



XXVIII Congresso Brasileiro de Custos
17 a 19 de novembro de 2021
- Congresso Virtual -



Privatização e gestão de serviços de abastecimento de água: evidências para os Municípios matogrossenses

LETICIA CAROLINE DOS SANTOS LEAL (UNEMAT) - leticia_aripu@hotmail.com

Cleiton Franco (UNEMAT) - franco.cleiton@gmail.com

Natalie Cristy Guzatti (UNEMAT) - natalie_guzatti@hotmail.com

Josiane Silva Costa dos Santos (UNEMAT) - josiane.santos@unemat.br

Resumo:

A privatização é frequentemente mencionada como potencial solução para os problemas dos serviços de abastecimento de água. O objetivo do presente estudo foi estimar a relação da privatização da água e indicadores da gestão dos serviços de abastecimento para os municípios mato-grossenses. Foram avaliados com base nos dados do Sistema Nacional de Informações de Saneamento – SNIS coletados no período de 2001 a 2019 para uma amostra de 141 municípios do Mato Grosso. Com relação aos procedimentos para análise de dados utilizou-se a metodologia empírica de Dados em Painel, com a intenção de analisar várias unidades amostrais ao longo do tempo. Os resultados não forneceram evidências fortes de que a gestão da privatização dos serviços de abastecimento de água seja superior a gestão dos serviços públicos. As regressões apresentaram uma relação positiva e significativa em termos de Receita, atendimentos e volume de água consumido. No entanto, apresenta resultados de relação negativa quanto ao total de ligações, economias residenciais e eficiência técnica (volume de água produzido/volume de água consumido).

Palavras-chave: Privatização. Abastecimento de água. Gestão de serviços públicos.

Área temática: Custos aplicados ao setor público

Privatização e gestão de serviços de abastecimento de água: evidências para os Municípios matogrossenses

RESUMO

A privatização é frequentemente mencionada como potencial solução para os problemas dos serviços de abastecimento de água. O objetivo do presente estudo foi estimar a relação da privatização da água e indicadores da gestão dos serviços de abastecimento para os municípios mato-grossenses. Foram avaliados com base nos dados do Sistema Nacional de Informações de Saneamento – SNIS coletados no período de 2001 a 2019 para uma amostra de 141 municípios do Mato Grosso. Com relação aos procedimentos para análise de dados utilizou-se a metodologia empírica de Dados em Painel, com a intenção de analisar várias unidades amostrais ao longo do tempo. Os resultados não forneceram evidências fortes de que a gestão da privatização dos serviços de abastecimento de água seja superior a gestão dos serviços públicos. As regressões apresentaram uma relação positiva e significativa em termos de Receita, atendimentos e volume de água consumido. No entanto, apresenta resultados de relação negativa quanto ao total de ligações, economias residenciais e eficiência técnica (volume de água produzido/volume de água consumido).

Palavras-chave: Privatização. Abastecimento de água. Gestão de serviços públicos.

Área Temática: Custos aplicados ao setor público.

1 INTRODUÇÃO

O saneamento básico vem sendo considerado, por diversos autores, uma política pública e social sob a responsabilidade do Estado. Se por um lado o saneamento básico deve se situar sob um nível de avanço tecnológico, por outro deve atuar como política pública, sendo uma área de atuação do Estado, demandando formulação, avaliação, organização e institucionalização, além da fundamental participação da população, exercendo o papel da cidadania (HELLER; CASTRO, 2007).

Instituições públicas e privadas possuem diferentes abordagens de gestão organizacional e orçamentária, uma situação que pode influenciar o desempenho dos serviços de abastecimento de água. Teoricamente, os serviços públicos tendem a atingir mais facilmente os objetivos de natureza social, mas com diversos riscos, como de interferências políticas. Os operadores privados possuem uma visão empresarial, podendo dar maior eficiência aos seus processos operacionais a fim de maximizar o lucro (BORRAZ; PAMPILLON; OLARREAGA, 2013).

A privatização é frequentemente mencionada como potencial solução para os problemas dos serviços de abastecimento de água. Os efeitos da gestão privada no desempenho ao longo do tempo nos serviços de água ainda foram pouco explorados no cenário brasileiro. Pesquisas compararam esses diferentes modelos de prestadores e indicaram que não há um modelo com um desempenho satisfatório em todos os aspectos - operacional, financeiro e social – que envolve o abastecimento de água (DA SILVA E SOUZA; DE FARIA; MOREIRA, 2007; FARIA; FARIA; MOREIRA, 2005; FERRO et al., 2014; HELLER; HELLER; HELLER, 2009; HELLER et al., 2012; OLIVEIRA; REZENDE; HELLER, 2011; SCRIPTORE; TONETO JÚNIOR, 2012;

PALUDO & BORBA, 2013; SABBIONI, 2008; SAIANI & TONETO JÚNIOR, 2010; TUPPER & RESENDE, 2004).

