

# A PRIVATIZAÇÃO BENEFICIA OS POBRES? OS EFEITOS DA DESESTATIZAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO NA MORTALIDADE INFANTIL<sup>1</sup>

Thomas Fujiwara<sup>2</sup>

## Resumo

Este artigo visa mensurar, através de um estimador de diferença-em-diferenças, o efeito médio da privatização de serviços água e esgoto na redução da mortalidade infantil nos municípios dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo. São obtidas evidências de que a privatização está associada com uma significativa redução na mortalidade infantil. Este resultado é corroborado pelo fato de que esta redução está associada apenas às mortes causadas por doenças infecciosas e parasitárias. Também é investigado os canais pelo qual a privatização do saneamento afeta a mortalidade infantil, sendo que evidências de que a qualidade, e não o maior acesso aos serviços, é afetada positivamente pela desestatização.

**Palavras-chave:** privatização, saneamento básico, mortalidade infantil, estimador de diferença-em-diferenças.

**Classificação JEL:**

**Área Anpec:** 11 – Economia Social e Demográfica

## Abstract

This paper aims to measure, using a difference-in-differences estimator, the impacts of the privatization of water and sewage services on child mortality in municipalities in the Rio de Janeiro and São Paulo states. We obtain evidence that privatization is associated with a significant decrease in child mortality. This result is corroborated by the fact that private ownership impacts only child deaths caused by infectious and parasitic deceases. We also analyze the channels through which privatization affects child mortality, and evidence that increases in quality, but not in access to services, is positively affected by private ownership.

**Keywords:** privatization, water and sewage services, child mortality, difference-in-differences estimator.

**JEL Classification:**

---

<sup>1</sup> O trabalho usa base de dados gentilmente provida por Frederico A. Tuolla. Sugestões de Denisard Alves, Bruno Giovannetti, Fábio Miessi e Bruno Rocha contribuíram para o trabalho. O autor agradece a atenção dos funcionários da Novacon Engenharia em entrevista de campo e o apoio financeiro da FAPESP. Obviamente, todos erros, omissões e obscurantismos do trabalho são de inteira responsabilidade do autor.

<sup>2</sup> Economista e mestrando em economia pela FEA-USP.

## **A Privatização Beneficia os Pobres? Os Efeitos da Desestatização do Saneamento Básico na Mortalidade Infantil**

*“Até 2015, todos os 191 Estados-membros das Nações Unidas assumiram o compromisso de [...] reduzir pela metade a percentagem de pessoas que não tem acesso à água potável e [...] reduzir em dois terços a mortalidade de crianças abaixo de cinco anos.”*

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento,  
*“Os Objetivos do Milênio”.*

### **1. Introdução**

Apesar de haver considerável literatura acerca do impacto da privatização na produtividade, lucratividade e investimentos em infra-estrutura no Brasil, ainda são raros os estudos que testam se as camadas menos favorecidas da população são beneficiadas pela desestatização. Ao examinar os impactos da privatização dos serviços de saneamento básico na mortalidade infantil, este trabalho visa contribuir para o preenchimento desta lacuna.

O setor de saneamento constitui uma rara oportunidade de testar, com métodos baseados na comparação contrafactual, os impactos da privatização no bem-estar dos indivíduos de baixa renda. Isto ocorre pois i) seus serviços estão intimamente ligados às necessidades básicas de higiene e saúde da população pobre e ii) sua estrutura de propriedade (privada ou pública) apresenta variação considerável no tempo e espaço, permitindo a construção de grupo de tratamento e de controle.

Há três motivos que justificam a escolha da mortalidade infantil, dentre outros indicadores sociais, como variável de análise. Primeiramente, a mortalidade infantil é um problema de grande relevância na agenda social de grande parte dos países do mundo, como evidencia a inclusão de sua drástica redução como um dos oito “objetivos do milênio” a serem perseguidos por todos países da Organização das Nações Unidas.

Em segundo lugar, a mortalidade infantil está intimamente ligada às condições de acesso a serviços adequados de água e esgoto. As crianças, por possuírem sistemas imunológicos mais fracos e terem menor conhecimento sobre como evitar riscos de contaminação por doenças transmissíveis pela água, sofrem mais com a falta de serviços de saneamento adequados. Neste sentido, cumpre notar que as doenças transmissíveis pela água estão entre as maiores causas de mortalidade infantil, sendo que somente a diarreia é responsável por 15% das mortes de crianças de todo mundo. Sobre isto, Alves e Belluzzo (2004) apresentam evidência econométrica de que o acesso à rede geral de esgoto tem significativos impactos na redução da mortalidade infantil no Brasil.

Em terceiro lugar, já existe evidência econométrica de impactos significativos da privatização do saneamento na redução da mortalidade infantil na Argentina (Galiani, Gali e Schargrotsky, 2005). Isto possibilita a comparação dos impactos da desestatização brasileira com a do país vizinho, e conseqüentemente permite que algumas lições acerca da importância dos aspectos regulatórios do processo de privatização sejam inferidas. Por esta razão, o presente artigo persegue a comparabilidade entre os trabalhos através do uso da mesma técnica de estimação.

Assim, o presente trabalho aplica um estimador de diferença-em-diferenças em um painel de municípios dos estados de Rio de Janeiro e São Paulo com dados de 1991 e

2000. A robustez dos resultados é checada comparando os resultados por diferentes causas de morte e os canais pelo qual a privatização afeta a mortalidade (maior acesso e qualidade dos serviços) também são analisados.

Assim, o trabalho está dividido em cinco seções, incluindo esta introdução. A segunda seção discute brevemente o processo de privatização do saneamento básico no Brasil, enquanto a terceira evidencia os impactos deste na redução da mortalidade infantil. Uma vez estabelecida a existência destes, a Seção 4 analisa os canais pelo qual a privatização pode afetar a mortalidade. A Seção 5 conclui o trabalho.

