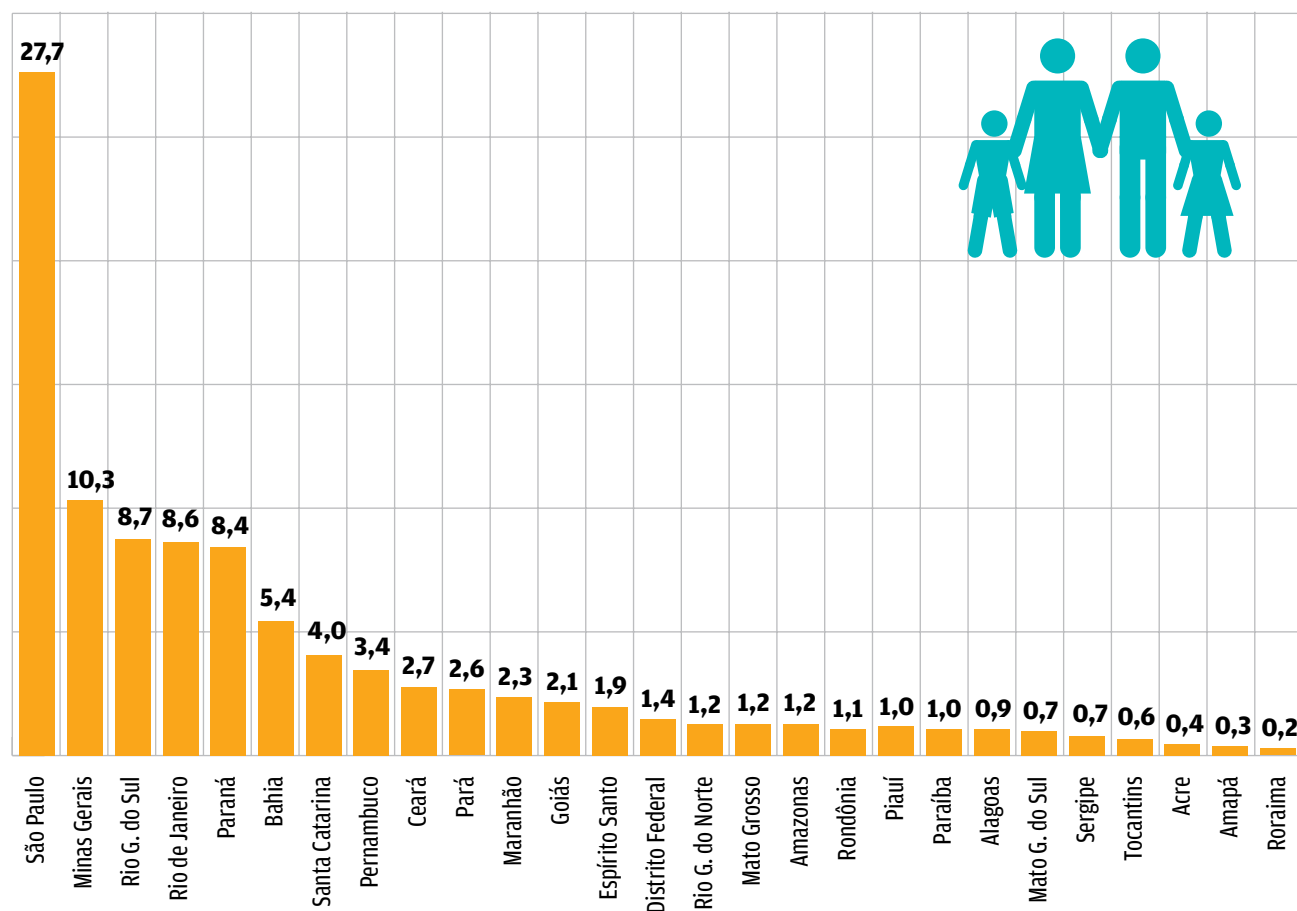
Receitas da indústria de materiais e equipamentos de construção, R\$ milhão, 2004

Segmentos	Faturamento total <sup>1</sup>	Faturamento com a venda de produtos e serviços
<b>Indústrias extrativas</b>	<b>2.875,9</b>	<b>2.771,2</b>
Extração de pedra, areia e argila	2.875,9	2.771,2
<b>Indústrias de transformação</b>	<b>76.229,1</b>	<b>72.773,1</b>
Desdobramento de madeira	1.058,6	1.039,8
Fabricação de produtos de madeira, cortiça e material trançado - exceto móveis	2.940,6	2.870,9
Fabricação de tintas, vernizes, esmaltes, lacas e afins	3.972,4	3.731,1
Fabricação de produtos de material plástico <sup>2</sup>	2.557,8	2.486,3
Fabricação de vidro e de produtos do vidro	1.509,0	1.450,3
Fabricação de cimento	8.800,9	8.509,8
Fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e estuque	5.035,6	4.725,4
Fabricação de produtos cerâmicos <sup>3</sup>	6.183,3	6.072,6
Aparelhamento de pedras e fab. de cal e de outros produtos de minerais não-metálicos	3.336,4	3.085,8
Produção de ferro-gusa e de ferroligas	2.203,1	2.196,8
Siderurgia	9.363,9	9.264,2
Fabricação de tubos - exceto em siderúrgicas <sup>4</sup>	1.715,2	1.612,9
Metalurgia de metais não-ferrosos <sup>5</sup>	3.089,1	3.060,2
Fabricação de estruturas metálicas e obras de caldeiraria pesada <sup>6</sup>	3.844,4	3.630,4
Fabricação de tanques, caldeiras e reservatórios metálicos	291,2	274,1
Fabricação de artigos de cutelaria, de serralheria e ferramentas manuais <sup>7</sup>	1.168,7	1.039,6
Fabricação de produtos diversos de metal <sup>8</sup>	2.078,9	2.006,4
Fabricação de motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão	1.845,3	1.738,0
Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral	2.151,6	1.999,7
Fabricação de máquinas e equipamentos de usos na extração mineral e construção	4.957,4	4.536,5
Fabricação de equipamentos para distribuição e controle de energia elétrica	4.486,6	3.845,0
Fabricação de fios, cabos e condutores elétricos isolados	3.639,3	3.597,5
<b>Total - Indústria de materiais e equipamentos de construção</b>	<b>79.105,0</b>	<b>75.544,3</b>
<b>Indústria de materiais de construção</b>	<b>70.150,9</b>	<b>67.270,1</b>

Fonte: FGV, com base na PIA 2004. 1 - Inclui receitas financeiras e obtidas com alienação de bens. 2 - Inclui tubos e conexões, assessorios sanitários, reservatórios, revestimentos e esquadrias. 3 - Inclui tijolos, ladrilhos, telhas e louças sanitárias. 4 - Tubos de aço com costura. 5 - Inclui tubos e perfis de cobre e alumínio. 6 - Inclui esquadrias. 7 - Inclui fechaduras, dobradiças e cadeados. 8 - Inclui pregos, parafusos, calhas, pias e cubas.

GRÁFICO 1

Distribuição percentual do consumo de materiais de construção **das famílias**, por unidades da Federação, 2002/2003



