

urbe


Revista Brasileira de Gestão Urbana

scielo.br/urbe

**PUCPRESS**

Análise da performance do sistema de abastecimento de água nos municípios do Mato Grosso: comparação prestação do serviço público versus privado

Analysis of the performance of the water supply system in the municipalities of Mato Grosso: comparison of public versus private service provision

Larissa Rodrigues Turini ^[a] 

Rio de Janeiro, RJ, Brasil

^[a] Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE)

Victor Hugo Souza de Abreu ^[a] 


Rio de Janeiro, RJ, Brasil

^[a] Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE)

Eliana Beatriz Nunes Rondon Lima ^[b] 

Cuiabá, MT, Brasil

^[b] Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)

Felipe Resende Oliveira ^[b] 

Cuiabá, MT, Brasil

^[b] Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)

LRT é engenheira sanitária e ambiental. Doutoranda pelo Programa de Engenharia de Civil (PEC), e-mail: larissa.turini@gmail.com

VHSA é Pós-Doutorando pelo Programa de Engenharia de Transportes (PET), e-mail: victor@pet.coppe.ufrj.br

FRO é professor do Programa de Pós-Graduação em Economia, e-mail: felipexresende@gmail.com

EBNRL é professora do Instituto de Pós-Graduação de Recursos Hídricos (PPGRH), e-mail: ebnrlima@gmail.com

Como citar: Turini, L. R., Abreu, V. H. S., Lima, E. B. N. R., Oliveira, F. R., & Moraes, G. F. (2023). Análise da performance do sistema de abastecimento de água nos municípios do Mato Grosso: comparação prestação do serviço público versus privado. *urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v. 15, e20220192. <https://doi.org/10.1590/2175-3369.015.e20220192>

Resumo

Os serviços de abastecimento de água são infraestruturas básicas para atender as necessidades de consumo de água da população. Desde o final da década de 1970, em alguns países desenvolvidos, os serviços de abastecimento de água foram privatizados na tentativa de melhorar seu desempenho. Nesse contexto, o estado de Mato Grosso possui uma característica única no Brasil, possui um serviço de saneamento totalmente municipalizado. Essa pesquisa busca analisar o desempenho, por meio de indicadores, dos sistemas de abastecimento de água em 120 cidades do estado de Mato Grosso. Os dados foram extraídos da plataforma do Plano Municipal de Saneamento Básico 106 (PMSB 106), de municípios com população inferior a 50.000 habitantes, com referência aos anos de 2015 a 2017. Para isso, realizou-se a seleção de 26 indicadores, seguindo com a aplicação do teste T, do método dos mínimos quadrados ordinários e do propensity score matching. Com a análise estatística de comparação média (Teste T) observou-se que a prestação de serviço do privado se sobressai em relação ao público, porém, ressalta-se que, uma comparação simples de média entre o sistema público e privado não é suficiente para inferir que um sistema é mais eficiente do que o outro. Ao aplicar a análise multivariada (método de Mínimos Quadrados Ordinários e o Propensity Score Matching), os cálculos mostraram que não há diferenças significativas entre a prestação realizada pelo prestador privado ou público, no que se refere aos indicadores de cobertura, perdas, taxa de inadimplência e intermitência segundo as variáveis selecionadas. Destaca-se ainda que, a discussão sobre eficiência do sistema de abastecimento deve levar em consideração as problemáticas decorrentes de questões políticas, contratuais e a inexistência de entes reguladores competentes.

Palavras-chave: Teste T. Análise multivariada. Municipalização. Privatização. Gestão pública.

Abstract

Water supply services are basic infrastructures to meet the population's water consumption needs. Since the late 1970s, in some developed countries, water supply services have been privatized in an attempt to improve their performance. In this context, the state of Mato Grosso has a unique characteristic in Brazil, as it has a completely municipalized sanitation service. This research aims to analyze the performance, through indicators, of water supply systems in 120 cities in the state of Mato Grosso. The data were extracted from the Municipal Basic Sanitation Plan 106 (PMSB 106) platform, from municipalities with a population of less than 50,000 inhabitants, with reference to the years 2015 to 2017. For this, 26 indicators were selected, followed by the application of the T-test, the ordinary least squares method, and propensity score matching. With the statistical analysis of mean comparison (T-test), it was observed that private service provision outperforms public service, but it should be noted that a simple comparison of means between the public and private systems is not sufficient to infer that one system is more efficient than the other. When applying multivariate analysis (ordinary least squares method and propensity score matching), calculations showed that there were no significant differences between the provision of service by the private or public provider regarding coverage indicators, losses, default rate, and intermittency, according to the selected variables. It is also noteworthy that the discussion on the efficiency of the water supply system must take into consideration the problems arising from political and contractual issues and the absence of competent regulatory entities.

Keywords: T Test. Multivariate analysis. Municipalization. Privatization. Public management.

Introdução

O serviço de abastecimento de água deve atender às necessidades de consumo de água da população, contudo o recurso público não tem sido disponibilizado de forma universal e com garantia de equidade, integralidade, confiabilidade e sustentabilidade, principalmente em países em desenvolvimento (Who, 2022). Estudos do Who (2022) revelam que, atualmente, 2,2 bilhões de pessoas não possuem acesso a esses serviços, ou seja, uma em cada três pessoas no mundo não tem acesso à água potável. Com o intuito de apoiar a reversão desse quadro, a Organização das Nações Unidas (ONU), juntamente com outras instituições, propôs ações para assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos, contidas na Agenda 2030 (United Nations, 2015).

Desde o final da década de 1970, em alguns países desenvolvidos, os serviços de abastecimento de água foram privatizados na tentativa de melhorar seu desempenho. No entanto, após três décadas de privatizações, a superioridade da gestão privada está sendo questionada, e várias cidades estão voltando à administração pública. Essa tendência tem resultado em um intenso debate sobre quais serviços devem ser garantidos e os critérios de equidade e eficiência que precisam ser aplicados na sua prestação (Pavón *et al.*, 2018), além da discussão quanto ao desempenho do setor privado em relação ao público (Barbosa *et al.*, 2016), pois houve um aumento significativo na prestação de serviços concedidos nas últimas décadas, diminuindo a responsabilidade pela gestão da administração pública (Pavón *et al.*, 2018).

Alseaf (2017), Cabral *et al.* (2018) e Cetrulo *et al.* (2019) constataram que a privatização é mais eficiente em diversos aspectos, porém Alseaf (2017) destaca que no setor privado um pequeno grupo de pessoas tomam decisões, distantes de gerenciar o setor, preocupando-se com políticas institucionais e ignorando as necessidades e os hábitos da população urbana. Por outro lado, estudos como Heller *et al.* (2012), Scriptore e Toneto Júnior (2012) e Barbosa *et al.* (2016) mostraram que o tipo de prestação não fornece evidências robustas de que o prestador privado pode aumentar sua capacidade de gerir o sistema e apresentar maior eficiência comparado ao prestador público.

Uma outra abordagem é apresentada por Holden (2013), Sarmiento e Renneboog (2015), que relatam sobre os países em que o saneamento foi privatizado há cerca de 30 anos, como os países da União Europeia, hoje estão retomando a gestão ao setor público. No entanto, esses mesmos países tiveram uma melhoria ao longo desse tempo, possibilitando ao próprio país gerir o sistema. Portanto, foi necessário o investimento de empresas privadas, o qual o país era desprovido anteriormente, para obter esse avanço no setor (Bel, 2020). Seguindo essa lógica, será que a solução para o Brasil ter avanço no setor é a privatização? Segundo Roeger e Tavares (2020), numa época de recursos públicos escassos e comprometidos com o pagamento de dívidas, o setor privado tem maior possibilidade de atrair capital para investir na melhoria e ampliação da infraestrutura. Todavia, Kuwajima *et al.* (2020) e Borja (2014) dizem que a possibilidade de investimento no saneamento depende da priorização do governo para com o desenvolvimento do setor.

