

Privatização do Saneamento Básico Faz Bem à Saúde?

Carlos Saiani
IE/UFU
e-mail: ssaiani@yahoo.com.br

Paulo Furquim de Azevedo
EESP/FGV
e-mail: paulo.azevedo@fgv.br

Resumo

A privatização do saneamento básico provê incentivos para a redução de custos de operação, mas pode resultar em deterioração da qualidade se esta não for perfeitamente contratável. Este artigo testa a hipótese de existência de *trade-off* custo-qualidade na privatização dos serviços de abastecimento de água e de coleta de esgoto no Brasil, tendo por estratégia empírica a avaliação de seus efeitos sobre indicadores de saúde. São três as principais contribuições. Primeiro, os resultados trazem evidências adicionais sobre as privatizações de serviços de utilidade pública, a princípio sujeitos ao *trade-off* custo-qualidade, em um contexto institucional ainda não avaliado empiricamente. Segundo, diferentemente da maioria dos estudos que avalia os efeitos da privatização sobre a qualidade, são investigadas as consequências da qualidade do saneamento em indicadores de mortalidade e de morbidade e não em indicadores específicos de qualidade (e.g. análises químicas da água), que são observáveis e presumivelmente contratáveis. Ou seja, não seriam sujeitos ao *trade-off* custo-qualidade. Tendo por referência a literatura de saúde, o artigo identifica o efeito causal da privatização do saneamento por meio da combinação de tipos de doenças e faixas etárias. Terceiro, as privatizações no saneamento brasileiro permitem o contraste entre diferentes formas de privatização (local ou regional), que estão sujeitas a níveis distintos de assimetria informacional e, portanto, mais ou menos sensíveis ao *trade-off*. Os resultados sinalizam que não há deterioração da qualidade decorrente da privatização local; ao contrário, os níveis de morbidade e mortalidade são menores nos municípios que a adotaram. O mesmo não se observa na privatização regional, o que sugere que modelos distintos de privatização podem mitigar a assimetria informacional e suas consequências.

Palavras-chave: Saneamento Básico; Privatização; Saúde; Painel de Dados.

Abstract

Privatization of basic sanitation provides incentives for reduction in costs but at expenses of quality if that attributes are not perfectly contractible. This paper investigates the effect of privatization of water and sewage services in Brazil on health indicators as an empirical strategy to assess the cost-quality trade-off claimed by received theory. The article has three main contributions. First, it provides additional evidence on the effects of privatization of public services in a different institutional context. Second, different from the few articles that investigate the cost-quality trade-off, our study measures the effect of privatization on the consequences of quality of sanitation services (i.e. mortality and morbidity rates) and not on observable and arguably contractible features of the service provided, such as chemical analysis of water and related measures. Based on the health literature, we identify the causal effect of the privatization of sanitation services by means of a combination of type of diseases and age. Third, the privatization of water and sewage services in Brazil offers a contrast of different types of privatization, local versus regional, which have implications on the degree of information asymmetry, and, as a consequence, on the cost-quality trade-off. Our findings show that there is no evidence of cost-quality trade-off on local privatization of water and sewage services; on the contrary local privatization is associated to lower mortality and morbidity rates. Results differ in the case of regional privatization, so as to suggest that different models of privatization may attenuate information asymmetry and its consequences.

Keywords: Sanitation; Privatization; Health; Panel Data.

Classificação JEL: H40, H42, I13, I18, Q25

Área ANPEC: Área 5 – Economia do Setor Público

Introdução

A privatização do saneamento básico faz bem à saúde? Esta questão toca simultaneamente em dois pontos sensíveis, o efeito da forma de organização dos serviços de saneamento sobre a sua qualidade e a controvérsia sobre a existência de um *trade-off* custo-qualidade na privatização de serviços de utilidade pública. A privatização modifica a estrutura de incentivos e, como tal, afeta a eficiência com que um serviço é provido. Por apropriar-se do retorno associado a reduções de custos, o prestador privado direciona seus esforços para uma provisão mais eficiente, ao menos nessa dimensão. Porém, segundo Hart et al. (1997), em casos em que não há mecanismos de mercado ou regulatórios que permitam o perfeito controle dos níveis de qualidade, os incentivos para redução de custos podem resultar em escolhas que geram deterioração da qualidade do serviço ofertado pelo operador privado. O caso paradigmático deste problema é o serviço prisional, para o qual os autores concluem que a provisão pública pode ser uma solução superior, dada a ausência de mecanismos que sinalizem adequadamente a qualidade do serviço.

O saneamento básico compartilha de algumas das características dos setores que estão sujeitos ao *trade-off* custo-qualidade. Assim como no caso das prisões, o consumidor não tem opção de escolha ou arbitragem entre diferentes ofertantes, o que revela inexistirem mecanismos de mercado que assegurem nível desejado de qualidade. Além disso, a regulação é imperfeita em sua capacidade de garantir os níveis de qualidade demandados, por falta de informação ou pela dificuldade de se fazer cumprir os contratos de concessão (Menard e Saussier, 2000). De acordo com Hart et al. (1997), portanto, pode-se esperar uma redução da qualidade dos serviços de saneamento nos municípios em que foram privatizados. Como a qualidade do saneamento influencia a incidência de diversas doenças, o *trade-off* refletiria sobre as condições de saúde dos indivíduos em localidades com provisão privada. O presente estudo insere-se nessa discussão. O objetivo é avaliar possíveis efeitos das privatizações de alguns serviços de saneamento no Brasil (abastecimento de água e coleta de esgoto¹) sobre indicadores epidemiológicos municipais²

As privatizações no saneamento básico no Brasil oferece uma oportunidade rara para a investigação de seus efeitos sobre a qualidade dos serviços. Em um mesmo setor de um único país, a privatização ocorreu em vários municípios e momentos distintos, oferecendo variabilidade horizontal e longitudinal, ao mesmo tempo em que características tecnológicas e macroinstitucionais são invariantes. A experiência brasileira permite comparar duas formas provisão privada. A primeira forma, denominada de *privado local* (ou privatização local), corresponde aos municípios que concederam os serviços isoladamente (ou em pequenos consórcios). A segunda forma, chamada de *privado regional* (ou privatização regional), corresponde aos municípios do Estado do Tocantins que concederam os serviços à companhia estadual de saneamento básico deste estado, que se tornou uma empresa de economia mista com controle privado.

O prestador *privado regional* pode ser considerado como uma forma mais centralizada de provisão que atende a vários municípios, o que geraria ganhos de escala. Além disso, apesar de o controle da empresa ser privado, o governo do Estado do Tocantins ainda pode influenciar suas decisões (ingerência política), pois permanece como um de seus acionistas. A provisão por um prestador *privado local*, por sua vez, é mais descentralizada, o que reduziria ganhos de escala. Por outro lado, o responsável pela provisão está mais próximo dos consumidores, o que poderia resultar em maior pressão para que a qualidade seja adequada (controle social) e menor assimetria informacional, tanto do responsável pela fiscalização em relação ao prestador como deste a respeito das especificidades do local e das preferências da população³.

¹ De acordo com a literatura, saneamento básico é o conjunto de serviços, infraestrutura e instalações de abastecimento de água (captação, tratamento e distribuição), de esgotamento sanitário (coleta, transporte, tratamento e disposição final), de limpeza urbana, de manejo dos resíduos sólidos, de drenagem e de manejo de águas pluviais urbanas. Devido à disponibilidade das informações necessárias, são considerados no presente estudo somente o abastecimento de água e a coleta de esgoto.

² De acordo com a literatura sobre saúde, indicadores epidemiológicos mensuram a relação entre casos de doentes/internações (morbidade) ou de óbitos (mortalidade), por causas específicas ou não, e a população total de uma localidade.

³ Argumentos adaptados das literaturas de descentralização de políticas públicas e de monitoramento de franquias. Conferir, entre outros: Oates (1999) e Blair e Lafontaine (2005).

O *trade-off* custo-qualidade nas privatizações dos serviços de saneamento básico no Brasil é um tema ainda não explorado na literatura. Há apenas algumas evidências em relação a reduções de custos quando a provisão é privada⁴, sem distinção entre diferentes formas de privatização, como a proposta no presente estudo. A lacuna na literatura deve-se, em parte, à ausência de informações confiáveis referentes à qualidade dos serviços prestados⁵. Além disso, o *trade-off* custo-qualidade decorreria exatamente das dimensões não contratáveis da qualidade, por serem de difícil observação ou verificação em contratos de concessão. A estratégia empírica exige, portanto, a identificação dos efeitos das privatizações por meio das suas consequências na qualidade em todas as suas dimensões, contratáveis ou não, o que é feito neste estudo por meio de indicadores epidemiológicos⁶, discriminados por tipos de doenças e faixas etárias.

Para atingir o objetivo proposto, são realizadas estimações em painel com informações municipais de 1995 a 2008. Utiliza-se o método de *diferenças em diferenças com matching*, por meio do qual é possível corrigir potencial viés de seleção decorrente tanto de características observadas como de não observadas (constantes no tempo). Além disso, são feitos alguns testes de robustez: emprego de dois indicadores epidemiológicos (morbidade e mortalidade) e de dois algoritmos para o pareamento entre os municípios dos grupos de tratamento (com privatização) e de controle (sem privatização). É considerada, ainda, a possibilidade dos efeitos decorrerem de variações de atributos não observados concomitantes às privatizações. Assim, é adotada uma estratégia de identificação fundamentada pela literatura de saúde e baseada na avaliação de indicadores epidemiológicos por causas específicas e em diferentes faixas etárias.

O estudo divide-se em quatro seções, além desta introdução e das considerações finais. Na primeira seção, é discutida a configuração da provisão dos serviços de saneamento no Brasil e seus condicionantes. Na segunda seção, é realizada uma breve revisão da literatura sobre a relação entre saneamento e saúde, destacando aspectos que fundamentam algumas das escolhas tomadas nos testes empíricos. Na terceira seção, as estratégias de estimação são detalhadas. Na quarta seção, os resultados obtidos são analisados, sendo seguida pelas conclusões e por possíveis implicações para a literatura e para políticas públicas.

1. Privatizações no saneamento básico brasileiro

O abastecimento de água e a coleta de esgoto são providos no Brasil em estruturas organizacionais que se diferem em relação às naturezas jurídico-administrativas e abrangências de atuação. Considerando tais aspectos, os prestadores dos serviços podem ser divididos em 4 grupos: *público regional*, *público local*, *privado regional* e *privado local*. O primeiro grupo é formado pelas companhias estaduais de saneamento básico (CESBs), existentes na maioria dos estados, controladas pelos governos estaduais e responsáveis pela provisão dos serviços em vários municípios dos respectivos estados. O segundo grupo é composto por prestadores controlados pelos governos municipais e responsáveis pela provisão em um município (ou em pequenos consórcios). O terceiro e o quarto grupos foram apresentados na introdução.

A Tabela 1 mostra que, até 2008, poucos municípios brasileiros haviam privatizado um dos serviços de saneamento, predominando a provisão por prestadores públicos: na água, por públicos regionais; no esgoto, por públicos locais. A predominância da provisão pública e a distribuição distinta dos prestadores públicos entre os serviços podem ser atribuídas ao Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), modelo centralizado de financiamento de investimentos que vigorou de 1971 a 1992, no qual foram adotados mecanismos para incentivar os municípios a conceder os serviços às CESBs⁷. Porém, alguns municípios não aderiram ao Plano e, por motivações econômicas ou políticas, o abastecimento de água foi priorizado.