Fonte: FGV, com base na POF 2002/2003

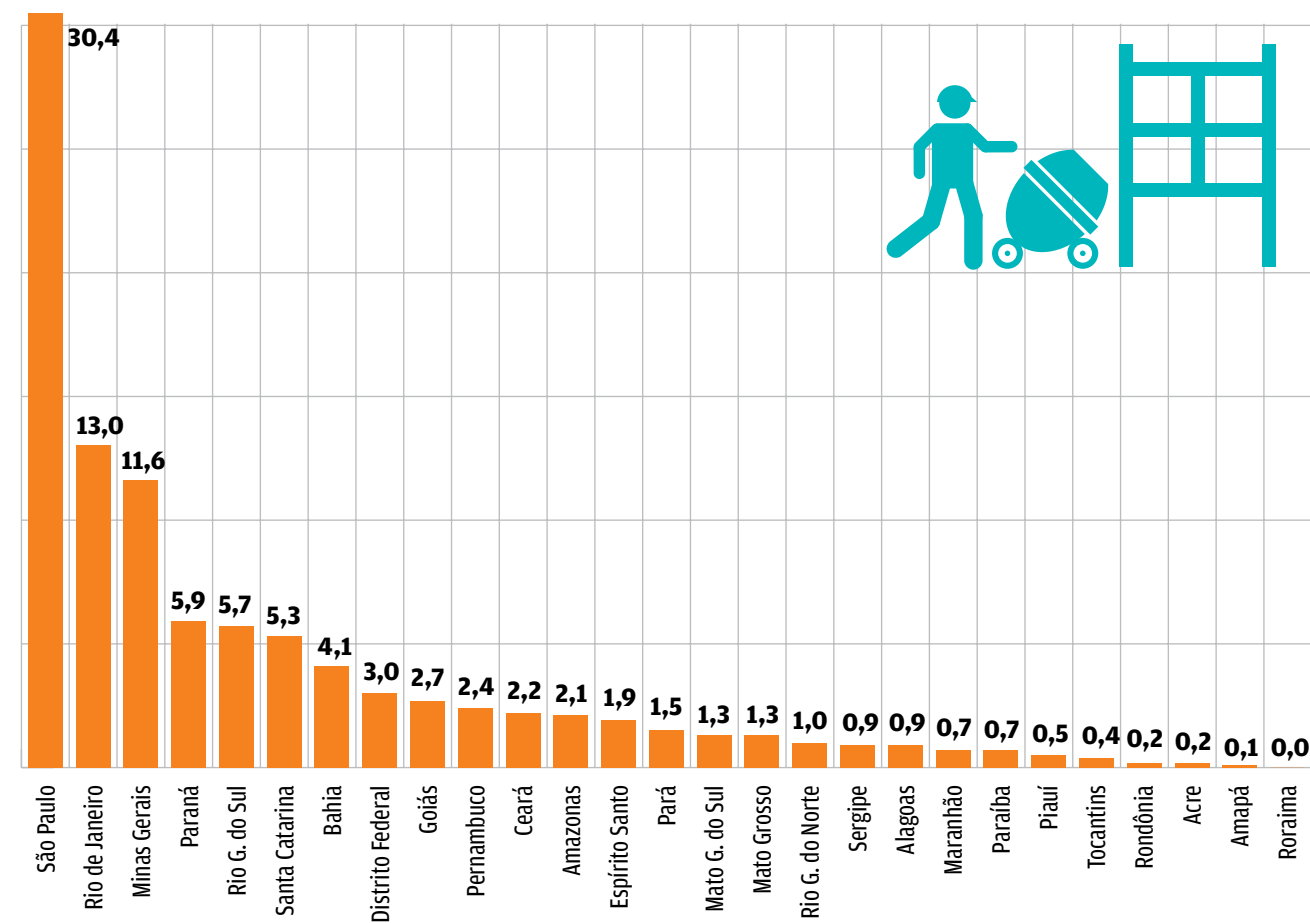
trução e reforma de seus imóveis.

Excluídas as despesas com serviços de mão-de-obra em atividades de construção, reforma e manutenção, a análise dos dois grandes grupos de despesas para os valores nacionais mostra a importância do grupo de produtos cimento, laje, amianto, que responde por 17,4%, ou R\$ 5,3 bilhões, do total de gastos das famílias com material de construção. Em seguida, aparecem produtos do grupo madeira, com 15,6%, ou R\$ 4,8 bilhões. Por ordem de importância nas despesas domiciliares vêm, na seqüência, cerâmica de revestimento (com 10,3% das despesas), cerâmica vermelha (7,4%) e tintas (7,7%).

Em termos de distribuição estadual, tendo por referência a Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) de 2003, verifica-se um fenômeno recorrente em quase todos os setores de atividade: São Paulo apresenta a mais expressiva despesa domiciliar com materiais de construção, respondendo por pouco menos de 28% da demanda nacional das famílias. Vêm, em ordem decrescente de importância, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro e Paraná, com participações de, respectivamente, 10,3%, 8,7%, 8,6% e 8,4%. Em conjunto, a região Sudeste do país reuniu 48,5% do consumo das famílias por materiais de construção.

GRÁFICO 2

Distribuição percentual do consumo de materiais de construção **das construtoras\***, por unidades da Federação, 2004



Fonte: FGV, com base na PAIC 2004. (\*) Empresas com mais de cinco funcionários

Do lado da demanda das construtoras, considerando apenas as empresas formais, o consumo intermediário representou R\$ 44,6 bilhões em 2004. No total das despesas intermediárias, destacam-se as compras de materiais de construção, que somaram R\$ 22,8 bilhões nesse ano. Em relação ao custo total das obras ou serviços da construção, aí incluídas as despesas indiretas e com a mão-de-obra, os gastos com materiais representaram cerca de 28,3%, em média, no país. Esse percentual foi menor nas empresas com mais de 30 funcionários (26%). Nas empresas com até 29 empregados, a participação das despesas com materiais de construção foi de 38,4%.

O Gráfico 2, construído com base nas informações das empresas com mais de cinco pessoas ocupadas, ilustra a distribuição regional da demanda das construtoras por materiais de construção em 2004.

Nota-se a elevada participação das construtoras de São Paulo no total dessa demanda (30,4%). Rio de Janeiro (com 13%), Minas Gerais (com 11,6%) e Paraná (com 5,9%) vêm na seqüência.

(1) - Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral, fabricação de máquinas e equipamentos de usos na extração mineral e construção e fabricação de motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão (elevadores).



# Sinônimo de renda, empregos e impostos

A indústria de materiais de construção respondeu por 2,1% do total de bens e serviços produzidos no Brasil em 2004

A dimensão da cadeia da construção revela sua participação dentro da economia brasileira e mostra a importância relativa de cada grande grupo de atividades que a integra. Considerada em seu conjunto, a cadeia da construção foi responsável por um valor adicionado de R\$ 141,2 bilhões em 2004, o equivalente a 8,5% do PIB brasileiro (Tabela 2). Esse valor é muito próximo ao das despesas com produtos da construção, que somou R\$ 136,7 bilhões em 2004 – ou 8,2% do PIB brasileiro.

A indústria de materiais de construção respondeu por 2,1% do PIB em 2004, enquanto a indústria da construção (considerando todos os seus segmentos, inclusive as atividades informais) produziu 5,1% da riqueza nacional naquele ano. Os serviços auxiliares da construção foram responsáveis por 0,3% do PIB. As atividades do comércio de materiais de construção somaram 0,4% do PIB. Além desses setores, vale destacar a participação das empresas que fornecem insumos para a indústria de materiais de construção, as quais responderam por um valor adicionado de R\$ 9 bilhões em 2004, cerca de 0,5% do PIB brasileiro.

A partir dos dados da Pesquisa Anual da Indústria da Construção de 2004 (Paic), que compilou as estatísticas de um universo de 109 mil empre-

sas no país, dimensionou-se a parte formal do núcleo da cadeia produtiva da construção: valor adicionado (VA), valor da produção, número de ocupados, consumo intermediário etc. A síntese dos indicadores de VA, emprego e produtividade na cadeia é apresentada na Tabela 2. O segmento formal da construção gerou um valor adicionado de R\$ 51 bilhões em 2004, pouco mais de 60% do PIB da construção. Esse segmento, contudo, respondeu por apenas 27,4% do emprego. O grande contingente de mão-de-obra, de mais de 4 milhões de pessoas, estava ocupado no segmento informal da construção. Uma consequência dessa discrepância é o diferencial de produtividade entre esses segmentos: enquanto o valor adicionado foi de R\$ 33,1 mil por trabalhador nas empresas formais, valor 75,5% superior ao da média da economia brasileira, os trabalhadores no segmento informal da construção agregaram apenas R\$ 8,3 mil em média (56% abaixo da média do país).