De modo geral, a prestação de serviço de saneamento básico no Brasil ocorre mediante diferentes modelos de gestão, dentre eles: administração direta municipal (prestação pública), administração indireta municipal, empresas privadas (prestação privada) e companhias regionais, os três primeiros são modelos municipalizados e o último estatais (Figura 1). De acordo com informações do SNIS (2019), 12% da prestação de serviço de água no Brasil é realizada por meio de prestação pública, 11% prestação indireta, 4% por empresas privadas e 73% são estatais. Atualmente, o Mato Grosso é o estado brasileiro com maior número de concessão, com aproximadamente 27% dos

municípios concedidos (SNIS, 2019). Dentre 120 municípios em estudo, 81% têm seus sistemas de abastecimento de água administrados pelo setor público e 19% pelo setor privado (SNIS, 2019). Destaca-se que a prestação dos serviços por estatais não ocorre no estado desde o ano 2000.



Figura 1 – Modelo de gestão do abastecimento de água no Brasil. Fonte: Heller (2012).

Os sistemas municipalizados apresentam benefícios econômicos, ambientais e sociais, assim como existem desafios ocultos que geralmente são esquecidos pelos planejadores e gerentes, estes incluem a integração espacial de tais sistemas, sua intensidade energética e viabilidade social, além da econômica e vinculações ambiental desses sistemas, essas são discussões realizadas à luz dos estudos de Dario (2004), Nascimento (2012), Nas & Intergovernamentais (2018) e Fernandes (2022). Assim, as decisões para implementar esse sistema no setor de abastecimento de água requerem que os tomadores de decisão considerem todas essas dimensões conjuntamente, por meio de uma análise de decisão multicritério apropriada, para selecionar a combinação híbrida de abastecimento de água ideal para as circunstâncias dadas (Dias & Kurokawa, 2020). No entanto, no caso de Mato Grosso, não houve a discussão sobre o modelo institucional do sistema de abastecimento de água, pois, a municipalização ocorreu devido a situação financeira da Companhia de Saneamento do Estado de Mato Grosso (SANEMAT), mediante a instituição da Lei Estadual nº 7.358/2000, que a extingue e dá início ao processo de municipalização plena dos serviços de saneamento básico.

Nesse contexto, este trabalho busca realizar um estudo com dados dos serviços de abastecimento de água em Mato Grosso, com a base de dados inéditos da plataforma do Plano Municipal de Saneamento Básico de 120 municípios mato-grossenses, analisando o desempenho do prestador privado *versus* o público, em municípios com população inferior a 50.000 habitantes, aproximadamente 94% do total de municípios do Estado.

A hipótese norteadora desse estudo é que a prestação de serviço privada se destaque em relação a prestação pública no que tange o sistema de abastecimento de água (SAA), assim como os estudos de Cabral *et al.* (2018) e Souza Pereira *et al.* (2022). O objetivo do estudo é analisar o desempenho dos sistemas de abastecimento de água de 120 municípios do estado de Mato Grosso, buscando compreender se existe diferença significativa entre a prestação de serviços privada *versus* pública, mediante aplicação do método dos mínimos quadrados ordinários (MQO) e *propensity score matching* sobre os indicadores de intermitência, inadimplência, perdas e cobertura do SAA.

Metodologia

O estudo se caracteriza como uma pesquisa de abordagem quantitativa, de objetivo exploratório e descritivo; como procedimento experimental, utilizando a base de dados dos Planos

Municipais de Saneamento Básico 106 (PMSB 106); e pela aplicação do método de regressão para análise da verificação entre o desempenho do setor privado sobre o público.

O método de regressão permite reduzir o viés de seleção ao encontrar um grupo de tratado (prestação privada) mais semelhante com o grupo de controle (prestação pública), com base em características observáveis.

A metodologia é subdividida em cinco etapas, sendo elas: i) caracterização da área de estudo; ii) seleção das variáveis; iii) descrição das variáveis; iv) comparação entre prestação de serviço no setor público e privado e v) estratégia de identificação.

Área de estudo

O estado de Mato Grosso, diferente dos outros estados do Brasil, é o único a possuir 100% da prestação no modelo municipalizado. De acordo com a Agência de Regulação do Mato Grosso (AGER), em 2016, o estado apresentava 103 sistemas geridos por prestadores públicos e 38 por meio de prestadores privados, por meio de concessão (Turini *et al.*, 2019).

No entanto, existem poucos estudos que avaliam a diferença entre a prestação de serviço público e privado em cidades de pequeno porte, devido à ausência de dados, assim como à falta de pessoal qualificado (Haider *et al.*, 2014). Assim, este estudo se difere dos demais, por utilizar dados da plataforma do PMSB 106, que permite a realização da análise para pequenos sistemas urbanos de abastecimento do estado de Mato Grosso.

Na Figura 2, em amarelo, estão os municípios com prestação do tipo privada; em laranja, do tipo pública; e em cinza os municípios com população superior a 50.000 habitantes.

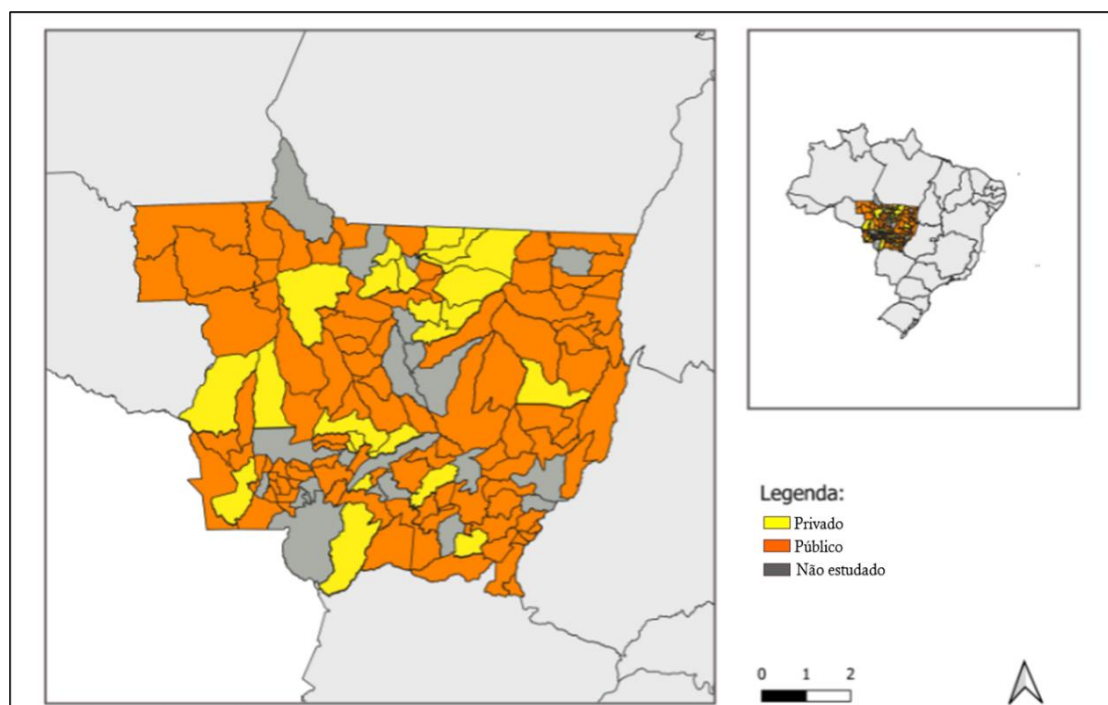


Figura 2 – Mapa apresentando os municípios com prestações de serviços públicos e os com serviços privados, dos 120 municípios de estudo do MT. Fonte: A autora, 2021.

A pesquisa analisa as informações dos sistemas de abastecimento de água da sede urbanas de 120 municípios, distribuídos em 15 consórcios do estado, totalizando uma população urbana de 1.095.199 habitantes.