⁴ Em Ohira (2005), por exemplo.

⁵ O Ministério das Cidades disponibiliza dados sobre a provisão dos serviços. Porém, são para uma amostra de municípios que se altera no tempo devido à decisão dos prestadores de não reportarem. Além disso, não há avaliação da veracidade dos dados.

⁶ Pode-se questionar que as consequências também refletiriam alterações no acesso e não apenas na qualidade. Porém, os mesmos estudos que discutem os custos mostraram que os acessos médios aumentaram independentemente do prestador. Assim, é plausível afirmar que variações epidemiológicas decorreriam, pelo menos em parte, de alterações na qualidade.

⁷ Para maiores detalhes sobre o PLANASA, conferir, entre outros: MPO e IPEA (1995).

A herança do PLANASA também se reflete na participação privada. Associações de empregados e de prestadores públicos, em especial regionais, exerceram pressões contrárias às privatizações no setor.

Além disso, conflitos de interesses entre agentes locais, regionais e privados atrasaram a aprovação de uma lei específica para o setor, persistindo por muito tempo várias indefinições regulatórias, que só foram parcialmente resolvidas em 2007, com a Lei do Saneamento (Lei Federal nº 11.445). Um problema ainda permaneceu para julgamento: a indefinição em relação à titularidade. A Constituição Brasileira atribuiu aos municípios. Porém, também definiu que os estados são responsáveis por funções públicas de interesse comum, como o saneamento, em agrupamentos de municípios limítrofes, como as regiões metropolitanas. Na ausência de um quadro regulatório adequado, os riscos envolvidos são elevados, o que desestimulou as privatizações tanto pelo lado do setor público como do privado. É importante apontar, ainda, que a questão da titularidade gerou conflitos entre estados e municípios de regiões metropolitanas.

Tabela 1 – Distribuições dos municípios e da população, segundo os serviços e os tipos prestadores (2008)

Serviços / Prestadores		Total	Público Local		Público Regional		Privado Local		Privado Regional	
			Número	% Total	Número	% Total	Número	% Total	Número	% Total
Abastecimento de Água	Municípios	5.566	1.532	27,52	3.851	69,19	60	1,08	123	2,21
	População*	189,61	42,84	22,59	138,45	73,02	7,15	3,77	1,17	0,62
Coleta de Esgoto	Municípios	5.566	4.329	77,77	1.062	19,08	65	1,17	110	1,98
	População*	189,61	88,58	46,19	88,45	46,65	11,46	6,04	1,12	0,59

Fontes: Ministério das Cidades, ABCON e IBGE. Elaboração própria. * Milhões de pessoas residentes (não necessariamente atendidas).

De acordo com a Tabela 2, entre 1994 e 2008, a maioria das privatizações (locais e regionais) ocorreu de maneira plena (concessão conjunta dos dois serviços), existindo poucos casos de apenas um dos serviços privatizado isoladamente (concessão parcial). As regras a serem seguidas em concessões de serviços públicos foram definidas em 1995 pela Lei de Concessões (Lei Federal nº 8.987). Verifica-se que, exceto em um caso, as privatizações no saneamento, estruturadas como concessões, ocorreram após a promulgação da Lei⁸. No mesmo ano, os serviços públicos foram inseridos no Programa Nacional de Desestatização (PND), iniciando uma fase de grandes privatizações, adotadas nos mandatos do presidente Fernando Henrique Cardoso (FHC). Além de privatizar diretamente empresas estatais, o Governo Federal estimulou as demais esferas de governo a adotarem essa diretriz. Assim, outro aspecto observado na Tabela 2 é que a maior parte das privatizações no saneamento ocorreu no governo FHC (1995 a 2002).

O maior número de privatizações no período pode refletir o incentivo do governo, mas também a conjuntura desfavorável a financiamentos públicos. Trata-se de um período no qual o país sofria reflexos da crise de anos anteriores, com reduções das arrecadações federais, em especial do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), principal fonte de recursos para investimentos no saneamento básico. Para lidar com estes problemas, foram adotados mecanismos para cumprir metas de *superávit*, dentre os quais, contingenciamentos de crédito ao setor público, inclusive para investimentos no saneamento básico⁹.

2. Saneamento básico e saúde: indicadores epidemiológicos para avaliação de efeitos

Diversos estudos encontraram evidências de que as condições de saúde dos indivíduos são afetadas positivamente por situações adequadas dos serviços de saneamento básico, assim como pela expansão do acesso e por melhorias da qualidade¹⁰. Em alguns destes estudos, defende-se, inclusive, que intervenções no saneamento gerariam efeitos de longo prazo superiores aos de ações de natureza biomédica, devido a seus benefícios diretos e indiretos. Existiria, assim, um efeito multiplicador do saneamento sobre a saúde.

⁸ Esta Lei estabeleceu a necessidade da definição de um contrato com a empresa privada, inclusive em municípios que já eram providos pela CESB do Tocantins. Assim, pode-se considerar que houve uma decisão por privatizar em todos os municípios.

⁹ Para maiores detalhes, ver, entre outros: MPO e IPEA (1995).

¹⁰ Ver: Briscoe (1985), Esrey et al. (1985), Cvjetanovic (1986), Heller (1997) e Teixeira (2011), entre outros.

Tabela 2 – Número de municípios, segundo as formas de privatização e o início da operação (1994 a 2008)

Anos	Privado Local				Privado Regional				Privado (Local + Regional)
	Plena (Água + Esgoto)	Água	Esgoto	Total	Plena (Água + Esgoto)	Água	Esgoto	Total	
1994	0	1	0	1	0	0	0	0	1
1995	2	1	0	3	0	0	0	0	3
1996	0	1	0	1	0	0	0	0	1
1997	2	1	0	3	0	0	0	0	3
1998	11	0	1	12	0	0	0	0	12
1999	5	1	0	6	84	9	0	93	99
2000	8	0	1	9	0	1	0	1	10
2001	5	0	2	7	19	3	0	22	29
2002	5	0	0	5	0	0	0	0	5
2003	3	0	1	4	1	0	0	1	5
2004	6	0	1	7	0	0	0	0	7
2005	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2006	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2007	6	0	3	9	3	0	0	3	12
2008	2	0	1	3	3	0	0	3	6

Fontes: Ministério das Cidades e ABCON. Elaboração própria.

Diretamente, ações no saneamento diminuem a proliferação das doenças apresentadas no Quadro 1, no qual estas são divididas em categorias e grupos que consideram os sintomas, os ciclos de vida dos agentes patogênicos e as vias de transmissão¹¹. Uma discussão mais detalhada sobre as características e os sintomas de cada doença foge do escopo do presente estudo. Porém, baseando-se em outros trabalhos, é importante ressaltar que condições adequadas dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, tanto em termos de acesso como de qualidade, são fundamentais para reduzir suas incidências, o que é ilustrado no Quadro 1, que também apresenta medidas de controle para cada categoria de doença.

Indiretamente, ações no saneamento influenciam o desenvolvimento socioeconômico de um local, impactando sobre os níveis de renda e de educação dos indivíduos¹², que, por sua vez, afetam a qualidade da alimentação (melhor nutrição), a adoção de práticas de higiene e os investimentos habitacionais, como a adequação das instalações sanitárias. Neste contexto, é mais provável que as pessoas consigam e estejam dispostas a pagar pelo acesso e exerçam maior pressão para que a provisão seja adequada¹³.

A convergência destes fatores resulta em menor incidência de doenças associadas ao saneamento. Instalações sanitárias e serviços providos adequadamente reduzem a proliferação das doenças. Hábitos de higiene e melhor nutrição diminuem a propensão dos indivíduos a sofrerem por tais enfermidades. Quanto menor a incidência de doenças, maior o desenvolvimento socioeconômico da localidade, o que possibilita maior arrecadação de impostos e tarifas e redução dos gastos públicos com saúde, recursos que poderiam ser investidos no setor, reduzindo ainda mais a propagação de enfermidades. Portanto, o desenvolvimento socioeconômico é influenciado pelas situações dos serviços de saneamento, mas também as influencia, o que justificaria o efeito multiplicador defendido na literatura das ações no saneamento sobre a saúde.

¹¹ A categorização do Quadro 1 é uma adaptação das classificações das doenças associadas ao saneamento defendidas e discutidas por vários estudos, como: Cairncross e Feachem (1990), Heller (1997) e Mara e Feachem (1999).

¹² Doenças relacionadas ao saneamento debilitam trabalhadores e estudantes. Nos trabalhadores, resultam em diminuição da produtividade e ausência no trabalho, reduzindo a renda e a produção, que também é impactada pelas externalidades negativas sobre o meio ambiente – por exemplo, a poluição de recursos hídricos prejudica a agropecuária. Nos estudantes, afetam o desempenho e a frequência escolar. Ver, por exemplo: Cvjetanovic (1986) e Heller (1997).

¹³ Evidências apontam que o desenvolvimento socioeconômico resulta em aumento do nível educacional e da conscientização ambiental. Os indivíduos passariam a demandar, então, serviços com menores impactos sobre o meio ambiente, assim como políticas e instituições que garantam a preservação. Tais demandas tendem a serem atendidas se eles conseguirem influenciar as decisões dos governantes. O próprio desenvolvimento tornaria isso possível, pois existiria uma relação positiva entre o nível educacional e a participação no processo político. Ver: Stern (1994) e Gradstein e Justman (1999).

Quadro 1 – Doenças relacionadas ao saneamento básico e medidas de controle, segundo categorias e grupos de doenças

Categorias	Grupos	Doenças	Medidas de Controle
Feco-Oral	Diarreicas	Cólera; Infecções por Salmonela; Amebíases; Isosporíases; Outras Infecções Intestinais (bactérias, protozoários ou vírus)	Abastecimento de Água; Qualidade da Água; Esgotamento Sanitário; Educação Sanitária; Melhorias Habitacionais; Controle de Roedores
	Febres Entéricas	Febres Tifoides e Paratífoides	
	Outras	Hepatite A; Poliomielite; Leptospirose; Ascariíase; Tricuríase	
Inseto Vetor	Procriação na Água	Filariose Linfática; Malária; Doença de Chagas; Dengue; Febre Amarela; Leishmanioses	Qualidade da Água; Esgotamento Sanitário; Drenagem de Águas Pluviais; Educação Sanitária; Eliminação de Locais de Procriação; Controle Biológico; Utilização de Mosquiteiros
	Picada Próxima à Água	Doença do Sono	
Contato com a Água	Penetração na Pele	Esquistossomose	Qualidade da Água; Esgotamento Sanitário; Redução de Águas Contaminadas; Educação Sanitária; Controle de Reservatórios de Animais; Inspeção e Cozimento das Carnes
	Ingestão	Infecções por Helmintos; Teníase; Cisticercose	
Relacionadas à Higiene	Doenças dos Olhos	Tracoma; Conjuntivites	Abastecimento de Água; Qualidade da Água; Esgotamento Sanitário; Educação Sanitária
	Doenças da Pele	Dermatofitoses; Micoses Superficiais	

Embora a literatura defenda este efeito no longo prazo, também ressalta que ele tende a ser menor e de difícil mensuração no curto prazo. Primeiramente, em função da eficácia das intervenções depender da alteração integrada dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, assim como do alcance em termos populacionais (externalidades de rede). A explicação para este argumento é intuitiva: um indivíduo sem acesso a formas adequadas buscará outras fontes para obter água para a sobrevivência (poços ou nascentes) e outros meios de esgotamento (fossas, valas, rios e mares) que podem contaminar solos e recursos hídricos. Assim, mesmo que em menor grau, persiste o risco de proliferação de doenças.

