

# *Importância Sócio-Econômica da Cadeia de Serviços de Saneamento Básico no Brasil*

**Célio Hiratuka\***  
**Fernando Sarti\*\***  
**Marcelo Pereira da Cunha\*\*\***  
**Rosângela Barini\*\*\*\***

Seção Economia do Saneamento

Salvador, Encontro da ANPEC  
Dezembro de 2008

---

\* Professor do Instituto de Economia da UNICAMP e Coordenador do NEIT-IE-UNICAMP.

\*\* Professor do Instituto de Economia da UNICAMP e Pesquisador do NEIT-IE-UNICAMP.

\*\*\* Pesquisador do NEIT-IE-UNICAMP.

\*\*\*\* Professora do Instituto de Economia da UNICAMP e Pesquisadora do NEIT-IE-UNICAMP.

## **1.Introdução**

O presente artigo descreve os principais resultados do projeto de pesquisa “Importância Sócio-Econômica da Cadeia de Serviços de Saneamento Básico no Estado de São Paulo”, executado no Núcleo de Economia Industrial e de Tecnologia (NEIT) do Instituto de Economia (IE) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). O projeto contou com a contrapartida da SABESP e teve a intervenção administrativa da Fundação de Economia de Campinas (FECAMP). O projeto envolveu uma equipe de pesquisadores da UNICAMP com a participação de técnicos da SABESP.

O objetivo do estudo foi caracterizar os impactos econômicos diretos e indiretos sobre a economia brasileira acarretados pela expansão da produção e do investimento do setor de saneamento básico no Brasil.

## **1.2. Considerações Metodológicas**

A base metodológica dos exercícios realizados neste estudo é o modelo de insumo-produto (detalhado no Apêndice B), inicialmente proposto por Leontief (1958). O modelo (ou matriz) de insumo-produto é um instrumento simples, eficaz e amplamente utilizado para simular os efeitos de políticas setoriais e outros determinantes da atividade produtiva sobre o funcionamento da economia como um todo, permitindo a integração consistente de elementos micro e macroeconômicos.

Em sua formulação mais típica, o objetivo principal do modelo insumo-produto é descrever a interdependência setorial da economia, tomando como dados os níveis correntes de produção e consumo. Partindo das premissas que todos os “n” setores de uma economia mantêm uma participação constante no mercado de cada produto, e que os processos de produção de todos esses setores são tecnologicamente interdependentes e caracterizados por uma relação linear entre o montante de insumos requeridos e o produto final de cada setor (ou seja, proporções fixas entre todas as formas de consumo intermediário e o valor da produção), é possível obter um sistema contendo “n” equações relacionando o produto de cada setor à produção de todos os demais setores.

Essa especificação permite que simulações sejam efetuadas a partir da consideração de um setor autônomo (a demanda final, que é composta pela soma do consumo pessoal, consumo do governo, investimento e exportações) determinado de forma exógena. Uma vez que o consumo intermediário (insumos necessários à produção) pode ser estimado como proporção das vendas (ou valor bruto da produção) de cada setor, o modelo permite calcular qual a variação total da demanda intermediária desencadeada por uma variação autônoma nas categorias de demanda final. O aumento da produção total será simplesmente a soma do aumento dessa produção intermediária com o aumento da categoria de demanda final (determinada exogenamente). Em outras palavras, assumindo que os insumos são demandados de forma proporcional ao aumento da produção, o modelo de insumo-produto permite estimar os impactos diretos e indiretos da variação da demanda final de um determinado setor.

Por meio de usos de técnicas de insumo-produto foram avaliados impactos diretos e indiretos sobre a produção e decorrentes dos investimentos previstos para o setor de saneamento do Brasil.

### **1.3. Estrutura do Trabalho**

O presente artigo está estruturado conforme a seguinte ordem de capítulos. No capítulo 1 foram apresentados o projeto de pesquisa, as instituições envolvidas na sua execução, fonte de financiamento e seus objetivos. Além disso, o capítulo apresentou uma breve descrição da metodologia empregada para a análise dos impactos diretos e indiretos no setor de saneamento básico.

O capítulo 2 é dedicado à apresentação dos resultados dos impactos da produção sobre a cadeia de saneamento, a partir da matriz de insumo-produto. O capítulo 3 resume os resultados mais significativos do estudo. No anexo A está apresentada a tabela com o nível de agregação setorial adotado no estudo. No anexo B apresenta-se o modelo insumo-produto. E, no anexo C, tem-se as tabelas de impactos diretos e indiretos do investimento da SABESP, por setores e componentes da demanda agregada.

## **2. Impactos Econômicos da Produção de Saneamento**

### **2.1. Introdução**

Esta seção tem como objetivo caracterizar os impactos econômicos diretos e indiretos acarretados pela produção do setor de saneamento básico no Brasil, usando a análise de insumo-produto.

O modelo de insumo-produto, descrito no Apêndice B, é particularmente interessante quando se deseja avaliar os impactos sobre o nível de atividade de todos os setores da economia em função do aumento na demanda final por um ou mais setores. De fato, para atender ao acréscimo nas exportações do setor automobilístico, por exemplo, além do aumento no nível de produção deste setor, toda a cadeia fornecedora direta de insumos (como a produção de pneus, vidros, estofados, etc.) é acionada, que, por sua vez, também demanda insumos para sua produção (como a produção de borracha, sílica, tecidos, materiais plásticos, etc.), acionando a produção de seus setores, o que é denominado efeito indireto, e assim sucessivamente.

O aumento na demanda final por qualquer setor da economia promove efeitos diretos e indiretos que se propagam por todos os setores da cadeia produtiva. Deste modo e a título de ilustração, um aumento na demanda final no valor de R\$ 1 milhão de um determinado setor faz com que o valor da produção de todos os setores acionados direta e indiretamente na sua cadeia produtiva resulte em um valor superior a R\$ 1 milhão. O modelo de insumo-produto constitui-se em uma importante ferramenta para quantificar todos estes impactos sobre o nível de produção setorial, o que, por sua vez, permitem avaliar também os impactos sobre outras variáveis de interesse sócio-econômico, como valor adicionado, pagamento de impostos, empregos gerados, entre outros.

Os impactos foram estimados para aumentos hipotéticos de 1% e 10% na demanda final por saneamento básico, em relação ao ano de 2007. Além disso, foi realizada uma estimativa dos impactos resultantes do aumento previsto na produção da SABESP, que se constitui na empresa mais importante do setor.

Os impactos avaliados foram calculados em relação às seguintes variáveis:

- Nível de atividade setorial;

- Valor adicionado (PIB) setorial e seus componentes;
- Impostos diretos e indiretos;
- Empregos gerados.

A construção do modelo de insumo-produto requer um “retrato” da economia para o ano em que se faz a análise, como mostra a Figura 2.1. Este “retrato” revela as transações de mercado que cada setor realiza (identificados na Figura 2.1 como “Setores de Destino”) para produzir os seus bens, comprando insumos de outros setores, realizando importações, pagando impostos e remunerando os fatores primários de produção (tipicamente, trabalho e capital) para a sua produção. Por outro lado, os mesmos setores, identificados na Figura 1 como “Setores de Origem”, fornecem bens e serviços para serem consumidos como insumos na produção dos outros setores (consumo intermediário). Os “Setores de Origem” também fornecem bens e serviços para serem consumidos na demanda final (consumo das famílias, consumo do governo, exportações e formação bruta de capital – investimento e variação de estoques).

	<b>SETORES DE DESTINO</b>		
<b>SETORES DE ORIGEM</b>	<b>CONSUMO INTERMEDIÁRIO (MATRIZ Z)</b>	<b>DEMANDA FINAL (Y)</b>	<b>PRODUÇÃO TOTAL (X)</b>
	<b>IMPORTAÇÃO (I)</b>		
	<b>IMPOSTOS INDIRETOS LÍQUIDOS (IIL)</b>		
	<b>VALOR ADICIONADO (W)</b>		
	<b>PRODUÇÃO TOTAL (<math>X^T</math>)</b>		

**Figura 2.1:** Estrutura da economia segundo a matriz insumo-produto.

A matriz de insumo-produto usada neste trabalho foi estimada de acordo com a metodologia sugerida por Guilhoto & Sesso (2005), usando-se as tabelas de Recursos e Usos referentes ao ano de 2005 (último período disponível até o presente momento) divulgadas pelo IBGE-DCN, desagregadas para o setor de água e esgoto. As tabelas usadas para a construção da matriz possuem 111 produtos e 56 setores, sendo o produto e o setor de saneamento básico fornecidos sob a forma de tabulações especiais do IBGE, uma vez que estão originalmente agregados ao setor de eletricidade, gás e limpeza urbana.

Sob a hipótese de tecnologia baseada na indústria e a versão setor *versus* setor<sup>1</sup>, obteve-se uma matriz com 56 setores (descritos no Apêndice A) coerente com a descrição feita em relação à Figura 2.1, na qual se supõe que cada produto (em seu nível agregado) seja feito somente por um setor, e que cada setor produza somente um produto<sup>2</sup>.

