

# **TEXTO PARA DISCUSSÃO N° 1059**

## **EFICIÊNCIA E REGULAÇÃO NO SETOR SANEAMENTO NO BRASIL**

**Ronaldo Seroa da Motta  
Ajax R. B. Moreira**

Rio de Janeiro, dezembro de 2004



# TEXTO PARA DISCUSSÃO Nº 1059

## EFICIÊNCIA E REGULAÇÃO NO SETOR SANEAMENTO NO BRASIL\*

**Ronaldo Seroa da Motta\*\***  
**Ajax R. B. Moreira\*\***

Rio de Janeiro, dezembro de 2005

---

\* Este estudo é parte do projeto de pesquisa Correa, P. e Guasch, J. L. Regulatory Reform for Efficient and Equitable Provision of Infrastructure Services in Brazil: What's Next? World Bank, Project EW-P074676-ESW-BB e foi co-financiado pelo Projeto CNPq 304916/2003-0. Os autores agradecem a participação dos bolsistas Erique F. P. Morais, Katcha Poloponsky e Leonardo Moura na sistematização da base de dados. Esta versão em português do TD 1.059 intitulado "Efficiency and Regulation in the Sanitation Sector in Brazil" recebeu o apoio do PMSS/MinCid.

\*\* Do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).  
seroa@ipea.gov.br, ajax@ipea.gov.br

## **Governo Federal**

### **Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão**

**Ministro** – Nelson Machado (interino)

**Secretário-Executivo** – Nelson Machado



Fundação pública vinculada ao Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, o IPEA fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais, possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiro, e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

#### **Presidente**

Glauco Arbix

#### **Diretora de Estudos Sociais**

Anna Maria T. Medeiros Peliano

#### **Diretor de Administração e Finanças**

Celso dos Santos Fonseca

#### **Diretor de Cooperação e Desenvolvimento**

Luiz Henrique Proença Soares

#### **Diretor de Estudos Regionais e Urbanos**

Marcelo Piancastelli de Siqueira

#### **Diretor de Estudos Setoriais**

Mario Sergio Salerno

#### **Diretor de Estudos Macroeconômicos**

Paulo Mansur Levy

#### **Chefe de Gabinete**

Persio Marco Antonio Davison

#### **Assessor-Chefe de Comunicação**

Murilo Lôbo

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

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

ISSN 1415-4765

JEL L11, L51, L95

## **TEXTO PARA DISCUSSÃO**

Uma publicação que tem o objetivo de divulgar resultados de estudos desenvolvidos, direta ou indiretamente, pelo IPEA e trabalhos que, por sua relevância, levam informações para profissionais especializados e estabelecem um espaço para sugestões.

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.

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

# SUMÁRIO

SINOPSE

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO 1

2 A ATUAL ESTRUTURA REGULATÓRIA 3

3 UMA REVISÃO DA LITERATURA 6

4 OS MODELOS 7

5 RESULTADOS EMPÍRICOS 10

6 CONCLUSÕES 16

BIBLIOGRAFIA 18



## **SINOPSE**

O marco regulatório do setor de saneamento no Brasil ainda enfrenta a controvérsia sobre em que nível de governo reside o poder concedente e como o setor privado pode operar no setor sem ferir os seus objetivos sociais. Este estudo visa mostrar como essa controvérsia mascara questões mais cruciais associadas ao desempenho produtivo e financeiro do setor. Para tal, estimamos medidas de eficiência e indicadores financeiros que nos permitem analisar em detalhes como as questões de jurisdição e da natureza do capital afetam o desempenho das operadoras de saneamento no país. Em seguida, investigamos como a ausência de instrumentos regulatórios para controle tarifário tem permitido a dissipação da renda mesmo em um ambiente de preços monopolísticos.

## **ABSTRACT**

Regulation in the sanitation sector in Brazil is facing a great deal of debate regarding the government level in which conceding authority should reside and how private operators can fulfill social objectives. The main objective of this study is to show that these issues are not the crucial barriers to the development of the sector when one looks at the productivity performance of the operators. Therefore, we elaborate a detailed analysis of the productivity performance of the current structure of the sanitation sector in Brazil. In doing so, we are able to analyze how jurisdiction of operators as well as the nature of the management, either private or public, has affected performance of the current operators. Moreover, we investigate how the absence of tariff regulation has dissipated efficiencies and allowed the practice of monopolistic tariffs.

# 1 INTRODUÇÃO

O setor saneamento apresenta características de economias de escala e de escopo que justificam a presença de monopólios naturais, principalmente nas suas operações de distribuição. Os investimentos indivisíveis de grande escala e que demandam um grande período de maturação resultam em atividades com *sunk costs*.

Contudo, o setor saneamento caracteriza-se também pelo baixo dinamismo tecnológico, tanto na distribuição como na produção, que pode ser condicionado a razões técnicas (topografia, abundância de água) e gerenciais.

Portanto, além dos retornos à escala, as fontes de ineficiência do setor deveriam estar mais dependentes dos movimentos em direção à fronteira (efeitos *catch up*) do que propriamente nos movimentos ao longo da fronteira.

Além dessas características tecnológicas, a organização política do setor saneamento no Brasil é singular tanto em relação às suas similares no resto do mundo como em relação a outros setores regulados no Brasil.

Por exemplo, no caso brasileiro, embora o poder concedente seja municipal, mais de 80% da população é atendida por operadores públicos estaduais mediante concessões. Dada a precariedade da estrutura regulatória, os contratos dessas concessões são incompletos em relação às metas, à estrutura tarifária e à transparência dos subsídios cruzados.

Adicionalmente, as fontes de financiamento do setor são dependentes de recursos públicos federais e ainda persiste uma latente rejeição à inserção do capital privado. Dessa forma, o desenho e a implementação de uma estrutura regulatória ficam longe de ser triviais ao tratar dessa superposição de competências e de interesses. Não surpreendentemente, o país ainda não tem uma regulação clara e estável para o setor.

Desde a restrição do financiamento público a partir dos anos 1990, o setor falhou em manter o impressionante crescimento que tornou possível expandir os serviços de água tratada para mais de 100 milhões de pessoas em 20 anos. Conseqüentemente, o montante de investimentos anuais diminuiu em torno de 30% desde 1980.

A ausência de uma estrutura regulatória cria barreiras e aumenta os custos para os potenciais investidores privados no setor. Em parte por conta disso, os serviços administrados pela iniciativa privada atendem hoje menos de 4% da população servida no país. Isso é crucial, uma vez que um considerável esforço de investimento estimado em US\$ 60 bilhões é necessário para atingir metas de cobertura razoável nos próximos 20 anos.<sup>1</sup>

À parte as restrições fiscais dos últimos anos que tornaram os recursos públicos escassos, o setor tem mostrado perda de capacidade financeira desde os anos 1980 quando os operadores públicos vivenciaram a deterioração de sua capacidade financeira devido aos altos processos inflacionários.

---

1. De acordo com o estabelecido pela Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano no seu documento de Política Nacional.



A partir de meados da década de 1990, depois do Plano Real, as empresas falharam em recuperar essa capacidade financeira e de aprimorar suas políticas tarifárias devido, principalmente, às suas práticas de gerenciamento ineficientes protegidas por uma estrutura regulatória fraca e carente de incentivos compatíveis para melhorias de produtividade.

Em 2001, o governo federal enviou ao Congresso Nacional uma minuta de lei propondo uma nova estrutura regulatória. De acordo com essa proposta, o estado seria o poder concedente nas áreas metropolitanas, em vez dos municípios. Essa interpretação foi uma forma de assegurar os ganhos de escala das operações e a manutenção dos mecanismos de subsídio cruzado entre os municípios servidos.<sup>2</sup>

Para promover a eficiência e a participação do capital privado, a proposta de lei inseriu também tarifas com mecanismos de incentivo para a regulação monopolista, tais como o “preço-teto” (*price cap*) e a regulação por comparação (*yardstick competition*). Todavia, a proposta era fraca em relação à governança porque não estabelecia uma agência reguladora específica para implementar esses instrumentos.