Nessa perspectiva, a importância das pesquisas aponta resultados voltados para a avaliação de políticas públicas de saneamento básico, porém ainda incipientes em contribuir para os aspectos de planejamento, organização institucional e processos de tomadas de decisão do setor. Diante da justificativa, se pode levantar a seguinte questão: nos últimos anos, o Brasil tem passado por um intenso processo de privatização e de concessão dos serviços de utilidade pública, parte de uma política nacional de desestatização. No estado de Mato Grosso não é diferente, pois dentre os seus 141 municípios, 44 tem o saneamento básico privatizado. E esta crescente privatização tem melhorado a performance dos serviços?

Para responder a essa indagação o artigo tem como objetivo estimar a relação da privatização da água e indicadores da gestão dos serviços de abastecimento para os municípios mato-grossenses no período de 2001 a 2019. Quanto à gestão de serviços de abastecimento das empresas distribuidoras de água, optou-se por uma análise comparativa com a metodologia de dados em painel, a partir de uma mudança de política feita na estrutura de gestão municipal, divergindo dos demais municípios do Mato Grosso que adotam os serviços de abastecimento públicos.

Neste sentido, um dos objetivos específicos é fazer uma avaliação exploratória dos resultados das concessões no setor de saneamento dos municípios do Estado de Mato Grosso. Para tanto, estabeleceu-se uma comparação de performance dos serviços de saneamento de água para os municípios que adotaram a privatização dos serviços de abastecimento, a partir de um conjunto de resultados de regressões com indicadores de serviços de abastecimento, selecionados no período entre 2000 a 2019. A base de dados que fundamentou o trabalho foi obtida através das informações coletadas no Sistema Nacional de Informações de Saneamento – SNIS, plataforma de informações do Ministério das Cidades. Essa pesquisa justificou-se no âmbito da gestão municipal, pois recupera a discussão da privatização dos serviços de abastecimento dentro da gestão pública, o que representa a manutenção do bem-estar social.). Os resultados não forneceram evidências fortes de que a gestão da privatização dos serviços de abastecimento de água seja superior a gestão de serviços públicos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Estrutura de provisão e Marco regulatório brasileiro

Do ponto de vista do marco regulatório, o arcabouço principal da legislação brasileira está na Lei 9.433/97, que cria o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), na Lei 9.984/00, que cria a Agência Nacional de Águas (ANA), na Lei 11.455/07, que estabelece as Diretrizes Nacionais do Saneamento Básico (DNSB) e no Decreto 7.217/ 10, que estabelece normas de execução para os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais. Dentro do Programa de Modernização do Setor de Saneamento (PMSS), criado em 1993, foi criado o Serviço Nacional de Informações Sanitárias (SNIS) no ano de 1995 (PALUDO & BORBA, 2013).

O SNIS (2010) permite identificar basicamente três grupos de prestadores, agrupados a partir de sua abrangência geográfica, que são: prestadores regionais, microrregionais e locais, cuja natureza jurídica pode ser tanto pública quanto privada. As empresas que atendem a mais de um município, distribuídas por estado e que

geralmente atendem as regiões metropolitanas, são chamadas pelo SNIS de prestadores REGIONAIS. De um total de 27 empresas desse tipo, a maioria (22) é sociedade de economia mista com predominância de capital e gestão pública. A Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp) e a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (Copasa) são exemplos de empresas desse grupo (SCRIPTORE; TONETO JÚNIOR, 2012).

A concessão de serviço público é o instrumento no qual o Estado atribui o exercício de um serviço público a uma empresa nas condições fixadas da concessão sob garantia contratual de um equilíbrio econômico-financeiro, basicamente mediante tarifas cobradas dos usuários dos serviços (BANDEIRA DE MELLO, 2008).

2.2 Estudos relacionados sobre comparativo de sistemas de gestão de prestação de serviços de tratamento e distribuição de água.

Quadro 2 – Estudos relacionados sobre comparativo de sistemas de gestão de prestação de serviços de tratamento e distribuição de água.