## **2. A Privatização do Saneamento Básico no Brasil<sup>3</sup>**

Atualmente, 90% dos domicílios urbanos brasileiros têm acesso à água, valor equivalente ao observado em economias com nível de renda per capita similar ao do Brasil. Contudo, menos da metade da população urbana tem acesso à rede geral de esgoto, e apenas 27% dos resíduos líquidos são tratados, o que constitui um atraso do país em relação a seus pares de mesmo desenvolvimento econômico (Motta e Moreira, 2004).

Como o setor de saneamento constitui um claro exemplo de monopólio natural,<sup>4</sup> a presença de empresas privadas reguladas ou provisão pública é predominante em todo mundo. No Brasil, o arranjo institucional do setor ainda apresenta grande parte das características estabelecidas pelo Plano Nacional de Saneamento (Planasa) de 1971. À época, praticamente toda a provisão de serviços de água e esgoto foi colocada em poder do setor público, seja através da administração direta municipal, empresas públicas ou empresas de economia mista, com destaque às Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs).

Apesar do Planasa ter possibilitado um grande aumento no acesso à água tratada (principalmente durante a década de 1970), ao início da década de 1990 já existiam evidências que as restrições orçamentárias do Estado brasileiro impossibilitariam que o setor de saneamento básico pudesse continuar a se desenvolver sem a presença do capital privado (Parlatore, 2000; Turolla, 2004).

Contudo, o Brasil apresentou um processo extremamente tímido de privatização dos serviços de saneamento básico. Segundo a ABCON, apenas 63 dos mais de cinco mil municípios brasileiros apresentavam alguma concessão ou permissão privada em operação em 2004. Sobre isto, Parlatore (2000) aponta que, em 1998, apenas 2% da população brasileira era atendida por serviços privatizados de saneamento básico. Estes números contrastam com os da vizinha Argentina, onde mais da metade da população é atendida por concessionárias privadas (Parlatore, 2000).

A pequena presença do setor privado no saneamento básico brasileiro tem como principal causa a indefinição do marco regulatório do setor (Turolla, 2004), que faz com que a concessão privada de saneamento básico constitua “*uma verdadeira aventura*” (Mello, 2001).

Há poucas evidências sobre os impactos da privatização no setor. Mello (2001) analisa alguns casos específicos e Motta e Moreira (2004) encontram evidências de que as

---

<sup>3</sup> Parlatore (2000) traz uma análise ampla do processo de privatização do saneamento no Brasil, enquanto Mello (2001) traz uma análise focada em casos específicos. Por sua vez, Turolla (2002) apresenta a evolução histórica do setor e discute as questões referentes a indefinição de seu marco regulatório.

<sup>4</sup> Um monopólio natural ocorre quando (usualmente devido a presença de custos irrecuperáveis elevados) os vetores de produção relevantes situam-se sobre a área onde o custo médio da firma é declinante, de tal modo que a eficiência produtiva ocorre quando há apenas uma firma.

empresas privadas de saneamento não apresentam maior eficiência produtiva do que as públicas.

### 3. Os Efeitos da Privatização na Mortalidade Infantil

De um ponto de vista teórico, é difícil estabelecer se a privatização do saneamento tem efeitos sobre o bem-estar da população de baixa renda. Se por um lado a maior eficiência do setor pode reverter em maior acesso à água tratada e esgoto e melhor qualidade dos serviços, também é possível que a privatização tenha impactos negativos sobre acesso e qualidade, a medida que as empresas privadas i) podem não internalizar as externalidades positivas dos serviços de água sobre a saúde e ii) podem focar sua atuação nas áreas mais ricas e rentáveis.

Contudo, Galiani, Gali e Schargrotsky (2005) apontam que este é um setor onde a assimetria de informação entre regulado e regulador é baixa, o que possibilita o *enforcement* de metas de acesso e qualidade estabelecidas no contrato de concessão.

Esta seção se divide em quatro partes. A primeira apresenta o método de estimação, enquanto a segunda discute os dados utilizados. Os resultados gerais são apresentados na terceira parte, sendo que estes são corroborados pela análise desagregada por causas de morte feita na quarta, e última, parte desta seção.

#### 3.a) Método de Estimação

Para mensurar o efeito médio da privatização dos serviços de água e/ou esgoto de um município sobre sua taxa de mortalidade de crianças com menos de cinco anos, é usado um estimador de diferença-em-diferenças, nos moldes de Galiani, Gali e Schargrotsky (2005), com base nos anos de 1991 (pré-tratamento/privatização) e 2000 (pós-tratamento/privatização).

O estimador de diferença-em-diferenças pode ser obtido através de uma regressão de dados em painel com efeitos fixos<sup>5</sup>, dado por:

$$mortal_{it} = \alpha priv_{it} + \beta X_{it} + \gamma c_i + \delta d_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Onde:

- $mortal_{it}$  é a taxa de mortalidade do município  $i$  no ano  $t$ ;
- $priv_{it}$  é um variável binária indicando se algum serviço de água ou esgoto operado por empresa privada estava em operação no município  $i$  no período  $t$ ;
- $X_{it}$  é um vetor de covariáveis (variáveis de controle) para o município  $i$ , incluindo uma constante;
- $c_i$  é o efeito-fixo de município  $i$  e  $d_t$  é uma *dummy* de ano;
- $\alpha$  é um parâmetro a ser estimado, medindo o efeito médio da privatização na mortalidade infantil; e
- $\beta$ ,  $\delta$  e  $\gamma$  são parâmetros a serem estimados, e  $\varepsilon_{it}$  é o termo aleatório do município  $i$  no período  $t$ .

A principal hipótese de identificação do efeito médio ( $\alpha$ ) é que, condicionada as covariáveis  $X$ , mortalidade infantil é independente da decisão de privatização. Deste modo, o experimento ideal ocorreria se a decisão de privatização fosse aleatória, onde a

---

<sup>5</sup> Isto é proveniente da conhecida equivalência entre os estimadores de primeira diferença e efeitos-fixos em painel.

estimação do modelo acima sem as covariáveis  $X$  possibilitaria a obtenção do efeito médio.