## 2.2. Impactos Econômicos do Aumento da Demanda por Saneamento

A partir da matriz de insumo-produto estimada para o ano de 2005, determinou-se o vetor da demanda final para o ano de 2007 multiplicando-se o vetor da demanda final de 2005 pela razão entre o PIB de 2007 e o PIB de 2005, ambos a valores correntes (o PIB a valores correntes de 2007 é 19,17% superior ao PIB a valores correntes de 2005). Usando-se a demanda final estimada de 2007, avaliou-se os novos impactos sobre os 56 setores, entre os quais o setor de saneamento, supondo-se que a estrutura tecnológica da economia brasileira de 2007 é muito próxima à de 2005. A Tabela 2.1 apresenta a caracterização nacional do setor de saneamento.

**Tabela 2.1:** Caracterização estimada do setor de saneamento em 2007

<i>Valor da produção</i>	<i>R\$ 20,0 bilhões</i>
Demanda final	R\$ 10,5 bilhões
Demanda intermediária	R\$ 9,5 bilhões
Consumo intermediário*	R\$ 6,3 bilhões
Valor adicionado bruto (PIB)	R\$ 13,1 bilhões
Impostos indiretos	R\$ 612 milhões
<b>Empregos</b>	124 mil pessoas

*Obs.: \* Inclui R\$ 490 milhões em importações*

*Fonte: Elaboração NEIT-IE-UNICAMP.*

O setor de saneamento, em relação ao agregado de 56 setores, representa 0,6% do PIB setorial, 0,11% do pessoal ocupado, e apresenta a décima quarta maior remuneração média por trabalhador, com R\$ 41.218,41 ao ano, valor 335% superior à média nacional. Da Tabela 2.1, nota-se que praticamente 2/3 do valor da produção do setor corresponde ao valor adicionado, dos quais a remuneração representa 39,2%, valores diferentes da média nacional, que correspondem a 48,7% e 46,7%, respectivamente.

Através do modelo de insumo-produto, procurou-se avaliar alguns impactos sócio-econômicos decorrentes de um aumento hipotético de 1% na demanda final por saneamento em relação a 2007. Os resultados são exibidos na Tabela 2.2.

<sup>1</sup>Uma comparação detalhada entre a tecnologia baseada na indústria e a tecnologia baseada no produto, assim como as diferentes combinações possíveis de versões, encontra-se em Miller & Blair (1985).

<sup>2</sup> Em Cunha (2005), encontra-se uma proposta de modelo estendido de insumo-produto que permite um produto ser feito por vários setores, assim como um setor produzir mais de um produto.

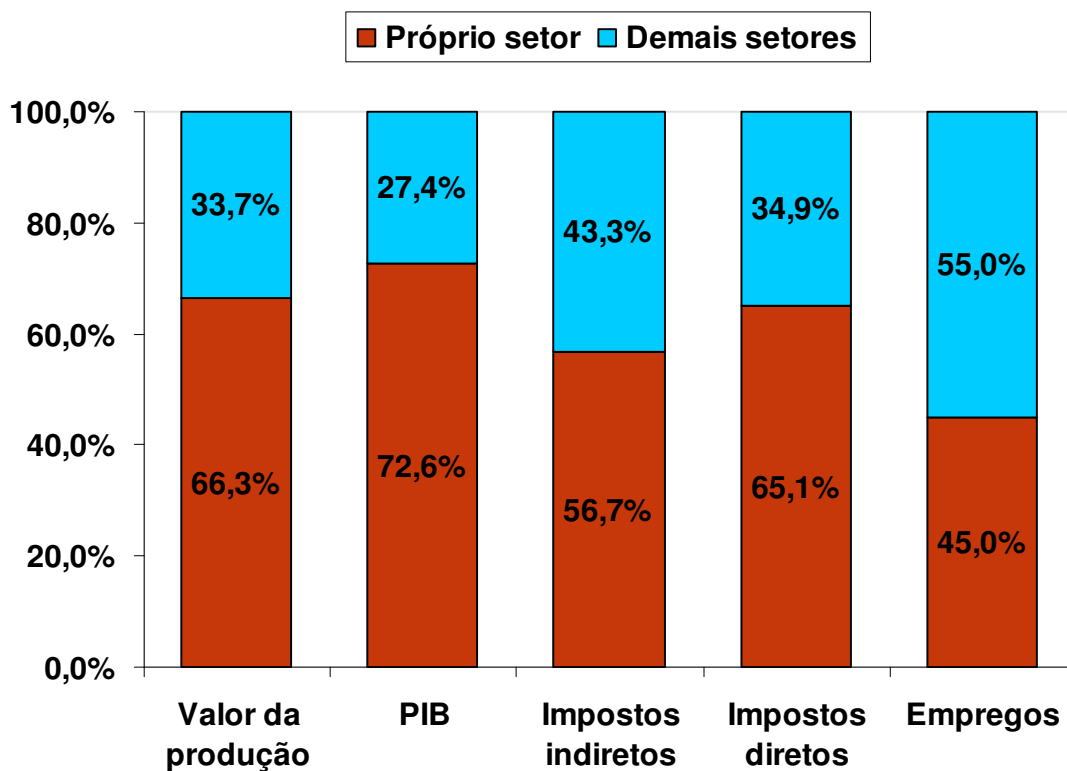
**Tabela 2.2:** Impactos diretos e indiretos do aumento de 1% na demanda final por Saneamento.

<i>Item</i>	<i>Total</i>	<i>Próprio setor</i>	<i>Demais setores</i>	<i>Partic. Demais setores</i>
Valor da produção (R\$ milhão)	158,3	104,9	53,4	33,7%
PIB (R\$ milhão)	94,3	68,5	25,8	27,4%
Remunerações (R\$ milhão)	37,00	26,9	10,2	27,4%
Salários (R\$ milhão)	29,7	21,5	8,1	27,5%
Contribuições Sociais (R\$ milhão)	7,4	5,3	2,0	27,3%
E.O.B. e Rend. misto bruto (R\$ milhão)	56,1	40,9	15,2	27,2%
Impostos indiretos (R\$ milhão)	5,7	3,2	2,5	43,3%
Impostos diretos (R\$ milhão)	1,2	0,79	0,42	34,9%
<b>Empregos</b>	1.449	651	798	55,0%

*Fonte: elaboração NEIT-IE-UNICAMP.*

Calculando-se todos os efeitos envolvidos na cadeia produtiva (isto é, os efeitos diretos e indiretos), o valor da produção setorial seria acrescido de R\$ 158,3 milhões, dos quais R\$ 53,4 milhões (33,7%) são representados pelos demais setores; o PIB aumentaria em R\$ 94,3 milhões, onde os demais setores respondem por 27,4% deste valor; em relação aos empregos, seriam gerados 1.449 novos postos de trabalho, dos quais a maior parte (55,0%) seriam criados nos demais setores. Estes resultados mostram, claramente, os efeitos multiplicadores sobre as variáveis sócio-econômicas quando não se fica restrito somente à análise dos impactos diretos gerados pelo aumento da demanda do setor em estudo.

A separação da contribuição dos impactos que ocorrem no próprio setor de saneamento, e nos demais setores, quando se aumenta a produção voltada para a demanda final somente no setor de saneamento, pode ser vista na Figura 2.2. Para cada variável analisada, as participações são diferentes porque cada um dos 56 setores apresenta coeficiente técnico direto distinto. Deste modo, em um cenário de expansão da oferta de serviços por saneamento básico, 55% de todos os empregos gerados não estarão no setor, e sim nos demais setores, assim como 43,3% dos impostos indiretos serão provenientes da produção dos demais setores. É importante destacar que toda a análise feita neste relatório não contemplou os impactos gerados devido aos investimentos necessários para aumentar a oferta de serviços do setor, ou seja, o que está quantificado são os impactos em toda a cadeia econômica apenas para a operação do setor. A avaliação dos impactos dos investimentos estão detalhados no relatório referente ao Módulo 5 do projeto de pesquisa, e apresentado no capítulo 3 do presente relatório.



**Figura 2.2:** Participação dos efeitos diretos e indiretos nos impactos sobre as variáveis sócio-econômicas.

A descrição realizada em relação à Figura 2.2 pode ser lida, ainda, por outra ótica; para qualquer aumento na demanda final de produtos e serviços do setor de saneamento, qual o aumento em relação às variáveis sócio-econômicas nos demais setores? A resposta encontra-se nos valores apresentados na Tabela 2.3.

Assim, para cada R\$ 1 milhão de aumento na demanda final do setor, os demais setores deverão produzir R\$ 0,51 milhão, ou seja, o multiplicador de produção do setor de saneamento é 1,51; para cada 1mil empregos gerados no setor, são gerados mais 1.226 empregos nos demais setores, correspondendo a um multiplicador de empregos de 2,226.

