

PANORAMA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE PEQUENAS CIDADES EM UM ESTADO COM PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DESCENTRALIZADA

OVERVIEW OF THE WATER SUPPLY SYSTEM IN SMALL CITIES IN A STATE WITH DECENTRALIZED SERVICE PROVISION

Larissa Rodrigues Turini¹, Victor Hugo Souza de Abreu², Eliana Beatriz Nunes Rondon Lima³ e Felipe Resende Oliveira⁴

Resumo

Os serviços de abastecimento de água constituem-se de infraestrutura básica para atender à necessidade essencial de consumo de água da população. Tendo em vista essa importância, este artigo busca realizar uma análise descritiva sobre a performance de um conjunto de variáveis de Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) dos municípios de pequeno porte do estado de Mato Grosso, que possui sua prestação de serviço de saneamento básico totalmente descentralizada. A base de dados inédita, utilizada na pesquisa, apresenta informações de municípios com população inferior a 50 mil habitantes e foi extraída do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), referente aos anos de 2015 e 2017. Os resultados obtidos apresentam o panorama do SAA, por meio de variáveis selecionadas, observando uma fragilidade em relação à governança do serviço prestado.

Palavra-chave: abastecimento de água, municipalização, governança, análise descritiva.

Abstract

Water supply services are basic infrastructure to meet the population's essential water consumption needs. In view of this importance, this article seeks to carry out a descriptive analysis of the performance of a set of variables in the water supply systems (WSS) of small municipalities in the state of Mato Grosso, which have their provision of basic sanitation services completely decentralized. The unprecedented database used in the research presents information on municipalities with a population of less than 50,000 inhabitants and was extracted from the Municipal Basic Sanitation Plan (MBSP) of years 2015 and 2017. The results obtained, which present the panorama of the WSS,

1 Graduada em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do Mato Grosso, Mestre pelo programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos (PPGRH) pela Universidade Federal do Mato Grosso. E-mail: larissa.turini@gmail.com.

2 Graduated in Civil Engineering by the Federal University of Rio de Janeiro, Doctorate and Master in Engineering of Transportes pelo Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. E-mail: victor@pet.coppe.ufrj.br.

3 Graduada em Engenharia Sanitária pela Universidade Federal de Mato Grosso, Mestre pela Public Health Engineering Leeds University e Doutora em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Pós-doutorado na Universidade Federal do Paraná. E-mail: ebnrlima@gmail.com.

4 Graduated in Economics by the Federal University of Goiás, Master and Doctor in Economics pelo Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Pernambuco. E-mail: felipexresende@gmail.com.

through selected variables, observing a weakness in relation to the governance of the service provided.

Keyword: water supply, municipalization, governance, descriptive analysis.

Introdução

O abastecimento de água constitui em um serviço indispensável à vida das pessoas, sem o qual é impossível garantir o desenvolvimento econômico e social, a melhoria e a proteção da qualidade do ambiente, a preservação da saúde pública e a garantia da qualidade de vida população (HELLER; DE PÁDUA, 2006; LIMA *et al.*, 2017; TSUTIYA, 2006). O abastecimento de água é um termo amplo que ultrapassa os limites apenas estruturais, tendo como objetivo atender à população com água de qualidade e quantidade suficiente, visando o bem-estar e saúde pública (BRASIL, 2006).

Já o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) compreende as instalações, que vão desde a unidade de captação, até as ligações prediais, as quais devem ser providas de medição, sendo constituídas por atividades, infraestrutura e instalações de um sistema de abastecimento público (BRASIL, 2006; BRASIL, 2007). Esse sistema também pode ser individual, porém, isso é indicado apenas para comunidades dispersas, contudo, como se trata de um abastecimento de água para atendimento humano, deve atender aos padrões de qualidade estabelecidos pela Portaria Consolidada nº 5 de 2017 e serem fiscalizados por agência reguladora (BRASIL, 2006).

O abastecimento de água vem sofrendo necessidade de melhorias e aumento da eficiência, visto que o consumo de água pela população brasileira tem aumentado nos últimos anos, decorrente do crescimento e do desenvolvimento populacional, que demandam maior quantidade de água com qualidade para consumo (LEONETI *et al.* 2011). Nos dias atuais, no Brasil, os índices médios nacionais de atendimento à população total (urbana e rural) com abastecimento de água são de 87% e, considerando somente a população urbana, igual a 91%. Em Mato Grosso, o índice de atendimento da área urbana é de 87,3% (SNIS, 2016).

O saneamento básico no Brasil ainda é marcado pela baixa capacidade de investimento das organizações estatais e pequena participação do setor privado. No setor público, não é apresentada uma visão voltada ao planejamento de investimentos, além disso, há falta de deliberação de responsabilidades por parte da União, Estados, Distrito Federal e municípios (LEONETI *et al.* 2011). Por outro lado, o setor privado tem planejamento de investimento, porém visando apenas lucros e gerando em alguns casos insatisfação da população (SCRIPTORE; TONETO JÚNIOR, 2012).

Ambos os setores são compostos por deficiências, que são consequência do longo vazio institucional que o Brasil passou, desde o fim do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), em 1980. Somente em 2007, foi instituído o novo marco regulatório do saneamento básico no Brasil pela Lei Federal nº 11.445/07 que institui, no Art. 9º, a obrigatoriedade dos titulares dos serviços públicos de saneamento básico (municípios) realizarem a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), visando melhorias nas tomadas decisões de investimento no abastecimento de água e ajudando a reverter a situação caótica do SAA no país (SACHO; HORA, 2017).