Contudo, como ocorre auto-seleção do tratamento (as autoridades públicas municipais ou estaduais decidem privatizar visando algum objetivo específico), as covariáveis são necessárias no modelo e o termo  $\beta X_{it}$  pode ser entendido como uma “função controle”, com o papel de controlar por eventual viés de seleção.

Assim, apresentaremos os resultados para duas versões da equação (1). A primeira (Modelo 1) usa apenas a constante no vetor  $X$ . A segunda (Modelo 2) usa covariáveis medindo a situação econômica (renda per capita, desigualdade, percentagem da população abaixo da linha de pobreza) e educacional (escolaridade média e analfabetismo) do município. Sobre isto, inclui-se o número relativo de médicos residentes no município, como indicador da infra-estrutura privada e pública de saúde.

Controles por variáveis políticas não são usados, uma vez que apenas dados de 1991 e 2000 são disponíveis, e a maior parte das decisões de privatização ocorreram entre 1993 e 1998. Sobre isto, a indeterminação acerca da titularidade dos serviços de saneamento não permite estabelecer claramente se compete ao município ou ao estado a decisão de privatizar os serviços de saneamento básico.<sup>6</sup> Contudo, o gasto municipal em saúde e saneamento per capita e a percentagem da população com acesso a coleta de lixo são usados como indicadores da importância que a administração local destina a política pública de saúde.

Cumprir notar que, pelo fato desta aplicação envolver a aplicação de um estimador de diferença-em-diferenças em dados em painel, a estimação do efeito médio está controlada por todo tipo de covariável que seja fixa durante o período analisado.

Apesar de não ser possível testar diretamente se estas covariáveis realmente eliminam um eventual viés de seleção, Galiani, Gali e Schargrotsky (2005) apontam que a aplicação da estimação na mortalidade desagregada por causas de morte constitui método eficaz de certificar que um efeito causal entre privatização e mortalidade está de fato sendo estimado.

### 3.b) *Dados*

Os dados usados constituem um painel de dois anos (1991 e 2000) de 436 municípios dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo. O foco nesta região específica é justificado pelo fato de que estes estados eram os únicos que apresentavam mais de um município com serviço de saneamento privatizado em operação em 2000. Ademais, as regiões mais pobres do Brasil (Norte e Nordeste) não apresentavam, com a exceção de Manaus-AM, serviço privatizado em operação.

Dados sobre o local e tipo (água ou esgoto) das concessões privadas em operação em 2000 são provenientes da Associação Brasileira de Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Saneamento Básico – ABCON. Neste ano, havia 28 municípios com algum serviço de água ou esgoto operado por concessão privada nos Estados do Rio de Janeiro e São Paulo<sup>7</sup>. Contudo, como três destes municípios foram criados após 1991 e três não apresentavam observações para algumas covariáveis usadas, apenas 22

---

<sup>6</sup> Esta indefinição decorre do fato de que, apesar do Planasa ter estabelecido a titularidade dos municípios, o plano na prática apresentou uma forte centralização da política de saneamento. Ademais, a Constituição 1988 permite interpretações variadas quanto ao tema. Turolla (2004) discute esta questão em maior detalhe.

<sup>7</sup> Municípios com permissão privada em operação foram excluídos, uma vez que, segundo entrevista de campo feita junto aos funcionários da Novacon Engenharia, estes casos constituem uma participação de pequeno prazo do setor privado para operar redes em fortes dificuldades financeiras.

municípios com presença de privatização no saneamento básico permaneceram na amostra final.

A consequência econométrica do uso de um número relativamente pequeno de municípios no grupo de tratamento está no aumento da variância do parâmetro de efeito médio estimado. Deste modo, o exercício apresentado tende a constatar a insignificância do efeito médio. Na medida em que constatamos um efeito médio significativo, o problema de baixo número do grupo de tratamento fortalece os resultados obtidos.

Por outro lado, a consequência do pequeno tamanho do grupo de tratamento na interpretação dos resultados é a maior probabilidade de que o efeito observado seja proveniente de avanços individuais em políticas de saúde e combate à pobreza correlacionados com a decisão de privatização (e não controlados pelas covariáveis). Contudo, a desagregação do efeito da privatização por causas de morte indica que este não é o caso (Galiani, Gali e Schargrotsky, 2005).

Cumprir notar que não é possível identificar quão relevante é a participação das concessões privadas nos serviços de saneamento em questão. Contudo, isto novamente compete para diminuir a significância do efeito médio estimado.

No grupo de controle, há municípios onde os serviços de saneamento básicos são supridos pela administração direta municipal, empresas públicas e/ou empresas de economia mista, ainda que estas últimas apresentem participação privada.

A taxa de mortalidade infantil usada é construída a partir de dados de mortalidade do Sistema de Informações da Mortalidade – SIM coletados pelo Ministério da Saúde e dados populacionais do Censo, coletados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

Os dados comumente usados para medir a mortalidade infantil no Brasil são estimados indiretamente através das respostas de mães às pesquisas por amostras de domicílio, como o Censo. A razão para tanto reside no fato de que estima-se que cerca de 40% das mortes ocorridas no Norte e Nordeste do país não são reportadas às autoridades (Simões, 2002), de tal modo que o uso de dados do SIM não seria adequado.

Contudo, Simões (2002) aponta que, para a região Sudeste, praticamente todos falecimentos são devidamente reportados e as estatísticas baseadas no SIM e estimadas indiretamente são praticamente equivalentes. Este trabalho opta pelos dados do SIM pelo fato deles permitirem a desagregação por causa de morte.

A mortalidade infantil média dos municípios da amostra em 1991 e 2000 era, respectivamente, de 6,2 e 4,6 mortes por mil habitantes de 0 a 4 anos<sup>8</sup>. Cumpre notar que houve uma formidável redução (de quase um terço) durante a década de 1990.

As diversas covariáveis usadas são calculadas por diversas fontes a partir de dados do Censo de 1991 e 2000. Todas foram obtidas no *site* do IPEADData. O Apêndice I apresenta as variáveis em maior detalhe.