Além disso, conforme ressalta Briscoe (1985), serviços adequados de saneamento são condições necessárias, mas não suficientes, à diminuição de doenças. Há, na verdade, uma complexa cadeia causal na qual os serviços são condicionantes intermediários interagindo com outros. Na base da cadeia, estão as situações socioeconômicas dos indivíduos e das localidades. Pode-se tomar como exemplo a educação sanitária, uma das principais medidas de controle de todas as doenças associadas ao saneamento (Quadro 1), que, em certo grau, é influenciada pelo nível de renda das pessoas. Na ausência dos serviços ou quando estes são ofertados inadequadamente, a educação sanitária pode suavizar os efeitos deletérios destas situações sobre a saúde dos indivíduos, caso estes adotem práticas de higiene. Na presença dos serviços, tais práticas potencializariam seus efeitos. Assim, segundo Esrey et al. (1990), a maximização dos efeitos do saneamento sobre a saúde dependeria das situações e dos usos adequados dos serviços, aspectos que são influenciados pelas características socioeconômicas dos indivíduos e das localidades¹⁴.

Diante desses fatos, a morbidade (número de casos ou de internações) devido a doenças diarreicas é apontada na literatura como um bom indicador epidemiológico para avaliar efeitos diretos e imediatos de ações no saneamento sobre a saúde. A utilização deste indicador é defendida em função da sua relevância para a saúde pública e da possibilidade de servir como parâmetro para o desenvolvimento de estratégias comuns de controle de uma enfermidade, independentemente da doença que a tenha causado. Isto porque, apesar da diarreia ser sintoma de diferentes doenças (Quadro 1), as transmissões dos agentes patogênicos são semelhantes: via feco-oral, sem hospedeiros intermediários. O ciclo de contágio envolve a defecação do agente patogênico por uma pessoa, que pode infectar outras que ingerirem ou tiverem contato oral a alimentos, água, partes do corpo e objetos contaminados. Segundo Briscoe et al. (1986), a vantagem do indicador também decorre: da validade, confiabilidade, facilidade e menor custo dos mecanismos para sua

¹⁴ Para maiores detalhes, ver: Esrey et al. (1985), Briscoe et al. (1986) e Heller (1997), entre outros.

determinação e da capacidade de resposta a alterações nas condições dos serviços de saneamento. Além disso, conforme ressaltam Esrey et al. (1990), o esgotamento sanitário, o abastecimento e a qualidade da água (e a educação sanitária) são os principais mecanismos de controle das doenças diarreicas (Quadro 1).

A literatura destaca, ainda, a avaliação de efeitos de intervenções no saneamento com indicadores de morbidade devido a doenças diarreicas que consideram especificamente crianças de até cinco anos¹⁵. Nessa faixa etária, estas são mais suscetíveis a sofrerem as enfermidades decorrentes de problemas no saneamento, de modo que ações no setor influenciariam diretamente suas condições de saúde. O próprio desenvolvimento fisiológico (sistema imunológico em formação) torna as crianças mais vulneráveis a infecções e, conseqüentemente, ao adoecimento. Além disso, crianças ingerem mais água e alimentos em relação a seus pesos corpóreos, o que aumenta o risco de contaminação. O hábito de levarem mãos e objetos à boca e a maior proximidade e permanência no chão também elevam o risco de contaminação¹⁶.

A mortalidade (número de óbitos) por doenças diarreicas, especialmente em crianças de até cinco anos, é outro tipo de indicador epidemiológico tradicionalmente usado para a avaliação dos efeitos de ações no saneamento sobre as condições de saúde. Contudo, algumas ressalvas devem ser feitas. Segundo Briscoe et al. (1986), indicadores de mortalidade possuem limitações em relação à confiabilidade e à validade das informações. Conforme aponta Wennemo (1993), um problema das informações de mortalidade é a subnotificação de óbitos, sobretudo entre a população mais pobre se o registro envolver algum custo. Segundo o autor, apesar deste problema, provavelmente variações nas probabilidades de subnotificações não são grandes o suficiente para prejudicar comparações entre diferentes localidades.

Os óbitos de crianças de até cinco anos podem ser divididos em três grupos, segundo a idade de ocorrência: mortalidade neonatal (do nascimento ao 27º dia); mortalidade pós-neonatal ou infantil tardia (do 28º dia ao 1º ano) e mortalidade na infância (do 1º ao 5º ano). Segundo Victora et al. (1994), a mortalidade neonatal decorre, basicamente, de dificuldades durante a gestação ou o parto (prematuridade, crescimento intrauterino retardado, malformações congênitas e baixo peso ao nascer). As condições do saneamento podem afetar a mortalidade neonatal se causarem morbidade materna ao longo da gestação¹⁷.

A mortalidade pós-neonatal decorre, principalmente, de doenças do chamado complexo diarreia-pneumonia-desnutrição. A influência do saneamento sobre as doenças diarreicas já foi discutida. Deve-se ressaltar, porém, que a mortalidade nessa faixa é mais sensível às condições do setor, pois existe uma inter-relação entre as doenças do complexo. Além de terem na base de suas cadeias causais os mesmos aspectos socioeconômicos, é frequente que o óbito seja diagnosticado pela causa final, mas que a criança tenha tido outras doenças que a debilitaram. Assim, o óbito teria ocorrido por causas múltiplas. É comum, por exemplo, casos em que a pneumonia surja como uma complicação decorrente de doenças diarreicas¹⁸.

Em conjunto, as mortalidades neonatais e pós-neonatais costumam ser denominadas de mortalidade infantil (óbitos no 1º ano). Segundo alguns estudos¹⁹, embora represente parcela pequena da vida de uma pessoa, é nessa faixa etária que se concentra a maior parcela de óbitos de crianças e que estes são mais influenciados por ações no saneamento. Na faixa etária chamada de infância (do 1º ao 5º ano), o número de óbitos tende a ser menor, pois as crianças sofrem menos devido a problemas ocorridos na gestação ou no parto e seus sistemas imunológicos estão mais desenvolvidos. Além disso, as crianças mais propensas já morreram durante o 1º ano de vida. Assim, é possível que crianças de 1 a 5 anos fiquem doentes devido às condições do saneamento, mas o risco de que morram é menor. Ou seja, intervenções no saneamento tenderiam a influenciar a mortalidade de crianças de até 1 ano e a morbidade de crianças de 1 a 5 anos²⁰.

¹⁵ Conferir, por exemplo: Esrey et al. (1985), Briscoe et al. (1986), Esrey et al. (1990) e Heller (1997).

¹⁶ A maior vulnerabilidade das crianças de até 5 anos é discutida em vários estudos, como: Wennemo (1993), Heller (1997), Victora et al. (1994), Chaudhuri e Fruchtengarten (2005) e Galiani et al. (2005).

¹⁷ Para maiores detalhes, além de Victora et al. (1994), ver: Wennemo (1993) e Wang (2003), entre outros.

¹⁸ Para discussões mais aprofundadas, ver, por exemplo: Scrimshaw et al. (1968) e Saad (1986).

¹⁹ Romensky e Ingnat'eva (1975) e Victora et al. (1994), por exemplo.

²⁰ Argumento fundamentado pelos trabalhos de Wennemo (1993), Victora et al. (1994) e Wang (2003).

3. Estratégias empíricas

Para mensurar os impactos das privatizações dos serviços de saneamento básico sobre indicadores epidemiológicos, considerando que a atribuição da forma de provisão nos municípios brasileiros não foi aleatória, optou-se por utilizar o método de *diferenças em diferenças com matching* (DDM)²¹, por meio do qual é possível lidar com o viés de auto-seleção decorrente de características observadas e não observadas (fixas no tempo), assim como garantir maior comparabilidade entre os grupos de tratamento e controle²².

Pelo método de DDM, pode-se dizer que as estimações dos efeitos médios das privatizações²³ são realizadas em dois “estágios”. No primeiro, o objetivo é encontrar um grupo de controle com municípios comparáveis, em termos de características observadas, aos municípios do grupo de tratamento. Para isso, são feitos pareamentos por *Propensity Score Matching* (PSM), nos quais são gerados pesos para balancear as características entre os grupos e é identificado um suporte comum²⁴. Como devem ser encontradas probabilidades condicionais (*propensity scores*), adota-se o método *Probit* para estimar a equação (1)²⁵.

$$Prob(D_i = 1|X_i) = P(X_i) = \alpha_0 + \alpha_1 X_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

Na segunda seção, foi apontado que a incidência de doenças associadas ao saneamento é afetada tanto pelas condições do abastecimento de água como do esgotamento sanitário (Quadro 1). Por isso, optou-se por considerar conjuntamente as concessões plenas (água e coleta de esgoto) e as parciais. Neste “estágio”, também não são discriminadas as duas formas assumidas pelas privatizações no saneamento brasileiro, comentadas na introdução. Assim, em (1), D_i é uma variável binária que assume os valores 1, se o município i privatizou pelo menos um serviço de saneamento entre 1995 e 2008, e 0, caso contrário. Neste período, definido em função da disponibilidade de alguns dados necessários, 189 municípios privatizaram pelo menos um dos serviços (Tabela 2), ou seja, apenas 3,4% do total, o que ressalta a importância do PSM para garantir maior comparabilidade entre os grupos de tratamento e de controle.

Segundo Heckman et al. (1998), para a realização do PSM, é necessário considerar um conjunto de características observadas que influenciariam tanto o *status* do tratamento como seus possíveis resultados. De acordo Caliendo e Kopeinig (2005), para evitar problemas de endogeneidade, é preferível que estas características sejam constantes no tempo ou referentes a períodos anteriores ao do início do tratamento. Além disso, uma variável deve ser descartada apenas se existir consenso de que não afetaria o resultado. Bryson et al. (2002) ressaltam que a inclusão de variáveis não significativas não enviesam as estimativas.

Seguindo tais recomendações, escolheu-se um conjunto de variáveis explicativas, representadas por X_i em (1) e descritas no Quadro 2, que correspondem a características observadas do município i e que são apontadas pela literatura como potenciais determinantes da privatização (ou da provisão privada) e das condições de saúde em uma localidade. Além disso, são consideradas variáveis que buscam controlar incentivos distintos decorrentes das especificidades institucionais e da configuração do setor no país. Para evitar problemas de endogeneidade, além de variáveis constantes ao longo do tempo, são usadas variáveis

²¹ Método proposto por Heckman et al. (1997) e Heckman et al. (1998). Em alguns trabalhos, como o de Galiani et al. (2005), também é chamado de *diferenças em diferenças generalizado*.