Avançando na cadeia, estão situadas as atividades comerciais de materiais de construção. A produção total do comércio formal de materiais atingiu a cifra de R\$ 11,9 bilhões em 2004, sendo 76,9% desse valor originado no comércio varejista. Relação similar é observada na distribuição do VA pelo setor: de R\$ 7,4 bilhões de VA, 80,6% foram

**R\$ 141,2 BI** foi o valor adicionado da cadeia da construção em 2004, o equivalente a 8,5% da riqueza nacional. O valor é próximo ao das despesas com produtos da construção

TABELA 2

Valor adicionado na cadeia da construção, R\$ milhão, 2004

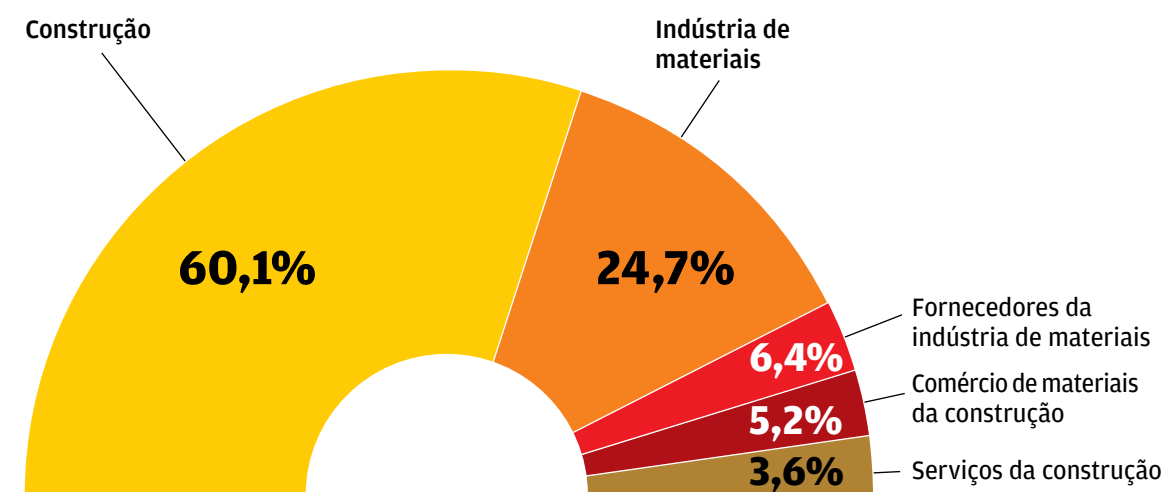
Elos da cadeia	Valor adicionado	Consumo intermediário	Valor da produção	Pessoal ocupado	Produtividade(*)
Fornecedores da indústria de materiais	9.008,8	23.566,9	32.575,7	1.233.138,9	7.305,6
Indústria de materiais e equipamentos	34.810,3	41.435,7	76.246,0	596.066,1	58.400,1
Construção	84.868,0	72.504,0	157.372,0	5.613.659,0	15.118,1
Paic (segmento formal)	51.038,2	44.592,1	95.630,3	1.539.964,9	33.142,5
Outras obras (segmento informal)	33.829,8	27.911,9	61.741,7	4.073.694,1	8.304,4
Serviços da construção	5.104,0	2.455,6	7.559,6	108.040,4	47.241,8
Aluguel de equipamentos	242,9	177,7	420,6	8.428,2	28.821,1
Incorporação de imóveis	1.580,5	522,1	2.102,6	25.740,0	61.402,8
Engenharia e arquitetura	3.280,6	1.755,8	5.036,4	73.872,1	44.409,2
Comércio de materiais da construção	7.361,8	4.513,9	11.875,8	627.915,0	11.724,3
Atacado	1.431,9	1.306,1	2.737,9	77.455,0	18.486,4
Varejista	5.930,0	3.207,9	9.137,9	550.460,0	10.772,8
<b>Totais da cadeia</b>	<b>141.153,0</b>	<b>144.476,1</b>	<b>285.629,1</b>	<b>8.178.819,4</b>	<b>17.258,4</b>
<b>Economia brasileira</b>	<b>1.666.258,0</b>	<b>1.769.627,8</b>	<b>3.435.885,8</b>	<b>88.244.954,0</b>	<b>18.882,2</b>
<b>(%) da cadeia no PIB</b>	<b>8,47%</b>	<b>8,16%</b>	<b>8,31%</b>	<b>9,27%</b>	

Fonte: FGV

(\*) R\$ por trabalhador

GRÁFICO 3

Distribuição do valor adicionado da **cadeia da construção**, por segmento, 2004



gerados pelo comércio varejista. O varejo também é responsável por 87,7% do pessoal ocupado no comércio formal de materiais de construção. Em termos absolutos, foram 550 mil dos 628 mil postos de trabalho no comércio de materiais de construção em 2004.

O total de rendimentos, incluindo salários e contribuições sociais, pagos na cadeia da construção civil chegou a R\$ 48,2 bilhões em 2004, o que representa 2,2% da renda total da economia brasileira. A massa salarial correspondeu a R\$ 37,3 bilhões e as contribuições sociais a R\$ 10,8 bilhões.

### MULTIPLICADORES

Para discutir com propriedade os efeitos das políticas voltadas ao setor da construção, é preciso estimar os impactos que um crescimento na demanda por seus produtos terão sobre a renda gerada, direta e indiretamente, e sobre a criação de emprego. A caracterização e quantificação da cadeia fornecem os multiplicadores que resultam das inter-relações entre os diversos elos da cadeia e entre estes e a economia como o todo. Os multiplicadores de renda e emprego mostram o poder de encadeamento da cadeia e são, por isso, um importante instrumento para a estimativa dos efeitos de mudanças na política econômica que afetam diretamente a cadeia da construção.

Esse poder de encadeamento mostra que, como conseqüência de um aumento de R\$ 10 milhões na demanda por produtos da indústria da construção, são criados 360 empregos diretos. Considerando a cadeia como um todo, a cada R\$ 10 milhões de demanda por produtos e serviços da cadeia são gerados 520 postos de trabalho e R\$ 8,969 milhões de renda direta e indireta na economia.

### INDÚSTRIA DE MATERIAIS

O VA da indústria formal de materiais e equipamentos de construção em 2004 foi de R\$ 34,8 bilhões, o que representou quase 1/4 do PIB da cadeia da construção. Do VA da indústria de materiais e equipamentos de construção, 14,9% é gerado pela fabricação de cimento. Em segundo lugar, em termos de importância relativa, vem a siderurgia, com 13,5% do VA da cadeia, seguida pela indústria de produtos cerâmicos, que contribuiu com 8,8% em 2004. A Tabela 3 traz as informações detalhadas acerca desses segmentos.

Em 2004, 596 mil pessoas (ou 7,3% do total da cadeia) estavam diretamente ocupadas na indústria de materiais e equipamentos de construção. Essa participação relativamente reduzida se explica diretamente pelo fato de a indústria de materiais agregar segmentos importantes, cuja produção é intensiva em capital. Em termos de geração de empregos, como se pode compreender até intuitivamente, nem sempre os grandes empregadores são os segmentos cujo valor da produção é mais elevado. Importantes segmentos da indústria de materiais de construção, como o da fabricação de cimento e a siderurgia, geram um volume de postos de trabalho aquém de sua importância econômica: a fabricação de cimento ocupa 2,7% do contingente da indústria de materiais e equipamentos de construção, enquanto a siderurgia responde por 2,2%.

A produtividade média dos diversos segmentos da indústria de materiais de construção também apresenta diferenças marcantes entre eles, em razão, evidentemente, das distintas estruturas produtivas. Os segmentos com produtividade média mais elevada são aqueles mais capital-intensivos: siderurgia, cimento, produção de ferro-gusa e ferro-liga e a metalurgia de metais não-ferrosos (alumínio e cobre), os quais contrastam com a produtividade mais reduzida da fabricação de produtos cerâmicos e desdobramento de madeira, por exemplo. O Gráfico 4 apresenta esses valores.

### CARGA TRIBUTÁRIA

É fundamental ressaltar que a dimensão do ônus dos impostos sobre a cadeia da construção é ainda um fator que afeta a competitividade do setor, com reflexos sobre seu potencial de crescimento. Trata-se de uma questão recorrente e, sobretudo, não equacionada no sistema tributário do país.

Em termos absolutos, a cadeia da construção recolheu R\$ 31,8 bilhões em tributos em 2004, sendo R\$ 17,3 bilhões pagos pela indústria da construção e R\$ 14,5 bilhões, pela indústria de materiais de construção e os demais segmentos da cadeia (ver Tabela 4).