Os dados foram obtidos por meio da plataforma do PMSB 106, com base nos levantamentos técnicos utilizados para elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) no estado, realizados *in loco*, por equipes com experiência em saneamento básico. Esses dados utilizados são referentes aos anos de 2015, 2016 ou 2017, salvo que não são dados de série histórica.

Seleção das variáveis

Para realização da pesquisa, fez-se a seleção e a identificação das variáveis do SAA, presentes na base de dados dos PMSBs. Essas variáveis, referem-se à: i) infraestrutura do sistema de abastecimento de água urbana; ii) modelo de prestação de serviço; iii) condições de operação e manutenção; iii) deficiências encontradas nos sistemas em relação a tarifas; iv) percentual de inadimplência, entre outros.

Dessa forma, foram selecionadas 26 variáveis (Tabela 1), sendo estas quantitativas e qualitativas. A seleção foi norteada com auxílio de conteúdo bibliográfico (Heller *et al.*, 2012; Haider *et al.*, 2014; Banovec & Domadenik, 2018) contemplando os aspectos técnico e operacional, organizacional e econômico, junto a discussões com especialistas da área de estudo.

Tabela 1 – Variáveis utilizadas para análise descritiva dos 120 municípios

Variáveis	Descrição	Unidade
Renda per capita	Variável responsável por medir o grau de desenvolvimento econômico de uma região, ou até mesmo, de um país (IBGE, 2018).	R\$/ mês
Tipo de prestação	No Brasil, a prestação de serviço de saneamento básico ocorre em diferentes modelos de gestão: estatal, público, privado. No MT, apenas público ou privado.	Porcentagem (%)
Estrutura física	A estrutura física é o local do departamento de água para realização do atendimento ao público, administração de faturamento e corpo técnico.	Sim/ não
Captação superficial	O tipo de captação pode ser subterrâneo ou superficial, sendo que não existe um melhor sistema, porém, ao realizar a escolha quanto ao tipo de captação para atendimento de uma população (Tsutiya, 2006).	Sim/ não
Captação subterrânea		
Captação mista		
Volume médio de produção	A produção é a volume de água captado do recurso hídrico.	(m ³ /dia)
Per capita	O consumo médio per capita, segundo SNIS (2018), é o volume que um indivíduo utiliza em um dia, para satisfazer suas necessidades domésticas.	(L/hab*dia)
Possui intermitência	O abastecimento de água intermitente é normalmente associado com quantidades reduzidas de água transportadas através de tubos com pressões reduzida, ou seja, com baixo impacto hidráulico na redução da fuga (Totsuka <i>et al.</i> , 2004)	Sim/ não
Reservação suficiente	O reservatório de distribuição é uma unidade do sistema de abastecimento utilizado para o armazenamento da água que será distribuída, o qual tem por finalidade regularizar a vazão e a pressão e dar segurança ao abastecimento e	Sim/ não

Variáveis	Descrição	Unidade
	com isso é uma das estruturas utilizadas para evitar a intermitência no SAA (Lima <i>et al.</i> , 2017).	
Cobertura	O percentual de cobertura de abastecimento de água varia expressivamente entre a população, conforme as variáveis região de moradia e poder aquisitivo (sias, 2003)	Porcentagem (%)
Número de ligações	Conector composto por cavalete e/ou hidrômetro que interliga o ramal do imóvel a rede de abastecimento.	Unidade (Ud.)
Extensão de rede	Rede de abastecimento de água é formada por tubulações e conectores, destinada a colocar água potável à disposição dos consumidores (ABNT, 1994).	km
Micromedição	Os componentes de medição no SAA são denominados macro e micromedidores. Os macromedidores, são responsáveis por medir grandes vazões, como a vazão captada, de reservação, entre outras. Já os micromedidores são responsáveis por medir pequenas vazões, que representam as vazões que chegam nos cavaletes das casas, podendo ser chamado ainda de hidrômetro.	Porcentagem (%)
Macromedição		
Perdas	As perdas é a água que se perde da captação até os micromedidores, Lima <i>et al.</i> (2017) salientam que, devido às deficiências técnicas, econômicas e operacionais, muitas vezes a água produzida em um sistema não chega em quantidade e qualidade adequada aos cavaletes das residências.	Porcentagem (%)
Possui laboratório	Deve-se realizar o controle da qualidade da água distribuída à população. Porém, não é necessário que o município tenha um laboratório próprio para realização das análises laboratoriais para controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano (Brasil, 2020). Para este item análise compreendeu observar se possuía laboratórios credenciados para realização da análise	Sim/ não
Análise da água	Deve atender ao padrão de potabilidade, descrito na Portaria GM/ MS nº888/2021, para consumo humano (Brasil, 2021).	Sim/ não
Corpo técnico	O corpo técnico é de extrema importância para que haja uma boa operação e manutenção do sistema, visto que esta variável pode interferir na redução de custo e proporcionar eficiência ao sistema. A prestadora deve ser composta minimamente por: administrador, engenheiro sanitarista, químico, auxiliar administrativo, operadores, leiturista (Brasil, 2001)	Sim/ não
Plano diretor	O plano diretor tem como objetivo orientar as ações do poder público, a fim de promover fiscalização, atendimento e qualidade de água para população (Lima <i>et al.</i> 2017). A análise foi realizada sob a perspectiva de existência de informações ou não sobre SAA.	Sim/ não
Cobrança	A cobrança no SAA é realizada por taxa e/ou tarifa. A cobrança por tarifa é realizada mediante a medição do micromedidor, ou seja, o consumidor paga pelo que ele consome. Já a taxa é cobrada por meio de um valor fixo, podendo a cobrança ser realizada pelo tamanho do terreno ou tipo de consumidor. A análise foi realizada sobre a existência ou não de cobrança e o tipo.	Sim/ não
Taxa/ tarifa		
Taxa		
Tarifa		
Taxa de inadimplência	A inadimplência para Zschornack <i>et al.</i> (2010) é provocada por fatores distintos, alguns decorrentes à organização e/ou à agentes externos, que comprometem a eficiência da arrecadação.	Porcentagem (%)
Sistema individual	São por meio de poços rasos, cacimbas ou poços tubulares freáticos, sistemas estes utilizados quando a população era rural, ou seja, a solução individual aplica-se, normalmente, em áreas rurais de população dispersa (Lima <i>et al.</i> , 2017).	Unidade (Ud.)

Fonte: a autora (2021), a partir dos dados da UFMT (2017).

Fase 1 – Comparação entre prestação de serviço no setor público e privado

Essa etapa foi realizada com a utilização do Teste T (Montgomery & Runger, 2016). As bases de programações e variáveis foram às mesmas utilizadas na análise descritiva, realizadas também pelo software Stata14, com nível de significância de 5%.

Fase 2 - Estratégia de identificação

A metodologia aplicada para realização do estudo, inicia-se com o método dos mínimos quadrados ordinários (MQO), que é utilizado para prever o comportamento das variáveis *perdas*, *inadimplência*, *intermitência* e *cobertura* tendo como base uma série de controles relacionados ao sistema de abastecimento de água e as características dos municípios. O modelo de regressão linear múltipla é dado pela equação (1) abaixo:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 Prest.Privada_i + \beta_2 X_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

Onde Y_i representa os valores de *perdas*, *inadimplência*, *intermitência* e *cobertura* da concessionária no município i , $Prest.Privada_i$ é uma variável binária que assume o valor 1 se a prestação do município é privada e 0 se o tipo de prestação for pública, X_i é o vetor de variáveis de controles, as quais se referem às características socioeconômicas, demográficas/ambientais dos municípios e de infraestrutura da prestadora, como descrita na Tabela 1, e o termo ε_i diz respeito ao erro idiossincrático.