Para uma melhor visão sobre o panorama da situação de municípios brasileiros, o Instituto Trata Brasil (2016), utilizando dados do SNIS (2014), estabeleceu o ranqueamento dos 100 municípios mais populosos, em relação ao percentual da população atendida pelo abastecimento de água. Com base nesse *ranking*, 43 dos 100 municípios apresentaram 100% de atendimento urbano de água, dentre elas

Cuiabá (MT), e três apresentaram atendimento inferior a 50%, sendo eles: Macapá (AP) 37,56%, Porto Velho (RO) 34,47% e Ananindeua (PA) 26,95%. O indicador médio de atendimento urbano foi de 93,33% e a mediana foi de 99,50%. Quanto às novas ligações de água sobre ligações faltantes, 21 municípios tinham 100% desse indicador atingido, ou seja, sistema universalizado. No entanto, os municípios de São Luís – MA, Belém – PA, Macapá – AP, Ananindeua – PA, São Gonçalo – RJ e Paulista – PE não apresentaram evolução satisfatória, com índice igual a zero ou próximo a zero, inferior a 1% (TRATA BRASIL, 2016).

Um outro índice observado é o das perdas no abastecimento de água, que segundo SNIS, em 2016, a média nacional, foi de 39%; entretanto, o Instituto Trata Brasil (2018) identificou um retrocesso em relação às perdas no período de 2012 a 2016, pois em 2012 o valor era de 36,9%. Ao realizar uma comparação sobre o índice de perda por região, observou-se que a região Sul apresenta melhor resultado, com 32% de perdas, e que a região Norte apresenta pior resultado, com 59% de perdas. Já a região Centro-Oeste, apresenta percentual de 36% de perdas, o que é inferior à média brasileira.

Quando observa-se a relação das médias de perdas por Estados, o Paraná foi o estado com menor perda, com aproximadamente 25%, e Roraima e Amazonas foram os estados com maiores perdas, com impressionantes 70%. O estado do Mato Grosso apresenta percentual de perdas de quase 50%, ou seja, 10% superior à média da região Centro-Oeste. Ao analisar os 100 municípios mais populosos do país, apenas a cidade de Limeira, SP apresentou o índice de perda inferior a 15%, o mesmo trabalho ainda apresentou que aproximadamente 70% da amostragem possui perdas superiores a 30% (TRATA BRASIL, 2018). Mediante esta realidade, o presente estudo tem como objetivo principal apresentar o panorama do SAA para 120 municípios de pequeno porte no Estado de Mato Grosso, após a instituição do Marco Regulatório por meio de uma análise exploratória.

O estado de Mato Grosso apresenta uma situação diferenciada em relação aos outros estados brasileiros no setor de saneamento, pois é o único que possui 100% da prestação no modelo descentralizado⁵, que ocorreu no ano de 2000, após o governo do estado decidir pela finalização da prestação dos serviços da Companhia Estadual – SANEMAT, que atuou por quase 3 décadas na operação do sistema de abastecimento de água e esgoto no Estado, após o ano de 2.000 ocorreu a reversão da prestação dos serviços de água e esgoto aos municípios.

De acordo com um estudo da Agência de Regulação do estado de Mato Grosso (AGER), em 2010, foi realizado um diagnóstico dos sistemas de água e esgotamento sanitário, onde verificou-se que o Estado apresentava 103 prestações realizadas por prestador público e 38 por meio de concessionária privada. Já com um olhar voltado a gestão do saneamento, Lima (2012) aponta que a ausência de uma legislação que defina um marco regulatório e a falta de continuidade no planejamento e nos investimentos da antiga companhia, SANEMAT, propiciaram um vazio institucional, tendo em vista que o Estado, ao se afastar das ações de gerenciamento e operação do sistema, não exerceu a função de regulação e fiscalização dos serviços que anteriormente eram de sua competência. O estudo destacou ainda que o modelo de gestão adotado no Mato Grosso apresentava limitações nos aspectos técnicos, operacionais e econômico e demonstrou estagnação dos indicadores de cobertura de água e esgoto (TURINI *et al.* 2019).

⁵ Não é o Estado que é responsável pela prestação do saneamento e sim o município, ou seja, cada município é responsável pelo seu saneamento.

Caovilla (2007), apresentou um uma abordagem do panorama do SAA de Mato Grosso, sobre a situação do serviço de saneamento básico, com foco nas variáveis relativas ao SAA nos anos de 2005 e 2006, segmentadas entre as mesorregiões: Norte, Nordeste, Sudeste, Centro-Sul e Sudoeste. De acordo com Caovilla (2007), havia necessidade de melhorias nos sistemas em todas as mesorregiões, sendo comum a ocorrência de intermitência no abastecimento. A autora ainda aborda que o índice de cobertura variou de 86% a 99,8%, próxima a atingir a universalização, baseando-se na Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/ 2007).

Portanto, a hipótese norteadora deste estudo é que os sistemas de abastecimento de água (SAA) do estado de Mato Grosso são ineficientes. Entretanto, este é o único estado do Brasil que possui o sistema completamente descentralizado por duas décadas.

Metodologia Proposta

A metodologia proposta neste estudo, apresenta os procedimentos desenvolvidos para realizar um panorama do SAA no estado do Mato Grosso, de municípios com população inferior a 50 mil habitantes, ou seja, cidades de pequeno porte, e compará-lo de maneira geral as com padrões definidos na literatura e na Lei nº 11.445/2007.

Os dados do estudo de caso foram obtidos por meio de uma base de diagnósticos de 120 PMSB's, em que: (i) 111 foram desenvolvidos pelo projeto de elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico Mato-Grossense 106 (PMSB 106 - MT), com dados entre os anos de 2015 e 2017; e (ii) 9 pelo Consórcio Nascentes do Pantanal, que apresenta planos de 2013, porém esses foram atualizados com informações do SNIS (2016).