É preciso observar a estrutura de impostos que incidem sobre a cadeia da construção com bastante cuidado. Parte significativa dos impostos incidentes sobre seus produtos será paga pelos setores subseqüentes, o que quer dizer pelas construtoras, particularmente. A tributação que

TABELA 3

### Valor adicionado e pessoal ocupado na indústria de materiais de construção, 2004

Segmentos	Valor adicionado (R\$ milhão)	Pessoal ocupado
<b>Indústrias extrativas</b>	<b>1.511,2</b>	<b>44.667</b>
Extração de pedra, areia e argila	1.511,2	44.667
<b>Indústrias de transformação</b>	<b>33.299,1</b>	<b>551.400</b>
Desdobramento de madeira	552,2	21.840
Fabricação de produtos de madeira, cortiça e material trançado - exceto móveis	1.385,7	37.551
Fabricação de tintas, vernizes, esmaltes, lacas e afins	1.270,2	14.030
Fabricação de produtos de material plástico <sup>1</sup>	909,6	20.141
Fabricação de vidro e de produtos do vidro	800,3	8.484
Fabricação de cimento	5.172,8	16.266
Fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e estuque	1.669,8	63.632
Fabricação de produtos cerâmicos <sup>2</sup>	3.067,1	123.309
Aparelhamento de pedras e fab. de cal e de outros produtos de minerais não-metálicos	1.568,1	33.555
Produção de ferro-gusa e de ferroligas	1.088,1	5.226
Siderurgia	4.688,1	13.269
Fabricação de tubos - exceto em siderúrgicas <sup>3</sup>	601,8	5.828
Metalurgia de metais não-ferrosos <sup>4</sup>	1.290,1	6.521
Fabricação de estruturas metálicas e obras de caldeiraria pesada <sup>5</sup>	1.609,6	65.662
Fabricação de tanques, caldeiras e reservatórios metálicos	127,7	2.682
Fabricação de artigos de cutelaria, de serralheria e ferramentas manuais <sup>6</sup>	569,3	11.244
Fabricação de produtos diversos de metal <sup>7</sup>	822,2	16.859
Fabricação de motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão	792,3	9.875
Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral	875,8	16.690
Fabricação de máquinas e equipamentos de usos na extração mineral e construção	1.808,9	21.577
Fabricação de equipamentos para distribuição e controle de energia elétrica	1.676,6	23.739
Fabricação de fios, cabos e condutores elétricos isolados	952,8	13.420
<b>Total - Materiais e equipamentos de construção</b>	<b>34.810,3</b>	<b>596.066</b>
<b>Indústria de materiais de construção</b>	<b>31.333,2</b>	<b>547.925</b>

Fonte: FGV, com base na PIA 2004. 1 - Inclui tubos e conexões, assessorios sanitários, reservatórios, revestimentos e esquadrias. 2 - Inclui tijolos, ladrilhos, telhas e louças sanitárias. 3 - Tubos de aço com costura. 4 - Inclui tubos e perfis de cobre e alumínio. 5 - Inclui esquadrias. 6 - Inclui fechaduras, dobradiças e cadeados. 7 - Inclui pregos, parafusos, calhas, pias e cubas.

GRÁFICO 4

### Produtividade média na indústria de materiais de construção, 2004 (R\$ por trabalhador)

Fabricação de estruturas metálicas e obras de caldeiraria pesada	24.513				
Fabricação de produtos cerâmicos	24.873				
Desdobramento de madeira	25.283				
Fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e estuque	26.241				
Fabricação de produtos de madeira, cortiça e material trançado - exceto móveis	36.902				
Fabricação de produtos de material plástico	45.160				
Aparelhamento de pedras e fab. de cal e de outros produtos de minerais não-metálicos	46.732				
Fabricação de tanques, caldeiras e reservatórios metálicos	47.635				
Fabricação de produtos diversos de metal	48.767				
Fabricação de artigos de cutelaria, de serralheria e ferramentas manuais	50.629				
<b>Indústria de materiais de construção</b>	<b>57.185</b>				
Fabricação de fios, cabos e condutores elétricos isolados	70.999				
Fabricação de motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão	80.237				
Fabricação de tintas, vernizes, esmaltes, lacas e afins	90.529				
Fabricação de vidro e de produtos do vidro	94.327				
Fabricação de tubos - exceto em siderúrgicas	103.258				
Metalurgia de metais não-ferrosos		197.838			
Produção de ferro-gusa e de ferroligas		208.187			
Fabricação de cimento			318.014		
Siderurgia				353.325	

Fonte: FGV, com base na PIA 2004

recai sobre a indústria de materiais de construção pode parecer relativamente reduzida. No entanto isso se explica diretamente pelo posicionamento dessa indústria no meio da cadeia, em uma fase intermediária do processo produtivo.

A carga tributária média desse conjunto de atividades da cadeia da construção representou, em 2004, 22,5% do valor adicionado. Como seria esperado, ela é distribuída de forma bastante desigual entre os grandes grupos de atividades. Para a construção civil formal, o total de impostos somou 26,3% do VA, enquanto a construção

informal foi onerada em montante equivalente a 11,5% do VA. Na média das empresas formais e informais da construção, a carga tributária foi de 20,4% do VA em 2004.

A carga sobre os produtos da indústria de materiais onera acima de tudo a indústria da construção. Uma análise mais detalhada dos pagamentos de tributos permite levantar o quanto a cadeia da construção paga em impostos ao consumir materiais. Do total de impostos pagos pela cadeia, 58,9% estão relacionados às despesas com materiais de construção.

TABELA 4

### Carga tributária na cadeia da construção, 2004 (R\$ milhão)

Impostos e contribuições	Cadeia da construção			Total da cadeia	
	Fornecedores	Formal	Informal		
<b>Impostos sobre a produção</b>	<b>4.394,4</b>	<b>5.371,0</b>	<b>2.527,0</b>	<b>7.897,9</b>	<b>12.292,4</b>
ICMS	1.590,8	2.125,1	1.345,6	3.470,7	5.061,5
IPI	254,9	338,2	255,1	593,2	848,2
Imposto sobre Importação	218,5	170,4	0,0	170,4	388,9
Outros específicos	1.276,0	1.405,3	926,3	2.331,6	3.607,6
Outros impostos sobre a produção	1.054,2	1.332,0	0,0	1.332,0	2.386,2
<b>Impostos sobre a renda e a propriedade</b>	<b>10.111,7</b>	<b>8.033,7</b>	<b>1.370,4</b>	<b>9.404,1</b>	<b>19.515,9</b>
IPTU	70,0	51,1	6,3	57,5	127,5
IPVA	287,2	72,8	109,2	182,0	469,1
IPMF / CPMF	602,0	447,7	291,7	739,4	1.341,4
Demais (ITR)	4,5	0,0	0,0	0,0	4,5
<b>Imposto de Renda</b>	<b>3.438,5</b>	<b>2.097,8</b>	<b>0,0</b>	<b>2.097,8</b>	<b>5.536,3</b>
CSLL	970,2	533,6	0,0	533,6	1.503,9
Previdência oficial e FGTS	4.700,8	4.798,8	963,2	5.762,0	10.462,8
ITBI	38,6	31,9	0,0	31,9	70,4
<b>Carga tributária total</b>	<b>14.506,2</b>	<b>13.404,6</b>	<b>3.897,4</b>	<b>17.302,0</b>	<b>31.808,2</b>
<b>Carga tributária (%) do VA</b>	<b>25,8%</b>	<b>26,3%</b>	<b>11,5%</b>	<b>20,4%</b>	<b>22,5%</b>

Fonte: FGV, com base na PIA 2004

# Desafios para o setor, benefícios para o país

A redução dos investimentos pode ser notada no estado precário de nossa infra-estrutura ou ainda nos grandes números do déficit habitacional

**É** possível esperar, como decorrência de um amplo estudo sobre a cadeia da construção, que se obtenham indicadores e relações a partir dos quais se possa projetar o seu desempenho. Os números da cadeia produtiva são reflexos dos caminhos que o país tem seguido e, nesse sentido, nos fornecem pistas de como seria a realidade se tivessem sido adotadas rotas alternativas, menos tortuosas.

A revisão das Contas Nacionais trouxe à tona o que, de certa forma, já era percebido intuitivamente: a construção perdeu espaço na economia brasileira – e os números da cadeia, referentes a 2004, são síntese da trajetória declinante do investimento no país a partir da década de 1980. De fato, a redução das inversões em construção pode ser notada no estado precário de nossa infra-estrutura ou ainda nos grandes números do déficit habitacional. Assim, o resultado dessa trajetória declinante aparece no encolhi-

mento da cadeia produtiva da construção na formação do PIB brasileiro.

O declínio do investimento no setor não pode ser confundido com diminuição de sua importância como gerador de empregos. Os efeitos que os investimentos em construção produzem sobre a economia no longo prazo são indiscutivelmente de grande importância para o país. Dessa maneira, retomar os níveis que já foram observados no início dos anos 1980 é um passo fundamental na construção do desenvolvimento sustentável.