O objetivo é estimar o coeficiente β_1 , pois este parâmetro representa o impacto do tipo de prestação nos indicadores analisados, ou seja, a diferença média esperada nos indicadores de saneamento entre os municípios com concessão privada e pública.

Vale ressaltar que a estimativa feita pelo MQO pode ser enviesada devido a problemas de endogeneidade. Esse viés pode ocorrer devido a escolha de um grupo inadequado de comparação. Para esta análise, os municípios com concessão pública podem ter características distintas dos municípios com concessão por diversas razões. Dessa forma, torna-se necessário encontrar uma forma de tornar esses grupos comparáveis. Para contornar o problema de viés de seleção, deve-se encontrar um grupo de controle (municípios com concessão pública) que permita a comparação com o grupo de tratamento (municípios com concessão privada). Neste caso, o método do parâmetro é utilizado para construir um grupo de controle semelhante ao grupo de tratamento em termos de determinadas características observáveis.

O método *propensity score matching* (PSM) tem como objetivo encontrar para cada observação do grupo de tratado pelo menos uma observação de controle mais parecido com base em características observáveis, que representa o resultado que ele teria obtido caso ele não fosse tratado. Para isso, o método utiliza a probabilidade condicional de tratamento através de um vetor de características observáveis (Rosenbaum & Rubin, 1983).

Para estimar o *score* de propensão o modelo *logit* é empregado. De acordo com Mccullagh & Nelder (1989), a regressão *logit* consiste, fundamentalmente, na busca de um modelo que permita relacionar uma variável Y , chamada “variável resposta” às variáveis explicativas X , que influenciariam as ocorrências de um evento. A variável resposta deve ser do tipo dicotômica, assumindo apenas os valores 0 ou 1. Neste caso, existe interesse apenas na ocorrência, ou não, do evento em questão.

O modelo *logit* pode ser utilizado para estimar a probabilidade de uma concessão ser privada, onde a variável dependente é uma variável binária. Este trabalho assume que a variável dependente é 1 quando a concessionária é privada e 0 quando a concessionária não é privada.

$$P_t = W(X_t'\beta), (2)$$

Onde P_t é a probabilidade de ser uma concessionária privada; W é a função de distribuição logística; X_t' é o vetor de variáveis de controles; e β é o parâmetro representa o efeito do tipo de prestação nos indicadores analisados. Então temos:

$$P_t = \frac{1}{1+\exp^{-X_t'\beta}} \text{ ou } P_t = \frac{\exp^{X_t'\beta}}{1+\exp^{X_t'\beta}} (3)$$

As vantagens da regressão logística em relação ao modelo *probit* é que ele acomoda melhor as observações nas caldas e sua estimação possui forma fechada. Algo que não acontece no modelo *probit*, cuja distribuição associada ao modelo é a distribuição acumulada normal padrão.

Para estimar o efeito da *prestação privada* sobre os indicadores do SAA, utilizamos diversos algoritmos de pareamento apresentados pela literatura. O uso desses algoritmos tem como objetivo testar a robustez dos resultados estimados. É utilizado o método de pareamento com escore de propensão com os seguintes critérios: *nearest-neighbor*, *radius* e *kernel* conforme a descrição de Becker & Ichino (2002).

Resultados e discussão

Os resultados foram divididos em dois tópicos: 1) dados e estatística descritiva entre prestação de serviço no setor público e privado; e 2) estratégia do MQO.

Dados e estatística descritiva entre prestação e serviço no setor público e privado

Para verificar se há diferença no desempenho entre a prestação de serviço privada e pública no SAA, utilizou-se as mesmas variáveis apresentadas no item do panorama do Estado, aplicando o teste *T Student*. Na tabela 2, são apresentados os resultados da análise.

Tabela 2 – Análise entre a prestação de serviço privado versus público utilizando o Teste T, do SAA de 120 municípios do Mato Grosso

Variáveis (priv. x pub.)	Obs. Total	Privado			Público			Teste T
		Obs.	Média	Erro padrão	Obs.	Média	Erro padrão	
Renda <i>per capita</i>	120	23	607,702	29,328	97	553,340	15,736	-1,538
Estrutura Física	120	23	1,000	0,000	97	0,866	0,035	-1,871
Captação superficial*	120	23	0,652	0,102	97	0,320	0,048	-3,037
Captação subterrânea	120	23	0,304	0,098	97	0,423	0,050	1,038
Captação mista*	120	23	0,043	0,043	97	0,258	0,045	2,272
Volume médio de produção	120	23	96,579	51,597	97	214,894	33,151	1,629
<i>Per capita</i> (L/hab.dia)*	118	23	140,397	5,083	95	166,600	4,362	2,839
Possui intermitência*	117	23	0,130	0,072	94	0,415	0,050	2,600
Reservação suficiente	116	23	0,304	0,098	93	0,505	0,052	1,738

Variáveis (priv. x pub.)	Obs. Total	Privado			Público			Teste T
		Obs.	Média	Erro padrão	Obs.	Média	Erro padrão	
Número de ligações	118	23	241,026	201,031	95	632,483	123,763	1,447
Extensão de rede*	117	23	76,321	10,978	94	44,484	5,408	-2,608
Micromedição*	120	23	99,554	0,403	97	55,163	4,088	-5,269
Macromedição*	119	23	90,957	5,995	96	7,142	2,458	-14,466
Cobertura	116	23	99,957	0,043	93	94,159	1,826	-1,573
Perdas*	116	23	40,427	2,982	93	49,219	1,604	2,476
Possui laboratório*	118	23	0,957	0,043	97	0,400	0,051	-5,292
Análise da água*	117	23	1,000	0,000	94	0,383	0,050	-6,035
Atendimento ao padrão de potabilidade*	117	23	1,000	0,000	94	0,223	0,043	-8,865
Corpo técnico*	120	23	0,652	0,102	97	0,258	0,044	-3,789
Plano direto	119	23	0,087	0,060	96	0,097	0,030	0,100
Cobrança*	120	23	1,000	0,000	97	0,866	0,035	-1,871
Taxa/ tarifa	107	23	0,000	0,000	84	0,155	0,039	2,033
Taxa	105	23	0,000	0,000	82	0,585	0,547	5,644
Tarifa	105	23	1,000	0,000	82	0,280	0,050	-7,608
Taxa de inadimplência*	78	21	10,701	2,548	57	32,425	3,292	3,841
Sistemas coletivos	120	23	1,000	0,000	97	0,969	0,018	-0,850

*variáveis em que o setor privado se sobressai em relação ao público.

Fonte: A autora (2021).

Com base nas análises dos resultados (Tabela 2), com 95% de confiança, pode-se observar que não há diferença estatisticamente significativa entre o tipo de prestação privada versus pública no que se refere à: renda *per capita*; estrutura física; captações subterrâneas; volume médio de produção; reservação; número de ligações; porcentagem de cobertura; existência de plano diretor; e realização de cobrança. Por outro lado, existem as variáveis que revelam que a prestação de serviço privado tem uma performance um pouco mais elevada em relação ao serviço público, são elas: captação superficial; captação mista; consumo *per capita*; intermitência; perda do sistema; extensão de rede; macro e micromedição; laboratório; análise da qualidade da água; atendimento ao padrão de potabilidade; corpo técnico; tipo de cobrança (em relação a taxa e tarifa) e taxa de inadimplência.

Ao observar os resultados obtidos, é possível identificar as variáveis que apresentam uma melhor performance e que serão mostradas na Tabela 3 como vantagens e aquelas que não ainda não apresentam melhorias, sendo, portanto, consideradas como desvantagens nos serviços prestados pelos operadores privados.