Nesta pesquisa, realizam-se: (i) como procedimento técnico geral, um estudo multicase com abordagem quantitativa e qualitativa, por meio do objetivo descritivo, mediante uma pesquisa aplicada; e (ii) como procedimento experimental, levantamentos de dados secundários obtidos no PMSB 106 e no Consórcio Nascentes do Pantanal com atualização do SNIS (2016). Salienta-se ainda que nas próximas subseções são descritas a área em estudo e as variáveis e análises aplicadas.

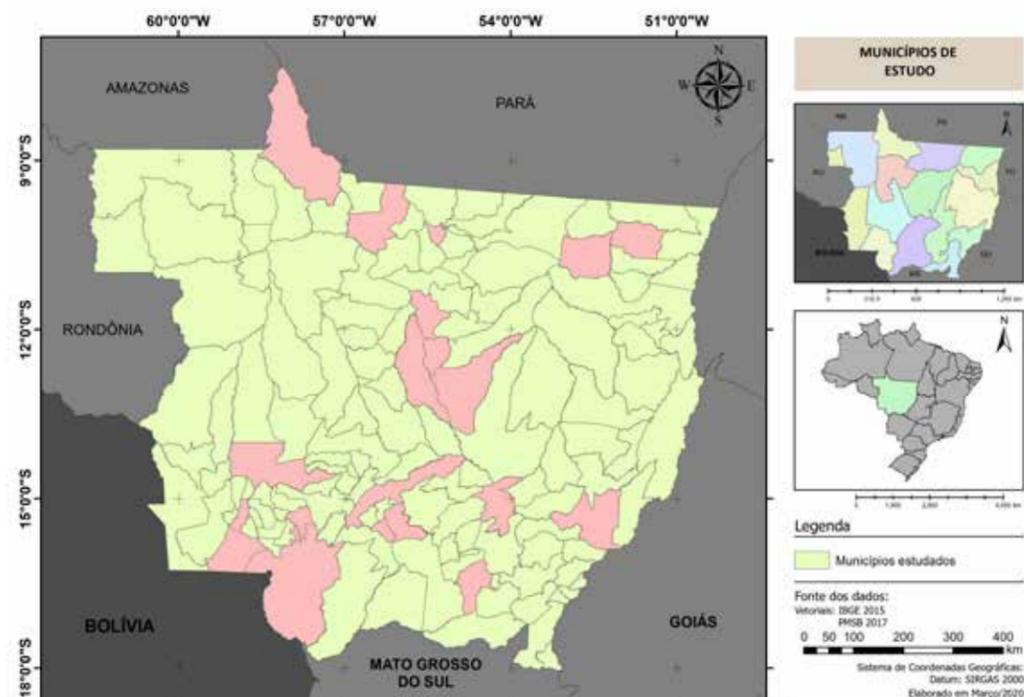
Descrição da Área em estudo

A área em estudo engloba 120 municípios de pequeno porte do estado do Mato Grosso, distribuídos em 15 consórcios do Estado, totalizando uma população urbana de 1.095.199 habitantes. Na Figura 1, pode-se observar que as áreas destacadas em amarelo correspondem aos municípios que tiveram seu plano elaborado pelo PMSB 106 - MT e pelo Consórcio Nascentes do Pantanal, regiões estas que fazem parte do presente estudo.

Descrição das Variáveis

Nesta seção, serão descritas as variáveis que foram selecionadas para realização do panorama deste estudo, sendo elas:

- Tipo de prestação: No Brasil, a prestação de serviço de saneamento básico ocorre em diferentes modelos de gestão: estatal, público, privado. Segundo informações da ABCON (2018), 71% dos municípios são atendidos pelas Companhias



Estaduais de Saneamento (CESBs), 27% por prestação municipal pública diretamente pelas secretarias, departamentos e/ou autarquias municipais e 6% pelas concessões privadas. Mediante informações do SNIS 2016, Soares *et al.* (2018) registram 1.442 prestadores de serviço de água e esgoto no Brasil, sendo 28 prestadores regionais e 26 CESBs.

- **Renda *per capita*:** Variável responsável por medir o grau de desenvolvimento econômico de uma região, ou até mesmo, de um país (IBGE, 2018).
- **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. Por exemplo, uma pessoa não capacitada simplesmente utiliza a quantidade de produto químico que ele *acha* ou que *disseram* a ela ser suficiente para tratamento do sistema, as vezes adicionando quantidades superiores do que a necessária, gerando maior gasto ao sistema e não atendendo aos padrões de potabilidade. Isso ocorre diferentemente de uma pessoa capacitada, que realizará análises periódicas, verificando a quantidade necessária de produtos químicos no tratamento e ainda avaliando a qualidade da água que está sendo fornecida ao consumidor, atendendo as exigências da Consolidação nº 5 (BRASIL, 2017).
- **Tipo de captação:** O sistema 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, devem ser analisadas a qualidade da água, a vazão de disponibilidade para atender demanda estimada durante todo o ano, as topográficas, as condições sanitárias e os aspectos econômicos (TSUTIYA, 2006). Ainda, atender a Lei Federal nº 9.984/ 2000, a qual exige que o manancial seja outorgado, sendo de competência da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) cumprir com os fundamentos, os objetivos, as diretrizes e os instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, tendo como dever exercer sua função em regular e fiscalizar a captação de água bruta.

- **Consumo *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.