E os primeiros passos começaram a ser dados: a expansão do crédito imobiliário, os recursos para a habitação de interesse social e o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) dão mostras do reconhecimento de que o setor é peça-chave do desenvolvimento do país. Vale notar que a superação do conjunto de dificuldades que hoje impõe severos obstáculos à recuperação do setor de forma sustentada é tão importante quanto a

**O DECLÍNIO** do investimento no setor não pode ser confundido com diminuição de sua importância como gerador de empregos

**OS EFEITOS** que as inversões em construção produzem sobre a economia no longo prazo são indiscutivelmente de grande importância para o país

recuperação dos investimentos em construção. Visando um desempenho satisfatório do setor, é preciso, numa perspectiva ampla de análise, viabilizar a construção em grande escala de habitação popular e diminuir a burocracia que atravança a aprovação de projetos de novos empreendimentos imobiliários. Dentro dos limites do escopo deste trabalho, é fundamental destacar duas frentes que demandam esforços concentrados para dar mais dinamismo às atividades de toda a cadeia: a qualificação de mão-de-obra e a desoneração tributária. Detalhamos abaixo esses dois últimos aspectos.

## QUALIFICAÇÃO DA MÃO-DE-OBRA

Um dos grandes números da cadeia é o contingente significativo de pessoas ocupadas no setor da construção. Associadas a essa cifra bastante positiva, há duas outras estatísticas desalentadoras: o alto número de pessoas na informalidade e a baixa produtividade dessa mão-de-obra. Quase 50% dos trabalhadores ocupados na cadeia atuam no segmento informal do setor da construção e, não por acaso, a sua produtividade representa 44% da média do país. Esses números, em grande medida, estão relacionados a outra grande dificuldade do setor: a falta de qualificação da mão-de-obra.

A conjugação de informalidade e baixa qualificação é resultado da desestruturação

que anos de baixo investimento ocasionaram nas empresas do setor. A falta de obras e a descontinuidade dos empreendimentos dificultaram o treinamento e a formação dos trabalhadores. Da mesma maneira, a escassez de crédito habitacional e de recursos para a moradia voltada à baixa renda levou as famílias ao expediente da autoconstrução, contribuindo para engrossar o grande contingente da informalidade.

A retomada do crescimento ora em curso começa a trazer à tona as dificuldades relacionadas ao baixo investimento em capacitação da mão-de-obra. Entidades ligadas à cadeia da construção, entre elas a Abramat, têm se esforçado no sentido de incentivar a melhoria da capacitação profissional. Mas a qualificação é apenas um dos aspectos do problema. Investimentos em desenvolvimento tecnológico e em novos processos construtivos também podem contribuir para o aumento da produtividade.

A informalidade e os baixos níveis de produtividade são grandes desafios que justificam a necessidade de estabelecer um conjunto de diretrizes para superar essas dificuldades. Nesse contexto, o equacionamento está ligado também à questão tributária.

## TRIBUTAÇÃO

O elevado peso da carga tributária sobre a cadeia da construção e seus efeitos perversos

TABELA 5

Produtos contemplados com a redução do IPI

Itens desonerados	% Alíquota anterior	% Alíquota atual
Tintas e Vernizes, à base de polímeros sintéticos ou de polímeros naturais modificados, dispersos ou dissolvidos em meio aquoso	10%	5%
Tintas e Vernizes à base de poliésteres	10%	5%
Tintas e Vernizes à base de polímeros acrílicos ou vinílicos	10%	5%
Tintas	10%	5%
Vernizes	10%	5%
Indutos utilizados em pintura (massas niveladoras)	10%	5%
Outros tipos de indutos utilizados em pintura (seladoras)	10%	5%
Cimentos e Argamassas (refratários)	10%	5%
Argamassas e concretos (betões) não refratários	10%	5%
Tubos rígidos de plástico	5%	0%
Acessórios de tubos de plásticos	5%	0%
Banheiras, banheiras para ducha, pias e lavatórios de plástico	10%	5%
Assentos e tampas, de sanitários de plástico	10%	5%
Caixas de descarga e artigos semelhantes	10%	5%
Reservatórios, cisternas, cubas e recipientes análogos, de capacidade superior a 300 litros de plástico	5%	0%
Portas, janelas, e seus caixilhos, alizares e soleiras de plástico	5%	0%
Janelas, janelas de sacada e respectivos caixilhos e alizares de madeira	5%	0%
Portas e respectivos caixilhos, alizares e soleiras de madeira	5%	0%
Ladrilhos e placas (lajes), para pavimentação ou revestimento, não vidrados nem esmaltados, de cerâmica; cubos, pastilhas e artigos semelhantes, para mosaicos, não vidrados nem esmaltados, de cerâmica, mesmo com suporte	10%	5%
Ladrilhos e placas (lajes), para pavimentação ou revestimento, vidrados ou esmaltados, de cerâmica; cubos, pastilhas e artigos semelhantes, para mosaicos, vidrados ou esmaltados, de cerâmica, mesmo suporte	10%	5%
Pias, lavatórios, colunas para lavatórios, banheiras, bidês, sanitários, caixas de descarga (reservatórios de autoclismo), mictórios e aparelhos fixos semelhantes para usos sanitários, de cerâmica	10%	5%
Vidro float	10%	5%
Fio-máquina de ferro ou aços não ligados	5%	0%
Barras de ferros ou aços não ligados, simplesmente forjadas, laminadas, estiradas ou estrudadas, a quente, incluídas as que tenham sido submetidas à torção pós laminagem	5%	0%
Cantoneiras para telhados	5%	0%
Portas e janelas, e seus caixilhos, alizares e soleiras de ferro ou aço	5%	0%
Material para andaimes, para armações (cofragens) e para escoamentos	5%	0%
Chapas, barras, perfis, tubos e semelhantes, próprios para construções	5%	0%
Pias e lavatórios, de aços inoxidáveis	10%	5%
Portas, janelas, e seus alizares e soleiras de alumínio	5%	0%
Válvulas de retenção	12%	5%
Torneiras e válvulas dos tipos utilizados em banheiros ou cozinhas	12%	5%
Válvulas tipo gaveta	12%	5%
Válvulas tipo globo	12%	5%
Válvulas tipo esfera	12%	5%
Outros tipos de válvulas	12%	5%
Duchas e Chuveiros Elétricos	10%	5%
Fios e cabos de cobre	5%	0%
Munidos de peças de conexão	10%	5%
Outros tipos de fios e cabos	5%	0%

Fonte: Abramat

**O PESO** da carga tributária sobre a cadeia da construção e seus efeitos perversos sobre os investimentos são reconhecidos em quase todas as esferas de governo

**A REDUÇÃO** de impostos sobre materiais de construção não só contribui para o crescimento econômico, mas também para a diminuição da informalidade

sobre os investimentos são reconhecidos em quase todas as esferas de governo. Mas avanços têm ocorrido, especialmente no âmbito federal. A partir de fevereiro de 2006, como resultado de pleitos das entidades do setor, algumas alterações tributárias foram introduzidas pelo governo federal. A relação dos itens que tiveram redução total ou parcial do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) e a novas alíquotas estão na Tabela 5. A questão tributária, no entanto, ainda está longe de se esgotar. Vários itens importantes dentro da cadeia, e que compõem a cesta básica de uma habitação popular, ainda não foram contemplados, como o cimento, os materiais elétricos, as fechaduras e dobradiças, as telhas de fibrocimento, entre outros.

Os aspectos mais polêmicos estão diretamente vinculados à mudança de alíquotas estaduais do ICMS. A unificação de alíquotas desse imposto é um passo fundamental da reforma tributária e terá efeitos importantes sobre toda a economia brasileira. Mas, para os Estados, os benefícios inerentes à unificação das alíquotas não é evidente, pois há interesses regionais conflitantes. Nesse sentido, é necessária uma ação conjunta de convencimento, tanto no Congresso Nacional como nas esferas estaduais de governo, para que haja uma equalização de alíquotas.

Sabe-se que, de uma forma geral, todas as

medidas que venham a simplificar a estrutura tributária podem contribuir para uma maior arrecadação – e projeções da FGV Projetos realizadas no ano passado mostraram que isso é verdadeiro para o setor de materiais de construção. O estudo<sup>(2)</sup> realizado em 2006 mostrou que a redução de impostos sobre materiais de construção não só contribui para o crescimento econômico, mas também para a redução da informalidade. Nesse sentido, numa situação em que a redução de alíquotas torne o diferencial de rendimentos conseguido pelas atividades informais relativamente baixo em relação ao risco de permanecer na informalidade, pode-se afirmar que a diminuição da carga de ICMS e uma simplificação tributária podem conduzir até mesmo a um aumento da arrecadação.

Se as considerações referentes à desoneração tributária não são novidade no debate sobre os rumos da economia, isso demonstra que a agenda de reformas do país, apesar de avanços pontuais, continua defasada. Esse atraso, em particular quando envolve o setor de construção, tem conseqüências bastante negativas na geração de empregos e de renda, bem como na qualidade de vida da população brasileira.