A proposta não avançou devido às controvérsias da sua interpretação da Constituição federal sobre o poder concedente. Questionamentos também surgiram sobre o papel do setor privado, cujo destino era associado às práticas de tarifas abusivas e na incapacidade de manter um padrão de investimento que alcançasse as áreas mais pobres.

Com essas preocupações, a administração federal, que começou em 2003, iniciou a preparação de uma nova estrutura regulatória para o setor, na qual, entre outras questões, o poder concedente é mantido nas municipalidades quando o serviço é de interesse local e são estabelecidas tarifas, assim como procedimentos de concessão regulados por autoridade autônoma. Não surpreendentemente, as mesmas controvérsias surgiram no processo de elaboração da minuta de lei, confrontando o poder concedente municipal contra aqueles que desejam preservar o sistema de subsídios cruzados gerados dentro dos operadores públicos estaduais. Além do mais, a aversão à participação do capital privado manteve-se presente no debate.

O principal objetivo deste estudo é mostrar que essas questões não são as barreiras cruciais ao desenvolvimento do setor quando se analisa o desempenho da produtividade dos operadores de saneamento do país. Para tal, nossa análise será elaborada levando em conta o tipo de operador quanto a sua natureza administrativa (estadual *versus* municipal) e sua natureza de capital (público *versus* privado). Além do mais, desejamos investigar como a ausência de regulação tarifária tem dissipado as eficiências e permitido a prática de tarifas monopolistas.

Para esse propósito, um resumo da evolução da estrutura regulatória é inicialmente apresentado. Depois, a literatura a respeito da mensuração da produtividade do setor saneamento é revista. Então, descrevemos e aplicamos modelos para analisar o desempenho atual do setor saneamento no Brasil e identificamos a seguir as fontes de eficiências técnicas e como elas têm afetado o nível efetivo de tarifas.

---

2. Outro ponto controverso foi a precificação dos ativos no caso de término dos contratos de concessão sem cláusula específica para isso.

## 2 A ATUAL ESTRUTURA REGULATÓRIA

A cobertura dos serviços de saneamento no Brasil teve grandes avanços no segmento de oferta de água e está acima dos níveis verificados em países de renda *per capita* equivalente. Quase 90% dos domicílios urbanos no país são servidos pelo sistema de água contra 61% em 1970. Esse aumento de cobertura incluiu quase 100 milhões de pessoas no sistema em 30 anos.

Por outro lado, a cobertura dos serviços de água em áreas rurais é de apenas 9%. A cobertura de esgotamento sanitário dobrou no mesmo período, mas ainda não atinge mais que metade da população urbana. Deveria ser adicionado que apenas 27% do esgoto coletado são tratados. As diferenças regionais na cobertura, em todos os serviços, também são persistentes.

Quando a cobertura dos serviços é analisada por classe de renda, um padrão ainda mais regressivo é verificado. A população com renda menor do que 2 salários mínimos (SM) apresenta um índice de cobertura abaixo da média nacional. As classes mais altas, com mais de 10 SM, por sua vez, apresentam um índice de cobertura 25% mais alto em abastecimento de água e 40% maior em esgoto do que as classes mais baixas, de até 2 SM.<sup>3</sup>

Como pode ser verificado, o padrão de investimento do setor nas décadas passadas foi incapaz de universalizar os serviços tanto em termos regionais como distributivos. Os aspectos regulatórios e institucionais ajudam a entender esses resultados, conforme será resumido no próximo parágrafo.

Até os anos 1970, os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário no Brasil eram fornecidos pelas municipalidades sob a coordenação da Fundação Nacional da Saúde (Funasa) que era supervisionada pelo Ministério da Saúde. Em 1971, o Plano Nacional de Saneamento (Planasa) foi criado para incumbir-se do planejamento dos investimentos do setor assim como das políticas de crédito e tarifária e outras normas relacionadas.

O padrão de qualidade da água e da coleta e tratamento de esgotos era mantido pelas legislações de saúde e ambientais e seu cumprimento assegurado pelos respectivos reguladores.

O principal objetivo do Planasa era promover a criação de empresas estaduais para oferta dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, incentivando os municípios a realizar concessões de longo prazo com essas empresas em troca de investimentos concedidos pelo Banco Nacional da Habitação (BNH), braço financeiro do Planasa. Aproximadamente 3.200 municípios dentre 4.100 aderiram ao Planasa. Tal centralização era justificada pela necessidade de reduzir os custos de transação do planejamento e atingir economias de escala, particularmente nas áreas metropolitanas de crescimento rápido.

No final da década de 1980, o sistema altamente centralizado do Planasa começou a apresentar baixos níveis de desempenho. O regime tarifário não era mais adequado devido ao ambiente hiperinflacionário e, como conseqüência, os fundos

---

3. Esses indicadores de cobertura foram estimados com dados censitários populacionais.

para investimentos foram financeiramente enfraquecidos. A reforma constitucional de 1988 e sua ênfase na descentralização tornaram o esquema do Planasa obsoleto.

Atualmente, 80% da população são atendidos por 25 empresas regionais. O resto do mercado é composto por 255 operadores locais. No total, o setor privado é responsável por apenas 3,4% da população atendida.

A Constituição federal de 1988 concedeu aos municípios o direito de realizar concessões para os serviços públicos de interesse “local”, enquanto reconheceu que os governos estaduais e federal deveriam garantir uma oferta dos serviços de água e esgotos eficientes e bem regulados. Além disso, a Constituição estabeleceu que os estados devem legislar a respeito de áreas metropolitanas. Esses requerimentos constitucionais abriram um debate sobre o que constituem serviços de interesse local e se o poder concedente dos serviços de saneamento nas áreas metropolitanas deveria ser do município ou do estado.

Em fevereiro de 1995 a nova lei de concessões foi aprovada, desafiando os monopólios das empresas estaduais, particularmente em áreas metropolitanas. A maioria dos contratos ainda em vigor foi assinada no começo dos anos 1970 com o apoio do Planasa. Portanto, alguns deles teriam seus prazos expirados, e outros são precários com praticamente nenhuma especificação sobre aspectos importantes, tais como regras de retorno de ativos, metas de desempenho e até planos de investimentos. O aspecto precário desses contratos dificulta as negociações sobre o retorno das concessões, gerando um alto nível de processos litigiosos.

A privatização também foi afetada pelas regras sobre critérios tarifários. A lei de concessões estabeleceu, também, que a aprovação de ajustes tarifários estaria sob a responsabilidade das partes concedentes envolvidas nos contratos. Conseqüentemente, estabelece riscos para qualquer concessionário quando não existe uma política tarifária clara e bem definida que garanta os direitos contratuais.<sup>4</sup>

Em um esforço de estabelecer essas questões, o governo federal elaborou uma nova estrutura regulatória dentro de uma Política Nacional de Saneamento. Dentro dessa estrutura, a autonomia financeira e administrativa foi estabelecida para as empresas, assim como regras de comportamento, princípios de política tarifária e critério de concessão. Estabeleceu, contudo, que os estados tinham o poder concedente nas áreas metropolitanas para assegurar as economias de escala e promover os subsídios cruzados intermunicipais. Embora crie incentivos para as concessões privadas e conte com mecanismos de determinação de preços sofisticados, a lei não foi clara em relação à governança e nenhuma agência reguladora foi criada para esse propósito.