²² A privatização é analisada como um tratamento, sendo a discussão fundamentada pelo modelo Roy-Rubin de resultados potenciais. Ver: Roy (1951) e Rubin (1974). São considerados como tratados os municípios que optaram pela privatização de serviços de saneamento básico e como não tratados os municípios que mantiveram a provisão pública. O viés de auto-seleção decorre da possibilidade da seleção ao tratamento não ser independente de seus resultados potenciais. Ou seja, os resultados da não participação no tratamento seriam diferentes entre os municípios tratados e não tratados, de modo que municípios que mantiveram a provisão pública não representariam um contrafactual apropriado para aqueles que optaram por privatizar. Em casos como este, a aleatorização seria uma solução. Porém, o saneamento possui especificidades e sofre influências políticas e institucionais que dificultam a aleatorização da atribuição da forma de provisão. Benefícios e dificuldades da aleatorização em experimentos sociais até mais simples são discutidos por: Rubin (1974) e Duflo et al. (2006).

²³ *Average treatment effect on the treated* (ATT).

²⁴ Para maiores detalhes, conferir: Heckman et al. (1997), Heckman et al. (1998) e Caliendo e Kopeinig (2005), entre outros.

²⁵ Ajusta os resultados ao intervalo entre 0 e 1. Ver, por exemplo: Caliendo e Kopeinig (2005). Em (1), α_0 é a constante; α_1 corresponde aos coeficientes associados ao vetor de variáveis observadas X_i e ε_i é o termo errático.

medidas em 1991, ou seja, cinco anos antes do primeiro caso de privatização considerado (1996). Estas variáveis foram coletadas no Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

Quadro 2 – PSM: descrição das variáveis explicativas (X_i)

Variáveis	Descrições
Acesso Água	Razão entre o número de domicílios com abastecimento de água (rede geral) e o total de domicílios
Acesso Esgoto	Razão entre o número de domicílios com coleta de esgoto (rede geral) e o total de domicílios
Renda <i>per capita</i>	Razão entre o somatório da renda familiar <i>per capita</i> de todos os domicílios e o total de domicílios
Automóvel	Razão entre o número de pessoas com veículo de passeio ou utilitário e a população total
Energia e Geladeira	Razão entre o número de pessoas com energia elétrica e geladeira (ou freezer) e a população total
Telefone	Razão entre o número de pessoas com telefone e a população total
Taxa de Urbanização	Razão entre a população residente em áreas urbanas e a população total
População	População total (número de residentes)
Jovens	Razão entre a população abaixo de 19 anos e a população total
Idosos	Razão entre a população acima de 60 anos e a população total
Capital	Em capitais estaduais ou na capital Federal, igual a 1; caso contrário, igual a 0
Região Metropolitana	Para municípios que pertencem a uma região metropolitana, igual a 1; caso contrário, igual a 0
Tocantins	Para municípios localizados no Estado do Tocantins, igual a 1; caso contrário, igual a 0
Mato Grosso	Para municípios localizados no Estado do Mato Grosso, igual a 1; caso contrário, igual a 0

Ménard e Saussier (2000) apontam que as condições dos serviços anteriores à mudança da forma da provisão podem influenciar a privatização. Devido à indisponibilidade de outras variáveis, *acesso água* e *acesso esgoto* são as *proxies* usadas para controlar tal possibilidade. Também são justificadas pela relação saneamento-saúde discutida na segunda seção²⁶. Para controlar a capacidade de investir dos municípios, entre outros aspectos que influenciariam a privatização, são empregadas as variáveis *renda per capita*, *população*, *jovens*, *idosos* e as *proxies* de riqueza (ou consumo): *automóvel*, *energia e geladeira*, *telefone*. Conforme apontam Galiani et al. (2005), localidades mais pobres teriam menos recursos para investir, o que as tornariam mais propensas a privatizar. Por outro lado, de acordo com Picazo-Tadeo et al. (2010), os retornos em locais mais ricos seriam maiores e, por isso, eles são mais atrativas a empresas privadas.

Segundo Case et al. (1993), a estrutura etária de um local afetaria a demanda por serviços públicos. Em municípios com elevadas proporções de jovens, por exemplo, pode ser que existam maiores pressões por ações no saneamento, pois indivíduos da faixa etária são mais vulneráveis a doenças associadas ao setor. Além disso, os não jovens e não idosos contribuem mais para a arrecadação tributária. Assim, quanto menor a parcela de indivíduos nestas idades, maior seria a capacidade de investir dos municípios.

Ganhos de eficiência são apontados pela literatura como um dos principais aspectos que motivam as privatizações, sendo a população uma medida usada para controlar tal motivação. O número de habitantes influenciaria a quantidade e a eficácia de serviços públicos. Por um lado, quanto maior a população, maior tende a ser o número de contribuintes, o que afetaria as capacidades de arrecadar e de investir dos municípios. Por outro lado, o custo marginal de provisão de alguns serviços, como os de saneamento, é decrescente em função do número de consumidores. Ou seja, existem economias de escala. Deve-se considerar, ainda, a possibilidade de economias de densidade, justificando o uso da *taxa de urbanização*²⁷.

As variáveis apontadas também podem afetar as condições epidemiológicas de uma localidade. De acordo com a revisão da literatura de saúde da segunda seção, aspectos socioeconômicos estão na base da cadeia causal das doenças associadas ao saneamento. Evidências sobre impactos do nível de renda (ou riqueza) sobre a saúde foram obtidas em vários trabalhos²⁸. Especificamente em relação à variável *proxy* energia, Wang (2003) aponta que domicílios conectados podem adotar medidas que evitam a proliferação de doenças, como a refrigeração e o cozimento de alimentos e a fervura da água para consumo e para

²⁶ Os acessos aos serviços são canais de impacto da provisão privada sobre a saúde. Assim, é importante que sejam usados no pareamento, de modo que os efeitos obtidos possam ser interpretados, com maior confiança, a mudanças na qualidade.

²⁷ Ver, entre outros: Bel e Fageda (2007), Ménard e Saussier (2000) e Picazo-Tadeo et al. (2010).

²⁸ Caldwell (1986), Filmer e Pritchett (2001) e Wang (2003), por exemplo.

práticas de higiene. O autor observou, ainda, diferenças nos indicadores epidemiológicos de áreas urbanas e rurais, que decorreriam de distribuições desiguais da infraestrutura e dos serviços de saúde entre estas.

As *dummies capital, região metropolitana, Tocantins e Mato Grosso* são utilizadas para controlar incentivos distintos às privatizações decorrentes das especificidades institucionais e da configuração do setor no país. Na primeira seção (Tabela 1), observou-se que, em grande parte dos municípios, os serviços de saneamento são providos por companhias estaduais (CESBs), sendo a maioria delas controlada pelos governos estaduais. Assim, em termos políticos, a privatização pode ser mais difícil em capitais estaduais (ou na capital Federal). No final dos anos 1990, a CESB do Tocantins foi privatizada. Em 2000, devido à sua ineficiência, a CESB do Mato Grosso foi extinta. Municípios destes estados teriam, portanto, maior incentivo a privatizar. Por outro lado, este incentivo seria menor em regiões metropolitanas, em função da indefinição da titularidade em aglomerações urbanas, o que também foi comentado na primeira seção.

A existência de provisão estadual pode resultar em características não observadas (desempenhos das CESBs, legislações e tributações, por exemplo) que estimulam a privatização em alguns estados e inibem em outros. Para lidar com tal possibilidade, optou-se por considerar apenas municípios de estados com pelo menos um caso de privatização, o que aumenta a comparabilidade entre os tratados e não tratados²⁹.

Por meio da estimação de (1), são calculados os *propensity scores* usados no pareamento entre os tratados e não tratados. Uma discussão detalhada dos resultados obtidos, apresentados na Tabela 3, foge do escopo do presente estudo. No geral, estão de acordo com o esperado pelas justificativas das variáveis, sugerindo que as privatizações foram determinadas por aspectos relacionados aos custos da provisão, às capacidades de investimento dos municípios e a incentivos institucionais e da configuração do setor.

Tabela 3 – PSM: resultados da estimação (*Probit*) e testes de diferenças de médias das variáveis entre os grupos

Variáveis	Coeficientes Estimados	Grupo de Tratamento	Grupo de Controle			
			Kernel (K) ⁽¹⁾		Nearest Neighbour (NN) ⁽¹⁾	
			Médias	Estatísticas t	Médias	Estatísticas t
Acesso Água	-1,358 ^(b)	0,445	0,512	-1,85 ^(c)	0,530	-2,35 ^(b)
Acesso Esgoto	0,303	0,168	0,175	-0,18	0,150	0,46
Renda <i>per capita</i>	1,663 ^(a)	4,990	5,051	-0,84	5,081	-1,37
Automóvel	-6,434 ^(a)	0,144	0,156	-0,79	0,159	-0,98
Energia e Geladeira	6,324 ^(a)	0,484	0,527	-1,24	0,546	-1,79 ^(c)
Telefone	-6,542 ^(a)	0,474	0,523	-1,42	0,536	-1,79 ^(a)
Taxa de Urbanização	1,810 ^(b)	0,675	0,682	-0,27	0,696	-0,83
População	0,365 ^(a)	9,733	9,538	0,98	9,592	0,71
Jovens	-8,631 ^(b)	0,472	0,474	-0,22	0,474	-0,19
Idosos	-6,740	0,039	0,042	-1,64	0,040	-0,64
Capital	-1,390 ^(b)	0,023	0,016	0,41	0,015	0,45
Região Metropolitana	-1,154 ^(a)	0,030	0,037	-0,33	0,038	-0,34
Tocantins	4,729 ^(a)	0,650	0,607	0,56	0,604	0,61
Mato Grosso	0,880 ^(a)	0,135	0,146	-0,26	0,173	-0,85
Constante	-9,258 ^(a)	---	---	---	---	---
Prob > chi ²	0,000	---	---	---	---	---
Pseudo-R ²	0,646	---	---	---	---	---

^(a) Significativo a 1%. ^(b) Significativo a 5%. ^(c) Significativo a 10%. ⁽¹⁾ Municípios no suporte comum.

Após o cálculo dos *propensity scores*, o pareamento entre os municípios tratados (com privatização) e não tratados é feito por meio de dois algoritmos: *Kernel (K)* e *nearest neighbour (NN)*, com reposição e apenas um “vizinho mais próximo”³⁰. Para avaliar a qualidade dos pareamentos, segue-se a proposta de

²⁹ Ocorreu pelo menos um caso de privatização em 12 dos 26 estados brasileiros: Amazonas, Pará, Tocantins, Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. O número de municípios que podem ser usados na construção do contrafactual reduz de aproximadamente 5.400 para quase 2.600.

³⁰ No *Kernel*, o contrafactual é construído pela média ponderada de todos os municípios do grupo de controle. Os pesos são inversamente proporcionais à distância entre os *propensity scores* de cada município não tratado e o tratado para o qual o

Rosenbaum e Rubin (1985): *testes t* de diferenças de médias entre os grupos de tratamento e de controle para cada uma das variáveis explicativas, antes e após o *matching*. Os testes são realizados para os municípios que estão dentro do suporte comum, como é recomendado por Lee (2006)³¹. A hipótese nula é que a diferença das médias seja zero (igualdade das médias dos grupos). Se *t* for significativo, as médias são estatisticamente diferentes. Após o pareamento, diferenças das médias das variáveis entre os grupos devem desaparecer. A Tabela 3 mostra que isto ocorre em quase todas as variáveis explicativas, nos dois algoritmos adotados, sugerindo que os grupos são comparáveis em termos de características observadas.