(2) - FGV Projetos (2006): *A Tributação na Indústria de Materiais de Construção*. Fundação Getúlio Vargas, São Paulo.

# Anexo metodológico

## DEFINIÇÕES ECONÔMICO-CONTÁBEIS

Vamos começar com as noções de *receita bruta* e *receita líquida*. Quando falamos de uma empresa entendemos por receita bruta a soma das receitas resultantes da exploração das atividades principais e secundárias exercidas por ela. A receita líquida é obtida excluindo-se os impostos e contribuições incidentes sobre as receitas de vendas e prestação de serviços<sup>3</sup>, as vendas canceladas e os abatimentos e descontos incondicionais. As receitas bruta e líquida de uma atividade econômica não incluem as receitas financeiras e de variações monetárias ativas (correção monetária) e tampouco as receitas não-operacionais resultantes da alienação ou venda de bens do ativo permanente, bem como receitas de reversão de provisão para perdas.

O primeiro conceito econômico-contábil relevante é o de *valor da produção*. No caso da indústria de transformação, o valor bruto da produção, também chamado de *valor bruto da produção industrial* é definido como a receita líquida da venda de produtos e serviços industriais, acrescida da variação dos estoques dos produtos acabados e em elaboração e a produção própria realizada para o ativo imobilizado.

O valor bruto da produção de uma empresa (que chamaremos a partir de agora de *VP*) pode ser dividido em dois componentes: o *consumo intermediário* (*CI*), que corresponde à soma de despesas com matérias-primas e serviços (insumos), produzidas por outras empresas e que foram adquiridas no processo produtivo tendo como destino a produção, e o *valor adicionado* (*VA*) – a parte do valor final que foi produzida pela empresa<sup>4</sup>.

$$VP = CI + VA$$

Para uma empresa, o consumo intermediário é resultado da soma das seguintes despesas e custos: consumo de matérias-primas; serviços contratados a terceiros; serviços de manutenção e reparação de máquinas e equipamentos ligados à atividade (prestados por terceiros); consumo de combustíveis e lubrificantes; alugueis e arrendamentos; despesas com propaganda; prêmios de seguro; royalties e assistência técnica; e despesas não-operacionais.

Note-se que o *VA* é, por construção definido como a diferença entre o valor bruto da produção e o consumo intermediário:  $VA = VP - CI$ . O valor adicionado por uma empresa, por sua vez, equivale à soma das rendas

(3) - Tais como ICMS, IPI, PIS, Cofins, ISS e Imposto de Importação e os impostos arrecadados via Simples, caso a empresa tenha optado por essa forma de arrecadação.

auferidas por trabalhadores e capitalistas (empresários ou investidores). Isso se dá porque o valor adicionado por uma empresa é integralmente utilizado no pagamento dos fatores de produção – equação (1.2), em que *FP* é a *folha de pagamentos* e *EO* é a *remuneração bruta do capital*, também chamado de *excedente operacional bruto*. Alternativamente, a remuneração bruta do capital pode ser obtida pela diferença entre o valor adicionado e a folha de pagamentos<sup>5</sup>.

$$VA = FP + EO$$

Nesse sentido, o conceito de valor adicionado corresponde ao de custo com fatores de produção. Esse conceito é bastante distinto da noção de custo operacional (*CO*), que equivale à soma das despesas com mão-de-obra, serviços e matérias-primas, ou seja,  $CO = FP + CI$ . Isso significa dizer que o custo operacional é a diferença entre o valor bruto da produção e o excedente operacional (que inclui a remuneração do capital):  $CO = VP - EO$ .

Do ponto de vista agregado, quando se considera um setor econômico específico como a indústria de papel e celulose, a definição mais importante é a de produção agregada do setor. Uma primeira aproximação, bastante intuitiva, seria considerá-lo como sendo o somatório do valor bruto da produção das várias empresas que compõem o setor. Não obstante, o valor da produção de uma empresa já incorpora em seu consumo intermediário o valor da produção de outras empresas do mesmo setor. Por esse motivo, se somássemos livremente os valores da produção de todas as empresas da indústria, iríamos incorrer num problema de dupla contagem, o que superestimaria a produção do setor.

A forma mais direta que temos de evitar esse problema é somar os valores adicionados por todas as empresas do setor. Como essa componente é definido como a diferença entre o valor bruto da produção e o consumo intermediário de uma empresa, ela já desconta o valor adicionado por outras firmas. Por analogia, entende-se a produção de uma região como a soma do valor adicionado por todas as empresas que atuam numa certa extensão geográfica.

(4) - Note-se que o consumo intermediário corresponde ao pagamento das obrigações contraídas junto a terceiros, enquanto que o valor adicionado por uma empresa é utilizado no pagamento das obrigações junto às pessoas envolvidas diretamente com a empresa: acionistas, empresários, executivos e trabalhadores, assalariados ou autônomos.

(5) Vale mencionar que esses dois itens podem ser decompostos em mais dois, cada qual. É conveniente separar a folha de pagamentos em salários e contribuições sociais, e dividir o excedente operacional bruto em remuneração de autônomos e excedente operacional.

## A TEORIA DE LEONTIEF

A chamada tabela de insumo-produto tem o aspecto típico descrito na Figura 4.1, apresentada mais a frente. Nela, estão representadas as diversas transações intersectoriais realizadas numa determinada economia durante certo período de tempo (um ano, digamos). São *m* setores produtivos, ou atividades, que participam do fluxo de insumos e de produtos. As principais variáveis sobre as quais são definidas as relações de insumo-produto são:

$X_{ij}$ : a quantidade de insumo, em valor monetário, produzido pelo setor *i* e adquirido pelo setor *j*;

$X_i$ : o valor monetário da produção total do setor *i*;

$D_i$ : o valor monetário da demanda final pelo insumo do setor *i*, que corresponde à soma do consumo familiar deste insumo,  $C_i$ , com o investimento privado,  $I_i$ , o dispêndio governamental,  $G_i$ , e as exportações,  $E_i$ ;

$V_j$ : o valor adicionado pelo setor *j*.

Na linha *i* estão, portanto, as vendas do setor *i* para cada um dos demais setores da economia de forma que podemos escrever:

$$X_i = \sum_{j=1}^m X_{ij} + (C_i + I_i + G_i + E_i)$$

$$\text{, ou ainda: } X_i = \sum_{j=1}^m X_{ij} + D_i.$$

Os dois componentes da demanda total, que se iguala ao valor da produção do setor, são a demanda final, realizada pelos consumidores, investidores e governo e a demanda intermediária, ou consumo intermediário. Na demanda final está incluído o consumo das famílias, o que indica que o modelo é aberto, visto que essa parte importante da demanda é determinada, por hipótese, de forma exógena.

Figura 4.1  
Tabela de Insumo-produto

		para o setor i					demanda final				X
do setor i	$X_{i1}$	$X_{i2}$	...	$X_{ij}$	...	$X_{im}$	$C_1$	$I_1$	$G_1$	$E_1$	$X_1$
	$X_{i2}$	$X_{i3}$	...	$X_{ij}$	...	$X_{im}$	$C_2$	$I_2$	$G_2$	$E_2$	$X_2$
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	$X_{in}$	$X_{i2}$	...	$X_{ij}$	...	$X_{im}$	$C_i$	$I_i$	$G_i$	$E_i$	$X_i$
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	$X_{im}$	$X_{m2}$	...	$X_{mj}$	...	$X_{mm}$	$C_m$	$I_m$	$G_m$	$E_m$	$X_m$
dispêndio	$CI_1$	$CI_2$	...	$CI_j$	...	$CI_m$					
	$V_1$	$V_2$	...	$V_j$	...	$V_m$					
	$M_1$	$M_2$	...	$M_j$	...	$M_m$					
	$X_1$	$X_2$	...	$X_j$	...	$X_m$					

A hipótese fundamental do modelo de insumo-produto assume que a quantidade de insumo do setor *i* consumido pelo setor *j*,  $X_{ij}$ , é proporcional à produção total do próprio setor *j*,  $X_j$ , isto é, que

$$X_{ij} = a_{ij} X_j,$$

em que  $a_{ij}$  é uma constante. Isso equivale a dizer que o consumo por parte do setor *j* de insumos do setor *i*,  $X_{ij}$ , é uma função linear de sua própria produção,  $X_j$ . Para se produzir um total de  $X_j$ , o setor *j* necessita de  $a_{ij} X_j = X_{ij}$  em insumos de *i*. Percebe-se que esta relação é uma característica da tecnologia de produção do setor *j*: para dobrar a sua produção, e chegar a  $2 X_j$ , por exemplo, o setor *j* necessitará obter do setor *i* um total de  $a_{ij}(2 X_j) = 2 X_{ij}$  em insumos.