A lei foi, contudo, fortemente contestada pelos municípios promotores do setor saneamento devido a um grande número de questionamentos sobre a privatização em

---

4. Um caso bem conhecido é o da concessão do município de Limeira, que teve o reajuste tarifário reduzido em 40% por iniciativa do prefeito e sancionado pela Justiça federal [ver World Bank (1999 e 2000)].

relação à cobertura universal e à possibilidade de quebra da estrutura vertical dos serviços privatizados.<sup>5</sup>

A lei não conseguiu ser aprovada e o resultado foi um enfraquecimento regulatório que criava incertezas para os investidores privados e desestimulava investimentos. Com essas preocupações em mente a administração federal, que começou em 2003, iniciou a elaboração de uma nova proposta para a estrutura regulatória do setor. Entre outras questões, essa proposta contempla a definição de serviços de interesse local, política tarifária, instituições reguladoras e procedimentos de concessão. As principais características da regulação econômica da versão final da proposta são as seguintes:

- além de abastecimento de água e esgotamento sanitário, resíduos sólidos e serviços de drenagem estão também incluídos, todos em um setor comum denominado saneamento ambiental;

- como estabelecido constitucionalmente, as municipalidades terão o poder concedente nos serviços de interesse local, definido como aqueles de distribuição de água, coleta de esgotos, coleta de resíduos sólidos e microdrenagem;

- outros serviços, tais como captação de água, tratamento de água, esgotamento e tratamento de resíduos sólidos e macrodrenagem, são de interesse local no caso de uso exclusivo na municipalidade. Do contrário eles estão sob a jurisdição dos municípios beneficiados. Nos casos de vários usuários (mais de um município) uma nova abordagem de gerenciamento integrado, por consórcios, é adotada com o poder concedente compartilhado;

- no caso dos municípios que não operem os seus próprios sistemas, as concessões terão de ser licitadas, para operadores públicos ou privados, com uma clara e específica estrutura tarifária e de revisão, planos de investimentos e subsídios transparentes e metas de universalização; e

- as concessões, para empresas públicas ou privadas, serão reguladas por uma agência autônoma.

Existem duas lacunas principais na atual proposta para a estrutura regulatória do setor:

*a)* não existem diretrizes para a política tarifária e, conseqüentemente, não há regras de preços com incentivos à eficiência e ao compartilhamento dos ganhos de eficiência com os usuários; e

*b)* embora os consórcios possam empreender um gerenciamento integrado dos serviços de uso local e múltiplo, o texto não menciona que esses arranjos também serão controlados por agências reguladoras.

Se essas lacunas persistem, o objetivo de introduzir os tão necessários incentivos à eficiência e níveis de tarifas justos pode não ser plenamente cumprido, uma vez que

---

5. Outro ponto de disputa tem sido se os municípios deveriam reembolsar os ativos das empresas estaduais no final da concessão. Na lei essa indenização deveria ser acordada entre as partes, ou, na ausência de um acordo, seria equivalente ao faturamento bruto de três anos para posterior decisão judicial.

essas lacunas abrem um precedente para o poder monopolista não controlado, como é hoje usufruído pelos operadores regionais.

### 3 UMA REVISÃO DA LITERATURA

Como foi previamente mencionado o setor saneamento no Brasil é bem singular. Os operadores de serviços de saneamento são concessionários monopolistas na sua área de operação e podem ser tanto operadores estaduais públicos (regionais) servindo um grupo de municípios dentro de um estado,<sup>6</sup> como um operador municipal atendendo (local) um ou mais municípios (multilocal) que pode ser gerenciado tanto pelo município como por um operador privado. Isto é, o debate no Brasil é não apenas sobre administração pública e privada, mas também, senão principalmente, sobre gestão municipal e estadual.

A literatura sobre produtividade no setor saneamento, contudo, enfatiza a distinção entre gerenciamento e propriedade pública e privada. Por exemplo, esse debate nos Estados Unidos tem fornecido uma série de estudos [Crain e Zardkooki (1978), Feigenbaum e Teeples (1983), Byrnes, Grosskopf e Hayes (1986), Fox e Hoffler (1986) e Bhattacharyya, Parker e Raffiee (1994)] desenvolvidos com dados da American Water Works Association (AWWA).

Colocando à parte divergências metodológicas, os resultados nos Estados Unidos não têm sido capazes de generalizar uma dominância dos operadores privados sobre os públicos em relação à eficiência. Na verdade, os últimos estudos avançaram na hipótese de que a política tarifária adotada nesse país, baseada na taxa de retorno do capital, criou ineficiências que dominam aquelas esperadas das práticas gerenciais monopolistas. Isso seria esperado, pois como mostram Laffont e Tirole (1993) esse regime de preços minimiza os incentivos à eficiência, uma vez que assegura para os operadores a recuperação de quaisquer custos incorridos.

Estache e Rossi (2002) analisam o desempenho de operadores públicos e privados de água na Ásia e na região do Pacífico, e também encontram que ambos têm níveis de eficiência similar. Da mesma forma, estruturas tarifárias baseadas na recuperação dos custos poderiam estar viesando os resultados.

Na África, onde a regulação é fraca e direcionada politicamente e o preço está vinculado apenas aos contratos de concessão, Estache e Kouassi (2002) identificam que os operadores privados têm um nível de desempenho mais elevado que os públicos.

Ashton (2000) mostra que a privatização aumentou a eficiência de operadores privados no Reino Unido. Os mesmos resultados foram encontrados por Estache, Guasch e Trujillo (2003) para a Argentina.

Tupper e Resende (2004) é o único estudo de nosso conhecimento que estima a produtividade para o setor saneamento brasileiro. Os autores, contudo, cobrem apenas operadores estaduais, e encontraram que eles mostram diferenças nos níveis de

---

6. Ver também estudos para outros setores regulados, tais como Kumbhakar e Hjalmarsson (1998), Forsund e Kittelsen (1998) e Bagdadioglu, Price e Weyman-Jones (1996) para o setor de eletricidade, Coelli e Perelman (2000), Cowie e Riddington (1996) para ferrovias e Resende (2000) para telecomunicações.

produtividade que poderiam ser reduzidos se um adequado mecanismo de estabelecimento de tarifas estivesse vigorando.

Portanto, nosso estudo irá preencher uma lacuna na literatura para o Brasil, pois cobrirá todo o setor. Nós também contribuiremos para analisar como o contexto tarifário é afetado pela ausência de controle de preços monopolístico no caso especial do setor saneamento brasileiro, em que a regulação é ausente.

## 4 OS MODELOS

Então, para o propósito de nosso estudo e limitado pela nossa base de dados (um ponto que discutiremos mais tarde), os operadores serão classificados conforme segue:

- operadores regionais (R): empresas de propriedade estadual servindo vários municípios;<sup>7</sup>
- operadores autárquicos (A): serviços diretamente gerenciados pela administração municipal (em várias formas, tais como autarquias, departamentos, fundações e microrregional); e
- operadores privados (P): serviços operados por empresas privadas fornecidos a uma ou mais municipalidades mediante concessão.

Nossa principal hipótese é de que não existem mecanismos de mercado e incentivos em vigor para regular preços, cobertura dos serviços e investimentos nas atividades executadas pelos operadores regionais e autárquicos. Se assim é, então podemos esperar que:

*a)* movimentos em direção à fronteira devem prevalecer em relação aos movimentos acima e sobre a fronteira;

*b)* efeitos do tipo “saltos” serão mais fortes nos tipos P, onde os serviços foram concedidos por mecanismos de licitação no critério menor tarifa;

*c)* tipos R irão usufruir economias de escala e maior grau de capacidade de investimento, mas eles são menos sensíveis à pressão política vinda dos usuários devido a sua ampla administração estadual;

*d)* tipos A, ao contrário, enfrentarão uma pressão política mais forte e perceberão custos menores de mão-de-obra, terra e outros insumos e, conseqüentemente, eles tendem a ser mais eficientes com mais baixos níveis tarifários que os do tipo R; e

*e)* embora os níveis efetivos de tarifas praticados pelos operadores possam guardar uma correlação com seus níveis de produtividade, a ausência da regulação irá induzir que os ganhos de eficiência sejam majoritariamente capturados pelos operadores e não pelos usuários.

Nas seguintes subseções descreveremos os modelos para testar essas hipóteses.

---

7. Devido à indisponibilidade de dados, o operador privado de Tocantins foi retirado da amostra.

## 4.1 A MENSURAÇÃO DOS NÍVEIS DE EFICIÊNCIA

Operadores de água e esgoto fornecem múltiplos serviços, tais como:

- produção de água;
- fornecimento de água (em volume e conexões);
- coleta de esgotos (em volume e conexões); e
- tratamento de esgotos.

Os operadores fornecem esses produtos em proporções e custos distintos e, usualmente, a um único preço; então, as razões diretas produto/insumo não são aplicadas para a mensuração da eficiência para cada produto.