Autores	Resumo
ROLAND, REZENDE e HELLER (2020)	A prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Brasil é caracterizada por tipos de distintas naturezas, com operadores públicos ou privados e com diferentes arranjos jurídico-institucionais. Utilizando-se metodologias qualitativas de pesquisa, promoveu-se neste estudo uma análise comparativa dos fatores que explicam a presença de quatro diferentes tipos de prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário: administração direta municipal, administração indireta municipal, companhia estadual de água e esgoto e empresa privada. Foram selecionados como casos de estudo oito municípios do estado de Minas Gerais, sendo dois representantes de cada tipo de prestação. Os resultados sugerem que fatores econômicos (falta de recursos municipais para investimentos e possibilidade de acesso aos recursos externos), fatores políticos (influência do gestor público na tomada de decisão, necessidade de contatos políticos, ideologia político-partidária), fatores sociais (insatisfação com o serviço prestado, resistência ao pagamento da tarifa e ausência de participação popular), fatores institucionais (know-how, qualidade dos serviços prestados, distância entre o prestador e o usuário, a tarifa praticada pelo prestador e autonomia financeira e administrativa) e fatores legais (questões contratuais e exigências legislativas) exercem ou exerceram forte influência na adoção e manutenção dos tipos de prestação de serviços
Paludo e Borba (2013)	Este artigo analisa de modo comparativo os modelos de gestão de abastecimento de água e esgotamento sanitário dos municípios catarinenses de Indaial e de Itapema. O contexto foi descrito a partir de uma síntese do diagnóstico sobre a situação da água e do esgoto em nível global e nacional e do marco regulatório de água e saneamento no Brasil e em Santa Catarina. Dentre as características comparadas cita-se: aspectos históricos, níveis

	<p>socioeconômicos, políticas ambientais, e principalmente o contexto político e os resultados dos dois casos selecionados. Os dados gerais basearam-se em informações disponíveis em documentos públicos, estudos acadêmicos, páginas oficiais da web, a fim de uniformizar os parâmetros. O período comparado acompanhou o início do processo de discussão do problema, ou seja, de 2003 até 2009. As experiências dos dois municípios analisados levaram à conclusão de que modelos de gestão de abastecimento de água são importantes para influenciarem nos resultados das políticas aplicadas.</p>
<p>Cabral, Rodrigues, & Fonseca (2018)</p>	<p>A privatização é frequentemente mencionada como potencial solução para os problemas dos serviços de abastecimento de água. Todavia, são raros os estudos sobre os reais impactos da privatização, sobretudo no Brasil. O objetivo deste trabalho foi comparar o desempenho dos prestadores públicos e privados no Brasil entre 2003 e 2013. A metodologia baseou-se na análise dos indicadores do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, por meio de análises fatoriais e testes não paramétricos. A análise visual dos <i>boxplots</i> sugeriram diferenças no desempenho entre prestadores público e privado em anos específicos. Essa situação foi confirmada por meio dos testes não paramétricos. Todavia, os serviços privatizados já tinham o melhor desempenho desde o início do período de análise, o que corrobora o argumento de que a privatização tende a ocorrer em municípios que já apresentam condições favoráveis de abastecimento de água. Estudos futuros são, finalmente, sugeridos.</p>
<p>Ferro et al (2014)</p>	<p>O objetivo deste artigo é avaliar a eficiência comparativa do setor de água e saneamento do Brasil. Executamos um modelo <i>Stochastic Frontier Analysis</i> (SFA) para um painel de 127 provedores cobrindo mais de 70 por cento da população urbana do país no período de 2003-2010. Usamos um banco de dados construído no Sistema Nacional de Estatísticas de Saneamento (SNIS). O modelo é adequado e mostra uma média de eficiência modesta. O estudo tem implicações de política na discussão de administração em nível estadual x administração em nível municipal, governamental x provisão privada e provedores corporativos x dependentes. A organização industrial ótima do setor é discutida do ponto de vista da eficiência. Descobrimos que as empresas regionais e microrregionais têm custos mais baixos do que os fornecedores municipais. A independência administrativa parece não ser relevante para explicar a estrutura de custos, mas a propriedade é. O fornecimento conjunto de água e saneamento resulta em custos fixos mais elevados em comparação com as operadoras que operam apenas com água. Descobrimos que não há diferenças regionais nas estruturas de custos. No entanto, existem pequenas variações nos níveis de eficiência e na sua dispersão em cada região. Finalmente, a ineficiência</p>