Tabela 3 – Vantagens e desvantagens nos serviços de abastecimento de água no SAA pelas concessões privadas, no estado de Mato Grosso

Vantagens	Desvantagens
Consumo <i>per capita</i> médio da população é de 140 L/hab.dia;	30% de reservação suficiente;
Possui intermitência 13%, na média, dos sistemas;	Índice de perda de 40%.
Instalação de macro e micromedidores em 90 e 99%;	
100% de análise da água distribuída, e atendimento ao padrão de potabilidade;	

Vantagens	Desvantagens
96% de laboratórios;	
65% apresentam corpo técnico especializado para realização da prestação do serviço;	
Realização de cobrança de tarifa, ou seja, o consumidor paga pelo consumo;	
Taxa de inadimplência de 10%.	

Fonte: a autora (2021).

Esses resultados (Tabela 3) são similares aos dos estudos de Cabral *et al.* (2018), Cetrulo *et al.* (2019); Souza Pereira *et al.* (2022), que mostram que, ao analisar o prestador público e privado, quanto aos indicadores relacionados ao desempenho operacional, o prestador privado se sobressai, e ainda apresentaram bons índices de faturamento e micromedição.

Diante disso, observa-se ao avaliar os dados amostrados e apresentado na Tabela 3, onde o prestador privado teve destaque nas variáveis correspondentes a: percentual de medidores (macro e micromedidores), percentual de inadimplência, corpo técnico especializado, intermitência, realização de análise de qualidade da água e atendimento ao padrão de potabilidade.

Uchegbu (2009) e portaria *et al.* (2013) apontaram em seus estudos que o setor privado revela a composição de um corpo técnico capacitado e instrumentos voltados a maximização de lucros, visando um maior desempenho no abastecimento de água urbano e gestão do setor. Considera-se que os resultados do autor são similares aos encontrados nesse estudo, que mostram a composição de um corpo técnico especializado, um maior número de macro e micromedidores e menor percentual de inadimplência, ou seja, esse prestador cobra do consumidor pelo serviço prestado, que é previsto na Lei 11.445/2007 (atualizada para lei 14.026 de 2020), são fatores relacionados à sustentabilidade econômico-financeira pela prestação do serviço (Brasil, 2007). E ainda, Heller (2012) afirmou que uma prestação com percentual de inadimplência inferior a 10%, apresenta um bom desenvolvimento no serviço, mesmo resultado encontrado nesta avaliação pelo setor privado, onde a taxa de inadimplência foi de 10%.

Ouda *et al.* (2014) abordaram sobre o teste de conformidade de qualidade da água, que se mostraram eficientes com a privatização, similares aos observados neste estudo, que indicou 100% de atendimento aos Portaria GM/MS nº888 de 2021. Ainda, o consumo per capita médio da população é de 140 L/ hab.dia, que segundo Brasil (2020), é o valor de consumo sugerido para uma população inferior a 5.000 habitantes ou de 5.000 a 10.000 habitantes. Esta, média baixa do consumo não é por falta de água, pois apresentou um percentual de intermitência em apenas 13% do sistema, sendo provável que a média per capita está ligada à cobrança e a conscientização pelo uso da água, que são realizadas mediante as campanhas. Já no setor público, o atendimento ao padrão de potabilidade é baixo, com per capita médio é de 166 L/ hab.dia, que segundo Brasil (2020), é o valor de consumo sugerido para uma população urbana de 10.000 a 50.000 habitantes, ainda com intermitência presente em 41,5% dos sistemas, podendo estar ligada a ausência de cobrança adequada, pois a cobrança de taxa está presente em 58% dos sistemas e taxa de inadimplência em 32,4% das prestações. Por outro lado, segundo estudos da OMS, o ser humano necessita de 110 L/ dia para viver com conforto e saúde, com

base nesse valor, a média per capita tanto no setor público quanto privado há maior utilização do recurso.

Estudos recentes no Brasil têm apontado tendência para a privatização da prestação do saneamento, a partir de dados do SNIS, geralmente de municípios de grande porte. Heller *et al.* (2012); Scriptorre & Toneto Júnior (2012), destacaram que os desempenhos são pontuais na prestação de serviço realizados pelo prestador privado sobre o público, com destaque ao desempenho econômico.

Para uma investigação mais detalhada da performance da concessão privada em relação ao público, torna-se necessária a aplicação de abordagens do MQO e do PSM. Dessa forma, é possível estimar o efeito do tipo de prestação (privado x público) sobre alguns indicadores da área de saneamento.

Comportamento das variáveis por meio de regressão

Esta seção apresenta os resultados estimados para os indicadores analisados: cobertura, perdas, taxa de inadimplência e intermitência. Para isso, são realizadas diferentes especificações com o objetivo de checagem de robustez dos resultados encontrados e para que seja possível a comparabilidade entre os modelos.

A Tabela 4 apresenta os resultados para cobertura, a Tabela 5 para perda, a Tabela 6 é apresentado os resultados para taxa de inadimplência e a Tabela 7 para intermitência. Os resultados são estimados através dos métodos de MQO e o PSM. Na coluna (1) são adicionadas algumas variáveis de controle relacionada ao município, sendo elas: ano 2016; ano 2017; renda per capita. A coluna (2) inclui variáveis relacionadas a características demográficas e ambientais do município, sendo elas; captação mista, captação subterrânea e população. A coluna (3) adiciona controles relativos às características do sistema de saneamento: possui plano diretor, possui estrutura física, possui reservação suficiente, possui corpo técnico, possui laboratório, atende padrão potabilidade, *per capita* efetivo e se a concessionária possui um sistema de cobrança.

Tabela 4 – Efeito do tipo de prestação na Cobertura, dos SAA de Mato Grosso

Métodos MQO e o PSM	1	2	3
OLS	3.548***	4.730***	0.600
	(1.147)	(1.549)	(2.180)
	[3.09]	[3.05]	[0.28]
	111	111	111
NN (1)	2.555	3.436***	6.925
	(1.648)	(1.296)	(4.693)
	[1.55]	[2.65]	[1.48]
	111	110	100
	T=23,C=88	T=22,C=88	T=14,C=86
Kernel	3.385**	4.319	4.253
	(-1.608)	(-2.990)	-2.939
	[2.10]	[1.44]	[1.45]
	111	110	92
	T=23,C=88	T=22,C=88	T=6,C=86
Radius	3.586**	4.192*	4.4946*
	(1.802)	(2.419)	(2.429)
	[1.99]	[1.73]	[1.85]
	111	110	98

Métodos MQO e o PSM	1	2	3
	T=23,C=88	T=20,C=88	T=12,C=96
Socioeconômicas	Sim	Sim	Sim
Demográficos e Ambientais	Não	Sim	Sim
Infraestrutura	Não	Não	Sim

Nota: NN(1) SR – método do vizinho mais próximo sem reposição; NN(1) – método com o dois vizinhos mais próximos com reposição; Radius – Caliper de 0,1% utilizando suporte comum. Erro-padrão robusto entre parênteses. * p<0.10, ** p<0.05, *** p<0.01. significância estatística. Estatística t-studente entre colchetes e abaixo o número de observações.

Fonte: a autora (2021), a partir dos dados da UFMT (2017).

De acordo com os resultados encontrados na Tabela 4, nota-se que o tipo de prestação não foi estatisticamente significativo para afetar a Cobertura, ou seja, a prestação pública e privada é estatisticamente semelhante em relação a cobertura do SAA. Vale ressaltar que as especificações (1) e (2) sugerem que a prestação pública possui uma cobertura maior, porém esses resultados não foram robustos em todas as especificações, ou seja, quando são considerados no modelo a inclusão das características do sistema de saneamento a diferença entre o sistema público e privado deixa de ser estatisticamente significativa. A inclusão destes regressores são fundamentais para a estimação do modelo, pois eles permitem uma melhor comparabilidade entre os tipos de prestação.