Para lidar com isso, as análises de regressão e as de envoltória dos dados (DEA) são amplamente usadas na literatura. A primeira mensura uma fronteira estocástica seguindo formas funcionais, enquanto a última adota técnicas não-paramétricas. Cada abordagem tem suas vantagens e desvantagens, conforme discutido em outros artigos.<sup>8</sup> Iremos, contudo, optar pela técnica DEA, pois ela permite mensurar mudanças nos níveis de produtividade no tempo.<sup>9</sup>

As medidas de eficiência são dadas pelas razões das somas ponderadas dos produtos e pela soma ponderada dos insumos (os pesos seriam contrapartida dos parâmetros de uma análise de regressão). O problema principal é escolher esses pesos sujeitos à restrição de nenhum nível ser maior do que 1.00.

Os preços dos insumos pagos por operador não são conhecidos, então se admite que os preços relativos são os mesmos para todos os operadores, ou que as proporções dos insumos são ótimas devido aos preços dos insumos. Aqui, consideraremos um caso especial no qual os insumos são agregados pelos seus preços com o objetivo de derivar o custo da eficiência operacional total para múltiplos produtos.

Então, a medida de eficiência é a distância entre o custo operacional total e a superfície de transformação do produto. Formalmente,  $Y_k = (y_{1k}, \dots, y_{6k})$  são seis produtos, como mencionado previamente (todos medidos em volume e também em conexões para oferta de água e coleta de esgotos), produzidos pelos operadores  $k$  ao custo total operacional  $x_k$ . A forma primal para a DEA seria identificar os pesos ( $m_i$ ) determinando a superfície de produção para cada operador  $m$  ao tempo  $t$ , conforme mostrado na expressão (1). A abordagem dual, ao contrário, como indicado na expressão (2), escolhe pesos que levam a uma medida explícita de eficiência e com mais alto grau de liberdade desde que o número de operadores seja maior do que o de produtos ( $p < n$ ).

$$\text{Max } \sum_i \mu_i y_{imt} \quad \text{s.t.} \quad \sum_i \mu_i y_{ikt} < x_{kt} \quad k = 1 \dots n; \quad \mu_i \geq 0 \quad i = 1 \dots 6 \quad (1)$$

$$\text{Min } \theta_{mt} \quad \text{s.t.} \quad y_{imt} \leq \sum_k \lambda_k y_{ikt} \quad i = 1 \dots p \quad \theta_{mt} x_{mt} \geq \sum_k \lambda_k x_{kt}; \quad \lambda_k \geq 0 \quad k = 1 \dots n \quad (2)$$

8. Para uma revisão detalhada e aplicada, ver, por exemplo, Cubbin e Tzanidkis (1998).

9. Moreira e Seroa da Motta (2004) discutem as diferenças de ambas as abordagens para o caso particular do setor saneamento brasileiro. Os resultados mostram que a distribuição das medidas de ambas as técnicas apresentam padrão similar.

A medida ( $\theta_{mt}$ ) é obtida para retornos constante à escala. Restringindo a variável de retornos à escala a abordagem pode ser aplicada restringindo ( $\lambda_k$ ) para 1.<sup>10</sup>

## 4.2 A RELAÇÃO ENTRE TARIFAS E NÍVEIS DE EFICIÊNCIA

Usuários desejam acessar serviços de qualidade ao custo mais baixo que possa ser atingido pelo aumento da eficiência no nível de produção. Em um ambiente regulatório que almeja a eficiência, espera-se que as tarifas e níveis de eficiência sejam correlacionados negativamente e que os ganhos adicionais na eficiência sejam continuamente compartilhados com os usuários.

Quando a estrutura regulatória carece de incentivos compatíveis para atingir esses resultados de bem-estar, é esperado que essas transferências dos ganhos de eficiência possam seguir outros objetivos e não cumprir o critério de preço regulado. Quanto mais alto o poder de mercado do operador, mais baixa será a passagem de qualquer ganho de eficiência aos usuários.

Nos casos monopolistas, os preços são fixados acima do custo marginal, gerando lucros monopolistas. Além do mais, essa carência de competição também reduz os incentivos à eficiência, estabelecendo preços subótimos. Nos contextos de monopólios naturais a regulação ocorre para introduzir regimes fundamentados em incentivos para assegurar ganhos de eficiência e seu compartilhamento com os usuários.<sup>11</sup>

Como já mencionado, se a estrutura regulatória está ausente, espera-se que a natureza da administração (municipal ou estadual), assim como as do capital (pública ou privada), afetem o relacionamento entre níveis de tarifas e produtividade. Se os níveis de produtividade dos produtores são conhecidos, é possível avaliar como os níveis efetivos de tarifas estão correlacionados aos níveis de eficiência e se essa relação é afetada por tipo de operador.

Para testar essas interações aplicamos dois modelos. Um modelo, representado em (3) a seguir, relaciona níveis de tarifas ( $w_{kt}$ ) com níveis de eficiência ( $p_{kt}$ ) dos operadores  $k$ , controlados por *dummies* representando tipos de operadores e serviços. Essas *dummies* são:  $PM_k = 1$ , indicando administração pública;  $RG_k = 1$ , indicando natureza regional estadual e  $W_k = 1$  indicando serviços de coleta de esgoto e com o vetor ( $Z$ ) de variáveis que descreve características da demanda de esgotos na região coberta pelo operador. No caso regional, as variáveis foram agregadas por todas as municipalidades cobertas pelo operador.

$$\text{Log}(w_{kt}) = a + bp_{kt} + PM_k(a_n + b_n p_{kt}) + RG_k(a_r + b_r p_{kt}) + SW_k(a_e + b_e p_{kt}) + Z_k c + e_{kt} \quad (3)$$

Essas variáveis de demanda em  $Z$  são indicadores econômicos e sociais, tais como: renda *per capita*, taxa de analfabetismo, participação da população urbana e quantidade de municipalidades atendidas. Condicionado a eles, iremos verificar os fatores estilizados mencionados sobre os mecanismos de controle social que usuários poderiam utilizar para compensar a carência de ações regulatórias formais.

10. Para mais detalhes, ver Coelli (1996 e 1997).

11. Por exemplo, competição do tipo *yardstick* com preços-teto para a revisão dos níveis tarifários.



Para analisar a dinâmica da passagem dos ganhos de eficiência para as tarifas, o modelo (4) aplica a mesma correlação e variáveis de controle às medidas do gradiente das tarifas e níveis de eficiência, também controlando para as mesmas variáveis.

$$\Delta L(w_{kt}) = a + b\Delta L(p_{kt}) + PM_k(a_n + b_n\Delta L(p_{kt})) + RG_k(a_r + b_r\Delta L(p_{kt})) + SW_k(a_e + b_e\Delta L(p_{kt})) + Z_kc + e_{kt} \quad (4)$$

Note-se que as concessões privadas estão restritas à jurisdição municipal; então,  $PM = 0$  está indicando operação privada.

### 4.3 BASE DE DADOS

Nossa principal fonte de dados é o Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS), cobrindo o período 1996-2002.<sup>12</sup> Essa base de dados coleta informações sobre os operadores dos serviços de saneamento de todo o país com pesquisas anuais aplicadas aos operadores. Uma vez que os operadores alimentam voluntariamente o sistema, a base de dados vem sendo expandida ao longo desse período e, assim, a cobertura dos respondentes. O número de municípios servidos pelos respondentes aumentou de 3.671 em 1996 para 4.186 em 2002. Em termos populacionais, apenas de 1998 em diante a cobertura foi de mais de 90% da população brasileira.

Devido a essas limitações de cobertura, restringiremos a nossa análise ao período 1998-2002. Também, para manter a uniformidade dos respondentes e variáveis ao longo do período, operadores que não revelaram nenhuma das variáveis usadas no modelo em nenhum dos anos desse período foram excluídos. A base de dados final contém 104 operadores, dos quais 25 servindo apenas água, 20 são regionais e 11 concessionários privados.

Os custos operacionais totais foram deflacionados pelo IGP-OG e incluem não só os custos operacionais mas também os gastos com água importada.