### 3.c) Principais Resultados

---

<sup>8</sup> Cumpre notar que a mortalidade infantil é usualmente medida pela razão entre mortes e o número de nascidos vivos em determinado ano. Contudo, este trabalho usa outra medida pelo fato de que os dados de nascimentos desagregados por município de residência do nascido (e não de local de nascimento deste) eram menos confiáveis e para manter a comparabilidade com Galiani, Gali e Schargrotsky (2005). Usando a definição estimada pelos dados do Censo, a mortalidade infantil no Sudeste e Brasil em 2000 era, respectivamente, de 20,6 e 29,6 mortes por mil nascidos vivos.

O Quadro 1 apresenta os resultados da estimação da equação (1) por mínimos quadrados.

**Quadro 1: Efeito Médio da Privatização na Mortalidade Infantil – 1991-2000**

Variável	Modelo 1	Modelo 2
Saneamento Privatizado	-0.6382697* (0.3467966)	-0.7673865** (0.3554161)
Renda per Capita	-	0.001006 (0.0040324)
Índice de Gini	-	1.240755 (4.900091)
% da pop. Pobre	-	-0.07214 (0.0536615)
Escolaridade Média	-	-1.076292 (0.6854721)
Taxa de Analfabetismo	-	-0.0014307 (0.1071855)
% Médicos por mil hab.	-	0.2982615 (0.2133515)
Gasto Mun. em Saúde e Saneamento	-	0.0016225 (0.0020426)
% da pop. com coleta de lixo	-	-0.0121945 (0.0171302)
<i>Dummy</i> 1991	1.615923*** (0.1499892)	0.6260119 (0.9055983)
Efeitos Fixos e Const.	<i>Omitidos</i>	<i>Omitidos</i>
R2	0.6266	0.6346
Estatística F	157.16	840.77

Desvios-padrão robustos a heterocedasticidade em parênteses.

Legenda: \*-significante a 10%, \*\*-significante a 5% \*\*\*-significante a 1%.

O Quadro 1 aponta que o efeito médio da privatização dos serviços de saneamento na mortalidade infantil é negativo e significativo, sendo que os modelos 1 e 2 apontam, respectivamente, para um efeito médio de -10.3% e -12.4% da mortalidade infantil de 1991. Estes efeitos são maiores que os obtidos por Galiani, Gali e Schargrotsky (2005) para a Argentina, que variam entre 4.5% e 9.7%.

O valor e a significância do efeito médio da privatização são extremamente robustos à mudanças nas covariáveis usadas. Contudo, estes testes de robustez são omitidos a título de brevidade.

A baixa significância das covariáveis usadas é possivelmente proveniente de multicolinearidade e/ou redundância das variáveis, uma vez que elas apresentam alta correlação entre si e a exclusão de algumas variáveis gera a significância de algumas remanescentes. Neste sentido, cumpre notar que o papel das covariáveis está em controlar o efeito-médio por possível viés de seleção, e não na realização de inferências.

Contudo, os resultados do Quadro 1 podem estar sujeitos a viés devido à i) inexistência de municípios comparáveis aos que privatizaram serviços de saneamento no grupo de controle (municípios que realizaram privatização) e ii) diferentes distribuições do vetor de covariáveis (Heckman, Ichimura e Todd, 1997).

Deste modo, aplicamos o mesmo procedimento de Galiani, Gali e Schargrotsky (2005) para eliminar este possível viés. Para tanto, estimamos o *propensity score*<sup>9</sup> de cada município através de um modelo *logit* da probabilidade de um município privatizar

<sup>9</sup> Este é definido como a probabilidade condicional as covariáveis de receber tratamento (Wooldridge, 2002).

algun serviço de saneamento básico na próxima década com base nos dados de 1991. Neste modelo, todas as covariáveis usadas na estimação apresentada no Quadro 1, assim como a porcentagem de domicílios no município com acesso à água canalizada e esgoto ligados à rede geral, foram usadas como variáveis explicativas.

Com base nestas estimativas, uma nova amostra, denominada suporte comum, é construída através da eliminação das variáveis do grupo de tratamento que apresentam *propensity score* abaixo (acima) do mínimo (máximo) dos *propensity scores* dos municípios tratados.

O Quadro 2 apresenta os resultados da estimação da equação (1) por mínimos quadrados sobre o suporte comum, que constitui um painel de 369 municípios.

**Quadro 2: Efeito Médio da Privatização na Mortalidade Infantil no Suporte Comum – 1991-2000**

Variável	Modelo 1	Modelo 2
Saneamento Privatizado	-0.4478707 (0.3451451)	-0.7428177** (0.3509234)
Renda per Capita	-	0.002952 (0.0036174)
Índice de Gini	-	4.339752 (4.623868)
% da pop. Pobre	-	-0.0625091 (0.0517003)
Escolaridade Média	-	-1.185983 (0.6775907)
Taxa de Analfabetismo	-	-0.0132397 (0.1155862)
% Médicos por mil hab.	-	0.5001685** (0.2400331)
Gasto Mun. em Saúde e Saneam.	-	0.0011488 (0.0020746)
% da pop. com coleta de lixo	-	-0.0041654 (0.0184697)
<i>Dummy</i> 1991	1.806322*** (0.1458498)	0.9411324 (0.8735383)
Efeitos Fixos e Const.	<i>Omitidos</i>	<i>Omitidos</i>
R2	0.6675	0.6815
Estatística F	180.94	2582.24

Desvios-padrão robustos a heterocedasticidade em parênteses.

Legenda: \*-significante a 10%, \*\*-significante a 5% \*\*\*-significante a 1%.

O Quadro 2 aponta que apenas o modelo com covariáveis apresenta efeito médio da privatização na mortalidade infantil negativo e significativo. O efeito médio apontado por este modelo é de -12%, número próximo ao obtido na estimação com toda a amostra. Esta proximidade do valor do efeito médio é indicativa de que a amostra original possivelmente já era um adequado contrafactual para a análise.