- **Intermitência:** O abastecimento de água intermitente é normalmente associado com quantidades reduzidas de água transportadas por meio de tubos com pressão reduzida, ou seja, com baixo impacto hidráulico na redução da fuga, tal condição de fornecimento é bem conhecida, para a minimização do consumo mediante ao uso da água (TOTSUKA *et al.* 2004). Já a Portaria Consolidada Nº 5 de 2017 define intermitência como a interrupção do serviço de abastecimento de água, sistemática ou não, que se repete ao longo de determinado período, com duração igual ou superior a seis horas em cada ocorrência, ou seja, um sistema com funcionamento de no mínimo 18 horas diariamente, não é considerado intermitente (BRASIL, 2017). Contudo, há uma preocupação no que diz respeito à intermitência no sistema de abastecimento, pois esta variável pode comprometer o acesso à água potável, devido ao uso não imediato da água, afetando as condições de salubridade dela. Isso porque remete-se a acondicionamentos inapropriados ou utilizados de forma inadequada; ou ainda, buscase por fontes alternativas com qualidade sanitária duvidosa (RAZZOLINI; GÜNTHER, 2008).

- **Cobertura:** O percentual de cobertura corresponde ao atendimento com os serviços de abastecimento de água, ou seja, refere-se ao acesso de água por meio de rede de distribuição de água.

- **Perdas:** Segundo Pinto *et al.* (2012), as perdas são responsáveis pelo grande consumo de água nos mananciais. Gonçalves (2009) diz que a maior parte destas perdas ocorre ao longo das redes de distribuições. Lima *et al.* (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.

- **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, o laboratório pode ser conveniado ou subcontratado, desde que a água distribuída atenda as exigências de qualidade (BRASIL, 2020).

- **Análise de água:** Deve atender ao padrão de potabilidade, descrito na Portaria de Consolidação nº5/2017, para consumo humano (BRASIL, 2017).

- **Inadimplência:** É provocada por fatores distintos, alguns decorrentes à organização e/ou à agentes externos, que comprometem a eficiência da arrecadação, ou seja, geralmente é ocasionada pela ausência de pagamento do consumidor para a prestadora. No SAA, o prejuízo ocorre na contabilidade da receita, pois o serviço que é prestado, a água tratada, distribuída e fornecida aos consumidores, porém não é arrecadada, gerando uma perda financeira da prestadora de serviço (ZSCHORNACK *et al.* 2010).

- **Sistemas de abastecimentos individuais:** 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 *et al.*, 2017).

- **Medição:** 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.

- Plano diretor: Mecanismo legal que visa orientar o município, principalmente no que diz respeito ao uso e ocupação do solo.
- 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. Porém, o recomendado é que a cobrança seja feita por tarifa.

Análise das Variáveis

Para realização da pesquisa, faz-se ainda a seleção e a identificação das variáveis do SAA, presentes na base de dados disponível no sistema de informação dos PMSBs, além de dados contidos no Diagnóstico de cada plano. Essas variáveis, referem-se: i) à infraestrutura do SAA urbana; ii) ao modelo de prestação de serviço; iii) às condições de operação e manutenção; iii) às deficiências encontradas nos sistemas em relação a tarifas; iv) às inadimplências, entre outros.

Dessa forma, realizou-se a escolha de 26 variáveis, sendo estas quantitativas e qualitativas. A seleção foi norteada com auxílio de conteúdo bibliográfico (SNIS, 2016; YADAV *et al.*, 2014, HELLER *et al.*, 2012) e especialistas da área, contemplando os aspectos técnico e operacional, organizacional e econômico.

As variáveis escolhidas, conforme expostas na Tabela 1, são classificadas como univariadas. Segundo Reis (1997), as variáveis univariadas incluem todos os métodos de Estatística Descritiva, que permitem que as variáveis sejam analisadas separadamente, ou junto ao método de Estatística Inferencial, podendo esta ser avaliada para uma ou mais amostras independentes.

Cabe mencionar ainda, que por meio do *Software Stata14*, executou-se a análise exploratória, tendo como intuito obter as características dos SAA por meio da média, desvio-padrão, valores máximos, mínimo das variáveis escolhidas. Além disso, as análises descritivas dos dados dos 120 municípios, com o objetivo de conhecer a característica do panorama do SAA do MT.

Ressalta-se, como limitação, que nas análises descritivas foi identificada ausência de informações de alguns municípios, decorrente, em alguns casos, da inexistência da prestadora de serviço, da falta de pessoal técnico responsável pelo sistema ou da ausência de um sistema público de abastecimento de água.

Foram adotados parâmetros para analisar as variáveis da cobertura e das perdas, sendo eles:

- Cobertura: Para análise do percentual de cobertura no SAA, utilizou-se a subdivisão em: >80% (completamente insatisfatório); de 80% a 90% (insatisfatório); de 91% a 95% (pouco satisfatório) e <95% (satisfatório) (COSTA *et al.* 2013).
- Perdas: Com base em Tsutiya (2006), os parâmetros das perdas são classificados como: i) bom (perdas menores que 25%). ii) regular (entre 26% e 40%); e iii) ruim (entre 41% e 65%) ou muito ruim (maior que 65%).