	diminuiu a uma taxa de 4,9 por cento ao ano durante o período de tempo em estudo.
Heller, Nascimento, Heller e Mingoti (2012)	Este artigo desenvolve uma avaliação comparativa entre os modelos de prestação de serviços públicos de abastecimento de água vigentes no País. De forma bastante abrangente, o estudo compara os serviços de praticamente todos os municípios brasileiros, por meio da aplicação de métodos estatísticos de variância não paramétrica. Nessa avaliação, os serviços foram agrupados a partir da seguinte classificação: prestados sob a forma de administração direta; prestados sob a forma de administração indireta (autarquias municipais); empresas privadas; e modelos regionais. O ano base do estudo foi 2008, tendo sido empregados dados secundários obtidos a partir da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. Foi criado um conjunto de indicadores de desempenho, referente aos aspectos operacionais e gerenciais dos serviços. Os resultados indicam diferenças significativas entre os modelos avaliados.
Scriptore, e Toneto Júnior (2012)	O presente artigo realiza uma análise que compara o desempenho dos provedores públicos e privados de serviços de saneamento básico no Brasil. As diferenças de desempenho entre os provedores que, de acordo com a literatura, estão submetidos a diferentes incentivos foram avaliadas com base nos dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (Snis) de 2010 a partir de uma estimativa em cross-section para uma amostra de 4.930 municípios brasileiros. Os resultados não fornecem evidências fortes de que um grupo seja superior a outro na maior parte dos indicadores. Dado que os grupos revelaram superioridade em indicadores específicos, a contribuição deste estudo é propor o desenho de uma política que considere diversas modalidades de gestão e provisão como possível solução para o desafio de universalizar os serviços no país.
Sabbioni (2008)	Este artigo examina a eficiência relativa de empresas regionais (estaduais) e três tipos diferentes de empresas locais (municipais) na prestação de serviços de água e esgoto no Brasil entre 2000 e 2004. Primeiro, uma função de custo é estimada empregando um modelo de dados de painel de efeitos fixos. Em segundo lugar, os custos específicos da empresa do primeiro estágio são explicados por meio de variáveis indicadoras do tipo de empresa. Os resultados mostram que os provedores estatais regionais têm os menores custos específicos da empresa, reforçando a economia que eles obtêm com as economias de escala reais. O estudo também mostra que os operadores privados locais têm custos específicos da empresa semelhantes aos dos provedores públicos-corporativos locais, enquanto os provedores públicos-não corporativos locais têm os custos específicos da empresa mais altos.

Tupper e Resende (2004)	O artigo quantifica as eficiências relativas das empresas estaduais de água e esgoto no Brasil durante o período 1996–2000. As pontuações de eficiência relativa obtidas por Data <i>Envelopment Analysis</i> -DEA indicam que o desempenho abaixo do ideal é saliente para algumas concessionárias. A fim de controlar as heterogeneidades regionais, a complementaridade entre DEA e procedimentos econométricos é explorada como um controle para a densidade da rede e fatores de perda de água. O procedimento leva a pontuações de eficiência relativa ajustadas distintas que são consideradas na construção de uma regra de reembolso linear que constitui um mecanismo de medida. A comparação dos custos reais e dos valores reembolsados definidos pela análise comparativa da eficiência torna salientes diferentes padrões nas diferentes concessionárias e a possibilidade de importantes economias de custos.
-------------------------	--

3 DADOS

Uma importante fonte de dados que pode ser utilizada para esclarecer a performance dos prestadores é o Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS), que fornece informações e indicadores dos prestadores de serviços de água e esgoto atuantes no Brasil desde o ano de referência 1995. Ao todo, são 83 indicadores divididos nas seguintes famílias: Econômico-financeiro e administrativo, Operacional, Contábeis e Qualidade (BRASIL, 2014).

Para comparar a performance das concessionárias privadas com a das empresas públicas no estado de Mato Grosso, utilizou-se a base de dados fornecida pelo “Diagnóstico de água e esgoto de 2013 a 2019” do SNIS.

O diagnóstico do SNIS possui uma ampla base de variáveis. Selecionamos as variáveis presentes nos grupos de indicadores relacionados a informações gerais, informações financeiras, informações de esgoto e informações de água. Em seguida, selecionamos os indicadores econômicos financeiros e administrativos, os indicadores operacionais de água, indicadores operacionais de esgoto, e indicadores de qualidade. Cada um desses quatro conjuntos de variáveis deverá gerar indicadores agregados, possibilitando fazer um estudo comparativo de performances do setor de saneamento do estado.

O SNIS classifica em três categorias (pública, privada ou social), e subdivide o regime jurídico administrativo em sete modelos de gestão: a) Administração Pública Direta Centralizada; b) Autarquia sob controle estadual ou municipal; c) Empresa Pública; d) Sociedade de Economia Mista com Gestão Pública; e) Sociedade de Economia Mista com Gestão Privada; f) Empresa Privada; e g) Organização Social, ou seja, entidade da sociedade civil organizada sem fins lucrativos (SNIS, 2010).

É importante salientar, que este importante banco de dados administrado pelo Governo Federal, possui dados que devem ser interpretados à luz do Glossário de Indicadores - Água e Esgotos, e do Glossário de Informações - Água e Esgotos, em

que os códigos dos campos e as equações de cálculo dos indicadores são descritas para melhor compreensão dos cálculos, e composição dos valores descritos.

Inicialmente constatamos que dentre os 141 municípios de Mato Grosso, no ano de 1999, 72 municípios eram atendidos pela Companhia de Saneamento do Estado de Mato Grosso (Sanemat), que foi constituída pela Lei nº 2.626 de 07/07/1966 e regulamentada pelo Decreto nº 20 de 03/08/1966. Se trata de uma sociedade de economia mista de capital fechado.