Assim como no caso da estimação apresentada no Quadro 1, o valor e a significância do efeito médio da privatização ao nível de 5% são robustos á mudanças na composição das covariáveis usadas.

### 3.d) Resultados por Causa de Morte

Como Galiani, Gali e Schargrotsky (2005) aponta, os resultados apresentados até então podem ser espúrios na medida que alguns avanços em políticas de saúde e combate à

pobreza podem estar correlacionados com a privatização de serviços de saneamento, mesmo após o controle pelas diversas covariáveis usadas.

Deste modo, propõe-se que testar os impactos da privatização na mortalidade infantil por diferentes causas de morte constitui um método eficaz de garantir que os resultados apresentados acima realmente captam o impacto causal da privatização na mortalidade.

A lógica por trás deste procedimento é que se a privatização tiver efeitos positivos sobre doenças infecciosas e parasíticas, porém não sobre outras causas de morte, “*elimina-se qualquer outra explicação plausível para os resultados principais [como os apresentados na Seção 3.c)] e somos levados a crer na interpretação de causalidade.*” (Galiani, Gali e Schargrotsky, 2005).

Infelizmente, a mudança em 1995 da classificação das causas de morte usada pelo SIM impossibilita a replicação exata do exercício apresentado na Seção 3.c) por diferentes causas de morte, uma vez que os dados desagregados de 1991 e 2000 são incompatíveis.

Contudo, ainda é possível testar os efeitos de tratamento da privatização com base nas *cross-sections* de 1991 e 2000 separadamente. O Quadro 3 apresenta os resultados da estimação da aplicação da equação (1) para apenas a *cross-section* de 2000<sup>10</sup>, separando a mortalidade infantil causada pela classificação “*algumas doenças infecciosas e parasitárias*” do agregado de demais causas (outros tipos de doenças e causas externas).

---

<sup>10</sup> Com exceção das *dummies* de ano e efeito-fixo. Foram usados apenas municípios que reportaram alguma morte por “*algumas doenças infecciosas e parasitárias*” ao SIM, reduzindo o número de observações para 202.

**Quadro 3: Efeito Médio da Privatização na Mortalidade Infantil por Causas de Morte - 2000**

Variável	Modelo 1 <i>Algumas Doenças Infecciosas e Parasitárias</i>	Modelo 2 <i>Algumas Doenças Infecciosas e Parasitárias</i>	Modelo 1 <i>Outras Causas</i>	Modelo 2 <i>Outras Causas</i>
Saneamento Privatizado	-0.3940844*** (0.060693)	-0.1432371*** (0.0543269)	-0.0149576 (0.3249066)	0.2232474 (0.2865299)
Renda per Capita	-	0.0000578 (0.0006405)	-	-0.0038978* (0.0023185)
Índice de Gini	-	-1.297812 (1.063599)	-	4.394695 (2.9507)
% da pop. Pobre	-	-0.0045133 (0.0157265)	-	0.0755731** (0.0357208)
Escolaridade Média	-	0.0207553 (0.1105366)	-	0.3080958 (0.3128139)
Taxa de Analfabetismo	-	0.1229709*** (0.03635)	-	0.0310291 (0.0951854)
% Médicos por mil hab.	-	-0.021045 (0.0471247)	-	0.0817958 (0.158848)
Gasto Mun. Em Saúde e Saneam.	-	0.0003639 (0.0004224)	-	-0.0023523* (0.0013335)
% da pop. Com coleta de lixo	-	0.0231537*** (0.0077465)	-	0.0135674 (0.0205655)
Constante	0.6591072*** (0.0489347)	-2.16628* (1.252918)	4.247673 *** (0.1209901)	-0.6586593 (3.340792)
R2	0.0288	0.3901	0.00	0.1409
Estatística F	42.16	6.984	0.00	5.32

Desvios-padrão robustos a heterocedasticidade em parênteses.

Legenda: \*-significante a 10%, \*\*-significante a 5% \*\*\*-significante a 1%.

O Quadro 3 aponta que a privatização tem impactos negativos e significantes na mortalidade infantil por doenças infecciosas e parasitárias, mas não sobre a proveniente de outras causas. O efeito médio captado pelo Modelo 2 é de -22%, mais elevado do que o observado para o caso desagregado na Seção 3.c. A significância dos efeitos médios é robusta a diferentes composições de covariáveis usadas, assim como ao uso da amostra de suporte comum.

Contudo, como este exercício não controla pelas características individuais a cada município fixas no tempo (como faz os exercícios da Seção 3.c), cumpre testar a robustez dos resultados repetindo o exercício para a *cross-section* de 1991. Isto é feito usando classificação de causa de morte próxima à usada para 2000 (denominada “doenças infecciosas e parasitárias”<sup>11</sup>) e *dummies* para municípios que apresentariam privatização até 2000.

Os resultados desta aplicação (apresentada no Apêndice II) indicam que os municípios que iriam ter algum de seus serviços de saneamento privatizados na próxima década não apresentavam mortalidade infantil por “doenças infecciosas e parasitárias” acima da

<sup>11</sup> Cumpre notar que o SIM aponta que esta classificação não é compatível com a disponível para 2000 (“algumas doenças infecciosas e parasitárias”). Deste modo, a réplica exata do exercício em painel da Seção 3.c poderia captar, juntamente com o efeito da privatização, a inclusão de diferentes patologias transmissíveis pela água nos critérios de desagregação.

média em 1991. Assim, há evidência de que os resultados do Quadro 3 efetivamente captam os impactos da privatização, e não de características fixas no tempo correlacionadas com esta.

Deste modo, estes resultados constituem evidência de que os resultados apresentados na Seção 3.c estão captando os efeitos da privatização, e não de outros fatores correlacionados com esta, na mortalidade infantil.

#### 4. Os Canais para do Efeito da Privatização na Mortalidade Infantil

A princípio, a privatização pode afetar a mortalidade infantil em um local através do aumento do acesso à água tratada e esgoto e/ou da qualidade do serviço. Nesta seção, testa-se o efeito da privatização sobre o acesso à água e esgoto, assim como em indicadores da qualidade da água ofertada.