Tabela 5 – Efeito do tipo de prestação na Perdas, do SAA de Mato Grosso

Métodos MQO e o PSM	1	2	3
OLS	-8.9366***	-7.218**	-8.008*
	(3.423)	(3.547)	(4.568)
	[-2.61]	[-2.03]	[-1.75]
	111	111	111
NN (1)	-12.030***	0.3260	-3.045
	(4.457)	-5.051	(7.991)
	[-2.70]	[0.06]	[-0.38]
	111	108	104
	T=23,C=88	T=20,C=88	T=17,C=87
Kernel	-9.870***	-5.231	-4.014
	(-3.758)	(-4.279)	(-7.448)
	[-2.63]	[-1.22]	[-0.54]
	111	107	102
	T=23,C=88	T=19,C=88	T=15,C=87
Radius	-9.925***	-4.057	-2.267
	(3.533)	(4.125)	(6.851)
	[-2.81]	[-0.98]	[-0.33]
	111	108	102
	T=23,C=88	T=20,C=88	T=15,C=87
Socioeconômicas	Sim	Sim	Sim
Demográficos e Ambientais	Não	Sim	Sim
Infraestrutura	Não	Não	Sim

Fonte: a autora (2021), a partir dos dados da UFMT (2017).

Os resultados estimados e apresentados na Tabela 5 sugerem que o tipo de prestação (pública e privada) não apresentam diferença estatisticamente significativa sobre a variável dependente perdas. O método de MQO apresentou efeitos significativos e negativo, porém quando o método *Propensity Score Matching* é estimado este resultado deixa de ser significativo. Este resultado pode ser

verificado através das colunas (2 e 3), no qual os coeficientes estimados perdem suas significâncias estatísticas com a inclusão de controles referente às características demográficas e ambientes do município e controles relacionados às características do sistema de saneamento. Este resultado é consistente com os algoritmos utilizados. Dessa forma, pode-se interpretar que não há diferença estatisticamente significativa entre a prestação pública e priva sobre as perdas do SAA.

Tabela 6 – Efeito do tipo de prestação na Taxa de Inadimplência, do SAA de Mato Grosso

Métodos MQO e o PSM	1	2	3
OLS	-21.038***	-20.909***	-8.961*
	(4.420)	(4.398)	(5.108)
	[-4.76]	[-4.75]	[-1.75]
	75	75	75
NN (1)	-16.386**	-15.581*	-5.707
	(8.347)	(8.831)	(12.307)
	[-1.96]	[-1.76]	[-0.46]
	75	74	66
	T=21,C=54	T=20,C=54	T=13,C=53
Kernel	-21.253***	-16.108**	-7.046
	(5.725)	(6.689)	(12.067)
	[-3.71]	[-2.41]	[-0.58]
	75	74	64
	T=21,C=54	T=20,C=54	T=11,C=53
Radius	-20.145***	-17.566**	-6.321
	(4.926)	(5.544)	(13.549)
	[-4.09]	[-3.17]	[-0.47]
	75	74	66
	T=21,C=54	T=20,C=54	T=13,C=53
Socioeconômicas	Sim	Sim	Sim
Demográficos e Ambientais	Não	Sim	Sim
Infraestrutura	Não	Não	Sim

Fonte: a autora (2021), a partir dos dados da UFMT (2017).

A Tabela 6 segue a mesma direção da Tabela 4, ou seja, os resultados estimados sugerem que o tipo de prestação privada é estatisticamente semelhante a prestação pública quando é considerado a Taxa de Inadimplência. O resultado estimado pelo método de MQO sugere que a prestação privada apresenta uma Taxa de Inadimplência inferior a prestação pública, porém os resultados estimados pelo PSM sugerem ausência de diferença entre os tipos de prestação. A inclusão das variáveis de controle referentes às características do sistema de saneamento na coluna 3 torna os coeficientes estimados insignificantes. Este resultado é consistente com os diferentes algoritmos utilizados. Sendo assim, quando são considerados variáveis de infraestrutura do SAA a diferença estatística na Taxa de Inadimplência entre o público e privado deixado de existir.

Tabela 7 – Efeito do tipo de prestação na Taxa de Intermittência, do SAA de Mato Grosso

Métodos MQO e o PSM	1	2	3'
OLS	-0.2157**	-0.223**	-0.091
	(0.089)	(0.094)	(0.132)
	[-2.42]	[-2.38]	[-0.69]
	113	113	113

Métodos MQO e o PSM	1	2	3'
NN (1)	-0.086	-0.409**	-0.117
	(0.131)	(0.162)	(0.212)
	[-0.66]	[-2.52]	[-0.55]
	113	112	105
	T=23,C=90	T=22,C=90	T=17,C=88
Kernel	-0.1826*	-0.213*	-0.029
	(0.100)	(0.120)	(0.198)
	[-1.83]	[-1.78]	[-0.15]
	113	111	113
	T=23,C=90	T=21,C=90	T=15,C=88
Radius	-0.231**	-0.194*	-0.017
	(0.094)	(0.110)	(0.217)
	[-2.46]	[-1.77]	[-0,08]
	113	112	103
	T=23,C=90	T=22,C=90	T=15,C=88
Socioeconômicas	Sim	Sim	Sim
Demográficos e Ambientais	Não	Sim	Sim
Infraestrutura	Não	Não	Sim

Fonte: a autora (2021), a partir dos dados da UFMT (2017).

A Tabela 7 sugere que não existe diferença estatisticamente significativa entre a prestação privada e pública com relação a taxa de intermitência. Os resultados podem ser verificados no modelo completo (coluna 3), no qual o coeficiente apresentado não apresenta significância estatística.

Os modelos estimados no estudo buscam controlar por diversos fatores importantes e que podem afetar os indicadores analisados. São utilizadas nas especificações variáveis relacionadas às características socioeconômicas dos municípios, características demográficas e ambientais do município. Além disso, variáveis relacionadas a infraestrutura da rede de SAA também são utilizadas, dado que as condições de infraestrutura de cada sistema podem influenciar nos indicadores analisados. Dessa forma, torna-se importante a inclusão de todos esses controles para estimação dos modelos. Sobretudo, é importante ressaltar que esses resultados devem ser interpretados com cautela, uma vez que a concessão do SAA não foi implementada de forma aleatória nos municípios estudados.

Os resultados estimados nos modelos revelam que o tipo de prestação privada não apresenta diferença estatisticamente significativa com o sistema de prestação pública sobre os indicadores de cobertura, perdas, taxa de inadimplência e intermitência. Os resultados encontrados são próximos de outros estudos (Heller *et al.*, 2012; Barbosa *et al.*, 2016; De Menezes *et al.*, 2016; Souza Pereira, 2022). Os resultados se assemelham ao De Menezes *et al.* (2016), onde os prestadores se assemelham em relação ao índice de cobertura, destacando ainda que este autor observou que no sistema de prestação pública há benefícios no atendimento a classes com maior poder aquisitivo. Além de encontrarem que não há diferença entre os prestadores privado e público, abordam que ambos os tipos de prestações refletem nas questões contratuais e na estrutura de governança. O prestador público pode se beneficiar direta ou indiretamente nas oportunidades eleitorais e o prestador privado ter a maximização através dos lucros, onde o benéfico pode ocorrer por meio a realização de contratos com troca de oportunidades, ou seja, o governante se beneficia na hora da realização do contrato com o prestador privado, onde as necessidades da população e do município não são levadas em

consideração, além da composição excessiva do quadro de funcionários (Heller *et al.*, 2012, De Menezes *et al.*, 2016).

Todavia no caso de uma concessão, o mais relevante é a definição contratual para controle e monitoramento do cumprimento das metas (Scriptore & Toneto Júnior, 2012), onde para assegurar que os objetivos e metas sejam satisfatórios, é necessário contar com o ente regulatório, pois a regulação é imprescindível, pois é essencial à qualidade do meio ambiente e saúde da população, mais principalmente pelo setor se proveniente do regime de monopólio (Roeger & Tavares, 2020).