## 5 RESULTADOS EMPÍRICOS

A abordagem dual do modelo DEA, como indicado na expressão (2) na Subseção 4.1, foi aplicada usando “rotinas” obtidas do *site* [www.une.edu.au/econometrics/cepa](http://www.une.edu.au/econometrics/cepa) baseadas em Coelli (1996). A produtividade é medida pela constante ( $\theta$ ) e a variável de retornos de escala ( $\theta^*$ ). Então, o efeito escala ( $S$ ) é indiretamente medido por  $S = \theta/\theta^*$ .

### 5.1 COMPARAÇÃO ENTRE TIPOS DE OPERADORES

O desempenho entre tipos de operadores pode ser avaliado com base em valores médios de produtividade, medidos dentro de cada grupo, e testando se tais valores médios são estatisticamente iguais usando técnicas de análise de variância. A Tabela 1 apresenta essas estimativas e seus testes (com 90% de significância) para cada ano do período 1998-2002, incluindo os valores de tarifas médias (volume ponderado de tarifas de água e esgotos) por tipo de operador.

12. Na verdade, o sistema começa em 1995, mas a pesquisa nesse ano foi muito limitada na cobertura e também na decomposição dos dados.

TABELA 1  
DESEMPENHO POR TIPO DE OPERADORAS

Tipo/Indicador	$\theta_{98}$	$\theta_{99}$	$\theta_{00}$	$\theta_{01}$	$\theta_{02}$	$s_{98}$	$s_{99}$	$s_{00}$	$s_{01}$	$s_{02}$	$T_{98}$	$T_{99}$	$T_{00}$	$T_{01}$	$T_{02}$
Autarquia (A)	0,47	0,50	0,54	0,55	0,53	1,24	1,28	1,24	1,33	1,29	0,62	0,54	0,50	0,47	0,41
Privada (P)	0,45	0,37	0,47	0,51	0,46	1,43	1,43	1,38	1,49	1,46	0,71	0,72	0,65	0,65	0,58
Regional (R)	0,29	0,33	0,35	0,32	0,33	2,69	2,45	2,31	2,58	2,48	0,93	0,87	0,82	0,77	0,71
R = A?	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
R = P?	N	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
A = P?	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	N	N	N

Notas:  $\theta_t$  = com retorno constante;  $s_t$  = efeito escala; e  $T_t$  = tarifa média.

Nossos resultados de mensuração da produtividade confirmam algumas das nossas hipóteses iniciais, conforme segue:

a) operadores regionais e autárquicos mostram desempenhos distintos em cada ano e em todas as medidas;

b) os efeitos de escala são maiores nos operadores regionais e mais baixos nas autarquias; e

c) os níveis de tarifas são mais baixos nos operadores autárquicos.

Também, como mostrado nos Gráficos 1 a 3, observa-se que:

a) uma grande quantidade de operadores regionais nos níveis mais baixos de produtividade e também os mais altos efeitos de escala e os níveis de tarifas indicam que nesse tipo de operador os efeitos de escala não estão melhorando a eficiência e baixando a tarifa;

b) em oposto a isso, os operadores municipais, ambos autarquias e privados, embora bem heterogêneos entre si, dominam os níveis mais altos de produtividade e os mais baixos níveis de tarifas; e

c) as autarquias estão claramente mostrando os mais baixos efeitos de escala.

GRÁFICO 1  
DISTRIBUIÇÃO DOS NÍVEIS DE PRODUTIVIDADE POR TIPO DE OPERADOR — 1998-2002 ( $\theta_t$ )

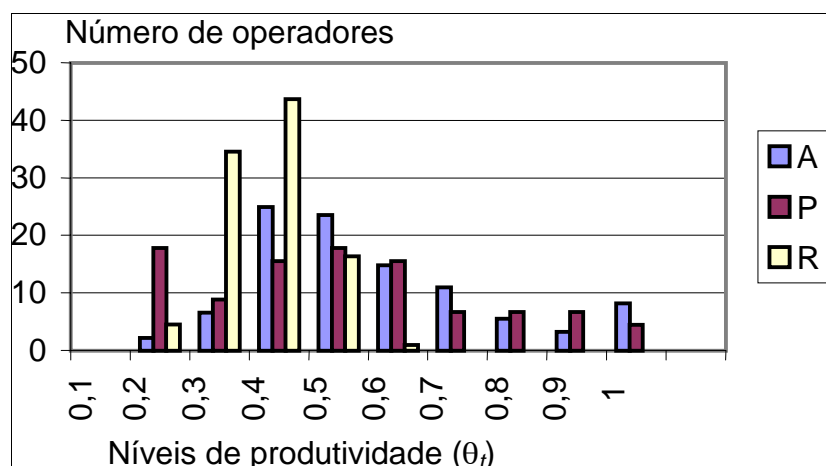


GRÁFICO 2  
DISTRIBUIÇÃO DOS EFEITOS ESCALA POR TIPO DE OPERADOR — 1998-2002 (S<sub>t</sub>)

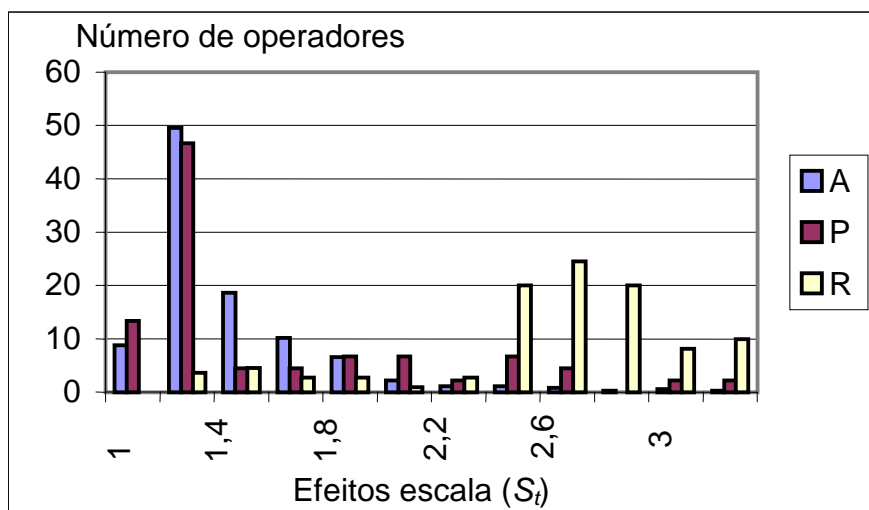
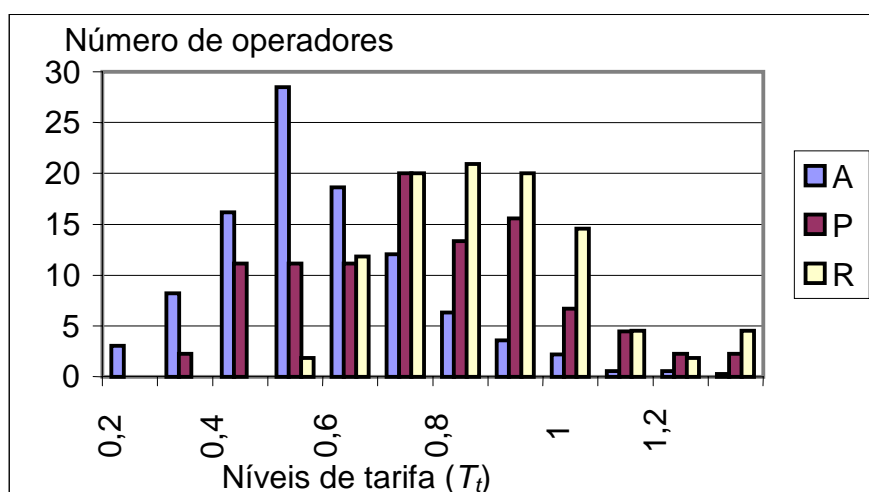


GRÁFICO 3  
DISTRIBUIÇÃO DOS NÍVEIS DE TARIFA POR TIPO DE OPERADOR — 1998-2002 (T<sub>t</sub>)



Sintetizando, se incentivos compatíveis estão em vigor para promover níveis mais altos de escala na produção dos operadores municipais e também a internalização desses ganhos de eficiência nas tarifas, é plausível esperar que:

- a) a produtividade geral de todo o setor poderia melhorar; e
- b) os serviços dos operadores municipais poderiam ser oferecidos em níveis ainda mais baixos de tarifas.