**Tabela 2.3:** Impactos dos efeitos indiretos devido ao aumento da demanda final por Saneamento.

<i>Item</i>	<i>Aumento em relação ao efeito direto no setor de saneamento</i>
Valor da produção	51,0%
PIB	37,8%
Remunerações	37,9%
Salários	38,0%
Contribuições sociais	37,7%
E.O.B. e Rendimento misto bruto	37,4%
Impostos indiretos	76,5%
Impostos diretos	53,7%
<b>Empregos</b>	<b>122,6%</b>

Fonte: elaboração NEIT-IE-UNICAMP.

Na Tabela 2.4 apresentam-se os impactos supondo-se um aumento de 10% na demanda final por saneamento em relação a 2007. Vale ressaltar que os efeitos multiplicadores são os mesmos, apenas alterou-se a suposição de que a variação na demanda final por saneamento seria 10% e não 1%.

**Tabela 2.4:** Impactos diretos e indiretos do aumento de 10% na demanda final por Saneamento.

<i>Item</i>	<i>Total</i>	<i>Próprio Setor</i>	<i>Demais Setores</i>
Valor da produção (R\$ milhão)	1.582,7	1.048,7	533,9
PIB (R\$ milhão)	943,4	685,2	258,2
Remunerações (R\$ milhão)	370,0	268,5	101,5
Salários (R\$ milhão)	296,5	215,0	81,4
Contribuições sociais (R\$ milhão)	73,5	53,4	20,1
E.O.B. e Rendimento misto bruto (R\$ milhão)	561,3	408,8	152,4
Impostos indiretos (R\$ milhão)	56,6	32,1	24,5
Impostos diretos (R\$ milhão)	12,1	7,9	4,2
<b>Empregos</b>	<b>14.489</b>	<b>6.514</b>	<b>7.975</b>

Fonte: elaboração NEIT-IE-UNICAMP.

Além disso, é possível decompor os efeitos totais sobre a economia pelos diferentes setores, com o objetivo de verificar quais setores seriam mais afetados pela elevação da demanda. Os resultados estão apresentados nas Tabelas 2.5 e 2.6, levando-se em conta um aumento hipotético de 1% na demanda final por saneamento em relação ao ano de 2007.

Nas duas primeiras linhas da Tabela 2.5, os impactos são desagregados para o Setor de Saneamento e para os demais setores. Nas 20 linhas subsequentes, são explicitados os 20 setores (em um total de 55 setores) com maiores impactos sobre o valor da produção, com destaque para “serviços prestados às empresas” (especialmente



serviços de engenharia), “eletricidade, gás e limpeza urbana”, “serviços de informação” e “produtos químicos”.

Na Tabela 2.6, são apresentadas as participações dos 20 setores detalhados na Tabela 5 em relação aos demais setores. Em relação às variáveis sócio-econômicas apresentadas, observa-se que os setores que mais se destacam são os setores de Serviços prestados às empresas, o setor de Eletricidade, o de Serviços de informação, o de Produtos Químicos e de Intermediação Financeira e Seguros, que, sozinhos, representam 69,5% do valor da produção, 63,7% dos empregos (embora o setor do Comércio, que não está entre os 5 maiores em relação ao valor da produção, responda por 12,3%), 74,6% do PIB, 71,5% das remunerações e 72,3% dos impostos indiretos.

**Tabela 2.5:** Impactos diretos e indiretos sobre os setores de atividades devido ao aumento de 1% na demanda final por Saneamento

<i>Item/Setor</i>	<i>Valor da produção (R\$ milhão)</i>	<i>Empregos</i>	<i>PIB (R\$ milhão)</i>	<i>Remuner. (R\$ milhão)</i>	<i>Impostos indiretos (R\$ milhão)</i>
<i>Saneamento</i>	104,84	651,14	68,49	26,84	3,21
<i>Demais setores</i>	53,37	797,25	25,81	10,15	2,45
<i>Serviços prestados às empresas</i>	13,14	396,17	7,96	4,19	0,55
<i>Eletricidade, gás e limpeza urbana</i>	10,21	23,63	5,23	0,92	0,62
<i>Serviços de informação</i>	5,78	64,16	3,02	0,93	0,28
<i>Produtos químicos</i>	4,67	8,65	0,86	0,37	0,22
<i>Intermediação financeira e seguros</i>	3,35	15,45	2,18	0,85	0,09
<i>Produtos e preparados químicos diversos</i>	2,73	18,86	0,70	0,41	0,13
<i>Comércio</i>	1,95	98,15	1,36	0,60	0,04
<i>Refino do petróleo e coque</i>	1,63	0,24	0,16	0,04	0,11
<i>Transporte, armazenagem e correio</i>	1,46	30,51	0,74	0,31	0,06
<i>Petróleo e gás natural</i>	1,08	0,66	0,46	0,11	0,05
<i>Jornais, revistas e discos</i>	1,01	13,02	0,48	0,21	0,04
<i>Administração pública e seguridade social</i>	0,55	8,71	0,34	0,29	0,02
<i>Artigos de borracha e plástico</i>	0,48	3,77	0,13	0,08	0,02
<i>Fabricação de resina e elastômeros</i>	0,47	0,54	0,11	0,03	0,02
<i>Serviços imobiliários e aluguel</i>	0,43	1,38	0,40	0,01	0,00
<i>Celulose e produtos de papel</i>	0,38	1,91	0,11	0,05	0,02
<i>Máquinas, aparelhos e materiais elétricos</i>	0,37	2,31	0,12	0,06	0,02
<i>Alimentos e bebidas</i>	0,29	2,51	0,06	0,03	0,01
<i>Outros da indústria extrativa</i>	0,29	4,87	0,12	0,05	0,01
<i>Outros serviços</i>	0,27	26,29	0,17	0,12	0,01

Fonte: elaboração NEIT-IE-UNICAMP

**Tabela 2.6:** Distribuição da participação dos demais setores nos impactos diretos e indiretos devido ao aumento de 1% na demanda final por Saneamento.

<b>Item/Setor</b>	<b>Valor da produção</b>	<b>Empregos</b>	<b>PIB</b>	<b>Remuner.</b>	<b>Impostos indiretos</b>
<b>Demais setores</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
<i>Serviços prestados às empresas</i>	24,6	49,7	30,8	41,3	22,6
<i>Eletricidade, gás e limpeza urbana</i>	19,1	3,0	20,3	9,0	25,5
<i>Serviços de informação</i>	10,8	8,0	11,7	9,1	11,6
<i>Produtos químicos</i>	8,7	1,1	3,3	3,7	8,9
<i>Intermediação financeira e seguros</i>	6,3	1,9	8,5	8,4	3,7
<i>Produtos e preparados químicos diversos</i>	5,1	2,4	2,7	4,0	5,3
<i>Comércio</i>	<b>3,7</b>	<b>12,3</b>	<b>5,3</b>	<b>5,9</b>	<b>1,7</b>
<i>Refino do petróleo e coque</i>	<b>3,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,6</b>	<b>0,4</b>	<b>4,4</b>
<i>Transporte, armazenagem e correio</i>	<b>2,7</b>	<b>3,8</b>	<b>2,9</b>	<b>3,1</b>	<b>2,6</b>
<i>Petróleo e gás natural</i>	<b>2,0</b>	<b>0,1</b>	<b>1,8</b>	<b>1,1</b>	<b>1,9</b>
<i>Jornais, revistas e discos</i>	<b>1,9</b>	<b>1,6</b>	<b>1,9</b>	<b>2,0</b>	<b>1,6</b>
<i>Administração pública e seguridade social</i>	<b>1,0</b>	<b>1,1</b>	<b>1,3</b>	<b>2,9</b>	<b>0,7</b>
<i>Artigos de borracha e plástico</i>	<b>0,9</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,8</b>	<b>0,8</b>
<i>Fabricação de resina e elastômeros</i>	<b>0,9</b>	<b>0,1</b>	<b>0,4</b>	<b>0,3</b>	<b>0,8</b>
<i>Serviços imobiliários e aluguel</i>	<b>0,8</b>	<b>0,2</b>	<b>1,6</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>
<i>Celulose e produtos de papel</i>	<b>0,7</b>	<b>0,2</b>	<b>0,4</b>	<b>0,5</b>	<b>0,8</b>
<i>Máquinas, aparelhos e materiais elétricos</i>	<b>0,7</b>	<b>0,3</b>	<b>0,5</b>	<b>0,6</b>	<b>0,7</b>
<i>Alimentos e bebidas</i>	<b>0,5</b>	<b>0,3</b>	<b>0,2</b>	<b>0,3</b>	<b>0,5</b>
<i>Outros da indústria extrativa</i>	<b>0,5</b>	<b>0,6</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,6</b>
<b>Outros serviços</b>	<b>0,5</b>	<b>3,3</b>	<b>0,6</b>	<b>1,2</b>	<b>0,4</b>

Fonte: elaboração NEIT-IE-UNICAMP.