Variáveis	Unidade	Fonte dos dados
Renda <i>per capita</i>	R\$/ mês	PMSB/ IBGE
Prestação Privada	Porcentagem (%)	PMSB/ SNIS (2016)
Prestação Pública	Porcentagem (%)	PMSB
Sistema individual	Sim/ não	PMSB
Estrutura Física	Sim/ não	PMSB
Corpo técnico	Sim/ não	PMSB
Captação superficial	Sim/ não	PMSB
Captação subterrânea	Sim/ não	PMSB
Captação mista	(m ³ /dia)	PMSB
Produção	(m ³ /dia)	PMSB/ SNIS (2016)
<i>Per capita</i> (L/hab*dia)	(L/hab*dia)	PMSB/ SNIS (2016)
Cobrança	Sim/ não	PMSB
Taxa/ tarifa	Sim/ não	PMSB
Taxa	Sim/ não	PMSB
Tarifa	Sim/ não	PMSB
Taxa de inadimplência	Porcentagem (%)	PMSB/ SNIS (2016)
Número de ligações	Unidade (Ud.)	PMSB/ SNIS (2016)
Cobertura	Porcentagem (%)	PMSB/ SNIS (2016)
Micromedição	Porcentagem (%)	PMSB/ SNIS (2016)
Macromedição	Porcentagem (%)	PMSB/ SNIS (2016)
Perdas	Porcentagem (%)	PMSB/ SNIS (2016)
Possui laboratório	Sim/ não	PMSB
Análise de qualidade da água	Sim/ não	PMSB
Possui intermitência	Sim/ não	PMSB
Reservação suficiente	Sim/ não	PMSB
Plano direto	Sim/ não	PMSB

Resultados

Os resultados da análise descritiva estão apresentados na Tabela 2. Nela, é possível verificar o comportamento das 26 variáveis necessárias para realização do panorama do SAA do estado do Mato Grosso, fornecendo informações quanto ao/a: número de observações, média, desvio padrão, variações mínimas e máximas. Cabe mencionar que nem todos possuem 120 observações, isso ocorre devido à ausência de informações no banco de dados, conforme já mencionado anteriormente.

Com os resultados da Tabela 2, verifica-se que a média da renda *per capita* dos 120 municípios é de R\$ 563,76 por mês, contudo, a renda do estado de Mato Grosso é de R\$ 1.386,00 (IBGE, 2017). Esta variação entre a renda *per capita* do estado e a renda dos 120 municípios considerados na pesquisa, se deve ao fato dos dados serem apenas de municípios com população inferior a 50 mil habitantes, ou seja, daqueles de pequeno porte.

Segue-se observando a variável pública e privada referentes ao tipo de prestação, a qual apresenta que dos 120 municípios analisados, aproximadamente 19% encontram-se em atendimento privado e 81% em atendimento público. Destaca-se que, dentre a amostragem, 3% se caracterizam como sistemas individuais, ou seja, são cidades que têm a Secretaria de Obras como responsável pela gestão do sistema de abastecimento. Cabe lembrar que o estado de Mato Grosso se diferencia de outros estados brasileiros por ser o único com prestação de serviço descentralizada, havendo apenas um ente regulador, que independe do modelo de prestação de serviço, pois o abastecimento de água é naturalizado como monopólio e o modelo de regulação serve para controlar os produtos e serviços de interesse, assim como proteger os consumidores contra o abuso de poderes (BAKKER, 2005; TUROLLA, 2012).

Variáveis	Obs.	Média	Desvio Padrão	Min.	Max.
Renda <i>per capita</i>	120	563,759	153,286	271,999	1162,400
Prestação Privada	120	19,000%	0,395	0,000	100,000%
Prestação Pública	120	81,000%	0,395	0,000	100,000%
Sistema individual	120	3,000%	0,157	0,000	100,000%
Estrutura Física	120	89,000%	0,312	0,000	100,000%
Corpo técnico	120	33,000%	0,473	0,000	100,000%
Captação superficial	120	38,000%	0,488	0,000	100,000%
Captação subterrânea	120	40,000%	0,492	0,000	100,000%
Captação mista	120	22,000%	0,414	0,000	100,000%
Volume médio de produção (m³/dia)	120	192,217	315,374	0,000	984,000
<i>Per capita</i> (L/hab*dia)	118	161,495	40,899	96,610	446,870
Cobrança	120	89,000%	0,312	0,000	100,000%
Taxa/ tarifa	107	12,000%	0,328	0,000	100,000%
Taxa	105	46,000%	0,501	0,000	100,000%
Tarifa	105	44,000%	0,499	0,000	100,000%
Taxa de inadimplência	78	26,000%	0,2405	0,000	98,500
Número de ligações	118	556,182	1169,662	0,000	6543,000
Cobertura	116	95,000%	15,928	0,000	100,000%
Micromedição	120	64,000%	40,204	0,000	100,000%
Macromedição	119	23,000%	41,541	0,000	100,000%
Perdas	116	47,000%	15,583	0,000	83,000%
Possui laboratório	118	51,000%	0,502	0,000	100,000%
Análise de qualidade da água	117	50,000%	0,502	0,000	100,000%
Possui intermitência	117	36,000%	0,482	0,000	100,000%
Reservação suficiente	116	47,000%	0,500	0,000	100,000%
Plano direto	119	9,000%	0,291	0,000	100,000%

Ao analisar o tipo de prestação de serviço, pontua-se também a formação da estrutura física e do corpo técnico. Observa-se que 89% dos municípios apresentam local estrutural adequado, contudo, apenas 33% da análise amostral apresenta corpo técnico capacitado para gerir esse local. Mediante à análise de dados, atenta-se para o baixo percentual relacionado a estrutura de pessoas capacitadas, o que segundo especialistas da área, reflete em uma má governança na prestação do serviço para atender a população.