A matriz  $A = (a_{ij})$  que pode ser assim construída é conhecida por matriz de tecnologia e os seus elementos  $a_{ij}$  são chamados coeficientes técnicos de insumos diretos. A hipótese feita se baseia no fato de ser lento o ritmo de avanço tecnológico por parte das diversas indústrias de uma economia, o que implica a validade da relação acima para períodos imediatamente anteriores e posteriores. Supõe-se também que os preços são fixos no período em que se fez a análise, já que na prática as quantidades dadas da figura A.1 estão em alguma unidade monetária, e não na unidade física correspondente do produto, o que seria mais adequado para o cálculo das relações tecnológicas.

A partir dessas relações, obtém-se um sistema linear de *m* equações e *m* incógnitas:

$$X_i = \sum_{j=1}^m X_{ij} + D_i = \sum_{j=1}^m a_{ij} X_j + D_i, \quad i = 1, 2, \dots, m,$$

ou seja,

$$a_{i1}X_1 + a_{i2}X_2 + \dots + a_{im}X_m + D_i = X_i, \quad i = 1, 2, 3, \dots, m.$$

Na forma matricial, este sistema pode ser escrito como:

$$AX + D = X, \text{ ou ainda, } (I - A)X = D.$$

Aqui,  $A$  é a matriz de tecnologia, quadrada  $m \times m$ ;  $X$  é o vetor coluna  $m \times 1$  cujos elementos são os valores das produções dos diversos setores;  $D$  é o vetor coluna  $m \times 1$  correspondente à demanda final e  $I$  é a matriz identidade  $m \times m$ .

O passo final para a construção do modelo de *I-P* pode ser garantido ao se perceber que, em geral, o consumo intermediário de um setor não ultrapassa o total de sua produção, isto é,

$$X_j > \sum_{i=1}^m X_{ij}, \quad j = 1, 2, 3, \dots, m,$$

o que equivale a

$$I > \sum_{i=1}^m a_{ij} \quad j = 1, 2, 3, \dots, m.$$

Essas desigualdades garantem a existência da inversa da matriz  $(I - A)$ . Assim, o sistema acima pode ser resolvido para  $X$ :

$$X = (I - A)^{-1} D = L.D \quad (1)$$

A matriz  $L = (I - A)^{-1}$  é chamada de matriz inversa de Leontief. O sistema (1) mostra o quanto a economia deverá produzir de cada mercadoria e serviço para atender a demanda total  $D$ . Assim a  $j$ -ésima coluna de  $L$  representa a produção necessária de todos os setores produtivos para atender à demanda de uma única unidade de produto do setor  $j$ , como é possível verificar ao se fazer o vetor  $D$  igual ao vetor-coluna composto apenas por zeros a exceção de seu  $j$ -ésimo elemento, que deve ser 1.

A fim de se mensurar impactos econômicos utilizando-se a matriz de insumo-produto, são construídos multiplicadores de emprego e de renda. Na literatura especializada não há um consenso geral sobre o significado desses multiplicadores e diversas definições distintas podem ser encontradas. Neste texto, serão empregadas duas delas, uma função da outra, e o valor associado àquela mais importante será denominado coeficiente de emprego ou de renda, conforme o caso.

O coeficiente de emprego direto  $CED_j$ ,  $j = 1, 2, \dots, m$  é aquele obtido pela divisão do número de trabalhadores de cada setor  $j$  de atividade,  $N_j$ , pelo respectivo valor da produção,  $X_j$ . Composto um vetor-linha  $(1 \times m)$  com estes quocientes, chega-se a:

$$CED = (N_1/X_1 \quad N_2/X_2 \quad \dots \quad N_m/X_m) \quad (2)$$

Isto é, para se produzir uma unidade de produto do setor  $j$ , serão necessários  $CED_j$  pessoas ocupadas no próprio setor  $j$ , seguindo a hipótese de relações lineares de Leontief. Ou ainda: se houver uma demanda por uma unidade de  $j$ , diretamente empenhados em sua produção, estarão  $CED_j$  pessoas no setor  $j$ .

Entretanto, há o efeito indireto de geração de emprego em toda a economia, visto que este setor deve consumir produtos provenientes dos demais. Para calcular este efeito, lembremos que, dado um vetor-coluna  $D$  ( $m \times 1$ ) representando a demanda pelos produtos das  $m$  atividades, a produção que a satisfaz é dada por  $Z = L.D$ . Para produzir  $Z$ , serão necessários, portanto,

$$E = \sum_{j=1}^m CED_j Z_j, \text{ pessoas ocupadas, isto é,}$$

$$E = CED.Z = (CED.L).D = CEDI.D.$$

O vetor-linha  $CEDI$  ( $1 \times m$ ), o qual é igual a  $CED.L$ , é conhecido como o vetor de coeficientes de emprego direto e indireto, pois seu  $j$ -ésimo elemento, o coeficiente  $CEDI_j$ , representa o total de pessoas ocupadas necessárias para que toda a economia atenda à demanda de um único bem do setor  $j$ .

$$CEDI = CED . L \quad (3)$$

A outra noção de multiplicador de emprego, também utilizada na literatura, relaciona o coeficiente de emprego direto com o indireto:

$$KE_j = \frac{CEDI_j}{CED_j}, j = 1, 2, \dots, m. \quad (4)$$

Essa relação nos diz que, se a produção de um valor determinado do setor  $j$  empregar diretamente  $n$  trabalhadores do setor  $j$ , então o número de empregos diretos e indiretos gerados na economia correspondente será de  $KE_j.n$ .

De maneira análoga, é possível também calcular os coeficientes de renda direta a partir da linha "Valor Adicionado" da Figura 4.1:

$$CRD = (V_1/X_1 \quad V_2/X_2 \quad \dots \quad V_m/X_m) \quad (5)$$

e, em seguida, os coeficientes de renda direta e indireta

$$CRDI = CRD.L \quad (6)$$

que tem como  $j$ -ésimo elemento a renda total da economia advinda da produção requerida para atender à demanda de uma unidade do produto do setor  $j$ . Assim, dada uma demanda genérica  $D$ , a renda total  $Y$  obtida em sua produção pode ser calculada por  $Y = CRDI.D$ . E, da mesma forma, os multiplicadores de renda são calculados por:

$$KR_j = \frac{CRDI_j}{CRD_j}, j = 1, 2, \dots, m \quad (7)$$

Para efeito de simulações, os coeficientes definidos pelas expressões (2) e (3) nos permitem inferir quanto ao número de empregos diretos e indiretos que seriam gerados pelo aumento do dispêndio agregado no setor  $j$ , mantidas as relações tecnológicas. As equações (5) e (6), por sua vez, fornecem elementos para se estimar o total de renda que seria gerado por esse dispêndio adicional. Já as relações (4) e (7) apenas revelam o poder de encadeamento dos  $m$  setores de atividade da economia: quanto maior essa relação, maior a quantidade de empregados, ou de renda, que serão gerados nos setores fornecedores de insumo para um emprego, ou unidade de renda, que são gerados diretamente.

## A MATRIZ INSUMO-PRODUTO DO IBGE

Em março de 2007, o IBGE publicou um novo Sistema de Contas Nacionais (SCN), revisto e atualizado, com referência para suas estatísticas no ano 2000. Foram utilizados nessa revisão os resultados obtidos em suas diversas pesquisas anuais realizadas desde 2000, os dados da POF e do último censo demográfico.

As tabelas de recursos e usos (TRU), parte integrante do SCN do IBGE, e base para a construção da matriz insumo-produto brasileira, sofreram diversas modificações importantes com essa revisão metodológica. Novos setores e produtos, mais relevantes e melhor definidos, passaram a compô-las. Têm-se agora 55 setores de atividade e 110 produtos, nas tabelas de produção e consumo, no lugar dos antigos 42 setores e 80 produtos, e a tabela de demanda final passou a trazer aberta uma coluna, denominada *ISFLSF*, para as instituições sem fins lucrativos. Além disso, as TRU de 1995 até 2004 foram recalculadas, tendo em vista a nova referência no ano 2000, para se adequarem a este novo formato.