### 2.3 Impactos Econômicos do Aumento da Produção da SABESP

Ainda com base no modelo insumo-produto, foi realizada uma simulação para estimar os impactos decorrentes da elevação prevista da oferta de serviços de saneamento pela SABESP.

Para alimentar o modelo, é necessário em primeiro lugar estimar a elevação da produção da SABESP para um determinado período e, dessa produção, verificar o quanto estaria destinado à demanda final. Para isso, foram utilizadas as informações contidas no relatório da administração da SABESP 2007.

De acordo com o relatório, em 2007 a SABESP contava com 6,7 milhões de ligações de água e 5,2 milhões de ligações de esgoto, correspondendo a um volume faturado total de 1.847 milhões de m<sup>3</sup> e 1.229 milhões de m<sup>3</sup> de água e esgoto respectivamente. Entre 2008 e 2010, a estimativa era de uma elevação de 503 mil ligações de água e 651 mil ligações de esgoto. Foi considerado, portanto, o aumento da produção entre 2008 e 2010. Em termos percentuais, isso corresponderia a uma

elevação de 7,4% no número de ligações de água e 12,6% no número de ligações de esgoto. Aplicando esses percentuais sobre os volumes faturados pode-se chegar a um volume faturado total de 3.447 milhões de m<sup>3</sup>, sendo 2.637 milhões referentes a usuários residenciais, considerando que se mantenha a distribuição entre usuários residenciais e não residenciais.

Para traduzir os números em valores, aplicou-se o crescimento previsto em volumes físicos (9,6%) no período ao valor do faturamento da SABESP em 2007, e aplicou-se a porcentagem relacionada a consumo residencial da própria SABESP para se chegar a uma estimativa da demanda final associada ao crescimento da produção da SABESP.

Para um crescimento real do faturamento estimado de R\$ 617 milhões, 76% seriam relacionados à demanda residencial, o que significa que a elevação da demanda final estimada para alimentar o modelo seria de R\$ 472 milhões. Esse valor corresponderia a um aumento 4,5% na demanda final total por serviços de saneamento. Ou seja, apenas a previsão de aumento da produção voltada para a demanda final da SABESP iria significar um aumento de 4,5% na demanda final de todo o setor de saneamento brasileiro.

Os resultados em termos de impacto, apresentados na Tabela 2.7, são bastante similares à simulação caso fosse considerado um crescimento de aproximadamente 5% para todo o setor de saneamento no Brasil.

**Tabela 2.7.** Impactos na Economia do Aumento na Produção da SABESP 2008-2010.

<i>Item</i>	<i>Total</i>	<i>Próprio Setor</i>	<i>Demais Setores</i>
Valor da produção (R\$ milhões)	712,8	472,3	240,5
PIB (R\$ milhões)	424,9	308,6	116,3
Salários e Remunerações (R\$ milhões)	166,6	120,9	45,7
Salários (R\$ milhões)	133,5	96,8	36,7
Contribuições Sociais (R\$ milhões)	33,1	24,1	9,0
E.O.B (R\$ milhões)	252,8	184,1	68,7
Impostos Indiretos (R\$ milhões)	25,5	32,1	14,5
Impostos Diretos (R\$ milhões)	5,4	3,5	1,9
<b>Empregos</b>	<b>6.526</b>	<b>2.934</b>	<b>3.592</b>

Fonte: elaboração NEIT-IE-UNICAMP.

Considerando uma variação na demanda final de R\$ 472 milhões decorrente da expansão das operações da Sabesp, o valor da produção iria sofrer um aumento de R\$ 712 milhões, enquanto o PIB do país se elevaria em R\$ 424 milhões. O volume total de empregos gerados seria de 6,5 mil pessoas, acarretando uma variação nos salários e contribuições de R\$ 166,6 milhões. Em termos de impostos diretos e indiretos, o aumento seria de R\$ 30,9 milhões.

Vale ressaltar que essas estimativas são baseadas na suposição de que não ocorram alterações muito significativas nos coeficientes técnicos da estrutura econômica brasileira, e que a estrutura de consumo intermediário da SABESP seja similar à estrutura de consumo intermediário do setor de saneamento como um todo. Embora sujeita a essas hipóteses restritivas, os resultados permitem ter um panorama

relativamente abrangente dos impactos da elevação da produção da SABESP sobre a economia com um todo.

### 3. Impactos Econômicos dos Investimentos da Cadeia de Saneamento

#### 3.1. Introdução

Lançando mão de metodologia semelhante àquela utilizada na seção anterior, a qual apresenta a análise dos efeitos da variação da **produção** no setor de Saneamento, neste capítulo são estimados os impactos diretos e indiretos que os **investimentos** em Saneamento básico ofereceria à economia brasileira.

#### 3.2. Matriz de Investimentos do Saneamento

Para utilização do modelo insumo-produto, com base nas informações fornecidas pela SABESP e do relatório produzido pelo Ministério das Cidades (2003), foi estimado um vetor de investimentos. A partir desse vetor a preços correntes, foi determinado um vetor a preço básico, retirando, portanto, os efeitos das importações e impostos indiretos sobre os preços correntes. Esse vetor, mostrado na Tabela 3.1, é usado como informações de entrada no modelo.

**Tabela 3.1** - Vetor de investimentos em saneamento: distribuição da demanda intersetorial

<i>Segmento da matriz de investimento</i>	<i>Vetor Preço Básico(%)</i>
Construção	76,6
Serviços prestados às empresas	13,7
Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos	4,6
Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos	1,9
Artigos de borracha e plástico	1,5
Máquinas para escritório e equipamentos de informática	0,7
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	0,5
Automóveis, camionetas e utilitários	0,5
<b>Total</b>	<b>100,0</b>

*Fonte: elaboração NEIT-IE-UNICAMP a partir de Sabesp. Ver anexo B para metodologia.*

Vale ressaltar que os efeitos do investimento são muito maiores do que os efeitos relacionados à produção, uma vez que o investimento é considerado um item de demanda final e, portanto, todo o valor do investimento gera impacto sobre os demais setores. Além disso, os impactos são intensivos em serviços, em especial construção civil e demais serviços prestados às empresas, com grande impacto sobre emprego.

Por outro lado, os efeitos sobre a produção, valor agregado e geração de impostos são mais concentrados, a despeito da maior diversidade de encadeamentos setoriais. De fato, de acordo com as estimativas, mais de 90% da demanda total dos investimentos em saneamento está concentrado no setor de construção civil e em serviços prestados às empresas (ver Tabela 3.1).

Foram realizadas duas estimativas. Na primeira, analisada na Seção 3.2, foi tomado como referência a previsão de investimento total em saneamento no Brasil, que, segundo o BNDES, totalizaria R\$ 48 bilhões entre 2008 e 2011.

No segundo caso, analisado na Seção 3.3, utilizou-se como referência o investimento de R\$ 1,0 bilhão. Em ambos os casos, foram utilizados os vetores descritos na Tabela 3.1 que, oferece um comportamento médio da demanda inter-setorial de uma matriz de investimento. Não estão aqui, portanto, desagregados os efeitos de um investimento específico, como por exemplo na construção de uma estação de tratamento de água ou esgoto, mas tão somente os impactos esperados médios de um conjunto agregado de investimentos no Setor de Saneamento.

Além disto, as estimativas aqui realizadas não incorporam os possíveis impactos sobre a renda e a demanda agregada ocasionados pelo aumento da cobertura da coleta e tratamento de esgotos. O caminho rumo à universalização destes serviços tem impactos diretos sobre indicadores sociais e de saúde pública o que, por sua vez, promove impactos sobre a renda real das famílias e sobre a capacidade de gasto do setor público. Estes efeitos não estão captados pelo modelo, cujos resultados serão apresentados a seguir.

### **3.3. Impactos diretos e indiretos dos Investimentos no Setor de Saneamento no Brasil, 2008-2011.**

De acordo com o BNDES, serão investidos no Brasil cerca de R\$ 48 bilhões no setor de saneamento entre 2008 e 2011. Este é o valor total que será utilizado para balizar as estimativas dos efeitos deste gasto autônomo sobre a economia brasileira. Como poderão ser observados a seguir, os impactos são significativos.

De acordo com a Tabela 3.2 a mobilização de R\$ 48 bilhões em investimentos poderá gerar mais de R\$ 80 bilhões no aumento do valor da produção e cerca de metade deste valor sob a forma de aumento do valor agregado. Desta variação esperada no PIB, destaca-se o acréscimo sobre as remunerações, tanto de salários (39% da variação do PIB), quanto de excedente operacional bruto (44%).

Os investimentos previstos poderiam gerar ainda uma arrecadação tributária de quase R\$ 6,7 bilhões, entre impostos diretos e indiretos e contribuições sociais. Esta informação é bastante significativa, uma vez que grande parte dos investimentos em saneamento é executada por empresas estatais e mistas. Além disso, os investimentos são em grande medida financiados por instituições públicas. Portanto, o esforço público na expansão da oferta de serviços de saneamento tem, além dos benefícios sócio-econômicos, uma contrapartida direta no aumento da arrecadação tributária.