4 ESTRATÉGIA EMPÍRICA

Dados em painel é um modelo de metodológico que busca analisar uma grande quantidade de dados ao longo do tempo. (WOOLDRIDGE, 2016). Para a obtenção dos dados em painel, os dados dos 141 municípios foram coletados ao longo dos anos de 2001 a 2019. Dessa forma o modelo econométrico a ser estimado resume-se na equação 1:

$$\text{LOG}y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{PRIV}_{it} + \theta X_{it} + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Onde $\text{LOG}y_{it}$ representa o resultado de interesse das variáveis dependentes e explicativas do modelo de dados em painel para o município i (tabela 2), no ano t . O indicador PRIV_{it} toma o valor igual a 1, se o município i possui o sistema privatizado de serviços de abastecimento de água no ano t , e 0 caso o sistema de abastecimento seja público. X_{it} é um grupo de covariáveis descritos na seção dados, conforme Tabela 1. A λ_t representa efeito fixo de tempo. Finalmente, ε_{it} é um termo de erro.

Para a aplicação do método de dados em painel para os municípios de Mato Grosso com a mudança de política pública municipal, ao considerar a privatização dos municípios de interesse, deu-se a seguinte definição metodológica da pesquisa:

Selecionar indicadores financeiros, demográficos e de gestão operacional para todas os municípios Mato-grossenses que aderiram a privatização frente aos municípios que continuam a oferecer o serviço público de abastecimento de água, considerando o período de 2001 a 2019. As variáveis que compuseram o banco de dados foram assim selecionadas, conforme quadro 3:

Variáveis demográficas: população total (Censo e estimativas IBGE, IPEADADOS), população total atendida pelo abastecimento de água (SNIS);

- Variáveis econômico-financeiras: tarifa média de água (R\$/m³); consumo médio per capita de água (l/hab/dia); receita operacional direta de água (R\$/ano); investimentos realizados em abastecimento de água pelo prestador de serviços (R\$/ano);

- Indicadores de gestão operacional: volume de água produzido (1.000 m³/ano); volume de água consumido (1.000 m³/ano); extensão de rede de água (km); participação das economias residenciais de água no total das economias de água (percentual), quantidade de economias residenciais ativas de água, índice de atendimento urbano de água (percentual).

Quadro 03: Variáveis selecionadas / ajustadas ao Modelo de Dados em Painel para os municípios de Mato Grosso

SIGLAS	VARIÁVEIS UTILIZADAS NO MODELO DE DADOS EM PAINEL	FONTES
VAC	Volume de água consumido (1.000	SNIS

	m ³ /ano)	
Investimento	Investimento realizado em abastecimento de água pelo prestador de serviços (R\$/ano)	SNIS
VAP	Volume de água produzido (1.000 m ³ /ano)	SNIS
Rede	Extensão da rede de água (km)	SNIS
Eficiência	Índice Volume produzido/volume consumido de água (1.000 m ³ /ano) - Eficiência Técnica	SNIS
IAPTA	Índice de atendimento em abastecimento de água em relação à população total do estado, no ano de referência (%)	SNIS
PT	População Total dos municípios de Mato Grosso, do ano de referência em todos os municípios – Estimativas	IBGE/IPEADATA
PTAAA	População total atendida com abastecimento de água (Habitantes)	SNIS
Consumo	Consumo médio per capita de água (l/hab./dia)	SNIS
Tarifa	Tarifa média estadual de água (R\$/m ³)	SNIS
Renda	Renda per capita anual	IPEA-DADOS
Receita	Receita operacional direta de água (R\$/ano)	SNIS
ERA	Quantidade de economias residenciais ativas de água (Economias)	SNIS
IAU	Índice de atendimento urbano de água (percentual)	SNIS

Fonte: SNIS (2021) e dados estimados na pesquisa. Adaptado de Cardoso, Melo e Dalfovo (2016).

A tabela 1 apresenta as variáveis independentes e dependentes utilizadas para aplicação do modelo de dados em painel para o município i (tabela 1), no ano t .

Tabela 1: Estatística descritiva das covariáveis do modelo de dados em painel de efeitos fixos

Variável	Observações	Média	Desvio Padrão	Min	Max
Municípios	2.673	71.89	41.52	1	141
Privatização - Tratamento	2.673	0.197	0.398	0	1
Pop.Munic. Abastc. água	2.673	19.087	62.97	0	956
Quant. ligações ativas água	2.673	103.72	254.71	0	999
Cons. Energia Sist. Água	2.673	246.41	327.61	0	1028
Receita Direta da Água	2.673	503.51	533.28	0	1606
Vol.Água produzido	2.673	313.66	319.86	0	986
Extensão da Rede de água	2.673	49.58	100.09	0	954
Vol. Água consumida	2.673	177.27	255.24	0	998
Consumo médio Percapita	2.673	75.41	104.37	0	391

Tarifa média praticada	2.673	3.83	4.25	0	16
Quant. Economias Resid.	2.673	98.65	247.79	0	998
Quant. Ligações Água	2.673	87.55	237.77	0	998
Eficiência Técnica*	2.673	27.97	69.05	0	625.40
Índice de Atendimento	2.673	60.91	46.45	0	100
Investim. Prestador Serv.	2.673	129.54	226.34	0	788
Ano	2.673	2010	5.471	2001	2019

Nota: *Índice Volume produzido/volume consumido de água (1.000 m³/ano).