## 5.2 DECOMPOSIÇÃO DAS VARIAÇÕES ANUAIS

Para analisar a evolução dos níveis de produtividade no tempo, decompomos a medida de produtividade total anual em seus componentes de mudanças de fronteira, mudança técnica e efeitos de escala, conforme segue:

- fator de variação da produtividade total anual:  $\Delta TFP_t = \Delta \theta_t^+ \Delta \theta_t \Delta S_t$ ;
- variação anual do efeito escala:  $\Delta S_t = (S_t/S_{t-1})$  que mede o efeito escala médio;

- variação anual da mudança de fronteira:  $\Delta\theta^+_t = (\theta^+_t / \theta^+_{t-1})$  que mede o movimento da superfície de transformação; e

- variação anual da mudança tecnológica (*catch up*):  $\Delta\theta^c_t = (\theta^c_t / \theta^c_{t-1})$  que mede como os operadores estão se aproximando da fronteira, em retornos variáveis de escala.

Aplicamos o índice de Malmquist para estimar essas medidas e testar se os valores médios são estatisticamente iguais (90% de significância), usando técnicas de análises de variância. Os resultados estão na Tabela 2 para variações para cada ano no período 1998-2002 e também para todo o período.

TABELA 2  
DECOMPOSIÇÃO DAS MEDIDAS DE PRODUTIVIDADE

Tipo/Indicador	$\theta\Delta^x_{99}$	$\theta\Delta^x_{00}$	$\theta\Delta^x_{01}$	$\theta\Delta^x_{02}$	$\theta\Delta^+_{99}$	$\theta\Delta^+_{00}$	$\theta\Delta^+_{01}$	$\theta\Delta^+_{02}$	$\Delta\Sigma_{99}$	$\Delta\Sigma_{00}$	$\Delta\Sigma_{01}$	$\Delta\Sigma_{02}$	$\Delta\phi\tau\Pi_{99}$	$\Delta\phi\tau\Pi_{00}$	$\Delta\phi\tau\Pi_{01}$	$\Delta\phi\tau\Pi_{02}$	$\theta\Delta$	$\theta\Delta^+$	$\Delta\Sigma$	$\Delta\phi\tau\Pi$
Autarquia (A)	1,11	1,13	1,04	0,97	1,01	0,99	1,07	1,19	0,98	1,03	0,95	1,03	1,11	1,11	1,09	1,15	1,03	1,06	0,99	1,09
Privada (P)	0,97	1,25	1,14	0,92	0,99	0,99	1,07	1,23	0,97	1,05	0,94	1,04	0,96	1,23	1,22	1,12	1,03	1,06	0,99	1,09
Regional (R)	1,14	1,06	0,93	1,04	1,04	1,02	1,11	1,13	1,10	1,05	0,90	1,05	1,17	1,08	1,03	1,17	1,04	1,07	1,02	1,11
R = A?	S	S	N	N	S	N	S	N	N	S	N	S	S	S	S	S	S	S	N	S
R = P?	S	S	N	N	S	S	S	N	N	S	S	S	N	S	N	S	S	S	S	S
A = P?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

Notas:  $\Delta\theta = catch\ up$ ;  $\Delta S =$  efeito escala;  $\Delta\theta^+ =$  mudança de fronteira; e  $\Delta PTF =$  produtividade total dos fatores. Subscrito indicando ano ao final da variação e sem ano indica todo o período 1998-2002.

A decomposição dos componentes da produtividade total, como mostrado na Tabela 2, permite-nos confirmar outras hipóteses, tais como:

a) estatisticamente falando, os operadores municipais, tais como autarquias e operadores privados, têm o mesmo nível de variação da produtividade total em todo o período;

b) *catch up* componentes dominam mudanças de fronteira até 2001 quando aproximadamente  $\frac{3}{4}$  da produtividade total são devidos aos efeitos *catch up*; o oposto ocorre em 2002, com uma larga mudança, resultando que tal mudança na fronteira excede o *catch up* para todo o período; e

c) movimentos de *catch up* são liderados pelos concessionários privados em 2001, enquanto mudanças na fronteira são igualmente importantes para todos os tipos.

### 5.3 O RELACIONAMENTO ENTRE OS NÍVEIS DE TARIFAS E PRODUTIVIDADE

Como já mencionado, uma vez que os níveis de produtividade dos operadores estão estimados, é possível avaliar como os níveis efetivos de tarifas estão correlacionados aos níveis de eficiência, e se esse relacionamento é afetado pelo tipo de operador.

Para realizar isso, rodamos os dois modelos econométricos, como indicado nas expressões (3) e (4) na Subseção 4.2. O primeiro modelo correlaciona os níveis de tarifas (volume ponderado de tarifa de água e esgoto) e a produtividade para todo o período, enquanto o segundo correlaciona as variações anuais ao longo do período.

As regressões são aplicadas com medidas de produtividade a retornos constantes de escala (PROD). Em ambos os exercícios controlamos o tipo de operador, se de administração pública ou não (PM = 1), e sendo regional, estadual ou não (RG = 1). Uma vez que alguns operadores na amostra não fornecem serviços de esgotos, também controlamos a existência ou não (SW = 1) desses serviços.

O controle também é feito para variáveis de demanda, tais como: renda *per capita* (PCY), taxa de analfabetismo (%ILIT), participação de população urbana na população total (URBPOP) e quantidade de municípios atendidos (NM). Condicionado a eles, tentaremos verificar os fatos estilizados mencionados sobre mecanismos de controle social que os usuários poderiam usar para compensar a falta de ações regulatórias.

A Tabela 3 apresenta os resultados econométricos, a medida de ajustamento ( $R^2$ ), a significância estatística da exclusão de variáveis de controle<sup>13</sup> (P-valor) e os valores dos coeficientes estimados (beta).

TABELA 3  
CORRELAÇÃO ENTRE NÍVEIS DE TARIFA E PRODUTIVIDADE

Modelos	1	2	3	4
$R^2$	0,55	0,55	0,55	0,55
Erro-padrão	0,28	0,28	0,28	0,28
P-valor de anulação		96	63	75

Variáveis	Modelos							
	1		2		3		4	
	beta	P-valor	beta	P-valor	beta	P-valor	beta	P-valor
Intercepto	0,01	0,96	-0,08	0,41	-0,05	0,54	-0,08	0,18
Prod	<b>-0,90</b>	<b>0,00</b>	<b>-0,88</b>	<b>0,00</b>	<b>-0,97</b>	<b>0,00</b>	<b>-0,91</b>	<b>0,00</b>
Ln(NM)	<b>0,10</b>	<b>0,03</b>	<b>0,10</b>	<b>0,02</b>	<b>0,06</b>	<b>0,02</b>	<b>0,06</b>	<b>0,01</b>
SW	<b>0,24</b>	<b>0,00</b>	<b>0,25</b>	<b>0,00</b>	<b>0,25</b>	<b>0,00</b>	<b>0,25</b>	<b>0,00</b>
SW-Prod	<b>-0,49</b>	<b>0,00</b>	<b>-0,49</b>	<b>0,00</b>	<b>-0,50</b>	<b>0,00</b>	<b>-0,49</b>	<b>0,00</b>
PM	<b>-0,23</b>	<b>0,04</b>	<b>-0,21</b>	<b>0,04</b>	<b>-0,24</b>	<b>0,00</b>	<b>-0,21</b>	<b>0,00</b>
SW-Prod	0,01	0,96	-0,01	0,96	0,08	0,62		
RG	0,11	0,49	0,12	0,43				
RG-Prod	-0,66	0,10	-0,67	0,09				
PCY	-0,01	0,78						
%ILIT	-0,01	0,90						
Ln(urbpop)	-0,01	0,64						

Notas: (1) descrição das variáveis no texto; e (2) coeficientes em negrito são estatisticamente significativos a 95%.