Por outro lado, os investimentos no Setor de Saneamento demandariam produtos e serviços pouco transacionáveis (*tradeable*), o que promoveria um impacto relativamente modesto sobre as importações, estimado em pouco mais de R\$ 3 bilhões, ou apenas 4% do aumento do valor bruto da produção.

Por fim, vale destacar que os impactos sobre a geração de empregos diretos e indiretos em toda estrutura econômica brasileira seriam bastante significativos. De acordo com a estimativa, os R\$ 48 bilhões de investimento poderiam gerar, ao longo do quadriênio 2008-2011, mais de 2 milhões de empregos. A elevada demanda por

serviços de construção civil, que são altamente intensivos em mão de obra, explicaria grande parte desta elevada elasticidade.

Ressalte-se que esta estimativa aponta para os efeitos diretos e indiretos finitos e associados aos investimentos em saneamento sobre a contratação de mão de obra em toda a estrutura produtiva brasileira, atingindo desde a construção civil (mais de 1,2 milhões de empregos gerados) até a produção de caminhões e ônibus, fortemente mecanizada, que poderia gerar apenas 16 novos postos de trabalhos influenciados pela demanda de investimento no saneamento (ver Anexo C).

De fato, os impactos sobre o aumento do emprego ocasionado *once-and-for-all* pelo investimento em saneamento são seguramente mais expressivos do que a variação do emprego gerado pelo aumento da produção. De acordo com o relatório sobre impactos da variação da produção (Módulo 2), se a produção da Sabesp aumentasse 1%, seriam gerados “apenas” cerca de 1,4 mil empregos diretos e indiretos, sendo que quase metade deles no próprio setor. De qualquer forma, fica evidente a importância que este segmento tem na geração de emprego e renda no Brasil, seja de forma permanente a partir da expansão de sua produção corrente, seja temporariamente durante a execução de investimentos.

**Tabela 3.2** - Impactos diretos e indiretos do Investimento em Saneamento básico\*, 2008-2011, por componente da demanda agregada (em R\$ milhões de 2008 e unidades).

<i>Variável</i>	<i>Varição direta e indireta</i>
<i>Valor da Produção</i>	80.557
<b><i>PIB a preço básico</i></b>	<b>38.551</b>
<i>Remunerações</i>	14.757
<i>Salários</i>	11.757
<i>Contribuições Sociais</i>	2.975
<i>Excedente operacional bruto Rend. Misto</i>	23.267
<i>Rend. Misto</i>	6.262
<i>E. O. B.</i>	17.005
<i>Impostos Diretos</i>	527
<i>Impostos Indiretos</i>	3.143
<i>Importações</i>	3.172
<b><i>Empregos (em unidades)</i></b>	<b>2.022.451</b>

\* Considerando a estimativa de R\$ 48 bilhões em investimentos apontadas pelo BNDES

Fonte: elaboração NEIT-IE-UNICAMP a partir de Sabesp. Ver anexo B para metodologia.

Do ponto de vista dos impactos setoriais, vale observar a forte concentração nos segmentos de construção e serviços prestados às empresas. Estes dois segmentos concentrariam mais da metade da variação no valor da produção (ver Tabela 3.3). Os setores industriais mais afetados pelo investimento em saneamento, ao menos no que tange à variação do valor da produção, seriam o de minerais não-metálicos, siderurgia e máquinas e equipamentos, mas numa proporção bem menor do que no caso da construção civil.

**Tabela 3.3 - Brasil: impactos intersetoriais sobre o valor da produção a partir dos investimentos em saneamento básico\*, 2008-2011**

<i>Setor</i>	<i>R\$ milhões</i>	<i>%</i>
<i>Construção</i>	35.258	43,8
<i>Serviços prestados às empresas</i>	7.702	9,6
<i>Comércio</i>	3.296	4,1
<i>Outros produtos de minerais não-metálicos</i>	3.143	3,9
<i>Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos</i>	2.718	3,4
<i>Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos</i>	2.593	3,2
<i>Fabricação de aço e derivados</i>	2.290	2,8
<i>Artigos de borracha e plástico</i>	2.098	2,6
<i>Transporte, armazenagem e correio</i>	1.950	2,4
<i>Refino de petróleo e coque</i>	1.826	2,3
<i>Demais</i>	17.683	22,0
<b>Total</b>	<b>80.557</b>	<b>100,0</b>

\* Considerando a estimativa de R\$ 48 bilhões em investimentos apontadas pelo BNDES

Fonte: elaboração NEIT-IE-UNICAMP a partir de Sabesp. Ver Anexo B para metodologia.

O mesmo padrão se repete se a análise setorial for desagregada para os impactos sobre o PIB. No caso de salários, construção e serviços às empresas continuariam sendo o destaque, com quase 41% do total da variação das remunerações salariais. Neste caso, surgem entre os dez setores mais beneficiados os serviços de intermediação financeira e de informação, segmentos que pagam salários médios superiores ao conjunto da economia (Tabela 3.4).

**Tabela 3.4 - Brasil: impactos intersetoriais sobre salários a partir dos investimentos em saneamento básico\*, 2008-2011**

<i>Setor</i>	<i>R\$ milhões</i>	<i>%</i>
<i>Construção</i>	4.785	40,7
<i>Serviços prestados às empresas</i>	2.039	17,3
<i>Comércio</i>	798	6,8
<i>Outros produtos de minerais não-metálicos</i>	541	4,6
<i>Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos</i>	407	3,5
<i>Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos</i>	352	3,0
<i>Transporte, armazenagem e correio</i>	345	2,9
<i>Intermediação financeira e seguros</i>	279	2,4
<i>Artigos de borracha e plástico</i>	270	2,3
<i>Serviços de informação</i>	233	2,0
<i>Demais Setores</i>	1.709	14,5
<b>Total</b>	<b>11.757</b>	<b>100,0</b>

\* Considerando a estimativa de R\$ 48 bilhões em investimentos apontadas pelo BNDES

Fonte: elaboração NEIT-IE-UNICAMP. Ver anexo B para metodologia.

Quanto à variação na remuneração das empresas, verifica-se que o excedente operacional bruto de empresas do setor de construção seria o maior beneficiado, com praticamente metade da variação desta *próxy* dos lucros empresariais. Nesta lista dos setores mais beneficiados com a variação do lucro surge como novo setor apenas o dos serviços públicos, com destaque para geração e distribuição de energia elétrica. Neste

caso, seriam gerados quase R\$ 600 milhões em excedente operacional bruto (Tabela 3.5).

**Tabela 3.5 - Brasil: impactos intersetoriais sobre excedente operacional bruto a partir dos investimentos em saneamento básico\*, 2008-2011**

<i>Setor</i>	<i>R\$ milhões</i>	<i>%</i>
<i>Construção</i>	<i>8.396</i>	<i>49,4</i>
<i>Serviços prestados às empresas</i>	<i>1.492</i>	<i>8,8</i>
<i>Comércio</i>	<i>804</i>	<i>4,7</i>
<i>Eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana</i>	<i>587</i>	<i>3,5</i>
<i>Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos</i>	<i>551</i>	<i>3,2</i>
<i>Intermediação financeira e seguros</i>	<i>535</i>	<i>3,1</i>
<i>Serviços de informação</i>	<i>498</i>	<i>2,9</i>
<i>Fabricação de aço e derivados</i>	<i>432</i>	<i>2,5</i>
<i>Outros produtos de minerais não-metálicos</i>	<i>432</i>	<i>2,5</i>
<i>Transporte, armazenagem e correio</i>	<i>372</i>	<i>2,2</i>
<i>Demais Setores</i>	<i>2.907</i>	<i>17,1</i>
<b>Total</b>	<b>17.005</b>	<b>100,0</b>

\* Considerando a estimativa de R\$ 48 bilhões em investimentos apontadas pelo BNDES

Fonte: elaboração NEIT-IE-UNICAMP a partir de Sabesp. Ver anexo B para metodologia.

### **3.3. Impactos diretos e indiretos dos investimentos no Setor de Saneamento**

Nesta seção são descritos os resultados considerando o planejamento de investimento de R\$ 1 bilhão como ponto de partida para uma estimativa dos impactos diretos e indiretos.

Este montante de investimentos poderia agregar ao valor da produção brasileira mais de R\$ 1 bilhão e quase R\$ 800 milhões ao valor agregado da economia. O investimento da Sabesp poderia promover ainda um aumento nos salários totais pagos de mais de R\$ 300 milhões, assim como um aumento na arrecadação tributária de R\$ 682 milhões, ou quase 14% do investimento total (ver Tabela 3.6).

Além disto, o investimento de R\$ 1 bilhão poderia gerar mais de 42 mil empregos diretos e indiretos, reforçando a análise anterior da grande importância econômica da expansão da oferta de serviços de saneamento básico.