Fonte: SNIS (2021) e dados estimados na pesquisa.

Uma vez que o modelo de dados em painel se torna o método mais adequado para a pesquisa, utilizou-se o modelo de efeitos fixos. De acordo com Marques (2000), o modelo de efeitos fixos possibilita identificar o comportamento da heterogeneidade e da interdependência, considerando os coeficientes β iguais para todos os indivíduos, exceto β_{1i} que mantém específico para cada indivíduo, o que não descaracteriza a homogeneidade dos dados.

5 RESULTADOS

A Tabela 3 apresenta as médias comparativas das principais variáveis explicativas utilizados no modelo de regressão de dados em painel para os municípios que optaram pelo processo de privatização dos serviços de água frente aos municípios que ainda representam os serviços de atendimento público, administrados de forma direta pelos municípios.

tabela 3 - comparativo de médias das variáveis explicativas dos municípios privatizados e públicos de Mato Grosso.

variável	Municípios Privatizados	Municípios Públicos
Volume de água consumido (1.000 m ³ /ano)	1.085	852
Receita operacional direta de água (R\$/ano)	3.238.992	1.437.9
Consumo médio per capita de água (l/hab./dia)	111	21
Tarifa média praticada de água (R\$/m ³)	1,69	0,69
Quantidade de economias residenciais ativas de água (Economias)	5.467	4.001
Índice Volume produzido/volume consumido de água (1.000 m ³ /ano) - Eficiência Técnica	1,74	1,97
Índice de atendimento urbano de água (percentual)	78	57
quantidade de ligações totais	6.874	4.466
observações	528	2.145

Fonte: SNIS (2021) e dados estimados na pesquisa.

A variável Volume de água consumido (1.000 m³/ano) é descrito no Glossário de Informação Água e Esgoto, e corresponde ao volume anual de água consumido por todos os usuários, compreendendo o volume micromedido, o volume de consumo estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com hidrômetro parado, acrescido do volume de água tratada exportado para outro prestador de serviços. O SNIS informa ainda que para prestadores de serviços de abrangência regional e microrregional, nos formulários de dados municipais (informações desagregadas), o volume de água tratada exportado deve corresponder ao envio de água para outro prestador de serviços ou para outro município do próprio prestador. (SNIS,2019,p.11)

A variável Receita operacional direta de água (R\$/ano) é informada pelo Glossário de Informações Água e Esgoto, e corresponde ao Valor faturado anual decorrente das atividades-fim do prestador de serviços, resultante da exclusiva aplicação de tarifas e/ou taxas. Resultado da soma da Receita Operacional Direta de Água, Receita Operacional Direta de Esgoto, Receita Operacional Direta de Água Exportada e Receita Operacional Direta de Esgoto Bruto Importado. (SNIS,2019, p. 21).

A variável Consumo médio per capita de água (l/hab./dia), é descrita no Glossário de Indicadores - Água e Esgotos (SNIS,2018,p.13) e envolve as informações: AG001: População total atendida com abastecimento de água;AG010: Volume de água consumido;AG019: Volume de água tratada exportado

A variável Tarifa média praticada de água (R\$/m³) é descrita no Glossário de Indicadores - Água e Esgotos (SNIS,2018,p.1), e envolve as informações:AG011: Volume de água faturado; ES007: Volume de esgotos faturado;FN002: Receita operacional direta de água; FN003: Receita operacional direta de esgoto; FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada); FN038: Receita operacional direta - esgoto bruto importado. É calculada da seguinte forma:

A variável Quantidade de economias residenciais ativas de água, é descrita no Glossário de Informações - Água e Esgotos como a quantidade de economias residenciais ativas de água, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência. (SNIS,2019,p.12)

A variável Índice de atendimento urbano de água, é descrita no Glossário de Indicadores - Água e Esgotos, e representa o cálculo percentual do AG026: População urbana atendida com abastecimento de água G06A: População urbana residente do(s) município(s) com abastecimento de água POP_URB: População urbana do município do ano de referência (Fonte: IBGE).