Diferenças de características não observadas (fixas no tempo) são controladas no “segundo estágio” do método de DDM, no qual são realizadas estimações em painel (efeitos fixos)³². O modelo básico, estimado por DDM com o *matching* pelo algoritmo de Kernel (DDM-K), é representado pela equação (2).

$$M_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{Privado Local}_{it} + \beta_2 \text{Privado Regional}_{it} + T_t + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

sendo: M_{it} os dois indicadores epidemiológicos descritos abaixo do município i no ano t ; β_0 a constante; β_1 e β_2 os coeficientes associados, respectivamente, às variáveis *Privado Local* e *Privado Regional*; T_t um vetor de *dummies* anuais (1995 é o ano de comparação); μ_i os efeitos fixos e ε_{it} o termo errático.

- *morbidade geral*: número total de internações por 100 habitantes;
- *mortalidade geral*: número total de óbitos por 100 habitantes.

Os dados sobre internações são oriundos do Sistema de Informações Hospitalares (SIH) do Sistema Único de Saúde (SUS)³³, gerido pelo Ministério da Saúde e disponibilizado pelo Departamento de Informática do SUS (DATASUS). Para serem reembolsadas, as unidades hospitalares participantes do SUS (públicas ou particulares conveniadas) enviam os dados aos gestores municipais ou estaduais, por meio de autorizações de internações hospitalares (AIHs). Estas são processadas pelo DATASUS. Já os dados referentes aos óbitos são oriundos do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM). As secretarias municipais e estaduais de saúde coletam esses dados nas certidões de óbitos, realizadas em cartórios, e os envia ao Ministério da Saúde, que os consolida no SIM, disponibilizado pelo DATASUS.

É comum que um indivíduo resida em um município, mas seja internado ou tenha seu registro de óbito feito em outro município. Partindo-se do pressuposto de que a saúde desse indivíduo é influenciada pelas situações do saneamento no município em que reside, os dados de internações e de óbitos foram coletados de acordo com os locais de residência. Tais dados passaram a ser disponibilizados a partir de 1995 e o último considerado é 2008. Assim, $t = 1995, \dots, 2008$. Na segunda seção, foi sinalizada certa superioridade dos indicadores de morbidade em comparação aos de mortalidade para avaliar impactos de ações no setor. Porém, optou-se por analisar os dois para garantir maior robustez aos resultados, o que é importante por se tratar de dados sujeitos a subnotificações e a erros de diagnósticos. Os indicadores são analisados para 100 habitantes com o intuito de sugerir a probabilidade de um residente do município i no ano t ser adoecer ou falecer. As populações municipais para cada ano foram coletadas junto ao IBGE.

Na introdução, foi comentado que os casos de municípios com privatização são divididos em dois grupos: *privado local* e *privado regional*. Em (2), tal divisão é realizada por meio das variáveis descritas abaixo³⁴. Entre 1996 e 2008, 66 municípios passaram a ser atendidos por um prestador *privado local* e

contrafactual é calculado. A nenhum não tratado é atribuído peso zero, nem mesmo àqueles que diferem bastante dos tratados. Por isso, impõe-se uma condição de distância máxima (*bandwidth* = 0,06) entre os *scores* dos tratados e dos não tratados. No *nearest neighbour*, cada município tratado é pareado ao não tratado mais próximo em termos de *propensity scores*. Ver, por exemplo: Heckman et al. (1997), Heckman et al. (1998) e Caliendo e Kopeinig (2005).

³¹ Exclusão de municípios do grupo de controle com *propensity scores* inferiores ao mínimo e superiores ao máximo dos *scores* do grupo de tratamento A importância e outras formas de impor uma região de suporte comum são discutidas por: Heckman et al. (1997), Heckman et al. (1998) e Caliendo e Kopeinig (2005), entre outros.

³² Estimador *Within*. Para maiores detalhes, conferir, por exemplo: Angrist e Pischke (2009).

³³ *Grosso modo*, a rede pública de atendimento de saúde no país. Assim, apenas internações financiadas pelo SUS são consideradas no estudo. Deve-se ressaltar, porém, que estas representam grande parcela do total. Ver: Bittencourt et al. (2006).

³⁴ Segundo Angrist e Pischke (2009), por *diferenças em diferenças*, não há problema em considerar vários *status* de tratamento.

123 pelo prestador *privado regional* (Tabela 2). As privatizações ocorreram ao longo do período³⁵. No primeiro ano analisado (1995), todos os municípios possuíam prestadores públicos nos dois serviços³⁶. Ou seja, neste ano, as variáveis *privado local* e *privado regional* assumem o valor 0 em todos os municípios

- *Privado Local_{it}*: *dummy* que assume o valor 1 se o município *i* possuir pelo menos um dos serviços de saneamento básico provido por um prestador *privado local* no ano *t*;
- *Privado Regional_{it}*: *dummy* que assume o valor 1 se o município *i* possuir pelo menos um dos serviços de saneamento básico provido pelo prestador *privado regional* no ano *t*.

Em (2), β_1 e β_2 correspondem, respectivamente, aos efeitos médios da provisão por um prestador *privado local* e pelo *privado regional*. Um efeito médio positivo (significativo) representa que, na média, os municípios que adotaram a forma de privatização atingiram uma morbidade ou mortalidade maior do que obteriam se mantivessem a provisão pública. Um efeito médio negativo e significativo denota que, na média, os municípios que adotaram a forma de privatização atingiram uma morbidade ou mortalidade menor do que obteriam com a provisão pública. Um *trade-off* custo-qualidade, discutido na introdução, em uma das privatizações, pode ser sugerido se o seu respectivo efeito médio for positivo e significativo.

Para testar a robustez dos resultados, é incorporado em (2) um vetor *Z* de características observadas do município *i* no ano *t* (Z_{it}). Assim, é avaliado se os resultados decorrem mesmo da mudança do tipo de provisão ou de variações que aconteceram, ao mesmo tempo, em outras características municipais. O novo modelo, representado pela equação (3), continua a ser estimado pelo método de DDM, mas, além do algoritmo de Kernel (DDM-K), utiliza-se o algoritmo de *nearest neighbour* (DDM-NN). De acordo com a literatura, o uso de mais de um algoritmo para o *matching* também é um modo de averiguar a robustez.

$$M_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{Privado Local}_{it} + \beta_2 \text{Privado Regional}_{it} + \beta_3 Z_{it} + T_t + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

As características Z_{it} , apresentadas no Quadro 3, foram escolhidas por serem apontadas na literatura como potenciais determinantes da privatização e/ou das condições epidemiológicas. As explicações para a adoção de parte dessas covariadas são as mesmas dadas para justificar as variáveis explicativas do PSM. Nesse conjunto, estão as variáveis: *massa salarial per capita*, *proxy* para o nível de renda, *população*, *jovens*, *idosos* e *comércio e serviços*, *proxy* para a urbanização, pois são atividades tipicamente urbanas. Deve-se considerar, ainda, a influência destas atividades sobre a capacidade de arrecadação dos municípios brasileiros, pois um dos principais impostos da sua base tributária é o imposto sobre serviços.

Ações preventivas de imunizações e a disponibilidade de serviços de saúde influenciam indicadores epidemiológicos de um local³⁷. Tais aspectos são controlados pelas variáveis *cobertura das imunizações*, *leitos SUS* e *outros leitos*. A desagregação busca controlar o modo predominante de gestão dos serviços (público ou privado), que resultaria em diferenciais de eficiência e, assim, afetaria as condições de saúde.

Variáveis fiscais também são utilizadas como controles³⁸. Segundo vários trabalhos, os governantes podem privatizar para reduzir gastos ou por serem incapazes de investir. As variáveis *restrição fiscal* e *grau de dependência* buscam controlar esse possível efeito. A última representa o quão dependente um município é de recursos não pertencentes à sua base tributária, o que pode afetar o endividamento e a capacidade de investir. Também pode captar a suscetibilidade dos municípios de seguirem medidas de outras esferas de governo, como programas de privatização. A *despesa com pessoal* é um indicador de rigidez orçamentário, pois são recursos mais difíceis de serem realocados, afetando a necessidade de endividamento e a capacidade de investir e reduzindo recursos para serem alocados em serviços básicos³⁹.

³⁵ De acordo com Galiani et al. (2005), variações na forma de provisão dos serviços ao longo do tempo e do espaço (variabilidade horizontal e longitudinal) são um potencial instrumento para identificar o efeito causal da privatização.

³⁶ Os poucos municípios com privatizações anteriores a 1996 foram desconsiderados da análise, uma vez que, para utilizar o método de DDM, é necessário que existam dados dos tratados em pelo menos um período anterior ao início do tratamento.

³⁷ O que é discutido em diversos trabalhos, como: Victora et al. (1994) e Wang (2003).

³⁸ Optou-se por considerar as médias das variáveis nos 4 anos anteriores em função das receitas e despesas serem influenciadas por ciclos eleitorais e da possibilidade de seus efeitos sobre indicadores epidemiológicos e sobre a decisão pela privatização não serem imediatos. Tal opção também pode reduzir potencial viés de endogeneidade entre as variáveis.

³⁹ Para maiores detalhes, ver, por exemplo: Bel e Fageda (2007) e Picazo-Tadeo et al. (2010).

Quadro 3 – Painel: descrição das variáveis de controle (Z_{it})

Variáveis	Descrições	Fontes
Massa Salarial <i>per capita</i>	Razão entre o somatório dos rendimentos dos empregados formais (salários-mínimos) e a população total	Ministério do Trabalho e Emprego; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
População	População total (número de habitantes)	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Jovens	Razão entre a população abaixo de 19 anos e a população total	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Idosos	Razão entre a população acima de 60 anos e a população total	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Comércio e Serviços	Razão entre os empregados formais nos setores de comércio e de serviços e o total de empregados formais	Ministério do Trabalho e Emprego
Cobertura das Imunizações	Cobertura das imunizações (% da população alvo)	Ministério da Saúde
Leitos SUS	Número de leitos de unidades hospitalares participantes do SUS por 1.000 habitantes	Ministério da Saúde; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Outros Leitos	Número de leitos de unidades hospitalares não participantes do SUS por 1.000 habitantes	Ministério da Saúde; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Grau de Dependência	Razão entre a receita de transferências e a receita orçamentária (média dos 4 anos anteriores)	Ministério da Fazenda
Despesa com Pessoal	Razão entre a despesa com pessoal e a receita orçamentária (média dos 4 anos anteriores)	Ministério da Fazenda
Despesa com Bens Meritórios	Razão entre a despesa com bens meritórios e a despesa orçamentária (média dos 4 anos anteriores)	Ministério da Fazenda
Despesa com Bem-Estar	Razão entre a despesa com bem-estar e a despesa orçamentária (média dos 4 anos anteriores)	Ministério da Fazenda
Restrição Fiscal	Diferença entre a receita e a despesa orçamentárias (média dos 4 anos anteriores) – em R\$1.000 de 2000	Ministério da Fazenda
Administração Pública	Razão entre os empregados da administração pública e o total de empregados formais	Ministério do Trabalho e Emprego
Grau de Instrução	Razão entre os empregados com ensino médio completo ou mais e o total de empregados formais	Ministério do Trabalho e Emprego
Rendimento Baixo	Razão entre os empregados com rendimento inferior a 2 salários-mínimos e o total de empregados formais	Ministério do Trabalho e Emprego
Emprego	Razão entre os empregados formais e a população economicamente ativa (PEA)	Ministério do Trabalho e Emprego; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Despesas com previdência, assistência social e saúde diminuem a parcela de pessoas em extrema pobreza e, conseqüentemente, com problemas de acesso a serviços de saúde e de desnutrição, o que reduz a propensão destas sofrerem enfermidades. Especificamente em relação aos gastos com saúde, existem evidências de que estes influenciam a morbidade e a mortalidade. As condições das moradias também. Assim, gastos com habitação e urbanismo podem afetar as condições de saúde⁴⁰. A partir da discussão da segunda seção, o mesmo pode ser afirmado sobre as despesas com saneamento e educação. As variáveis *despesa com bens meritórios* e *despesa com bem-estar* são usadas para controlar estes possíveis efeitos⁴¹.