**Tabela 3.6 - Impactos diretos e indiretos dos Investimentos, por componente da demanda agregada (em R\$ milhões de 2008 e unidades)**

<i>Variável</i>	<i>Varição direta e indireta (R\$ milhões)</i>
<i>Valor da Produção</i>	8.240
<i>PIB a preço básico</i>	3.943
<i>Remunerações</i>	1.509
<i>Salários</i>	1.203
<i>Contribuições Sociais</i>	307
<i>Excedente operacional bruto Rend. Misto</i>	2.380
<i>Rend. Misto</i>	641
<i>E. O. B.</i>	1.739
<i>Impostos Diretos</i>	54
<i>Impostos Indiretos</i>	322
<i>Importações</i>	324
<i>Empregos (em unidades)</i>	206.876

Fonte: elaboração NEIT-IE-UNICAMP a partir de Sabesp. Ver anexo B para metodologia.

Os impactos desagregados setorialmente também apontam para a grande importância da construção civil, que seria beneficiada com quase 62% dos empregos gerados, 41% da variação da massa salarial e quase 50% do excedente operacional bruto (ver Tabela 3.7).

**Tabela 3.7 - Impactos diretos e indiretos dos Investimentos, por setores e componentes da demanda agregada selecionados (em R\$ milhões de 2008 e unidades)**

<i>Setor</i>	<i>R\$ milhões</i>				<i>Unidades</i>
	<i>Valor da Produção</i>	<i>Salários</i>	<i>EOB</i>	<i>Arrecadação de tributos</i>	<i>Empregos</i>
<i>Construção</i>	736,12	99,79	175,31	53,06	25.780,61
<i>Serviços prestados às empresas</i>	160,82	42,65	31,22	16,12	4.848,98
<i>Comércio</i>	68,78	16,73	16,73	6,94	3.459,39
<i>Outros produtos de minerais não-metálicos</i>	65,51	11,22	8,98	6,94	1.393,88
<i>Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos</i>	56,75	8,57	4,29	5,92	420,61
<i>Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos</i>	54,08	7,34	11,43	4,29	766,53
<i>Fabricação de aço e derivados</i>	47,76	2,86	8,98	3,67	72,86
<i>Artigos de borracha e plástico</i>	43,88	5,71	4,2	3,88	346,94
<i>Transporte, armazenagem e correio</i>	40,61	7,14	7,76	3,47	852,86
<i>Refino de petróleo e coque</i>	38,16	0,61	2,65	3,06	5,71
<i>Demais Setores</i>	369,18	43,06	83,26	31,84	4.271,22
<b>Total</b>	<b>1.681,63</b>	<b>245,51</b>	<b>354,89</b>	<b>139,19</b>	<b>42.219,59</b>

Fonte: elaboração NEIT-IE-UNICAMP a partir de Sabesp. Ver anexo B para metodologia.

### 3.4. Impactos diretos e indiretos dos investimentos no Setor de Saneamento previstos pela Sabesp para o período 2008-2010

Tomando o planejamento de investimentos da Sabesp como ponto de partida para uma nova estimativa dos impactos diretos e indiretos, obtém-se resultados muito parecidos com os descritos anteriormente.

De acordo com a empresa, entre 2008 e 2010 serão investidos cerca de R\$ 4,9 bilhões, ou cerca de 10% do previsto pelo BNDES. Considerando-se a cobertura da empresa e o esforço de investimento nos anos recentes, pode-se afirmar que esta previsão de nova expansão da oferta é bastante significativa e terá efeitos igualmente relevantes para a economia brasileira.

De fato, este montante de investimentos poderia agregar ao valor da produção brasileira mais de R\$ 8 bilhões e quase R\$ 4 bilhões ao valor agregado da economia. O investimento da Sabesp poderia promover ainda um aumento nos salários totais pagos de mais de R\$ 1,5 bilhão, assim como um aumento na arrecadação tributária de R\$ 682 milhões, ou quase 14% do investimento total (ver Tabela 3.8).

Além disto, o investimento acumulado da empresa até 2011 poderia gerar mais de 200 mil empregos diretos e indiretos, reforçando análise anterior da grande importância econômica da expansão da oferta de serviços de saneamento básico.

**Tabela 3.8** - Impactos diretos e indiretos dos Investimentos previstos pela SABESP\* para 2008-2010, por componente da demanda agregada (em R\$ milhões de 2008 e unidades)

Variável	Variação direta e indireta (R\$ milhões)
Valor da Produção	8.240
PIB a preço básico	3.943
Remunerações	1.509
Salários	1.203
Contribuições Sociais	307
Excedente operacional bruto Rend. Misto	2.380
Rend. Misto	641
E. O. B.	1.739
Impostos Diretos	54
Impostos Indiretos	322
Importações	324
<i>Empregos (em unidades)</i>	<i>206.876</i>

\* Considerando a estimativa de R\$ 4,9 bilhões em investimentos planejados pela empresa

Fonte: elaboração NEIT-IE-UNICAMP a partir de Sabesp. Ver anexo B para metodologia.

Os impactos desagregados setorialmente também apontam para a grande importância da construção civil, que seria beneficiada com quase 62% dos empregos gerados, 41% da variação da massa salarial e quase 50% do excedente operacional bruto (ver Tabela 3.9).

**Tabela 3.9 - Impactos diretos e indiretos dos Investimentos previstos pela SABESP\* para 2008-2010, por setores e componentes da demanda agregada selecionados (em R\$ milhões de 2008 e unidades)**

Setor	R\$ milhões				Unidades
	Valor da Produção	Salários	EOB	Arrecadação de tributos	Empregos
Construção	3.607	489	859	260	126.325
Serviços prestados às empresas	788	209	153	79	23.760
Comércio	337	82	82	34	16.951
Outros produtos de minerais não-metálicos	321	55	44	34	6.830
Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos	278	42	21	29	2.061
Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos	265	36	56	21	3.756
Fabricação de aço e derivados	234	14	44	18	357
Artigos de borracha e plástico	215	28	21	19	1.700
Transporte, armazenagem e correio	199	35	38	17	4.179
Refino de petróleo e coque	187	3	13	15	28
Demais Setores	1.809	211	408	156	20.929
<b>Total</b>	<b>8.240</b>	<b>1.203</b>	<b>1.739</b>	<b>682</b>	<b>206.876</b>

\* Considerando a estimativa de R\$ 4,9 bilhões em investimentos planejados pela empresa

Fonte: elaboração NEIT-IE-UNICAMP a partir de Sabesp. Ver anexo B para metodologia.

#### 4. Considerações finais

Neste estudo foram obtidas estimativas sobre os impactos finitos sobre a demanda agregada brasileira associados ao processo de investimento no setor de saneamento básico previsto para os próximos anos. Para atingir este objetivo foi utilizada a mesma metodologia empregada nas estimativas realizadas para os efeitos diretos e indiretos a partir de uma variação da produção corrente no saneamento básico brasileiro.

Também aqui verificou-se o esperado: investimentos para a expansão da oferta de serviços de saneamento teriam significativa capacidade de alavancar a demanda em diversos setores da economia brasileira. Ou seja, assim como no caso da expansão da produção corrente, também o processo de investimento teria grande impacto sobre a demanda intersetorial e sobre a geração de renda e emprego na economia brasileira.

Dentre os impactos destacam-se:

- A grande geração de empregos diretos e indiretos prevista para o próximo ciclo de investimentos do setor (2008-2011);
- O significativo impacto sobre a ampliação da arrecadação tributária, resultado crucial para um setor com forte presença do Estado;
- O significativo efeito sobre a ampliação da massa salarial e dos rendimentos das empresas (excedente operacional bruto).

Tais resultados podem ser explicados pela grande diversidade de setores atingidos pela demanda derivada do investimento em saneamento. Destaque especial para a influência sobre a construção civil e serviços prestados às empresas que, de maneira geral, são fortemente intensivos em mão de obra e apresentam baixa demanda por mercadorias e serviços importados. Ou seja, as características da demanda associada ao investimento em saneamento promovem fortes encadeamentos setoriais com baixo vazamento ao exterior e com impactos maiores em segmentos que geram maiores quantidades de postos de trabalho.

Em suma, a efetivação deste ciclo de investimento para os próximos anos, totalizando R\$ 48 bilhões para o Brasil e R\$ 4,9 bilhões para a Sabesp, é de suma importância não apenas porque atenderia à premente necessidade social de ampliar o acesso de parte significativa da população brasileira a serviços de saneamento básico, mas também porque promoveria grande efeito sobre a geração de emprego, renda e tributos, o que, por sua vez, permitiria que o setor de saneamento assumisse papel crucial no processo de crescimento sustentável da economia brasileira.