Como pode ser visto na Tabela 3, os resultados são robustos em todos os modelos nos quais fomos retirando as variáveis não-explicativas. Pode ser observado que o nível atual de produtividade tem uma correlação estatisticamente significativa com as tarifas. Quanto maior o número de municípios servidos maior a redução de tarifas devido ao nível de eficiência, indicando que as economias de escala nos

13. A exclusão é aceita com o P-valor maior que 0.

operadores regionais não moderam as tarifas como esperado. Operar serviços de coleta de esgoto afeta a relação para cima.

Contudo, à parte o número de municipalidades servidas, nenhuma outra variável relacionada à demanda usada na regressão mostrou-se significativa.

Para ilustrar como o número de municipalidades servidas afeta o desempenho, a Tabela 4 simula como a tarifa iria variar com a produtividade do operador ( $\theta$ ) e o número de municipalidades servidas pelo operador aumenta, como simulado em nosso modelo na Tabela 3. Como pode ser visto, observando os valores da coluna, os níveis de tarifas diminuem mais rápido com a produtividade quando o operador atende a uma quantidade menor de municípios.

TABELA 4  
SIMULAÇÃO DE TARIFAS VARIANDO PRODUTIVIDADE ( $\theta$ ) E NÚMERO DE MUNICÍPIOS (N)

$\theta$	N						
	1,00	51,00	101,00	151,00	201,00	251,00	301,00
0,2	0,77	0,85	0,87	0,88	0,88	0,89	0,89
0,4	0,64	0,71	0,72	0,73	0,74	0,74	0,74
0,6	0,53	0,59	0,60	0,61	0,61	0,62	0,62
0,8	0,45	0,49	0,50	0,51	0,51	0,51	0,52
1	0,37	0,41	0,42	0,42	0,43	0,43	0,43

Agora, a Tabela 5 apresenta as mesmas estatísticas econométricas para o modelo, correlacionando variações anuais de tarifas e níveis de eficiência.

TABELA 5  
CORRELAÇÃO ENTRE NÍVEIS DE TARIFA E VARIAÇÕES DE PRODUTIVIDADE

Modelos	1		2		3		4	
$R^2$	0,05		0,05		0,03		-	
Erro-padrão	0,20		0,20		0,20		0,22	
P-valor de anulação			86,00		51,69		31,69	

Variáveis	Modelos							
	1		2		3		4	
	beta	P-valor	beta	P-valor	beta	P-valor	beta	P-valor
Intercepto	-0,09	0,44	-0,03	0,44	<b>-0,09</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	n.d.
Prod	-0,15	0,13	-0,16	0,12	<b>-0,15</b>	<b>0,00</b>	<b>-0,17</b>	0,00
RG	-0,06	0,45	-0,05	0,21	0,01	0,57		
RG-Prod	0,28	0,08	0,28	0,08	0,21	0,12		
PM	-0,07	0,05	<b>-0,07</b>	<b>0,04</b>				
PM-Prod	0,10	0,38	0,10	0,38				
SW	0,01	0,69	0,00	0,94				
SW-Prod	-0,15	0,09	-0,14	0,10				
PCY	0,00	0,92						
%ILIT	-0,04	0,44						
Ln(NM)	0,01	0,86						
Ln(urbpop)	0,02	0,40						

Notas: (1) descrição das variáveis no texto; e (2) coeficientes em negrito são estatisticamente significativos a 95%. n.d. = não disponível.

Os resultados da Tabela 5 estão mostrando que o modelo é bem precário para explicar a relação entre variações nos níveis de produtividade e de tarifas. Na média, as variações nos ganhos de produtividade anuais nos últimos anos não têm poder explicativo sobre as variações anuais nos níveis de tarifas. Portanto, os ajustamentos tarifários aos ganhos de eficiência, como mostrado na Tabela 3, não obedecem a qualquer efeito temporal e, assim, resultam da vontade do operador. Nossos resultados apenas mostram que os operadores regionais são menos propensos a prontamente passar os ganhos de eficiência do que os operadores locais. As características de demanda não afetam esse relacionamento, uma vez que a ausência de significância estatística é observada pelas nossas variáveis relacionadas à demanda.

## 6 CONCLUSÕES

O debate sobre a estrutura regulatória está paralisado com a controvérsia sobre qual nível de governo, municipal ou estadual, deveria ser o poder concedente. A manutenção do poder monopolista das firmas estaduais e seus esquemas de subsídio cruzado intermunicipal estão em perigo se a capital e outros municípios mais ricos encerram seus contratos com essas empresas. Então, a manutenção das áreas metropolitanas sob a jurisdição estadual tornou-se o centro da controvérsia. Além disso, existe uma relutância em criar um ambiente de negócios estável às concessões privadas baseada no medo de que os princípios de universalização estariam em jogo.

O setor enfrenta grandes desafios. Os fluxos generosos de investimentos públicos ocorridos no passado, que tornaram possível a expressiva expansão dos serviços de saneamento no Brasil, vêm declinando com a recente crise fiscal. Mais ainda, tais restrições parecem permanecer restringindo futuros investimentos que foram estimados como um esforço de poupança equivalente a 0,5% do PIB.

Portanto, a confiança no capital privado é determinante para o desenvolvimento do setor, embora apenas 3,4% da população total sejam atualmente servidos pelo capital privado. Contudo, a capacidade financeira atual do setor está abalada.

Indicadores do SNIS mostram que operadores regionais têm custos de trabalho mais altos e perdas na distribuição mais elevadas do que operadores locais, embora eles cobrem níveis de tarifas quase 60% mais altos e capturem uma fatia maior de recursos para investimentos do que os operadores locais. Tudo isso está levando a taxas de *default* mais altas com margens efetivas de lucro marginal mais baixas que os locais.

Esses indicadores também sugerem que os operadores locais são financeiramente mais fortes que os regionais, embora as isenções de taxas estejam beneficiando os operadores públicos e permitindo que eles pratiquem tarifas mais baixas. Operadores locais também estão passando a conta dos investimentos ao Tesouro. Enquanto os níveis de tarifas praticados pelos operadores privados são mais altos que os praticados pelos operadores regionais, apenas os operadores privados demonstram margens de lucro justas, que podem sustentar os investimentos. De fato, os operadores privados mostram o mesmo nível de cobertura daqueles públicos locais. Portanto, o medo de que os operadores privados possam colocar o setor saneamento em risco carece de

evidência estatística pois eles parecem ser aqueles que estão fazendo melhor uso do recurso.

A identificação das ineficiências na produção e suas fontes, portanto, parecem ser um assunto crucial de política para o setor. Esse exercício então estimou medidas de produtividade usando metodologias de análise envoltória dos dados com a mesma base de dados do SNIS.

Nossa hipótese de que a carência de regulação no setor saneamento no Brasil não estimularia avanços na fronteira tecnológica é confirmada pelos resultados. A fonte dominante de produtividade é aquela movendo o operador mais perto da fronteira, uma vez que efeitos de *catch up* dominam o crescimento da produtividade em quase todo o período 1998-2002.

Existe também a confirmação para a hipótese de que a inserção da administração privada das concessões estimula o efeito de aproximação da fronteira, pois os resultados mostram que os operadores privados locais levam a efeitos *catch up*.

Nossos resultados também confirmam que os operadores regionais beneficiam-se das economias. Contudo, eles são aqueles com o mais baixo nível de produtividade total. Autarquias municipais, contudo, têm o mais alto nível de eficiência e praticam níveis de tarifas mais baixos.

Contudo, quando estimamos as variações de produtividade para o período analisado como um todo, de 1998 a 2002, operadores locais públicos e privados apresentam a mesma variação positiva dos níveis de produtividade total, enquanto os regionais permanecem lá atrás.

Foi também significativa a relação negativa entre os níveis de produtividade e de tarifas, mas restringido com o aumento do número de municípios atendidos, como o caso dos operadores regionais. Nenhuma outra variável relacionada com demanda, renda e educação, por exemplo, parece explicar essa relação.