Neste projeto, a matriz de insumo-produto brasileira para o ano de 2004 foi construída a partir das novas versões de 2007 das tabelas de produção e de consumo intermediário das atividades econômicas, utilizando-se uma metodologia que permitiu agregar os 116 diferentes produtos (os 110 produtos originais, mais 5 desagregados) em 56 setores produtivos (55 originais e 1 novo setor).

A tabela de produção, correspondente a uma matriz  $V$  ( $56 \times 116$ ), em que  $V_{ij}$  representa a quantidade do bem  $j$  produzido pelo setor  $i$  no ano considerado; e

A tabela de consumo intermediário, correspondente a uma matriz  $Un$  ( $116 \times 56$ ), cujo elemento  $Un_{ij}$  representa a quantidade do bem  $i$  consumido pelo setor  $j$ .

Nas matrizes brasileiras são adotadas as seguintes definições:

- $q_j$  = a produção total do bem  $j$  na economia no período de um ano, para  $j = 1, 2, \dots, 116$ ;
- $g_j$  = a produção total do setor  $j$ , para  $j = 1, 2, \dots, 56$  (nos itens acima, foi utilizado  $X_j$  para denotar este mesmo valor).
- $r = (1, 1, 1, \dots, 1)^t$  o vetor coluna ( $56 \times 1$ ), tal que todos os seus elementos são iguais a 1.
- $s = (1, 1, 1, \dots, 1)^t$  o vetor coluna ( $116 \times 1$ ), tal que também todos os seus elementos são iguais a 1.

- $qd$  = a matriz diagonal ( $116 \times 116$ ), tal que  $qd_{jj} = q_j$ ,  $j = 1, 2, \dots, 116$ .
- $gd$  = a matriz diagonal ( $56 \times 56$ ) tal que  $gd_{jj} = g_j$ ,  $j = 1, 2, \dots, 56$ .

Observa-se que:

$$g_i = \sum_{j=1}^{110} V_{ij} = \sum_{j=1}^{110} V_{ij}.1, \quad i = 1, 2, \dots, 56, \text{ isto é,}$$

$$g = Vs. \quad (8)$$

De maneira análoga,

$$q_j = \sum_{i=1}^{56} V_{ij} = \sum_{i=1}^{56} 1.V_{ij}, \quad j = 1, 2, \dots, 110.$$

Esse sistema pode ser escrito na forma matricial como  $q^t = r^t V$ , ou ainda:

$$q = V^t r. \quad (9)$$

As operações feitas em (8) e em (9) mostram que multiplicar uma matriz por um vetor do tipo  $r$  ou  $s$  composto apenas por valores unitários equivale a formar um vetor cujo  $i$ -ésimo elemento é igual à soma de todos os elementos da linha  $i$  da matriz. Por esta razão, valem ainda os resultados

$$q = (qd) s \quad e \quad g = (gd) r \quad (10)$$

São definidas ainda a matriz de market-share  $D$  como  $D_{ij} = V_{ij}/q_j$ ,  $i = 1, 2, \dots, 56$ ;  $j = 1, 2, \dots, 110$ ; e a matriz de consumo nacional  $B$  como,  $B_{ij} = Un_{ij}/g_j$ ,  $i = 1, 2, \dots, 116$ ;  $j = 1, 2, \dots, 56$ , as quais podem ser escritas concisamente como:

$$D = V.qd^{-1} \quad e \quad B = Un.gd^{-1} \quad (11)$$

Segundo estas definições, como  $V_{ij}$  é a quantidade do bem  $j$  produzido pelo setor  $i$ , o número  $D_{ij}$  fornece a fração do total do bem  $j$  proveniente do setor  $i$ . E ainda, como  $Un_{ij}$  é a quantidade do bem  $i$  produzido nacionalmente e consumido pelo setor  $j$ ,  $B_{ij}$  representa a participação do consumo do produto  $i$  no dispêndio total  $g_j$  do setor  $j$ .

Seja um vetor de demanda final por produto,  $En$  ( $116 \times 1$ ). Conforme o modelo aberto:

$$q = Un.r + En.$$

De (11), tem-se que:  $Un = B.gd$  e  $V = D.qd$ .  
E daí:  
 $q = (B.gd).r + En = B(gd.r) + En = Bg + En.$

Multiplicando-se ambos os lados desta equação por  $D$ , e trocando sua ordem, obtém-se  $DBg + D.En = Dq = D(qd.s)$ , a qual pode ser expressa da seguinte forma:

$$(D.qd).s = Vs = g. \quad (12)$$

A matriz  $A = DB$  ( $56 \times 56$ ) é a matriz de tecnologia do modelo aberto de insumo-produto. A matriz  $D$  de market-share é a ferramenta de agregação das informações relativas a produtos em setores de atividade, tarefa necessária pelo fato de as matrizes  $V$  e  $Un$  não serem quadradas. Por exemplo, o vetor  $Dn = D.En$  pode ser visto como o vetor demanda por setor de atividade: o número  $D_{ij} En_j$  é uma estimativa para a quantidade do produto  $j$  que foi produzida pelo setor  $i$  e que se destinou à demanda final. Assim, a demanda total por produtos provenientes do setor  $i$  deve ser dada por

$$Dn_i = \sum_{j=1}^{110} D_{ij} En_j.$$

Pode-se, finalmente, reescrever (12) conforme o modelo aberto de Leontief, sendo aqui  $g$  o vetor de produção por setor:

$$g = (I - A)^{-1} Dn \quad (13)$$

### CARGA TRIBUTÁRIA

Para a realização deste estudo, foram utilizadas, além das tabelas de recursos e usos de 2004 publicadas pelo IBGE, alteradas para incluir os novos produtos e setores:

- a tabela de demanda total, correspondente a uma matriz  $W$  ( $116 \times 63$ ), composta pelas tabelas de consumo intermediário por atividade econômica – uma matriz  $U$  ( $116 \times 56$ ), cujo elemento  $U_{ij}$  representa a quantidade do bem  $i$  consumido pelo setor  $j$  – e de demanda final, correspondente a uma matriz  $Df$  ( $116 \times 7$ );
- os vetores de impostos sobre produto (ver tabela de produção), ICMS IPI / ISS, etc;
- a tabela de valor adicionado.

### Impostos sobre produtos

Até 1996, eram divulgadas pelo IBGE, as tabelas de impostos sobre produto (ICMS, IPI, Imposto de Importação e outros específicos), nas quais eram apresentados os valores destes impostos pagos pelas atividades econômicas ao consumir determinado produto. A partir de 1997, passaram a ser publicados apenas os vetores contendo os totais de impostos que incidiram sobre os diversos produtos, agora

não mais abertos por setor. Em virtude deste fato, para estimar tais tabelas para o ano de 2004, estipulou-se que cada segmento de atividade econômica e componente de demanda final, ao consumir dado produto, pagou uma mesma alíquota sobre esse produto.

A tabela de valor adicionado já apresenta abertos, por atividade econômica, os seguintes impostos sobre a produção: (i) impostos sobre a folha de pagamento – salário educação, sistema S; e (ii) outros impostos e taxas sobre a produção – Cofins, PIS / Pasep e outros.

### Impostos sobre Renda e Propriedade

- *Imposto de Renda sobre Pessoa Jurídica e Contribuição Social sobre Lucro de Pessoa Jurídica*  
O IRPJ e a CSLL foram estimados a partir dos totais de arrecadação destes tributos publicados nas contas nacionais do IBGE e distribuídos de acordo com a participação de cada atividade econômica no total da arrecadação, conforme a classificação CNAE-Fiscal.
- *IPVA*  
Estimou-se o rateio do total de IPVA pelos 56 setores de atividade utilizando o consumo de gasolina pura, gasoálcool e óleos combustíveis, o qual deve ser aproximadamente proporcional aos respectivos tamanhos das frotas destes setores.
- *IPTU*  
O rateio do total arrecadado de IPTU foi feito segundo a linha de “Aluguel de imóveis” da matriz de consumo intermediário.
- *IPMF / CPMF*  
A estimativa do valor desta taxa pago por cada atividade econômica foi obtida distribuindo-se o total arrecadado segundo os totais de consumo intermediário das atividades e dos setores da demanda final.
- *ITR e demais*  
A arrecadação total do imposto territorial rural foi atribuída apenas ao setor agropecuário e ao setor Unidade Guaíba.
- *Contribuições Sociais Efetivas*  
Foram retiradas diretamente da tabela de valor adicionado, a qual fornece as contribuições já desagregadas por setor de atividade.



A CONSULTORIA QUE FAZ A DIFERENÇA