##### 4.a) Efeitos sobre o acesso à água e esgoto

Modelo similar ao da equação (1) é estimado para testar o efeito da privatização no acesso à água tratada e esgoto, medidos pela porcentagem de domicílios permanentes com acesso a rede geral de água canalizada e esgoto (dados do Censo). O Quadro 4 apresenta os resultados.

**Quadro 4: Efeito Médio da Privatização no Acesso a Água e Esgoto – 1991-2000**

Variável	Modelo 1 <i>Água</i>	Modelo 2 <i>Água</i>	Modelo 1 <i>Esgoto</i>	Modelo 2 <i>Esgoto</i>
Serviço Privatizado	-0.0764209*** (0.022642)	-0.0769025*** (0.0252943)	0.0067968 (0.050767)	-0.0047304 (0.0499149)
Renda per Capita	-	-0.000225** (0.0001109)	-	0.0001177 (0.0001898)
Índice de Gini	-	0.1649295* (0.0981611)	-	0.0448703 (0.1745475)
% da pop. Pobre	-	-0.0053875*** (0.001243)	-	-0.0035672* (0.0020632)
Escolaridade Média	-	-0.0394234** (0.016795)	-	-0.092945*** (0.0348174)
Taxa de Analfabetismo	-	-0.0113264*** (0.0022855)	-	-0.0929436 (0.0348174)
% Médicos por mil hab.	-	-0.0070291 (0.0053223)	-	0.0009079 (0.0105785)
Gasto Mun. em Saúde e Saneam.	-	-0.0000322 (0.0000424)	-	-0.000249*** (0.0000926)
% da pop. com coleta de lixo	-	0.0003603 (0.0004868)	-	0.0018897*** (0.0007011)
<i>Dummy</i> 1991	-0.1102407*** (0.0036893)	-0.100819*** (0.020631)	-0.1420177*** (0.0067932)	-0.210475*** (0.0447901)
Efeitos Fixos e Const.	<i>Omitidos</i>	<i>Omitidos</i>	<i>Omitidos</i>	<i>Omitidos</i>
R2	0.9525	0.9654	0.9279	-0.9354
Estatística F	4491.38	5847.44	5497.38	46034.85

Desvios-padrão robustos a heterocedasticidade em parênteses.

Legenda: \*-significante a 10%, \*\*-significante a 5% \*\*\*-significante a 1%.

O Quadro 4 aponta que a privatização dos serviços de esgoto não acarretou aumento ou queda na proporção de domicílios com acesso à rede geral de esgoto. Por outro lado, a privatização de serviços de água teve efeito negativo e significativo na proporção de domicílios com acesso à rede geral de água canalizada.

O valor e significância dos efeitos médios são robustos a diferentes composições de covariáveis usadas (incluindo população, número de domicílios com esgoto e água e outras não apresentadas na tabela), assim como ao uso da amostra de suporte comum.

Cumpra-se notar que, apesar de 18 municípios da amostra apresentarem alguma privatização relativa à água, cinco foram retirados por se tratar de privatização da produção de água, de tal modo que há apenas 13 municípios no grupo de tratamento. Já no caso da privatização de esgoto, o grupo de tratamento continha 17 municípios. Deste modo, a interpretação dos resultados, principalmente no que tange à privatização dos serviços de água, devem ser observados com certa cautela, assim como a insignificância do efeito da privatização do efeito médio da privatização pode ser proveniente do baixo número de tratados.

Há três explicações (complementares) para o efeito nulo ou negativo das privatizações ao acesso aos serviços de saneamento básico. A primeira consiste no fato de que a indeterminação quanto ao marco regulatório do setor inibe os investimentos privados (Turolla, 2004). Note-se que Parlatore (2000) aponta que os investimentos *per capita* em saneamento são maiores nas áreas atendidas por serviços privados. Porém é possível que estes investimentos não sejam direcionados à extensão da rede aos domicílios não atendidos.

A segunda explicação seria a de que as empresas privadas concentram suas atividades nas áreas mais ricas e rentáveis, dando pouca importância à extensão dos serviços às regiões mais pobres. Neste caso, também há um problema de lacuna regulatória, à medida que cumpre ao regulador gerar os incentivos adequados para que as áreas mais pobres também recebam investimentos.

A terceira consiste “na vocação construtora” das empresas públicas de saneamento. Turolla (2002) aponta que, devido ao fato de, durante as décadas de 1970 e 1980, as empresas de saneamento terem obtido maior financiamento para operações de construção do que de operação das redes de saneamento, estas se especializaram na primeira atividade, em detrimento da segunda. Esta explicação é corroborada pelas evidências da próxima subseção, que indicam que as empresas privadas oferecem água de maior qualidade, possivelmente pelo fato de, relativamente às públicas, priorizarem a operação dos sistemas.

De todo modo, o resultado de Galiani, Gali e Schargrotsky (2005) de que a privatização na Argentina teve impactos positivos sobre o acesso ao saneamento serve como lição ao Brasil de que a regulação é instrumento necessário para que os benefícios da privatização sejam totalmente aproveitados, e de que o estabelecimento de um marco regulatório deve preceder o processo de privatização.

### *3.b) Efeitos sobre a qualidade da água*

Uma vez constatado que a privatização não teve efeitos sobre o acesso aos serviços de saneamento, seu impacto sobre a redução da mortalidade infantil deve ser decorrente do aumento da qualidade dos serviços.

Deste modo, esta subseção testa os impactos da privatização dos serviços de água sobre dados municipais de qualidade da água coletados pelo Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento – SNIS em 2000. Este órgão coleta informações acerca dos padrões de qualidade da água estabelecidos na Portaria n. 36 do Ministério da Saúde.