Baer (2014) mostrou em seu estudo, que o setor de água chileno teve sucesso na privatização das empresas, porém explica que o Chile apresentou uma rara história de sucesso na privatização do saneamento, com atendimento quase universal nas áreas urbanas.

Independente ao tipo de prestação de serviço, o ente regulador deve estar presente no setor, pois o abastecimento de água é naturalizado como monopólio, e para evitar o abuso de poder do prestador sobre o consumidor, o ente deve atuar por meio da verificação direta dos preços e programas de investimento do governo e, ainda, na propriedade e gerenciamento da infraestrutura (Bakker, 2005).

Contudo, no Brasil, os entes reguladores ainda apresentam muitas lacunas a serem preenchidas, os dados do SNIS ainda são muito falhos, com baixa qualidade para utilização, sendo essencial que, independente do tipo de prestação escolhida, deve visar o benéfico para a população e o município, além da necessidade da melhoria legislativa sobre os entes reguladores, visto que, o Brasil, especificamente o setor de saneamento está atrasado em relação a outros países e outros setores empresariais, como o setor de energia, no transporte, sendo possível, com bons estudos, elaborar instrumentos normativos que vise uma regulação eficiente e com um bom desempenho (Carvalho & Sampaio, 2015; Cabral *et al.*, 2018).

O ente regulador, deve-se incluir o processo de governança, onde a tomada de decisões não inclui apenas instituições públicas, mas também o setor privado, a sociedade civil e a sociedade em geral. Uma boa governança refere-se a novos processos e métodos de alteração das condições de uma regra ordenada, sobre ações transparentes e responsáveis. Ela, abrange as relações entre governos e sociedades, incluindo leis, regulamentos, instituições formais e interações informais que afetam os modos como os sistemas de governança funcionam, salientando a importância de envolver mais vozes, responsabilidades, transparência e responsabilização de organizações formais e informais associadas em qualquer processo (Roeger & Tavares, 2020).

Considerações

A prestação de serviço no setor do abastecimento de água em Mato Grosso é municipalizada desde o ano de 2000, da maneira que essa descentralização ocorreu muitos municípios sofrem com o descaso e demais implicações desse modelo no sistema de abastecimento de água. Contudo, a água potável é um bem de consumo que deve chegar as casas da população, por meio de distribuição e tratamento adequado. Dessa forma, estudos buscam verificar se a solução para o saneamento seria a privatização. Nesse sentido, o artigo tem esse propósito ao analisar o panorama do SAA e verificar a diferença na prestação de serviço num Estado completamente municipalizado com dados inéditos, de municípios com população inferior a 50.000 habitantes, que corresponde a 94% dos municípios Mato-grossense.

Ao realizar a comparação de desempenho entre o setor público e privado com a ferramenta estatística teste T, concluiu-se que o sistema privado se sobressai em relação ao público, nas variáveis relacionadas ao desempenho operacional e financeiro, com nível de confiança de 95%. Destaca-se que uma simples comparação de média entre o sistema público e privado não é suficiente para inferir que um sistema é superior ao outro.

Com isso, para melhorar a análise realizada pelo teste T, foram estimados modelos econométricos estimados pelo método MQO e o PSM. Ressalta-se que a estimativa realizada pelo MQO pode ser viesada devido a problemas de endogeneidade. Esse viés pode ocorrer devido a escolha de um grupo inadequado de comparação. Para esta análise, os municípios com concessão pública podem ter características distintas dos municípios com concessão por diversas razões. Dessa forma, torna-se necessário encontrar uma forma de tornar esses grupos comparáveis. Para contornar o problema de viés de seleção, deve-se encontrar um grupo de controle (municípios com prestação privada) que permita a comparação com o grupo de tratamento (municípios com prestação pública). Neste caso, o método do parâmetro é utilizado para construir um grupo de controle semelhante ao grupo de tratamento em termos de determinadas características observáveis.

Os resultados encontrados sugerem que não há diferenças significativas entre a prestação realizada pelo prestador privado e público, sobre os indicadores de cobertura, perdas, taxa de inadimplência e intermitência segundo as variáveis selecionadas.

Conclui-se que não foi possível identificar se o prestador público ou o privado são eficientes ou ineficientes, o que foi possível inferir é que não há diferença de performances nos indicadores analisados quando é considerado a prestação pública ou privada. Notamos que a discussão sobre eficiência do SAA deve levar em consideração as problemáticas decorrentes de questões políticas, contratuais e a inexistência de entes reguladores competentes.

Declaração de disponibilidade de dados

O conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste artigo está disponível no SciELO DATA e pode ser acessado em <https://doi.org/10.48331/scielodata.LGZHML>.

Referências

Agência de Regulação do Mato Grosso (AGER). (2016). *Resolução N° 003/2016*. Dispõe sobre os procedimentos a serem adotados pelos Prestadores de Serviços Públicos de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário regulados pela AGER/MT para o envio do Quadro Demonstrativo de Faturamento.

Alseaf, H. F. (2017). Water privatization: is privatization of water utilities the right approach to achieve efficient water resources management? *Revista de Arquitetura IMED*, 6(1), 3-13. doi: 10.18256/2318-1109/arqimed.v6n1p3-13

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (1994). *ABNT NBR 12218*: Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público. Rio de Janeiro: ABNT.

- Baer, M. (2014). Private water, public good: water privatization and state capacity in Chile. *Studies in Comparative International Development*, 49(2), 141-167. doi:10.1007/s12116-014-9154-2
- Bakker, K. (2005). Neoliberalizing nature? Market environmentalism in water supply in England and Wales. *Annals of the association of American Geographers*, 95(3), 542-565. doi: 10.1111/j.1467-8306.2005.00474.x
- Banovec, P., & Domadenik, P. (2018). Defining Economic Level of Losses in Shadow: Identification of Parameters and Optimization Framework. *Proceedings*, 2(11), 599. doi:10.3390/proceedings2110599
- Barbosa, A., Lima, S. C., & Brusca, I. (2016). Governance and efficiency in the Brazilian water utilities: A dynamic analysis in the process of universal access. *Utilities Policy*, 43, 82–96. doi: 10.1016/j.jup.2016.06.013
- Becker, S. O. & Ichino, A. (2002). Estimativa dos efeitos médios do tratamento com base nos escores de propensão. *The statajournal*, 2(4), 358-377. doi: 10.1590/S1806-37562017000000099
- Bel, G. (2020). Public versus private water delivery, remunicipalization and water tariffs. *Utilities Policy*, 62, 100982. doi: 10.1016/j.jup.2019.100982
- Borja, P. C. (2014). Política pública de saneamento básico: uma análise da recente experiência brasileira. *Saúde e Sociedade*, 23, 432-447. doi: 10.1590/S1414-753X2004000200005.
- Borraz, F., González Pampillón, N., & Olarreaga, M. (2013). Water nationalization and service quality. *The world bank economic review*, 27(3), 389-412. doi: 10.1093/wber/lht001.
- Brasil. Fundação Nacional de Saúde - FUNASA. (2001). *Manual de Orientação para Criação e Organização de Autarquias Municipais de Água e Esgoto* (1ª ed.). Brasília: Fundação Nacional de Saúde, FUNASA.
- Brasil. Fundação Nacional de Saúde - FUNASA. (2020). *Manual de Saneamento* (5ª ed.). Brasília: Fundação Nacional de Saúde, FUNASA.
- Brasil. (2007). *Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007*. Recuperado em 01 dez. 2021, de https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm.
- Brasil. (2020). *Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020*. Recuperado em 01 dez. 2021, de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm.
- Brasil. (2021). *Portaria GM/SM nº 888, de 04 de maio de 2021*. Recuperado em 01 dez. 2021, de https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prto888_07_05_2021.html.
- Cabral, L. S. L., Rodrigues, E. C., & Fonseca, A. (2018). Privatizar ou não privatizar? Uma análise longitudinal dos serviços de abastecimento de água no Brasil. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, 23, 811-822. doi: 10.1590/S1413-41522018166181

Carvalho, A. E. C., & Sampaio, L. M. B. (2015). Paths to universalize water and sewage services in Brazil: The role of regulatory authorities in promoting efficient service. *Utilities Policy*, 34, 1-10. doi: 10.1016/j.jup.2015.03.001

Cetrulo, T. B., Marques, R. C., & Malheiros, T. F. (2019). An analytical review of the efficiency of water and sanitation utilities in developing countries. *Waterresearch*, 161, 372-380. doi: 10.1016/j.watres.2019.05.044

Costa, F. J. L. (2003). Estratégias de gerenciamento dos Recursos Hídricos área de cooperação com o Banco Mundial. Recuperado em 04 jul. 2021, de <http://siteresources.worldbank.org/BRAZILINPOREXTN/Resources/3817166-1185895645304/4044168-1186329487615/15Num1ed.pdf>

Dario, E. (2004). Proposta de rearranjo das práticas de gestão pública para o novo sistema de descentralização administrativa de Santa Catarina atuar como regiões em aprendizagem.