A variável *administração pública* é inserida em função de alguns trabalhos defenderem que quanto maior a importância dos empregos públicos em uma localidade, mais elevadas são as pressões contrárias à privatização, pois esta pode resultar em mudanças nas condições de trabalho e em demissões⁴². Já a variável *rendimento baixo* é uma *proxy* para a desigualdade de renda dos municípios, que, segundo alguns trabalhos, pode influenciar suas condições epidemiológicas. Wennemo (1993) aponta que um canal de impacto é a decorrente desigualdade de acesso a serviços e bens de saúde. O autor utiliza como exemplo o

⁴⁰ Evidências podem ser avaliadas em: Caldwell (1986), Filmer e Pritchett (2001) e Wang (2003).

⁴¹ Construídas a partir da classificação de Oxley e Martin (1991): despesas com bens meritórios são as despesas com educação, cultura, habitação, urbanismo, saúde e saneamento; despesas com bem-estar são as despesas com assistência e previdência.

⁴² Para maiores detalhes, ver, entre outros: Bel e Fageda (2007) e Picazo-Tadeo et al. (2010).

desenvolvimento de novos medicamentos e procedimentos, que, mesmo se rapidamente difundidos, só beneficiam aqueles que são capazes de pagar. A *proxy grau de instrução* é considerada devido ao nível educacional ser um importante determinante das condições de saúde, o que foi comentado na segunda seção. A variável *emprego* é usada em função de Wennemo (1993) também apontar evidências de uma relação entre o desemprego e as condições epidemiológicas (via desigualdade de renda e pobreza).

Por último, deve-se considerar a possibilidade de que, concomitantemente às privatizações, tenham ocorrido variações de características não observadas que influenciariam os indicadores epidemiológicos municipais. Neste caso, os resultados representariam relações espúrias e não de causalidade. Para obter evidências mais robustas para interpretá-los como efeitos causais, adota-se a estratégia de identificação de averiguar indicadores de morbidade e mortalidade por causas específicas e em diferentes faixas etárias⁴³.

Esta avaliação é feita por meio de estimações de modelos baseados em (3), pelos métodos de DDM-K e de DDM-NN. Assim, M_{it} passa a representar indicadores epidemiológicos do município i no ano t por grupos de doenças em diferentes faixas etárias (para 100 habitantes da faixa etária). Os grupos de doenças são: *doenças diarreicas*, *demais doenças relacionadas ao saneamento* e *outras doenças*. As faixas etárias são: *menos de 1 ano*, *de 1 a 5 anos*, *de 5 a 15 anos*, *de 15 a 64 anos* e *mais de 64 anos*. Primeiramente, são estimados os efeitos das privatizações, nas duas formas assumidas, sobre indicadores municipais de morbidade e de mortalidade devido a *doenças diarreicas* e a *demais doenças relacionadas ao saneamento*, em todas as faixas etárias. Naquelas em que os efeitos médios forem significativos para algum tipo de provisão privada, são feitas estimações para o mesmo indicador, mas por *outras doenças*.

Se os resultados estiverem de acordo com a literatura revisada na seção anterior, estes podem ser interpretados, com evidências mais robustas, como relações de causalidade. Naquela seção, foi discutido que condições do saneamento contribuem para a incidência de um conjunto específico de doenças, sendo as diarreicas defendidas como as mais adequadas para a avaliação dos impactos de intervenções no setor sobre a saúde. Destacou-se, ainda, a maior vulnerabilidade das crianças de até 5 anos às enfermidades relacionadas ao saneamento. Devido ao desenvolvimento fisiológico, isso se refletiria, no 1º ano de vida, em maior probabilidade de óbito; já entre o 1º e o 5º ano, em maior probabilidade de incidência das doenças (internações), mas não necessariamente de óbito. A literatura também aponta que, até o 1º ano, doenças associadas ao saneamento podem contribuir para a debilitação sem serem a causa final do óbito.

4. Efeitos das privatizações sobre indicadores epidemiológicos municipais

A seguir, são analisados os resultados das estimações que possibilitam averiguar se as privatizações no saneamento brasileiro, nas duas formas assumidas, impactaram sobre indicadores epidemiológicos municipais⁴⁴. A Tabela 4 mostra que, nos municípios que concederam pelo menos um serviço a um prestador *privado local*, tal privatização é associada a um efeito médio negativo e significativo sobre a *morbidade geral*. Pelo método de *diferenças em diferenças* com *matching*, sendo este feito pelo algoritmo de Kernel (DDM-K), sem controles no painel, o efeito é de -0,690 internações por 100 habitantes; com controles, o efeito é de -0,604. Na especificação em que o *matching* é realizado pelo algoritmo de *nearest neighbour* (DDM-NN), o efeito é de -0,636. Esta forma de privatização também é associada a um efeito médio negativo e significativo sobre a *mortalidade geral*. Por DDM-K, sem controles no painel, o efeito é de -0,054 óbitos por 100 habitantes; com controles, o efeito é de -0,035. Já por DDM-NN, o efeito é igual a -0,032. Assim, independentemente do algoritmo utilizado para o *matching*, efeitos médios negativos e significativos da privatização local são observados nos dois indicadores epidemiológicos considerados.

Nos municípios que passaram a ter pelo menos um serviço de saneamento provido pelo prestador *privado regional*, tal forma de privatização não é associada a um efeito médio significativo sobre a

⁴³ Adaptando as estratégias de identificação utilizadas nos estudos de Galiani et al. (2005) e Teixeira (2011) entre outros.

⁴⁴ Devido à menor relevância para o estudo e ao limite de espaço, não são reportados e comentados os resultados para as variáveis de controle, as *dummies* anuais e as constantes. Estes podem ser obtidos junto aos autores do estudo.

morbidade geral. Contudo, nas três especificações, os resultados sugerem um efeito médio positivo e significativo desta privatização sobre a *mortalidade geral*. Por DDM-K, sem controles no painel, o efeito é de 0,056 óbitos por 100 habitantes; com controles, é de 0,036. Por DDM-NN, o efeito é igual a 0,035.

Tabela 4 – Efeitos das privatizações sobre a *morbidade geral* e a *mortalidade geral*

Variáveis / Métodos	Morbidade Geral			Mortalidade Geral		
	DDM-K	DDM-NN		DDM-K	DDM-NN	
Privado Local	-0,690 ^(b) (0,327)	-0,604 ^(b) (0,290)	-0,636 ^(b) (0,295)	-0,054 ^(a) (0,020)	-0,035 ^(a) (0,012)	-0,032 ^(a) (0,012)
Privado Regional	0,059 (0,355)	0,074 (0,377)	0,032 (0,391)	0,056 ^(a) (0,020)	0,036 ^(b) (0,015)	0,035 ^(b) (0,016)
Controles	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
<i>Dummies</i> Anuais e Constantes	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Prob > F	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
R ²	0,013	0,001	0,037	0,005	0,014	0,243
Privado Local ⁽¹⁾	66	66	66	66	66	66
Privado Regional ⁽¹⁾	123	123	123	123	123	123
Público ⁽¹⁾	2.657	2.657	60	2.657	2.657	60

Erros-padrão entre parênteses. ^(a) Significativo a 1%. ^(b) Significativo a 5%. ^(c) Significativo a 10%. ⁽¹⁾ Municípios do respectivo grupo.

Os resultados apresentados na Tabela 4 sugerem, portanto, que a mudança da provisão de pelo menos um dos serviços de saneamento básico de um prestador público para um *privado local* gerou efeitos médios negativos e significativos sobre a *morbidade geral* e a *mortalidade geral* nos municípios que adotaram tal forma de privatização. Por outro lado, nos municípios que passaram a ter pelo menos um dos serviços de saneamento provido pelo prestador *privado regional*, tal forma de privatização não afetou a *morbidade geral*, mas resultou em efeito médio positivo e significativo sobre a *mortalidade geral*.

O problema de interpretar estes resultados como relações de causalidade é que, concomitantes às mudanças da forma de provisão, podem ter ocorrido variações de outras características municipais não observadas, correlacionadas ou não à privatização, que também influenciariam indicadores de *morbidade geral* e de *mortalidade geral*. Para lidar com essa possibilidade, conforme foi apontado na seção anterior, é adotada a seguinte estratégia de identificação: estimação dos efeitos médios das privatizações, nas duas formas assumidas, sobre indicadores municipais de morbidade e de mortalidade por doenças relacionadas aos serviços de saneamento básico em cinco faixas etárias distintas; naquelas em que o efeito médio for significativo, são realizadas estimações, para o mesmo indicador, mas devido a outras doenças (causas).

Considerando tal estratégia, os resultados apresentados nas Tabelas 5 e 6 possibilitam atribuir, com maior confiança, à privatização local o efeito médio negativo e significativo sobre a *morbidade geral* nos municípios que passaram a ter pelo menos um serviço de saneamento básico provido por um prestador *privado local* (Tabela 4). Garantem, assim, evidências mais robustas para interpretar a relação estimada como um efeito causal. Os resultados da Tabela 5 mostram que a provisão por um prestador *privado local* é associada a um efeito médio negativo e significativo sobre a morbidade pelas doenças mais redutíveis por intervenções no saneamento básico (diarreicas) nas crianças de 1 e 5 anos. Ou seja, dentro do segmento de idade com maior vulnerabilidade (menores de 5 anos). Além disso, os resultados da Tabela 6 mostram que, na mesma faixa etária, tal privatização não é associada a um efeito significativo sobre a morbidade por outras doenças⁴⁵. Em síntese, o efeito médio negativo da provisão local é observado na morbidade por doenças mais associadas ao saneamento e é robusto na faixa etária mais vulnerável.

Nos municípios que passaram a ter pelo menos um dos serviços de saneamento básico provido pelo prestador *privado regional*, não foram constatados efeitos médios significativos sobre a morbidade pelas doenças mais redutíveis por ações no saneamento (diarreicas) na faixa etária com maior propensão a ser

⁴⁵ A provisão por um prestador *privado local* também pode ter afetado negativamente a morbidade devido às demais doenças relacionadas ao saneamento nas crianças e jovens de 1 a 5 anos e de 5 a 15 anos. Porém, estes resultados são menos robustos.

afetada (menores de 5 anos). Verificam-se, na verdade, efeitos médios negativos e significativos sobre a morbidade por doenças diarreicas nas crianças de 5 a 15 anos e nos idosos com mais de 64 anos (Tabela 5). No entanto, o efeito sobre a morbidade por outras doenças também é negativo e significativo nos idosos (Tabela 6). Além disso, nas duas faixas etárias, os efeitos sobre a morbidade por demais doenças associadas ao saneamento são positivos e significativos (Tabela 5). Ou seja, os efeitos são contrários aos da morbidade devido a doenças diarreicas, o que, juntamente com a ausência de efeitos em outras faixas, justifica empiricamente o efeito não significativo desta privatização sobre a *morbidade geral* (Tabela 4).