São analisados dois indicadores da qualidade da água: a porcentagem de amostras de água com turbidez e presença de coliformes fecais acima do padrão estabelecido pela Portaria n. 36 do Ministério da Saúde. Apesar de não ser clara a relação entre estes

indicadores e a mortalidade infantil, o exercício serve para testar se as empresas privadas de saneamento apresentam uma maior preocupação com a qualidade da água ofertada.

O Quadro 5 apresenta os resultados da estimação de modelo de efeito médio da privatização para estes indicadores de qualidade em uma *cross-section* de 147 observações de 2000. O número total de domicílios com água e esgoto foram incluídos como covariáveis de modo a controlar os efeitos do tamanho da rede sobre a qualidade da água, uma vez que pode ser mais difícil e custoso controlar a qualidade em grandes redes.

**Quadro 5: Efeito Médio da Privatização na Qualidade da Água - 2000**

Variável	Modelo 1 <i>Turbidez</i>	Modelo 2 <i>Turbidez</i>	Modelo 1 <i>Coliformes Fecais</i>	Modelo 2 <i>Coliformes Fecais</i>
Serviço de Água Privatizado	-3.640971*** (1.022688)	-2.630612** (1.044926)	-0.5488164 (0.9459071)	-0.1978222 (0.9837533)
Renda per Capita	-	0.0005774 (0.0092579)	-	-0.0058293 (0.0039439)
Índice de Gini	-	-23.60173 (21.73983)	-	-2.663949 (5.630661)
% da pop. Pobre	-	0.7956077 (0.5227315)	-	0.1317123 (0.1052629)
Escolaridade Média	-	1.699317 (2.291967)	-	1.361579 (0.747436)
Taxa de Analfabetismo	-	0.27918 (0.4523731)	-	0.1173885 (0.1413091)
Gasto Mun. em Saúde e Saneam.	-	0.0107453 (0.0068929)	-	0.0059295* (0.0034319)
Nº de Domic. com acesso à Água Trat.	-	-0.0000296 (0.0000448)	-	0.0000789*** (0.0000264)
Nº de Domic. com acesso à Esgoto.	-	0.0000342 (0.000052)	-	-0.0000886*** (0.0000304)
Constante	4.083902*** (1.011634)	-3.654699 (17.80753)	1.696114 *** (0.3255249)	-6.48581 (4.733626)
R2	0.0093	0.06	0.0019	3.36
Estatística F	12.68	2.69	0.34	0.2293

Desvios-padrão robustos a heterocedasticidade em parênteses.

Legenda: \*-significante a 10%, \*\*-significante a 5% \*\*\*-significante a 1%.

O Quadro 5 aponta que a privatização tem efeitos negativos e significantes apenas sobre a turbidez da água. Como nos demais exercícios, a significância do parâmetro de efeito médio é robusto a diferentes composições de covariáveis usadas. Infelizmente, os dados do SNIS não permitem a estimação de um painel com efeitos fixos, que controlaria por características fixas no tempo.

Os resultados desta subseção devem ser entendidos como evidência preliminar de que existem impactos da privatização na qualidade dos serviços de saneamento. Ademais, eles corroboram a existência de um viés para a atividade de construção, em detrimento da operação, das empresas públicas, como discutido na subseção anterior.

## 5. Conclusão

Este trabalho procura contribuir para a ainda pouco desenvolvida literatura visando mensurar os impactos sociais da privatização do saneamento básico no Brasil. Argumenta-se que, por permitir o uso de métodos baseados em contrafactuais, este setor

constitui um “laboratório” interessante e relativamente inexplorado para estudos sobre os efeitos da privatização.

Através do uso de estimadores de diferença-em-diferenças, este trabalho apresenta evidências de que a privatização dos serviços de água e esgoto tiveram um efeito médio significativo, da ordem de 12%, na redução da mortalidade infantil nos municípios dos estados de São Paulo e Rio de Janeiro. O fato da privatização estar associada apenas com a redução da mortalidade causada por doenças infecciosas ou parasitárias indica que o efeito médio estimado de fato muito provavelmente identifica uma relação causal entre desestatização e mortalidade.

Por outro lado, é apresentada evidência de que a privatização tem impactos negativos ou nulos sobre o acesso à água tratada e esgoto. A comparação com o caso argentino, onde a privatização aumentou o acesso aos serviços de saneamento (Galiani, Gali e Schargrosdsky, 2005) aponta que a definição de um marco regulatório para o setor é crucial para que investimentos privados sejam realizados. Sobre isto, pode-se inferir que a realização de privatizações precedendo o estabelecimento da regulação pode fazer com que os benefícios da desestatização não sejam adequadamente aproveitados.

Também é apresentada evidência preliminar de que a privatização tem impactos positivos sobre a qualidade da água ofertada (no caso, um indicador de turbidez fora de padrão). Isto indica que os efeitos da desestatização na redução da mortalidade são provavelmente advindos de aumentos na qualidade dos serviços. A mensuração do impacto da privatização na qualidade dos serviços, assim como a identificação do papel dos diferentes aspectos da qualidade do serviço na saúde da população atendida, constitui objeto interessante para estudos futuros.

As evidências acerca do impacto da privatização na qualidade e acesso aos serviços também corroboram a visão de que as empresas públicas do setor têm um viés para atividade de construção, em detrimento da atividade de operação do setor (Turolla, 2002).

Finalmente, vale notar que este estudo apresenta evidências de que a população menos favorecida pode se beneficiar diretamente da privatização. Isto contraria a visão de parte da opinião pública de que, mesmo que a desestatização eleve a produtividade de certos setores, estes ganhos de eficiência são absorvidos pela empresas privatizadas ou apenas transmitidos à parcela mais rica da população.