A Tabela 4 demonstra que os municípios que optaram pelo processo de privatização dos serviços de água, possuem uma relação positiva e significativa quanto ao volume de água consumida, maior que os demais municípios, em 36%. No entanto, há uma relação de efeito negativo e significativa para o consumo médio per capita de água de -21%. O modelo de regressão com dados em painel, busca equalizar os municípios em termos de características gerais e reduzir os efeitos das habilidades específicas ao usar a ferramenta de efeitos fixos com covariáveis, como por exemplo a gestão do serviço de abastecimento e o investimento em melhorias serviços de abastecimento.

Tabela 4: Efeitos da privatização da água sobre volume de água consumido e consumo médio per capita nos municípios mato-grossenses.

Variável	Volume água consumida	consumo perca pita
Privatização (PRIV)	0.36**	-0.21***

	(0.145)	(0.064)
Efeitos Fixos	SIM	SIM
Covariáveis	SIM	SIM
N. Observações	2.673	2.673

Nota: Erros Padrão estão entre parênteses. *** representa $p < 1\%$; ** representa $p < 5\%$; * representa $p < 10\%$; As covariáveis utilizadas no ajuste do modelo População total abastecida com água, Quantidade de ligações ativas, quantidade de economias ativas, extensão da rede de água, volume de água produzido, volume de água consumido, consumo de energia no sistema de água, Receita direta da água e investimento em abastecimento pelo prestador do serviço

Fonte: SNIS (2021) e dados estimados na pesquisa.

A Tabela 5 demonstra que os municípios que optaram pelo processo de privatização dos serviços de água, possuem uma relação positiva e significativa de 31% quanto a Receita direta da água, maior que os demais municípios participantes do processo de privatização. Essa relação positiva de aumento percentual da Receita direta da água, pode ser explicada pela relação de efeito positivo do aumento da tarifa média praticada em 40%. Nesta tabela 5, as regressões também são ajustadas por painel de efeitos fixos e covariáveis.

Tabela 5: Efeitos da privatização da água sobre Receita Direta da água e tarifa média praticada nos municípios mato-grossenses.

Variável	Receita Direta da água	tarifa média praticada
Privatização (PRIV)	0.31** (0.134)	0.40*** (0.064)
Efeitos Fixos	SIM	SIM
Covariáveis	SIM	SIM
N. Observações	2.673	2.673

Nota: Erros Padrão estão entre parênteses. *** representa $p < 1\%$; ** representa $p < 5\%$; * representa $p < 10\%$; As covariáveis utilizadas no ajuste do modelo População total abastecida com água, Quantidade de ligações ativas, quantidade de economias ativas, extensão da rede de água, volume de água produzido, volume de água consumido, consumo de energia no sistema de água, Receita direta da água e investimento em abastecimento pelo prestador do serviço

Fonte: SNIS (2021) e dados estimados na pesquisa.

A Tabela 6 demonstra que os municípios que optaram pelo processo de privatização dos serviços de água, possuem relação negativa em economias residências ativas de 26%, menor que os demais municípios participantes. Isso pode ser explicado pela relação de redução do total de ligações em 4%.

Tabela 6: Efeitos da privatização sobre economias residenciais ativas de água e ligações totais nos municípios mato-grossenses.

Variável	Economias residenciais Ativas	total de ligações
Privatização (PRIV)	-0.26*** (0.134)	-0.04* (0.022)
Efeitos Fixos	SIM	SIM
Covariáveis	SIM	SIM
N. Observações	2.673	2.673

Nota: Erros Padrão estão entre parênteses. *** representa $p < 1\%$; ** representa $p < 5\%$; * representa $p < 10\%$; As covariáveis utilizadas no ajuste do modelo População total abastecida com água, Quantidade de ligações ativas, quantidade de economias ativas, extensão da rede de água, volume de

água produzido, volume de água consumido, consumo de energia no sistema de água, Receita direta da água e investimento em abastecimento pelo prestador do serviço

Fonte: SNIS (2021) e dados estimados na pesquisa.

A variável de eficiência técnica representa a relação de volume de água produzido por volume de água consumido, o que por sua vez, possibilitada a geração de um indicador com a característica de medir a eficiência técnica do processo. Já a variável índice de atendimentos representa um segundo indicador de atendimentos realizados no ano de referência. A Tabela 7 demonstra que os municípios que optaram pelo processo de privatização dos serviços de água, possuem uma relação negativa e significativa em 24% para a variável de eficiência técnica. Apesar disso, o número de atendimentos dos municípios privatizados apresentou uma relação positiva e aumentada em 20%, demonstrando uma melhora no índice de atendimentos, porém com eficiência técnica reduzida nos serviços prestados.

Tabela 7: Efeitos da privatização sobre eficiência técnica e índice de atendimentos urbanos nos municípios mato-grossenses.