Ao investigar as captações dos SAA no estado Mato-grossense, observou-se que os tipos são: subterrânea, superficial ou mista. Identificando que 40% dos municípios são supridos exclusivamente pelo tipo subterrâneo e 38% apenas superficial. Além disso, mostra-se que 22% dos municípios são atendidos por captação do tipo mista, ou seja, possui tanto o sistema captado por superficial e subterrânea. Contudo, o melhor tipo de captação para atender a uma cidade é aquele que irá sanar a necessidade da população, com consumo *per capita* adequado às características do município e sem desperdício dos moradores. Segundo a média amostral, o consumo *per capita* é de 161,495 L/hab.dia, e ao compará-lo as informações do SNIS (2016), tem-se que o consumo *per capita* do Mato Grosso é de 154,500 L/hab.dia e do Brasil é de 154,020 L/hab.dia. Pode-se dizer assim que o consumo médio dos 120 municípios é superior ao índice do Brasil e do Mato Grosso, este índice pode estar relacionado a ausência de cobrança pelo serviço de SAA e ao índice de inadimplência.

A cobrança no SAA é realizada em aproximadamente 89% dos municípios em estudo. Entretanto, pode-se observar, na Tabela 1, que a cobrança nestas cidades é feita mediante: i) tarifa, em 44% dos municípios amostrados; ii) taxa, em 46% das cidades; e iii) taxa/ tarifa, em 12%. No entanto, quanto observa-se o tipo de cobrança, pode-se ainda verificar que o percentual médio de inadimplência no SAA é de 26%. Essa última variável se mostrou com baixo número de observações, podendo estar diretamente relacionado às problemáticas de cobrança no SAA, que ainda são realizadas de maneira errônea. Especialistas da área dizem que a cobrança, quando se trata de prestação pública, está diretamente relacionada à política, e as tarifas e cobranças

acabam não sendo realizadas de maneira adequada.

Todavia, para se ter uma cobrança eficaz, deve-se atender a população com água canalizada, ter controle de perda do sistema de abastecimento, assim como a macro e micromedição. Ao aferir a média da variável de cobertura, observou-se que 95% da população é atendida com água canalizada, sendo considerado satisfatório (COSTA *et al.* 2013), e superior à média do Brasil (93%), salvo que na área urbana. No entanto, esse índice não atinge a universalização, que segundo a Lei nº 14.026 (2020), para o serviço ser universalizado a oferta deve atender a 100% da demanda na área urbana e rural (BRASIL, 2020).

Ao averiguar as perdas, verifica-se uma média amostral de 47%, classificado por Tsutiya (2006) como ruim. O indicador médio de perdas no Brasil é 38%; no Centro-oeste, por sua vez, a perda é de 36% e o estado do Mato Grosso é ainda pior com aproximadamente 50% (Trata Brasil, 2018). Logo, essa variável apresentou a média superior ao comparado ao Brasil, bem como ao Centro-oeste, contudo, ao comparar os dados do estado do Mato Grosso e o amostral, identifica-se que eles apresentam valores similares. Cabe ressaltar ainda que o valor ideal para as perdas deve ser inferior a 25% (TSUTIYA, 2006), e mediante as médias apresentadas pelo Instituto Trata Brasil e a amostra, os percentuais brasileiros encontram-se superiores, implicando no desperdício de água dos mananciais e energia.

Quanto a macro e micromedição, a média é de 23% e 63% de equipamentos instalados, respectivamente. Em relação a instalação de macromedição, segundo o SNIS (2018), o Brasil apresenta o índice de 81%, e o Centro-Oeste de 85%. Já o índice médio da micromedição é de 93% no Brasil e 96% no Centro-Oeste (SNIS, 2018). Ou seja, a macro e a micromedição amostral são inferiores aos resultados do Centro-Oeste. Com base em Lima *et al.* (2017), essa diferença de dados em relação a região e os dados amostrados podem estar ligados às falhas existentes nos dados do SNIS.

Continuando as análises relativas à Tabela 2, segue-se observando a presença de laboratórios e realização da análise de qualidade da água no SAA. Dessa forma, verifica-se que 58% dos municípios deste estudo possuem laboratório, porém, apenas 50% realizam análise de qualidade, ou seja, há uma quantidade maior de municípios com laboratório do que os que realizam análise da água. Segundo especialistas da área, isso é decorrente da existência de laboratórios com equipamentos embalados a anos, em decorrência da ausência de corpo operacional ou por falta de produtos e/ou aparelhos. Além do mais, em muitos casos, a água é distribuída sem atendimento ao padrão de potabilidade, podendo até mesmo estar imprópria para consumo.

Para finalizar as análises, em relação a intermitência, o percentual foi de 36%. Essa variável pode transformar a água potável em água inapropriada para consumo humano, pois ocasiona a interrupção do sistema, podendo afetar as condições de salubridade dela.

Visão Geral

Na análise geral da gestão dos serviços de abastecimento de água de Mato Grosso, verifica-se a predominância de um modelo descentralizado com a participação da iniciativa privada em 27% dos municípios. Considerando o aspecto legal, os municípios do Estado contam com lei autorizativa, aprovando as Políticas Municipais de Saneamento e, por consequente, os respectivos PMSBs, sendo de responsabilidade de cada gestor a implementação dos programas, metas e ações previstas nesses planos e ainda a necessidade de estruturação das atividades de prestação, regulação

e fiscalização e controle social.

A cobertura de água no Estado é 95%, porém, o sistema é caracterizado pela ocorrência de intermitência, elevados índices de perdas, baixo controle de qualidade da água tratada e ausência de medidores, comprometendo com isso a universalização dos serviços. De Medeiros *et al.* (2020) complementam que a universalização não envolve apenas o índice de cobertura, mas também engloba também a qualidade da água e do sistema. Ainda, o Instituto Regulador de Água e Resíduos (IRAR, 2007) aborda que a evolução para a universalização deve ser marcada por três fases: i) quantidade; ii) qualidade; e iii) excelência.