De Menezes, R. T., Saiani, C. C., & De Azevedo, P. F. (2016). Público versus Privado: Efeitos das Privatizações sobre o Acesso e a Equidade do Acesso a Serviços de Saneamento Básico no Brasil. In Anais do XLII Encontro Nacional de Economia [Proceedings of the 42nd Brazilian Economics Meeting] (No. 066).

Dias, C. M., & Kurokawa, F. A. (2020). Modelo matemático para a tomada de decisão para sistema predial de água não potável: descentralizado ou centralizado? *Ambiente Construído*, 20, 385-400. doi: 10.1590/s1678-86212020000200405

Fernandes, B. (2022). Saneamento ambiental em comunidade rural: pesquisa intervenção sobre autonomia, educação e tecnologias sociais (Dissertação de doutorado) Universidade de São Paulo.

Governo do Estado de Mato Grosso. (2000). Lei Estadual nº 7.358, de 13 de dezembro de 2000 – D.O. 13.12.00. Autoriza a extinção da Companhia de Saneamento do Estado de Mato Grosso - SANEMAT e dá outras providências.

Haider, H., Sadiq, R., & Tesfamariam, S. (2014). Performance indicators for small-and medium-sized water supply systems: a review. *Environmental reviews*, 22(1), 1-40. doi: 10.1139/er-2013-0013.

Heller, P. G. B. (2012). Modelos de prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário: uma avaliação comparativa do desempenho no conjunto dos municípios brasileiros.

Heller, P. G. B., Nascimento, N. D. O., Heller, L., & Mingoti, S. A. (2012). Desempenho dos diferentes modelos institucionais de prestação dos serviços públicos de abastecimento de água: uma avaliação comparativa no conjunto dos municípios brasileiros. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, 17, 333-342. doi: 10.1590/S1413-41522012000300010.

Holden, C. (2013). Parcerias público-privadas exportadoras em saúde: estratégia de exportação e transferência de políticas. Em *New Directions in the Study of Policy Transfer* (pp. 81-100). Routledge.

- IBGE – Instituto brasileiro de geografia e estatística. (2018). *Produto interno bruto dos municípios*. Recuperado em 01 dez. 2021, de <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/23852-ibge-divulga-o-rendimento-domiciliarper-capita-2018>.
- Kuwajima, J. I., dos Santos, G. R., Fachine, V. M. R., & de Santana, A. S. (2020). *Saneamento no Brasil: proposta de priorização do investimento público* (No. 2614). Texto para Discussão.
- McCullagh, P., & Nelder, J. A. (1989). *Generalized linear models* CRC press. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Montgomery, D. C., & Runger, G. C. (2016). *Estatística aplicada e probabilidade para engenharia* (6ª ed.). Rio de Janeiro: LTC.
- Nas, U. A. C. E., & Intergovernamentais, T. F. (2018). *Urbanização, Serviços Públicos e Recursos Fiscais – os Principais Desafios para as Autarquias Moçambicanas*.
- Nascimento, L. A. D. (2012). *Subsídios para o desenvolvimento de um Sistema de Informações Ambientais aplicado ao licenciamento ambiental no Estado de São Paulo* (Dissertação de doutorado, Universidade de São Paulo).
- Ouda, O. K., Al-Waked, R. F., & Alshehri, A. A. (2014). Privatization of water-supply services in Saudi Arabia: a unique experience. *Utilities Policy*, 31, 107-113. doi: 10.1016/j.jup.2014.10.003
- Pavón, D., Gabarda-Mallorquí, A., & Ribas, A. (2018). What governance? The role of public and private stakeholders in water supply management in Mediterranean coastal tourist destinations: The case of the Costa Brava. *Water*, 10(12), 1758. doi: 10.3390/w10121758.
- Roeger, A., & Tavares, A. F. (2020). Do governance arrangements affect the voluntary adoption of water safety plans? An empirical study of water utilities in Portugal. *Water Resources Management*, 34(5), 1757-1772.
- Rosenbaum, P. R., & Rubin, D. B. (1983). The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. *Biometrika*, 70(1), 41-55. doi: 10.1093/biomet/70.1.41.
- Sarmiento, JM, & Renneboog, L. (2015). *A experiência de Portugal com as parcerias público-privadas*. Em *Parcerias público-privadas* (pp. 286-302). Routledge.
- Scriptore, J. S., & Toneto Júnior, R. (2012). A estrutura de provisão dos serviços de saneamento básico no Brasil: uma análise comparativa do desempenho dos provedores públicos e privados. *Revista de Administração Pública*, 46, 1479-1504. doi: 10.1590/S0034-76122012000600004.
- Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. (2018). Diagnóstico dos serviços de água e esgotos. Recuperado em 23 jun. 2021, de <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2018>.

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. (2019). Diagnóstico dos serviços de água e esgotos. Recuperado em 23 jun. 2021, de <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2019>.

Souza Pereira, M., Magalhães Filho, F. J. C., de Moraes Lima, P., Tabak, B. M., & Constantino, M. (2022). *Sanitation and water services: Who is the most efficient provider public or private? Evidences for Brazil*. *Socio-Economic Planning Sciences*, 79, 101149. doi: 10.1016/j.seps.2021.101149.

Totsuka, S., Trifunovi, N., & Vairavamoorthy, K. E. (2004). *Intermittent Urban Water Supply under Water Starving Situations*. In *Proceedings of 30th WEDC International Conference*, 505–512. Vientiane, Laos. Leicestershire, UK: Water, Engineering and Development Centre.

Tsutiya, M. T. (2006). *Abastecimento de água*: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 643p. São Paulo, 42.

Turini, L. R., Lima, E. B. N. R., & de Moraes, G. F. (2019). Análise crítica da gestão do saneamento no estado do Mato Grosso, Brasil. *Labor e Engenho*, 13, e019015-e019015. doi: 10.20396/labore.v13i0.8652832.

Uchegbu, S. N. (2009). Effective planning and management as critical factors in urban water supply and management in Umuahia and Aba, Abia State, Nigeria. *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C*, 34(1-2), 23-27. doi: 10.1016/j.pce.2008.08.004

Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT). (2017). *Plano Municipal de Saneamento Básico 106 (PMSB 106)*. Recuperado em 04 jul. 2021, de <http://pmsb106.ic.ufmt.br/>.

United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*. New York: United Nations, Department of Economic and Social Affairs.

World Health Organization - WHO. (2022). *1 in 3 people globally do not have access to safe drinking water*. UNICEF, WHO.

Zschornack, T., Mattioda, R. A., & Cardoso, R. D. R. (2010). *Aplicação da ferramenta MASP para direcionamento de ações de combate a inadimplência na companhia águas de Joinville*. XVII SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO–SIMPEP.

Editor responsável: Rodrigo Firmino

Recebido: 22 ago. 2022

Aprovado: 12 jun. 2023