Na Tabela 5, verifica-se, ainda, que a provisão por um prestador *privado local* é associada a um efeito médio negativo e significativo sobre a mortalidade devido às doenças mais redutíveis por ações no saneamento (diarreicas) nas crianças de até 1 ano, ou seja, dentro do segmento de idade mais propenso a ser afetado (menores de 5 anos). Já na Tabela 7, observa-se que, na mesma faixa etária, essa privatização também é associada a efeitos médios negativos e significativos sobre a mortalidade por outras causas⁴⁶.

Considerando a estratégia de identificação adotada, tais resultados contestariam a interpretação da redução da *mortalidade geral* e a privatização local como uma relação de causalidade (Tabela 4). Porém, de acordo com a revisão da literatura realizada na segunda seção, no caso específico dessa faixa etária, é possível que doenças associadas ao saneamento debilitem as crianças, favorecendo a incidência de outras doenças que a levem à morte. Naquela seção, foi comentado que óbitos podem ser diagnosticados apenas por suas causas finais, mas há a possibilidade das crianças terem tido outras doenças, que as debilitaram e colaboraram para suas mortes (causas múltiplas). Além disso, os óbitos nos primeiros dias de vida podem decorrer de problemas que a mãe teve durante a gestação, dentre os quais, doenças influenciadas pelo saneamento. Portanto, os resultados obtidos não são contrários ao que é discutido pela literatura de saúde.

Vale destacar a diferença entre os efeitos da privatização local sobre a morbidade e a mortalidade decorrentes das doenças mais redutíveis por intervenções no saneamento básico (diarreicas) no segmento de idade mais vulnerável (menores de 5 anos). Na morbidade, a redução média ocorreu nas crianças de 1 a 5 anos; já na mortalidade, nas crianças de até 1 ano. É possível que tal diferença decorra de um aspecto discutido pela literatura de saúde, também comentado na segunda seção: em função do desenvolvimento fisiológico (sistema imunológico em formação), crianças de até 1 ano seriam mais propensas a morrerem devido a problemas associados ao saneamento; crianças de 1 a 5 anos podem ficar doentes devido a estes problemas, mas a probabilidade de que morram é menor. Assim, seria plausível esperar que intervenções no saneamento afetassem a mortalidade de crianças de até 1 ano e a morbidade de crianças de 1 a 5 anos.

Portanto, mesmo se for considerado que os resultados da mortalidade não confirmam integralmente a relação de causalidade observada na morbidade, também não é possível dizer que estes a refutam. Em uma análise geral, pode-se afirmar, então, que foram encontradas evidências razoavelmente robustas de que a provisão por um prestador *privado local* é associada a efeitos médios negativos sobre indicadores epidemiológicos, o que sinaliza que esta privatização melhorou a qualidade dos serviços de saneamento.

Nos municípios que passaram a ser providos pelo prestador *privado regional*, não são observados efeitos médios significativos sobre a mortalidade por doenças mais associadas ao saneamento (diarreicas) no segmento de idade com maior vulnerabilidade (menores de 5 anos). Verificam-se efeitos positivos e significativos sobre os óbitos por demais doenças relacionadas ao saneamento nas crianças de 1 a 5 anos e nos jovens e adultos de 15 a 64 anos (Tabela 5). Nos últimos, também são constatados efeitos positivos e significativos sobre os óbitos por outras doenças (Tabela 7). Assim, justifica-se empiricamente o efeito positivo da privatização regional sobre a *mortalidade geral* (Tabela 4). Porém, considerando a estratégia de identificação, não existem evidências robustas para interpretar este efeito positivo como causalidade.

⁴⁶ Observam-se, ainda, efeitos médios negativos da privatização local sobre a mortalidade por outras doenças nas crianças de 1 a 5 anos e nos indivíduos de 15 a 64 anos (Tabela 7). Porém, nas crianças, o efeito médio é significativo apenas por DDM-K.

Tabela 5 – Efeitos das privatizações sobre a morbidade e a mortalidade por doenças relacionadas ao saneamento básico (diarreicas e demais), segundo faixas etárias

Variáveis / Faixas Etárias / Métodos	Menos de 1 Ano		De 1 a 5 Anos		De 5 a 15 Anos		De 15 a 64 Anos		Mais de 64 Anos		
	DDM-K	DDM-NN	DDM-K	DDM-NN	DDM-K	DDM-NN	DDM-K	DDM-NN	DDM-K	DDM-NN	
Doenças Diarreicas											
Morbidade	Privado Local	0,241 (0,635)	0,122 (0,647)	-0,416 ^(b) (0,210)	-0,432 ^(b) (0,209)	-0,066 (0,047)	-0,074 (0,046)	-0,032 (0,030)	-0,043 (0,033)	-0,100 (0,087)	-0,140 (0,090)
	Privado Regional	0,293 (0,862)	0,622 (0,916)	-0,059 (0,234)	-0,003 (0,254)	-0,080 ^(c) (0,043)	-0,094 ^(b) (0,042)	-0,037 (0,033)	-0,045 (0,033)	-0,315 ^(a) (0,120)	-0,340 ^(a) (0,118)
	Prob > F	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	R ²	0,034	0,117	0,000	0,017	0,001	0,008	0,006	0,085	0,006	0,037
	Demais Doenças Relacionadas ao Saneamento Básico										
Morbidade	Privado Local	-0,026 (0,024)	-0,009 (0,027)	-0,039 ^(c) (0,020)	-0,024 (0,019)	-0,028 ^(c) (0,017)	-0,020 (0,016)	-0,022 (0,037)	-0,001 (0,038)	-0,031 (0,035)	-0,028 (0,036)
	Privado Regional	0,055 (0,039)	0,053 (0,041)	0,012 (0,024)	0,006 (0,023)	0,033 ^(c) (0,017)	0,030 ^(c) (0,018)	0,070 (0,047)	0,069 (0,053)	0,074 ^(c) (0,041)	0,069 (0,044)
	Prob > F	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	R ²	0,002	0,001	0,003	0,012	0,002	0,005	0,021	0,027	0,002	0,003
	Doenças Diarreicas										
Mortalidade	Privado Local	-0,060 ^(b) (0,026)	-0,056 ^(b) (0,025)	0,000 (0,002)	0,000 (0,002)	0,000 (0,000)	0,000 (0,000)	0,000 (0,000)	0,001 (0,000)	0,006 (0,004)	0,006 (0,004)
	Privado Regional	-0,053 (0,036)	-0,052 (0,036)	0,000 (0,002)	0,001 (0,002)	0,000 (0,000)	0,000 (0,000)	0,000 (0,001)	0,000 (0,001)	0,004 (0,006)	0,005 (0,006)
	Prob > F	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	R ²	0,003	0,017	0,001	0,003	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,003
	Demais Doenças Relacionadas ao Saneamento Básico										
Mortalidade	Privado Local	-0,002 (0,002)	-0,002 (0,002)	0,000 (0,001)	0,000 (0,001)	0,000 (0,000)	0,000 (0,000)	0,001 (0,001)	0,002 ^(c) (0,001)	-0,002 (0,008)	-0,002 (0,009)
	Privado Regional	0,004 (0,003)	0,003 (0,003)	0,004 ^(b) (0,002)	0,003 ^(c) (0,002)	0,000 (0,000)	0,000 (0,000)	0,004 ^(a) (0,001)	0,004 ^(a) (0,001)	0,013 (0,016)	0,012 (0,016)
	Prob > F	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	R ²	0,001	0,006	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,012	0,001	0,001
	Demais Doenças Relacionadas ao Saneamento Básico										
<i>Dummies</i> Anuais, Controles e Constantes	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Privado Local ⁽¹⁾	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
Privado Regional ⁽¹⁾	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123
Público ⁽¹⁾	2.657	60	2.657	60	2.657	60	2.657	60	2.657	60	60

Erros-padrão entre parênteses. ^(a) Significativo a 1%. ^(b) Significativo a 5%. ^(c) Significativo a 10%. ⁽¹⁾ Municípios do respectivo grupo.

Tabela 6 – Efeitos das privatizações sobre a morbidade por outras doenças, segundo faixas etárias

Variáveis / Faixas Etárias / Métodos	De 1 a 5 Anos		De 5 a 15 Anos		Mais de 64 Anos	
	DDM-K	DDM-NN	DDM-K	DDM-NN	DDM-K	DDM-NN
Privado Local	-0,235 (0,603)	-0,032 (0,643)	-0,280 (0,204)	-0,295 (0,214)	-1,220 (1,265)	-1,869 (1,352)
Privado Regional	0,525 (1,037)	0,648 (1,095)	-0,075 (0,240)	-0,085 (0,243)	-3,155 ^(c) (1,730)	-3,286 ^(c) (1,838)
<i>Dummies</i> Anuais, Controles e Constantes	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Prob > F	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
R ²	0,001	0,017	0,001	0,009	0,002	0,008
Privado Local ⁽¹⁾	66	66	66	66	66	66
Privado Regional ⁽¹⁾	123	123	123	123	123	123
Público ⁽¹⁾	2.657	60	2.657	60	2.657	60

Erros-padrão entre parênteses. ^(a) Significativo a 1%. ^(b) Significativo a 5%. ^(c) Significativo a 10%. ⁽¹⁾ Municípios do respectivo grupo.

Tabela 7 – Efeitos das privatizações sobre a mortalidade por outras doenças, segundo faixas etárias

Variáveis / Faixas Etárias / Métodos	Menos de 1 Ano		De 1 a 5 Anos		De 15 a 64 Anos	
	DDM-K	DDM-NN	DDM-K	DDM-NN	DDM-K	DDM-NN
Privado Local	-0,652 ^(a) (0,220)	-0,637 ^(a) (0,198)	-0,017 ^(b) (0,008)	-0,013 (0,009)	-0,020 ^(b) (0,010)	-0,021 ^(b) (0,011)
Privado Regional	-0,092 (0,283)	-0,172 (0,287)	-0,010 (0,012)	-0,009 (0,013)	0,042 ^(a) (0,011)	0,040 ^(a) (0,012)
<i>Dummies</i> Anuais, Controles e Constantes	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Prob > F	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
R ²	0,001	0,001	0,002	0,004	0,020	0,027
Privado Local ⁽¹⁾	66	66	66	66	66	66
Privado Regional ⁽¹⁾	123	123	123	123	123	123
Público ⁽¹⁾	2.657	60	2.657	60	2.657	60

Erros-padrão entre parênteses. ^(a) Significativo a 1%. ^(b) Significativo a 5%. ^(c) Significativo a 10%. ⁽¹⁾ Municípios do respectivo grupo.