Diante desse cenário, os resultados observados configuram uma fragilidade no gerenciamento dos serviços realizados pelas prestadoras responsáveis pelo SAA no Mato Grosso. E a reversão desse quadro requer a implementação de ações tais como: i) alocação de investimentos para melhoria da infraestrutura e capacitação de pessoal; ii) realização de um gerenciamento com excelência; iii) atendimento das exigências e necessidade dos usuários; iv) implantação das ações propostas nos prognósticos do PMSB de cada município, conforme apontados por De Souza e Galvão Jr. (2016).

Conclusões

A água potável é um bem de consumo que deve chegar às casas da população por meio de distribuição e tratamento adequado. Nesse sentido, este estudo apresentou o panorama do SAA do Mato Grosso, estado com modelo de prestação descentralizada, desde o ano de 2000. Para isso, foram utilizados dados inéditos de municípios com população inferior a 50 mil habitantes, ou seja, municípios de pequeno porte.

Este estudo centraliza-se na verificação de como está ocorrendo o gerenciamento dos serviços de água nesses municípios, de forma a permitir a avaliação desse pilar que, junto a existência da legislação e dos instrumentos de planejamento, constituem a base do tripé essencial no SAA para garantir um serviço eficiente. Com isso foram selecionadas 26 variáveis que compreendem os aspectos técnicos, operacionais, organizacionais, econômicos e de qualidade envolvidos na prestação dos serviços.

Ao analisar o panorama, foi possível verificar a fragilidade existente no SAA do Mato Grosso, onde pode-se constatar que, mesmo após duas décadas da descentralização do SAA, muitos municípios sofrem com o descaso do setor, marcado por dificuldades como ausência de capacitação técnica, descaso político, além da falta de conhecimento sobre gestão e gerenciamento do setor.

Nesse sentido, torna-se fundamental que mais análises sobre SAA, não só no Mato Grosso, mas também nos demais estados brasileiros, sejam realizadas, pois o setor é um dos eixos do saneamento e está diretamente relacionado ao meio ambiente, a qualidade de vida e saúde da população e, indiretamente, à redução do gasto com saúde pública. Sendo indispensável pensar no saneamento junto ao desenvolvimento da sociedade.

Com base nas observações, recomenda-se que futuros estudos sejam realizados com intuito em: i) verificar se há diferença entre a prestação pública e concedida; ii) analisar as Agências Reguladoras no Mato Grosso; e iii) elaborar ferramentas que possam auxiliar na obtenção de dados para elaboração de trabalhos com séries históricas, ou seja, não apenas para dados pontuais em municípios com populações inferiores a 50 mil habitantes.

Referências

BAKKER, Karen. Neoliberalizing nature? Market environmentalism in water supply in England and Wales. *Annals of the association of American Geographers*, v. 95, n. 3, p. 542-565, 2005.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde - FUNASA. *Manual de Saneamento*. Brasília: 3. ed. rev. 1. reimp., 2006.

BRASIL. *Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000*. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, integrante do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh) e responsável pela instituição de normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico. Brasília, DF: Presidência da República. 2000. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9984.htm. Acesso em: 05 dez. 2020.

BRASIL. *Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007*. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. Brasília, DF: Presidência da República. 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: 04 dez. 2020.

BRASIL. *Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020*. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. Brasília, DF: Presidência da República. 2020. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm. Acesso em: 01 dez. 2020.

BRASIL. *Portaria de Consolidação nº 05, de 28 de setembro de 2017*. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Brasília, DF: Ministério da saúde; Gabinete do ministro. 2020. Disponível em: <https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/marco/29/PRC-5-Portaria-deConsolida---o-n---5--de-28-de-setembro-de-2017.pdf>. Acesso em: 01 dez. 2020.

CAOVILLA, Marizete; LIMA, RONDON. *A Gestão Municipal dos Sistemas de Água e Esgoto do Estado de Mato Grosso: Uma Abordagem Crítica*. 2007. Tese de Doutorado. Dissertação de Mestrado em Física e Meio Ambiente, Universidade Federal de Mato Grosso.

COSTA, Samuel Alves Barbi; CORTÊS, Larissa Silveira; COELHO NETO, Taiana; DE FREITAS JUNIOR, Moacyr Moreira de. Indicadores em saneamento: avaliação da prestação dos serviços de água e de esgoto em Minas Gerais. *Revista da Universidade Federal de Minas Gerais*, v. 20, n. 2, p. 334-357, 2013.

DE MEDEIROS, Eduarda Lucena, RODRIGUES, Andrea Carla Lima, BARBOSA, Dayse Luna; FEITOSA, Hermínio Cunha Feitosa; COURA, Mônica de Amorim. Avaliação da

qualidade do serviço de abastecimento de água em Campina Grande-PB com o uso de indicadores, incluindo o de satisfação dos usuários. *Revista DAE*. São Paulo, v. 68, n 224, p 135-152. 2020.

DE SOUZA, Joice Andrea; JUNIOR, Alceu de Castro Galvão. *Planos de saneamento básico da bacia do Vale do Itajaí*. São Paulo: Revista DAE, 2016. Disponível em: http://revistadae.com.br/artigos/artigo_edicao_203_n_1643.pdf. Acesso em: 20 dez. 2020.

GONÇALVES, Ricardo Franci. *Conservação de água e energia em sistemas prediais e públicos de abastecimento de água*. ABES, 2009.

HELLER, Léo.; DE PÁDUA, Valter Lucio. *Abastecimento de água para consumo humano*. Belo Horizonte: Editora UFMG. 2006.