## 5. Referências Bibliográficas

- CUNHA, M. P. (2005). Inserção do setor sucroalcooleiro na matriz energética do Brasil: uma análise de insumo-produto. Dissertação de mestrado, Unicamp.
- FEIJÓ, et al., “Contabilidade Social: O Novo Sistema de Contas Nacionais do Brasil”. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2001
- GUILHOTO, J. J. M., e SESSO, U. A. (2005). “Estimação da matriz insumo-produto a partir de dados preliminares das contas nacionais”. *Economia Aplicada* 9 (2) 277–299.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE (2007), “Tabelas de Recursos e Usos de 2005 - Contas Nacionais”. ([www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br))
- MINISTERIO DAS CIDADES (2003) Dimensionamento das necessidades de investimentos para universalização dos serviços de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto sanitário no Brasil. Brasília.
- MILLER, R. E., e BLAIR, P. D. (1985). “Input-output analysis: Foundations and Extensions”. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- RAMOS, R. L. O., “Metodologias para o cálculo de coeficientes técnicos diretos em um modelo de insumo-produto”. Rio de Janeiro: IBGE, Diretoria de Pesquisas, 1996.
- SABESP (2007). Relatório da Administração.

## ANEXO A: NÍVEL DE AGREGAÇÃO SETORIAL ADOTADO NO ESTUDO

Número	Setor	Número	Setor
1	Agricultura, silvicultura e exploração florestal	29	Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos
2	Pecuária e pesca	30	Eletrrodomésticos
3	Petróleo e gás natural	31	Máquinas para escritório e equipamentos de informática
4	Minério de ferro	32	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos
5	Outros da indústria extrativa	33	Material eletrônico e equipamentos de comunicações
6	Alimentos e bebidas	34	Aparelhos/instrumentos médico-hospitalar, medida e óptico
7	Produtos do fumo	35	Automóveis, camionetas e utilitários
8	Têxteis	36	Caminhões e ônibus
9	Artigos do vestuário e acessórios	37	Peças e acessórios para veículos automotores
10	Artefatos de couro e calçados	38	Outros equipamentos de transporte
11	Produtos de madeira – exclusive móveis	39	Móveis e produtos das indústrias diversas
12	Celulose e produtos de papel	40	Eletricidade, gás e limpeza urbana
13	Jornais, revistas e discos	41	Água e esgoto
14	Refino de petróleo e coque	42	Construção
15	Álcool	43	Comércio
16	Produtos químicos	44	Transporte, armazenagem e correio
17	Fabricação de resina e elastômeros	45	Serviços de informação
18	Produtos farmacêuticos	46	Intermediação financeira e seguros
19	Defensivos agrícolas	47	Serviços imobiliários e aluguel
20	Perfumaria, higiene e limpeza	48	Serviços de manutenção e reparação
21	Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	49	Serviços de alojamento e alimentação
22	Produtos e preparados químicos diversos	50	Serviços prestados às empresas
23	Artigos de borracha e plástico	51	Educação mercantil
24	Cimento	52	Saúde mercantil
25	Outros produtos de minerais não-metálicos	53	Outros serviços
26	Fabricação de aço e derivados	54	Educação pública
27	Metalurgia de metais não-ferrosos	55	Saúde pública
28	Produtos de metal – exclusive máquinas e equipamentos	56	Administração pública e seguridade social

## ANEXO B: CONCEPÇÃO TEÓRICA DO MODELO DE INSUMO-PRODUTO

O modelo de insumo-produto foi formulado por Wassily Leontief na década de 1930, com o objetivo de descrever o fluxo monetário entre os setores produtivos em uma economia. A sua primeira aplicação foi feita para descrever as relações inter-setoriais na economia norte-americana no ano de 1919 e, posteriormente, em 1929. Desde então, o modelo têm sido usado em diversos trabalhos em economia aplicada, incluindo estudos em economia regional, aplicações em estudos energéticos e ecológicos<sup>3</sup>. Por seus trabalhos na área de economia envolvendo a análise de insumo-produto, Leontief recebeu o prêmio Nobel de economia em 1973.

Uma forma didática de compreender o modelo pode ser feita enxergando-se a economia de uma região, ou de um país, agregada em alguns poucos setores. Considere-se, então, o quadro apresentado na Tabela B.1, que mostra as transações econômicas realizadas na economia brasileira, agregadas em 4 setores, para o ano de 2005<sup>4</sup>, onde os setores produtivos são identificados como:  $S_1$ : Agropecuária;  $S_2$ : Transformação;  $S_3$ : Saneamento básico;  $S_4$ : Serviços.

Completando-se a identificação das colunas na Tabela B.1,  $Y$  corresponde à demanda final (formada pelo consumo das famílias, pelo consumo do governo, pelas exportações e pela formação bruta de capital – Investimentos e variação de estoques), e  $X$  às receitas de cada um dos setores. Em relação às linhas, na mesma tabela, **Importação** identifica as importações realizadas pelos setores ( $S_1$  a  $S_4$ ) e pela demanda final ( $Y$ ); **III** os impostos indiretos líquidos (impostos sobre o consumo, como o ICMS, por exemplo), **Valor adicionado** a remuneração dos fatores trabalho e capital, e  $X^T$  as despesas totais na produção de cada setor.

Em um sentido mais amplo, a Tabela B.1 pode ser vista como uma matriz de contabilidade dos setores econômicos. Por exemplo, ao examinar-se a coluna  $S_3$  (setor Saneamento básico), pode-se observar que, em 2005, este setor usou R\$ 0,00 bilhão de insumos do setor  $S_1$  (Agropecuária), R\$ 2,13 bilhões do setor  $S_2$  (Transformação), R\$ 0,00 bilhão do setor  $S_3$  (Saneamento) e R\$ 2,76 bilhões do setor  $S_4$  (Serviços). Completando-se as despesas realizadas pelo setor  $S_3$ , devem-se somar os gastos com importações (R\$ 0,41 bilhão), com os impostos indiretos (R\$ 0,51 bilhão) o valor adicionado (R\$ 10,96 bilhões). Então, o total das despesas realizadas pelo setor  $S_3$  em 2005 foi de R\$ 16,78 bilhões. Observa-se, também, que o setor empregou 104 mil pessoas neste ano.

---

<sup>3</sup> Uma descrição detalhada do modelo de insumo-produto e de suas aplicações nas mais diversas áreas é encontrada em Miller & Blair (1985).

<sup>4</sup> As transações foram obtidas a partir da matriz de insumo-produto agregada em 56 setores para a realização deste trabalho.

**Tabela B.1: Tabela de transações para a economia brasileira em 2005**

Brasil 2005 (R\$ bilhão)	$S_1$	$S_2$	$S_3$	$S_4$	Y	X
Agropecuária - $S_1$	17,14	107,74	0,00	3,21	66,38	194,48
Transformação - $S_2$	45,54	646,45	2,13	193,20	817,72	1.705,04
Saneamento - $S_3$	0,00	2,99	0,00	5,00	8,79	16,78
Serviços - $S_4$	15,03	238,03	2,76	376,02	1.238,54	1.870,39
Importação	6,28	101,73	0,41	34,19	104,76	
ILL	5,32	79,75	0,51	60,99	158,41	
Valor adicionado	105,16	528,36	10,96	1,197,77		
Empregos (milhares)	18.981	18.091	104	53.730		
$X^T$	194,48	1.705,04	16,78	1.870,39		

Por outro lado, olhando-se a linha ocupada pelo setor  $S_3$  na Tabela B.1, observa-se que o setor  $S_1$  consumiu R\$ 0,00 bilhão de insumos do setor  $S_3$ , que o setor  $S_2$  consumiu R\$ 2,99 bilhões do setor  $S_3$  (ou que o setor  $S_3$  vendeu R\$ 2,99 bilhões em insumos para o consumo do setor  $S_2$ ) e assim sucessivamente, até o consumo de R\$ 5,00 bilhões pelo setor  $S_4$ . Ainda na mesma linha, observa-se que o setor  $S_3$  forneceu R\$ 8,79 bilhões para atender à demanda final (Y). Então, os valores que constam na linha ocupada pelo setor  $S_3$  são interpretados como as receitas deste setor em função das vendas realizadas para os outros setores produtivos ( $S_1$  a  $S_4$ ) e para atender a demanda final (Y).

A soma de todas as receitas do setor  $S_3$  é igual a R\$ 16,78 bilhões, justamente o valor das despesas, sendo denominado de valor da produção do setor (identificado como despesas no vetor  $X^T$  e como receitas no vetor X).

O exame das despesas e receitas pode ser feito para todos os setores ( $S_1$  a  $S_4$ ) na Tabela B.1. Assim, a leitura da tabela deve ser feita de tal modo que os setores identificados nas colunas estão consumindo os insumos fornecidos pelos setores identificados nas linhas; logo, os setores localizados nas linhas são as origens das transações (tanto físicas quanto monetárias), e os setores nas colunas são os destinos destas transações.

Na Tabela B.1, vista como uma matriz, cada um de seus elementos será identificado, de forma genérica, por  $z_{ij}$ , sendo  $i$  a identificação da linha e  $j$  a identificação da coluna.