Variável	Eficiência técnica	Índice de atendimentos
Privatização (PRIV)	-0.24** (0.100)	0.20*** (0.063)
Efeitos Fixos	SIM	SIM
Covariáveis	SIM	SIM
N. Observações	2.673	2.673

Nota: Erros Padrão estão entre parênteses. *** representa $p < 1\%$; ** representa $p < 5\%$; * representa $p < 10\%$; As covariáveis utilizadas no ajuste do modelo População total abastecida com água, Quantidade de ligações ativas, quantidade de economias ativas, extensão da rede de água, volume de água produzido, volume de água consumido, consumo de energia no sistema de água, Receita direta da água e investimento em abastecimento pelo prestador do serviço

Fonte: SNIS (2021) e dados estimados na pesquisa.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A variável de eficiência técnica representa a relação de volume de água produzido por volume de água consumido, o que por sua vez, possibilitada a geração de um indicador com a característica de medir a eficiência técnica do processo. Já a variável índice de atendimentos representa um segundo indicador de atendimentos realizados no ano de referência. A Tabela 7 demonstra que os municípios que optaram pelo processo de privatização dos serviços de água, possuem uma relação negativa e significativa em 24% para a variável de eficiência técnica. Apesar disso, o número de atendimentos dos municípios privatizados apresentou uma relação positiva e aumentada em 20%, demonstrando uma melhora no índice de atendimentos, porém com eficiência técnica reduzida nos serviços prestados.

REFERÊNCIAS

Bandeira, C. de M. A. (2008). *Curso de direito administrativo*. (25. ed.). São Paulo: Malheiros.

Borraz, F., Pampillon, N. G., & Olarreaga, M. (2013) Water nationalization and service quality. *World Bank Economic Review*, 27(3), 389-412.

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(4), 811-822.

Cardoso, E. R., Melo, A. S. S. D. A., & Dalfovo, W. C. T. (2016). *Municipalização Plena Dos Serviços De Saneamento Básico Em Mato Grosso: Efeitos E Condições De Desempenho*. In: XLIII Encontro Nacional de Economia [Proceedings of the 43rd Brazilian Economics Meeting] (No. 078). ANPEC-Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia [Brazilian Association of Graduate Programs in Economics].

Faria, R.C., Faria, S. A. & Moreira, T. B. S. (2005) A privatização no setor de saneamento tem melhorado a performance dos serviços ? *Planejamento e Políticas Públicas*, 28, 7-21.

Ferro, G., Lentini, e. J., Mercadier, A. C., & Romero, C. A. (2014). Efficiency in Brazil's water and sanitation sector and its relationship with regional provision, property and the independence of operators. *Utilities Policy*, 28, 42-51.

Heller, L. & Castro, J. E. (2007) Política pública de saneamento: apontamentos teórico-conceituais. *Eng Sanit Ambient*, 12(3), 284-295.

Heller, P. G. B., Heller, B. & Heller, L. (2009). Desempenho tecnológico dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em quatro municípios de Minas Gerais : uma análise comparativa. *Revista Engenharia Sanitária Ambiental*, 14(1), 109-118

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(3), 333-342.

Marques, L. D (2000). Modelos Dinâmicos com dados em painel: revisão de literatura. Série Working papers do Centro de Estudos Macroeconômicos e Previsão (CEMPRE) da Faculdade de Economia do Porto, Portugal, no. 100.

Oliveira, T. G., Rezende, S., & Heller, L. (2011). Privatização dos serviços de saneamento: uma análise qualitativa à luz do caso de Cachoeiro de Itapemirim (ES). *Revista Engenharia Sanitária e Ambiental*, 16(4), 395-402.

Paludo, J. R., & Borba, J. (2013). Abastecimento de água e esgotamento sanitário: estudo comparado de modelos de gestão em Santa Catarina. *Ambiente & Sociedade*, 16(1),59-78.

Roland, N., Rezende, S., & Heller, L. (2020). Fatores Condicionantes da adoção do tipo de prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário: Um

estudo em oito municípios de Minas Gerais. *Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales. Investigación, desarrollo y práctica*, 13(1).

Sabbioni, G. (2008). "Efficiency in the Brazilian sanitation sector." *Utilities Policy*, 16(1), 11-20.

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(6), 1479-1504.

Secretaria Nacional de Saneamento. (2014). Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2013. Brasília: Secretaria Nacional de Saneamento/Ministério das Cidades.

Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS). (2015). Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto, 2010. Recuperado de: <http://www.snis.gov.br/>.

Souza, G. da S., Faria, R. C. de, & Moreira, T. B. S. (2007) Estimating the relative efficiency of Brazilian publicly and privately owned water utilities: A stochastic cost frontier approach. *Journal of the American Water Resources Association*, 43(5), 1237-1244.

Tupper, H. C., & Resende, M. (2004). "Efficiency and regulatory issues in the Brazilian water and sewage sector: an empirical study." *Utilities Policy*, 12 (1), 29-40.