Nosso resultado indica que a renda monopolista não está sendo partilhada com os usuários se ela ocorre quando os ganhos de produtividades anuais não explicam variações nas tarifas anuais. Esse processo desconexo é mais severo para os operadores regionais, e não é explicado pelas *proxies* usadas para representar as características da demanda.

Sintetizando, ganhos de produtividade mais do que de escala são observados apenas no nível municipal. Uma vez que a regulação é fraca, poderia ser que no caso das autarquias esse padrão talvez fosse devido à regulação informal operando mediante pressão política local e, para os operadores privados, o efeito está vinculado aos requerimentos dos níveis de tarifas e de investimentos estabelecidos nos contratos.

Então, o atual debate sobre o poder concedente e sobre administração pública *versus* privada está mal colocado. Essas são questões que atualmente dificultam a evolução da estrutura regulatória do setor saneamento no Brasil, mas elas não encontram apoio quando a evolução do setor é analisada. O que as evidências mostram neste estudo é que na ausência de incentivos à eficiência, os operadores dissipam o seu potencial de produtividade e aplicam tarifas mais altas.



Dessa forma, o debate sobre a estrutura regulatória deveria ser desviado para se concentrar em quais instrumentos deveriam ser postos em prática para criar incentivos à eficiência e aumentar a partilha dos ganhos resultantes com os usuários. Fazendo isso, o ambiente para os negócios é restabelecido, permitindo uma expansão sustentável da cobertura dos serviços.

## BIBLIOGRAFIA

- ASHTON, J. K. Cost efficiency in the UK water and sewerage industry. *Applied Economics Letters*, v. 7, n.7 p. 455-459, July 2000.
- BAGDADIOGLU, N., PRICE, C. M. W., WEYMAN-JONES, T. G. Efficiency and ownership in electricity distribution: a non-parametric model of the Turkish experience. *Energy Economics*, v. 18, p. 1-23, 1996.
- BHATTACHARYYA, A., PARKER, E., RAFFIEE, K. A examination of the effects of ownership on the relative efficiency of public and private water utilities. *Land Economics*, p. 197-209, 1994.
- BYRNES, P., GROSSKOPF, S., HAYES, K. Efficiency and ownership: further evidence. *Review of Economics and Statistics*, p. 337-341, 1986.
- COELLI, T. *A guide to DEAP version 2.1*. University of New England, CEPA, 1996.
- \_\_\_\_\_. *A multi-stage methodology for the solution of orientade DEA models*. Armindale: University of New England CEPA, 1997, mimeo.
- COELLI, T., PERELMAN, S. Technical efficiency of European railways: a distance function approach. *Applied Economics*, v. 32, p. 1.967-1.976, 2000.
- COWIE, J., RIDDINGTON, G. Measuring the efficiency of European railways. *Applied Economics*, v. 28, p. 1.027-1.035, 1996.
- CRAIN, W., ZARDKOOHI, A. A test of the property-rights theory of the firm: water utilities in the United States. *Journal of Law and Economics*, p. 395-408, 1978.
- CUBBIN, J., TZANIDAKIS, G. Regression versus data envelopment analysis for efficiency measurement: an application to the England and Wales regulated water industry. *Utilities Policy*, p. 75-85, 1998.
- ESTACHE, A., GONZÁLEZ, M., TRUJILLO, L. What does “privatization” do for efficiency? Evidence from Argentina’s and Brazil’s railways. *World Development*, v. 30, n. 11, p. 1.885-1.897, 2002.
- ESTACHE, A., GUASCH, J. L., TRUJILLO, L. Price caps, efficiency payoff and infrastructure contract renegotiation in Latin America. *Proceedings for The UK model of regulation: a retrospective of the 20 years since the little child report*, 2003.
- ESTACHE, A., KOUASSI, E. *Sector organization governance, and inefficiency of African water utilities*, p. 1-21, 2002.
- ESTACHE, A., ROSSI, M. A. How different is the efficiency of public and private water companies in Asia. *World Bank Economic Review*, v. 16, n. 1, p. 139-148, June 2002.

- FEIGENBAUM, S., TEEPLES, R. Public versus private water delivery: a hedonic cost approach. *Review of Economics and Statistics*, p. 672-678, 1983.
- FORSUND, F. R., KITTELSEN, S. A. C. Productivity development of Norwegian electricity distribution utilities. *Resource and Energy Economics*, v. 20, p. 207-224, 1998.
- FOX, W., HOFFLER, R. Using homothetic composed error frontiers to measure water utility efficiency. *Southern Economic Journal*, p. 461-477, 1986.
- FRIEBEL, G., IVALDI, M., VIBES, C. *Railway (de)regulation: a European efficiency comparison*. 2004, mimeo.
- KIM, T. *et alii*. International comparisons of productivity and its determinants in the natural gas industry. *Energy Economics*, v. 21, p. 273-293, 1999.
- KUMBHAKAR, S. C., HJALMARSSON, L. Relative performance of public and private ownership under yardstick competition: electricity retail distribution. *European Economic Review*, v. 42, p. 97-122, 1998.
- LAFFONT, J. J., TIROLE, J. *A theory of incentives in procurement and regulation*. Cambridge, MA: MIT Press, 1993.
- PRICE, C. W., WEYMAN-JONES, T. Malmquist indices of productivity change in the UK gas industry before and after privatization. *Applied Economics*, v. 28, p. 29-39, 1996.
- RESENDE, M. Regulatory regimes and efficiency in US local telephony. *Oxford Economic Papers*, v. 52, n. 3, 2000.
- ROSSI, M. A. Technical change and efficiency measures: the post-privatization in the gas distribution sector in Argentina. *Energy Economics*, v. 23, p. 295-304, 2001.
- SEROA DA MOTTA, R., AVERBURG, A. *Evaluation of the World Bank assistance to the W&S sector in Brazil*. 2002, mimeo.
- TUPPER, H. C., RESENDE, M. Efficiency and regulatory issues in the Brazilian water and sewage sector: an empirical study. *Utilities Policy*, v. 12, p. 29-40, 2004.
- WORLD BANK. FY90 sector review: water supply and sanitation. *General Operational Review*. Washington, D.C.: Infrastructure and Urban Development Department, 1990 (Report INU, OR6).
- WORLD BANK BRAZIL. *Managing pollution problems: the brown environmental agenda, sector report*. Washington, D.C., 1998 (Report, 16.635).
- \_\_\_\_\_. *Regulations for better water and sewerage services*. Washington, D.C., 1999 (Report, 18.568).
- \_\_\_\_\_. *Private participation in the water sector: case studies, lessons and future options, report*. Washington, D.C., 2000 (Report, 19.896).

## **EDITORIAL**

### **Coordenação**

Silvania de Araujo Carvalho

### **Supervisão**

Helena Rodarte Costa Valente

### **Revisão**

André Pinheiro

Elisabete de Carvalho Soares

Lucia Duarte Moreira

Marcio Alves de Albuquerque

Míriam Nunes da Fonseca

Alejandro Augusto S. V. A. Poinho (estagiário)

### **Editoração**

Carlos Henrique Santos Vianna

Joanna Silvestre Friques de Sousa

Roberto das Chagas Campos

## **COMITÊ EDITORIAL**

### **Secretário-Executivo**

Marco Aurélio Dias Pires

SBS – Quadra 1 – Bloco J – Ed. BNDES,

9<sup>º</sup> andar – 70076-900 – Brasília – DF

Fone: (61) 315-5336

Fax: (61) 315-5314

Correio eletrônico: madp@ipea.gov.br

### **Brasília**

SBS – Quadra 1 – Bloco J – Ed. BNDES,

9<sup>º</sup> andar – 70076-900 – Brasília – DF

Fone: (61) 315-5336

Fax: (61) 315-5314

Correio eletrônico: editbsb@ipea.gov.br

### **Rio de Janeiro**

Av. Presidente Antônio Carlos, 51, 14<sup>º</sup> andar

20020-010 – Rio de Janeiro – RJ

Fone: (21) 3804-8118

Fax: (21) 2220-5533

Correio eletrônico: editrj@ipea.gov.br

Tiragem: 145 exemplares