Considerações finais

As privatizações no saneamento básico brasileiro oferecem evidências robustas que contradizem a hipótese dominante na literatura de existência de um *trade-off* custo-qualidade na provisão privada de serviços públicos. Os resultados obtidos juntam-se a de outros países (Galiani et al., 2005) e setores (Cabral et al., 2010) que revelam que atributos da privatização mitigariam problemas informacionais e, assim, evitar que maiores incentivos para redução de custos impliquem em deterioração da qualidade.

São três as principais contribuições do artigo. Primeiro, os resultados trazem evidências adicionais sobre as privatizações de serviços de utilidade pública, a princípio sujeitos ao *trade-off* custo-qualidade, em contexto institucional ainda não avaliado empiricamente e propício a este tipo de investigação. A privatização dos serviços de saneamento no Brasil ocorreu em diferentes municípios e em momentos distintos, conferindo à base de dados suficiente variabilidade horizontal e longitudinal, em um mesmo setor industrial e de um único país, o que permite controlar variáveis tecnológicas e macroinstitucionais.

Segundo, diferentemente da maioria dos trabalhos que avalia os efeitos da privatização sobre a qualidade, este estudo investiga as consequências da qualidade do saneamento básico em indicadores de saúde, e não em indicadores de qualidade dos serviços, que são observáveis e presumivelmente contratáveis. Sendo tais variáveis passíveis de inclusão nos contratos de concessão, não seria esperada a existência de *trade-off* custo-qualidade nestas dimensões. Há, contudo, vários aspectos da qualidade que não são observáveis pelo regulador (e nem pelo analista) e que devem se refletir nos indicadores de saúde relacionados à qualidade dos serviços de saneamento. Uma exceção digna de nota é Galiani et al. (2005), que verifica o efeito da privatização de abastecimento de água sobre indicadores de mortalidade. A pesquisa aqui apresentada verifica adicionalmente os efeitos da privatização sobre indicadores de

morbidade, os quais são mais apropriados para captar variações da qualidade dos serviços de saneamento básico. Tendo por referência a literatura de saúde, o artigo identifica o efeito causal da privatização de saneamento por meio da combinação da incidência de diferentes tipos de doenças e faixas etárias.

Terceiro, a privatização dos serviços saneamento no Brasil possibilita o contraste entre distintas formas de privatização (local ou regional) as quais estão sujeitas a níveis diferentes de assimetria informacional e, portanto, mais ou menos sensíveis ao *trade-off* custo-qualidade. Os resultados indicam que não há evidência de deterioração da qualidade decorrente da privatização local; ao contrário, os níveis de morbidade e de mortalidade são menores nos municípios em que tais serviços foram transferidos a um prestador privado local. O mesmo não se verifica no caso da privatização regional, o que sugere que o modelo de privatização pode afetar a assimetria informacional e suas consequências. De modo análogo ao identificado por Cabral et al. (2010), que concluem que o modelo híbrido de privatização, adotado em presídios no Brasil, permitia monitoramento mais eficaz, este artigo indica que a privatização local pode ter vantagens informacionais, decorrente de menor custo de monitoramento, em comparação com a privatização regional. A descentralização da provisão privada e da fiscalização do prestador, ao gerar maior controle social e regulatório, reduziria o custo de monitoramento, de modo a atenuar o *trade-off*.

Por último, embora as evidências sobre os efeitos médios positivos da privatização local sobre os indicadores de saúde sejam robustos, o mesmo não se aplica aos resultados da privatização regional. Em primeiro lugar, deve-se apontar que existe apenas um prestador desse tipo, localizado no mesmo estado, e que tem o governo estadual como um dos seus acionistas. Tais idiosincrasias podem influenciar os resultados da provisão pelo prestador *privado regional*, o que torna interessante a realização de estudos futuros que possibilitem aprofundar as comparações entre os modelos de privatização local e regional.

Referências bibliográficas

- ANGRIST, J. D.; PISCHKE, J. S. *Mostly harmless econometrics*. Princeton University Press, 2009.
- BEL, G.; FAGEDA, X. “Why do local governments privatize local services? A survey of empirical studies”. *Local Government Studies*, n.33(4), 2007.
- BLAIR, R. D.; LAFONTAINE, F. *The economics of franchising*. Cambridge University Press, 2005.
- BRISCOE, J.; FEACHEM, R. G.; RAHAMAN, M. M. *Measuring the impact of water supply and sanitation facilities on diarrhea morbidity: prospects for case-control methods*. WHO, 1985.
- BRISCOE, J.; FEACHEM, R. G.; RAHAMAN, M. M. *Evaluating health impact; water supply, sanitation, and hygiene education*. International Development Research Centre, Ottawa, 1986.
- BRISCOE, J. “Abastecimiento de agua y servicios de saneamiento: su función en la revolución de la supervivencia infantil”. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, n.103, 1987.
- BRYSON, A.; DORSETT, R.; PURDON, S. “The use of propensity score matching in the evaluation of labour market policies”. *Working Paper of Department for Work and Pensions*, n.4, 2002.
- CABRAL, S.; LAZZARINI, S. G.; AZEVEDO, P. F. “Private operation with public supervision: evidence of hybrid modes of governance in prisons”. *Public Choice*, n.145, 2010.
- CAIRNCROSS, S.; FEACHEM, R. *Environmental health engineering in the tropics*. Wiley-Sons, 1990.
- CALDWELL, J. “Routes to low mortality in poor countries”. *Population and Development Review*, 1986.
- CALIENDO, M.; KOPEINIG, S. “Some practical guidance for the implementation of propensity score matching”. *IZA Discussion Papers*, n.1588, Institute for the Study of Labor (IZA), Bonn, 2005.
- CASE, A. C.; ROSEN, H. S.; HINES JUNIOR, J. R. “Budget spillovers and fiscal policy interdependence: evidence from the states”. *Journal of Public Economics*, n.52, 1993.
- CHAUDHURI, N.; FRUCHTENGARTEN, L. “Where the child lives and plays: a resource manual for the health sector”. World Health Organization, Geneva, 2005.
- CVJETANOVIC, B. “Health effects and impact of water supply and sanitation”. *W.H.S. Quarterly*, 1986.
- DUFLO, E.; GLENNERSTER, R.; KREMER, M. “Using randomization in development economics research: a toolkit”. *MIT Department of Economics Working Paper*, n.06-36, 2006.
- ESREY, S. A.; FEACHEM, R. G.; HUGHES, J. M. “Interventions for the control of diarrheal diseases among young children: improving water supplies and excreta disposal facilities”. *Bulletin of the World Health Organization*, v.63, n.4, p.757-772, 1985.

- ESREY, S. A.; POTASH, J. B.; ROBERTS, L.; SHIFF, C. "Health benefits from improvements in water supply and sanitation: survey and analysis of the literature on selected diseases". *WASH Technical Report*, n.66, Washington, 1990.
- FEACHEM, R.; BRADLEY, D. J.; GARELICK, H.; MARA, D. D. *Sanitation and disease: health aspects of excreta and waste water management*. John Wiley, Chichester, 1983.
- FILMER, D.; PRITCHETT, L. "Estimating wealth effects without expenditure data or tears: an application to educational enrollments in states of India". *Demography*, n.38(1), 2001.
- GALIANI, S.; GERTLER, P.; SCHARGRODSKY, E. "Water for life: the impact of the privatization of water services on child mortality". *Journal of Political Economy*, v.113, n.1, 2005.
- GRADSTEIN, M.; JUSTMAN, M. "The democratization of political elites and the decline in inequality in modern economic growth". Elsevier, Amsterdam, 1999.
- HART, O.; SHLEIFER, A.; VISHNY, R. W. "The proper scope of government: theory and an application to prisons". *The Quarterly Journal of Economics*, v. 112, n° 4, 1997.
- HECKMAN, J.; ICHIMURA, H.; TODD, P. "Matching as an econometric evaluation estimator: evidence from evaluating a job training programme". *Review of Economic Studies*, n.64(4), 1997.
- HECKMAN, J.; ICHIMURA, H.; TODD, P. "Matching as an econometric evaluation estimator". *Review of Economic Studies*, n.65(2), 1998.
- HELLER, L. *Saneamento e Saúde*. Organização Pan-Americana da Saúde, Brasília. 1997.
- LEE, W. S. "Propensity score matching and variations in the balancing test". *Empirical Economics*, 2006.
- MARA, D. D.; FEACHEM, R. G. A. "Water and excreta related diseases: unitary environmental classification". *Journal of Environmental Engineering*, n.125, 1999.
- MÉNARD, C.; SAUSSIÉ, S. "Contractual choice and performance: the case of water supply in France", *Revue d'Économie Industrielle*, n.92, 2000.
- MPO; IPEA. "Diagnóstico do setor de saneamento: estudo econômico e financeiro". *Modernização do Saneamento*, Ministério do Planejamento e Orçamento e Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 1995.
- OATES, W. E. "An essay on fiscal federalism". *Journal of Economic Literature*, v.37, n.3, Sep., 1999.
- OHIRA, T. H. *Fronteira de eficiência em serviços de saneamento básico no Estado de São Paulo*. Dissertação de Mestrado em Economia Aplicada, Esalq, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.
- OXLEY, H.; MARTIN, J. P. "Controlling government spending and deficit: trends in the 1980s and prospects for the 1990s". *OECD Economic Studies*, n.17, 1991.
- PICAZO-TADEO, A. J.; GÓMEZ, F. G.; BERGHE, J. G. W.; VERDE, A. R. V. "Do ideological and political motives really matter in the public choice of local services management? Evidence from urban water services in Spain". *Public Choice*, Dec., 2010.
- ROMENSKY, A. A.; INGNAT'ÉVA, R. K. *Certificate of cause of perinatal death*, WHO, Geneva, 1975.
- ROSENBAUM, P. R.; RUBIN, D. B. "Constructing a control group using multivariate matched sampling methods that incorporate the propensity score". *The American Statistician*, n.39, 1985.
- ROY, A. D. "Some thoughts on the distribution of earnings". *Oxford Economic Papers*, v.3, n.2, 1951.
- RUBIN, D. B. "Estimating causal effects of treatments in randomized and nonrandomized studies". *Journal of Educational Psychology*, v.66, n.5, 1974.
- SAAD, P. M.. "Mortalidade infantil por causas no estado de São Paulo (Brasil) em 1983: análise sob a perspectiva das causas múltiplas de morte". *Revista de Saúde Pública*, n.20, 1986.
- SCRIMSHAW, N. S.; TAYLOR, C. E.; GORDON, J. E. "Interactions of nutrition and infection". *Monograph Series*, n.57, WHO, Geneva, 1968.
- STERN, D. I. "The rise and fall of environmental Kuznets curve". *World Development*, Elsevier, 2004.
- TEIXEIRA, L. I. *Evidências empíricas das políticas de saneamento básico sobre indicadores de saúde para municípios brasileiros*. Dissertação de Mestrado, EESP, Fundação Getúlio Vargas, 2011.
- VICTORA, C. G.; GRASSI, P. R.; SCHMIDT, A. M. "Situação de saúde da criança em área da região sul do Brasil, 1980-1992: tendências temporais e distribuição espacial". *Revista de Saúde Pública*, 1994.
- WANG, L. "Determinants of child mortality in LDCs: empirical findings from demographic and health surveys". *Health Policy*, v.65, n.3, Sep., 2003.
- WENNEMO, I. "Infant mortality, public policy and inequality – a comparison of 18 industrialized countries". *Sociology of Health & Illness*, v.15, n.4, 1993.