## Apêndice 1: Descrição dos Dados

Variável	Descrição	Fonte
População Residente	Número de residentes no município, desagregação por idade.	Censo – IBGE
Saneamento Privatizado	<i>Dummy</i> para municípios que tinham alguma concessão privada de água e/ou esgoto em operação em 2000	ABCON
Taxa de Mortalidade	Número de mortes de crianças residentes no município com 0 a 4 anos de idade, dividido pela população residente com a mesma idade e multiplicado por mil.. Desagregação por causas de morte pela classificação CID-BR-9 (1991) e CID-BR-10 (2000)	SIM
Percentual de amostras de turbidez fora do padrão	Percentual de amostras de turbidez da água fora do padrão estabelecido pela Portaria n. 36 do Min. da Saúde.	SNIS
Percentual de amostras de coliformes fecais fora do padrão	Percentual de amostras de turbidez da água fora do padrão estabelecido pela Portaria n. 36 do Min. da Saúde.	SNIS
Renda per Capita	Razão entre o somatório da renda per capita de todos os indivíduos e o número total desses indivíduos. A renda per capita de cada indivíduo é definida como a razão entre a soma da renda de todos os membros da família e o número de membros da mesma. Valores expressos em reais de 1º de agosto de 2000.	PNUD
Índice de Gini	Índice de Gini da renda. O índice varia de 0 (distribuição igual) a 1 (toda renda concentrada em um indivíduo).	PNUD
% da pop. Pobre	Proporção dos indivíduos com renda domiciliar per capita inferior a R\$37,75, equivalentes a 1/4 do salário mínimo vigente em agosto de 2000. O universo de indivíduos é limitado àqueles que são membros que vivem em domicílios particulares permanentes.	PNUD
Escolaridade Média	Número médio de anos de estudo dos indivíduos com mais de 25 anos.	PNUD
Taxa de Analfabetismo	Percentual de pessoas com mais de 15 anos que não sabem ler nem escrever bilhete simples.	PNUD
Gasto Mun. em Saúde e Saneam.	Gasto municipal na função saúde e saneamento, dividido pela população residente da cidade e deflacionado pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA	Tesouro Nacional
Nº de Domic. com acesso à Água Trat.	Domicílios com acesso à água canalizada pela rede geral	Censo
Nº de Domic. com acesso à Esgoto.	Domicílios com instalações sanitárias ligadas à rede geral	Censo
Coleta de Lixo	Percentual de pessoas que vivem em domicílios em que a coleta de lixo é realizada diretamente por empresa pública ou privada, ou em que o lixo é depositado em caçamba, tanque ou depósito fora do domicílio, para posterior coleta pela prestadora do serviço. São considerados apenas os domicílios localizados em área urbana.	PNUD
Médicos	Razão entre o total de médicos residentes no município e o total de habitantes do mesmo, vezes mil. Incluem-se os acadêmicos de hospital (médicos residentes).	PNUD

**Apêndice II: Teste de Robustez dos Efeitos da Privatização na Mortalidade Infantil por Causa de Morte - 1991**

<b>Variável</b>	<b>Modelo 1 <i>Doenças Infecciosas e Parasitárias</i></b>	<b>Modelo 2 <i>Doenças Infecciosas e Parasitárias</i></b>
Saneamento a ser Privatizado no Próximos 10 anos	0.0675927 (0.38984)	-0.0367857 (0.1196868)
Renda per Capita	-	-0.0008329 (0.0007878)
Índice de Gini	-	-0.3015136 (0.9159572)
% da pop. Pobre	-	0.0288586** (0.0114283)
Escolaridade Média	-	-0.129543 (0.0930615)
Taxa de Analfabetismo	-	0.026184 (0.0208576)
% Médicos por mil hab.	-	-0.0019011 (0.0532904)
Gasto Mun. em Saúde e Saneam.	-	0.0001725 (0.0015855)
% da pop. com coleta de lixo	-	0.010231*** (0.003172)
Constante	5.804652*** (0.133324)	0.4515887 (0.7204332)
R2	0.0001	0.3037
Estatística F	0.03	11.63

Desvios-padrão robustos a heterocedasticidade em parênteses.

Legenda: \*-significante a 10%, \*\*-significante a 5% \*\*\*-significante a 1%.

## Referências

- ALVES, Denisard & BELUZZO, Walter (2004) Infant Mortality and Child Health in Brazil. *Economics and Human Biology*, vol. 2.
- GALIANI, Sebastian, GERTLER, Paul & SCHARGRODSKY, Ernesto (2005) Water for Life: the Impact of the Privatization of Water Services on Child Mortality. *Journal of Political Economy*, v. 113, n.1.
- HECKMAN, James L., ICHIMURA, Hidehiko & TODD, Petra. (1997) Matching as an Econometric Evaluation Estimator: Evidence from Evaluating a Job Training Program. *Review of Economic Studies*, vol. 65, n.3.
- MELLO, Marina F. (2001) Privatização do Setor de Saneamento no Brasil: Quatro Experiências e Muitas Lições. *Texto para Discussão – Departamento de Economia da PUC-Rio*, n. 477.
- MOTTA, Ronaldo S. da, & MOREIRA, Ajax. (2004). Efficiency and Regulation in the Sanitation Sector in Brazil. *Texto para Discussão – IPEA*, n. 1059.
- PARLATORE, Antonio C. (2000) A Privatização do Setor de Saneamento no Brasil. In: PINHEIRO, Armando C. & FUKASAKU, Kiichiro, *A Privatização no Brasil: o Caso dos Serviços de Utilidade Pública*. Rio de Janeiro: BNDES.
- PNUD – PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. *Os Objetivos do Milênio*. Documento eletrônico disponível em [www.pnud.org.br](http://www.pnud.org.br) (acessado em julho de 2005).
- SIMÕES, Celso C. da S. (2002) Estimativas da Mortalidade Infantil a Partir do Censo 2000. *54ª Reunião Anual da SBPC*.
- SNIS – SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE O SANEAMENTO (2001). *Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto – 2000*. Brasília: SNIS.
- TUROLLA, Frederico.A. (2002) Política de Saneamento Básico: Avanços Recentes e Opções Futuras de Políticas Públicas. *Texto para Discussão – IPEA*, n. 922.
- WOOLDRIDGE, Jeffrey M. (2001) *Econometric Analysis of Cross-Section and Panel Data*. Cambridge: The MIT Press.