Focando-se em um determinado setor, podem-se definir coeficientes técnicos diretos de produção relacionados aos valores necessários de insumos de outros setores para se produzir R\$ 1,00 daquele setor. Por exemplo, olhando-se para a coluna ocupada pelo setor  $S_3$  novamente, se dividirmos os R\$ 2,13 bilhões de insumos (fornecidos pelo setor  $S_2$ ) pelo valor da produção do setor  $S_3$  (R\$ 16,78 bilhões), encontramos o valor 0,127, significando que para produzir R\$ 1,00, o setor  $S_3$  consome R\$ 0,127 do setor  $S_2$ .

Este valor, 0,127, é o coeficiente técnico direto de produção do setor  $S_3$  pelo setor  $S_2$ , sendo identificado por  $a_{23}$ ; então, a partir dos dados da Tabela B.1, temos

$$a_{23} = \frac{2,13}{16,78} = 0,127. \text{ De modo geral, o coeficiente técnico direto de produção } a_{ij},$$

interpretado como os insumos fornecidos pelo setor  $i$  ao setor  $j$  para a produção de R\$ 1,00 do setor  $j$ , é definido por:

$$a_{ij} = \frac{z_{ij}}{X_j} \quad (1)$$

Da equação (1) e os dados da Tabela B.1, pode-se calcular a matriz  $A = [a_{ij}]$ , cujo resultado é apresentado a seguir:

$$A = \begin{bmatrix} 0,0881 & 0,0632 & 0,0000 & 0,0017 \\ 0,2342 & 0,3791 & 0,1268 & 0,1033 \\ 0,0000 & 0,0018 & 0,0000 & 0,0027 \\ 0,0773 & 0,1396 & 0,1648 & 0,2010 \end{bmatrix}$$

Como mencionado anteriormente, o equilíbrio econômico em cada setor produtivo é dado pela igualdade entre suas receitas e seu valor da produção. Para o setor  $S_3$ , por exemplo, esta condição pode ser escrita como:

$$z_{31} + z_{32} + z_{33} + z_{34} + Y_3 = X_3 \Rightarrow \sum_{j=1}^4 z_{3j} + Y_3 = X_3$$

A condição acima pode ser escrita, e generalizada, para todos os setores, de tal modo que:

$$\sum_{j=1}^n z_{ij} + Y_i = X_i \quad (2)$$

para  $1 \leq i \leq n$  e  $1 \leq j \leq n$  sendo  $n$  o número de setores da economia.

A partir da equação (1), obtém-se  $z_{ij} = a_{ij} \cdot X_j$ , que substituída na equação (2) torna-se:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot X_j + Y_i = X_i \quad (3)$$

O sistema de equações acima pode ser escrito na forma matricial como:

$$A \cdot X + Y = X \quad (4)$$

A equação matricial (4) pode ser resolvida para  $X$  (vetor com o valor da produção de cada um dos setores) em função de  $Y$  (vetor com o valor da demanda final de cada um dos setores), cujo resultado é:

$$X = (I - A)^{-1} \cdot Y \quad (5)$$

na qual  $I$  representa a matriz identidade de ordem  $n$ .

Embora relativamente simples, a equação (5) apresenta um resultado extremamente interessante, e geralmente não intuitivo. Ela nos fornece qual o valor da produção de cada um dos setores para atender à demanda final por um ou mais setores, considerando que um setor usa insumos dos outros setores para sua produção, e esses setores usam também insumos de outros setores para atender a demanda por estes insumos, e assim sucessivamente. Este efeito de somar os insumos necessários de todos os setores para atender a demanda final é chamado de efeito indireto.



A partir da matriz  $(I - A)^{-1}$  pode-se obter o valor da produção de todos os setores considerando a soma dos efeitos diretos e indiretos envolvidos em toda a cadeia produtiva para atender a uma determinada demanda final. No exemplo da Tabela B.1, a partir da matriz A obtida, a matriz  $(I - A)^{-1}$  é igual a:

$$(I - A)^{-1} = \begin{bmatrix} 1,1287 & 0,1189 & 0,0180 & 0,0179 \\ 0,4575 & 1,7080 & 0,2532 & 0,2227 \\ 0,0013 & 0,0038 & 1,0011 & 0,0038 \\ 0,1894 & 0,3107 & 0,2525 & 1,2931 \end{bmatrix}$$

Então, considere-se o exemplo de aumentar a demanda final (podendo ser o consumo das famílias) em R\$ 1 bilhão em serviços fornecidos pelo setor Saneamento básico (setor  $S_3$ ). Para que seja atendido este R\$ 1 bilhão, todos os setores econômicos da cadeia produtiva serão acionados, e o valor da produção adicional de cada setor será dado pelo uso da equação (5), que neste caso torna-se:

$$\Delta X = \begin{bmatrix} 1,1287 & 0,1189 & 0,0180 & 0,0179 \\ 0,4575 & 1,7080 & 0,2532 & 0,2227 \\ 0,0013 & 0,0038 & 1,0011 & 0,0038 \\ 0,1894 & 0,3107 & 0,2525 & 1,2931 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,0180 \\ 0,2532 \\ 1,0011 \\ 0,2525 \end{bmatrix}$$

Assim, para que as famílias possam consumir mais R\$ 1 bilhão em serviços do setor de Saneamento básico, é necessária a produção adicional de R\$ 0,0180 bilhão do setor Agropecuária, R\$ 0,2532 bilhão do setor de Transformação, e assim por diante, até chegarmos ao valor de R\$ 0,2525 bilhão do setor de Serviços. A soma dos valores das produções adicionais necessárias em cada setor totaliza R\$ 1,5248 bilhão, ou seja, para que as famílias consumam mais R\$ 1 bilhão do setor de Saneamento básico, toda a economia precisa produzir R\$ 1,5248 bilhão, devido aos efeitos diretos e indiretos envolvidos em toda a cadeia produtiva.

Portanto, o uso da equação (5) é um instrumento valioso para se avaliar o impacto na produção de todos os setores econômicos em função do choque realizado para se atender à demanda final de um ou mais setores.

De posse dos impactos nos valores da produção de cada setor, é possível calcular, também, os impactos sobre outras variáveis de interesse, como o PIB e empregos gerados. Assumindo-se novamente o conceito de coeficientes técnicos diretos, a partir da Tabela 6 podem ser calculados, por exemplo, os coeficientes de empregos para cada um dos setores da economia.

Para o setor  $S_3$  (Saneamento básico), se dividirmos 104 mil empregos pelo valor da produção (R\$ 16,78 bilhões), teremos 6,211 mil empregos diretos para cada R\$ 1 bilhão no valor da produção. Este valor, 6,211 mil empregos/R\$ 1 bilhão pode ser interpretado como um coeficiente técnico direto de empregos para o setor  $S_3$ . Pode-se, então, definir um vetor  $e$ , a partir das informações de empregos de cada setor e do respectivo valor da produção, do seguinte modo:

$$e = \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ e_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} E_1/X_1 \\ E_2/X_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ E_n/X_n \end{bmatrix} \quad (6)$$

O vetor  $e$ , no exemplo da Tabela B.1, é igual a (os elementos do vetor  $e$  estão em mil empregos/R\$ 1 bilhão):

$$e = \begin{bmatrix} 97,598 \\ 10,610 \\ 6,211 \\ 28,727 \end{bmatrix}$$

Voltando-se ao exemplo do impacto causado devido ao aumento de R\$ 1 bilhão na demanda final pelo setor  $S_3$  (Saneamento básico), se multiplicarmos os coeficientes técnicos diretos de emprego pelos respectivos aumentos das produções setoriais, teremos os impactos na geração de empregos de cada um dos setores, considerando os efeitos diretos e indiretos em toda a cadeia produtiva. Logo, neste exemplo, os impactos causados na geração de empregos em cada setor seriam dados pelo vetor  $\Delta E$  (em milhares de empregos):

$$\Delta E = \begin{bmatrix} 0,0180 \times 97,598 \\ 0,2532 \times 10,610 \\ 1,0011 \times 6,211 \\ 0,2525 \times 28,727 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,759 \\ 2,687 \\ 6,218 \\ 7,252 \end{bmatrix}$$

Nota-se que o setor  $S_1$  teria um acréscimo de 1,759 mil empregos, o setor  $S_2$  um acréscimo de 2,687 mil, o setor  $S_3$  um acréscimo de 6,218 mil e o setor  $S_4$  um acréscimo de 7,252 mil empregos. Somando-se os acréscimos de empregos em cada um dos setores, o acréscimo total é de 17,916 mil empregos, sendo os empregos diretos gerados no setor  $S_3$  de 6,218 mil (34,7% do total).

Assim, para atender ao aumento na demanda final de R\$ 1 bilhão no setor  $S_3$ , o número de empregos diretos no próprio setor é de 6,218, mas o total de empregos gerados em todos os setores da economia, devido aos efeitos diretos e indiretos, é de 17.916, isto é, 1,88 vezes maior que os empregos diretos gerados no próprio setor. Observe-se também que, quando computados os efeitos diretos e indiretos, o setor que mais gera empregos em função da demanda final do setor de Saneamento é o setor de Serviços com 40,5% do total.