HELLER, Pedro Gasparini Barbosa; NASCIMENTO, Nilo de Oliveira; HELLER, Léo; MINGOTI, Sueli Aparecida. 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*, v. 17, p. 333-342, 2012.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Produto interno bruto dos municípios – 2018*. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/23852-ibge-divulga-o-rendimento-domiciliarper-capita-2018>. Acesso em: 04 fev. de 2020.

INSTITUTO REGULADOR DE ÁGUAS E RESÍDUOS – IRAR. *Relatório Anual do Sector de Águas e Resíduos em Portugal 2006*. 2007.

LEONETI, Alexandre Bevilacqua; DO PRADO, Eliana Leão; DE OLEIVEIRA, Sonia Valle Walter Borges. Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI. *Revista de Administração Pública*, v. 45, n. 2, p. 331-348, 2011.

LIMA, Eliana Beatriz Nunes Rondon. Desafios da Lei de Saneamento. In: Luiz Alberto Esteves Scalope, Silvia Regina L.S. Oliveira. (Org.). *Seminários Regionais Ambientais*. Cuiabá, 1ª ed. KCM, 2012, v. 1, p. 44-51.

LIMA, Eliana Beatriz Rondon; MODESTO FILHO, Paulo; DE MOURA, Rubem Mauro de Palma. *Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB-106*. 2017. Disponível em: <http://pmsb106.ic.ufmt.br/>. Acesso em: 04 jul. 2019.

PINTO, Luiz Celso Braga. Gestão de perdas no saneamento básico. In: PHILIPPI JUNIOR, Arlindo; GALVÃO JUNIOR, Alceu de Castro. *Gestão de saneamento básico: Abastecimento de água e esgotamento sanitário*. Editora Manole Ltda, Barueri-SP, 1º ed., 2012. p. 356.

RAZZOLINI, Maria Tereza Pepe; GÜNTHER, Wanda Maria Risso. Impactos na saúde das deficiências de acesso a água. *Saúde sociedade*, v. 17, p. 21-32, 2008.

REIS, Elisabeth. *Estatística multivariada aplicada*. Lisboa. Bookman, 1ª ed. 1997.

RUBINGER, Sabrina Dionísio. *Desvendando o conceito de saneamento no Brasil: uma análise da percepção da população e do discurso técnico contemporâneo*. 2008. Dissertação (Políticas públicas Qualidade de vida Engenharia sanitária Saneamento). Universidade Federal de Minas Gerais. 2008.

SACHO, Sara Duarte; HORA, Karla Emmanuela. *Panorama do Saneamento Básico na Região Metropolitana de Goiânia*. XVII ENANPUR. São Paulo. 2017. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/article/view/5599>. Acesso em: 10 jan. 2020.

SCRIPTORE, Juliana Souza; TONETO JÚNIOR, Rudinei. 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*, v. 46, p. 1479-1504, 2012.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. *Diagnóstico dos serviços de água e esgotos*. Site institucional. 2014. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-rs-2014>. Acesso em: 30 jul. 2020.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. *Diagnóstico dos serviços de água e esgotos*. Site institucional. 2016. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2016>. Acesso em: 23 jun. 2019.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. *Diagnóstico dos serviços de água e esgotos*. Site institucional. 2018. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2018>. Acesso em: 23 jun. 2019.

SOARES, Raquel; ALTAFIN, Irene.; DUCLOS, Maria Teresa.; DIAS, Samuel Arthur. *Privatização de Companhia Estadual de Saneamento: a experiência única do Tocantins*. 2017.

TOTSUKA, Nemanja; TRIFUNOVI, Natsuko; VAIRAVAMOORTHY, Kala. *Intermittent urban water supply under water starving situations*. 2004.

TRATA BRASIL. *Perdas de água 2018 (SNIS 2016): desafios para disponibilidade hídrica e avanço da eficiência do saneamento básico*. 2018. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/images/estudos/itb/perdas-2018/estudo-completo.pdf>. Acesso em: 05 maio 2020.

TRATA BRASIL. *Ranking do saneamento instituto trata Brasil 2016*. 2016. Disponível em: <http://tratabrasil.org.br/component/estudos/itb/ranking-do-saneamento-2016>. Acesso em: 10 jan. 2020.

TSUTIYA, Milton Tomoyuki. *Abastecimento de água*. São Paulo: Departamento de engenharia hidráulica e sanitária da escola politécnica da Universidade de São Paulo. 3ª ed. 2006.

TURINI, Larissa Rodrigues; LIMA, Eliana Beatriz Rondon; MORAES, Gabriel Figueiredo. *Análise crítica da gestão do saneamento do estado do Mato Grosso, Brasil*. Labor & Engenho. Campinas, SP, v.13. Maio 2019. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/labore/article/view/8652832/21587>. Acesso em: 13 mar. 2020.

TUROLLA, Frederico Araujo. Regulação do saneamento básico no Brasil. In: PHILIPPI JUNIOR, Arlindo; GALVÃO JUNIOR, Alceu de Castro. *Gestão de saneamento básico: Abastecimento de água e esgotamento sanitário*. Barueri-SP, Editora Manole Ltda, 1º

ed. 2012. p. 521-540.

YADAV, Major Vikas; SINGH, Niraj Pratap; SHAH, Kalpana A.; GAMIT, Jigar H. Performance evaluation of water supply services in developing country: A case study of Ahmedabad city. *KSCE Journal of Civil Engineering*, 18(7), 1984-1990. 2014.

ZSCHORNACK, Thiago; MATTIODA, Rosana; RIESEMBERG, Rafaela da Rosa Cardoso. Aplicação da ferramenta MASP para direcionamento de ações de combate à inadimplência na Companhia Águas de Joinville. In: *XVII Simpósio de engenharia de produção – SIMPEP*. Bauru: 2010.