

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
FACULDADE DE ARQUITETURA, ENGENHARIA E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS HIDRICOS

LARISSA RODRIGUES TURINI

**ANÁLISE DO DESEMPENHO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
PÚBLICOS E PRIVADOS DE MATO GROSSO**

CUIABÁ - MT
2021

LARISSA RODRIGUES TURINI

ANÁLISE DO DESEMPENHO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE
ÁGUA PÚBLICOS E PRIVADOS DE MATO GROSSO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos, da Universidade Federal de Mato Grosso, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Área de concentração:

Tecnologia Ambiental

Linha de pesquisa:

Gestão de Água e Resíduos

Orientadora:

Prof^a. Dr.^a. Eliana Beatriz Nunes Rondon

Lima

Coorientador:

Prof^o. Dr.^o Felipe Resende Oliveira

Cuiabá – MT

2021

DEDICATÓRIA

“Agradeço a Deus que me deu forças para concluir este projeto de forma satisfatória”

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e Nossa Senhora pelo dom da vida e por me permitir chegar até aqui, para concretizar esse sonho.

A Prof.^a Eliana Beatriz Rondon Lima, orientadora e amiga, pelos conselhos e ajuda, que foram fundamentais, no trabalho, na minha vida e no mestrado. Ao Prof.^o Felipe Resende Oliveira pela ajuda, as ideias e a amizade.

Aos meus pais e meu irmão por sempre estarem ao meu lado, acreditando e por se orgulharem de mim.

Aos meus amigos que estiveram comigo neste processo, particularmente a Carol Cardoso. A Daniela Madureira, Karen R. L. Ross, Marina Baltar, Paula Ofugi.

A todos os professores do Programa pela dedicação e por compartilharem seus conhecimentos. À Universidade Federal de Mato Grosso e ao Programa de Pós-Graduação de Recursos Hídricos pela oportunidade.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudo.

RESUMO

O serviço de abastecimento de água é um dos quatro eixos que compõem a infraestrutura do saneamento básico, com finalidade de fornecer água potável para atender as demandas da população. Há 20 anos, houve no estado de Mato Grosso uma modificação na prestação desse serviço, o qual era centralizado pela Companhia de Saneamento do Estado do Mato Grosso (SANEMAT) e que passou a ser descentralizado no repasse aos municípios. Justifica-se, então, a relevância desse estudo pelo panorama desse novo formato, norteados pela hipótese de uma atual gestão ineficiente por parte dos municípios. Deste modo, o objetivo principal desse trabalho é a análise de desempenho dos sistemas de abastecimento de água (SAA) de 120 municípios do estado de Mato Grosso, utilizando dados inéditos, obtidos nos anos de 2015 a 2017 por intermédio dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB). Salienta-se que os municípios selecionados possuem população inferior a 50.000 habitantes e representam 94% dos municípios do estado e 85% das cidades brasileiras. Apresentou-se a metodologia em três etapas: na primeira, 27 variáveis quantitativas foram selecionadas mediante dados e informações disponíveis nos 120 PMSB's. A seleção dessas variáveis foi definida a partir de referências de literaturas e auxílio de especialistas da área, contemplando aspectos técnicos e operacionais, organizacionais e econômicos; na segunda aplicou-se a análise estatística do teste T, com as mesmas variáveis da fase anterior, com o intuito de verificar se há diferenças entre a prestação de serviço público *versus* privado, com grau de confiança de 5%. Por fim, foram consideradas variáveis de controle e os métodos de regressão para análise das variáveis de resultado cobertura, perda, taxa de inadimplência e intermitência, utilizando o método do mínimo quadrado ordinário (MQO) e o *propensity score matching* (PSM), com a finalidade de verificar a associação entre estas variáveis de resultado e a propriedade do prestador, privada ou pública. Os resultados da análise descritiva revelam uma situação precária dos SAA dos 120 municípios do estado do Mato Grosso, com necessidade de investimento e melhoria na governança. A aplicação do Test T, e das regressões demonstraram que o setor privado não se sobressai em relação ao público.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão de saneamento básico. Abastecimento de água. Desempenho. Prestação de serviço.

ABSTRACT

The water supply service is one of the four axes that make up the basic sanitation infrastructure, with the purpose of providing drinking water to meet the demands of the population. Twenty years ago, there was a change in the provision of this service in the state of Mato Grosso, which was centralized by the Mato Grosso State Sanitation Company (SANEMAT) and which started to be decentralized in the transfer to the municipalities. Therefore, the relevance of this study is justified by the panorama of this new format, guided by the hypothesis of a current inefficient management by the municipalities. Thus, the main objective of this work is the performance analysis of water supply systems (SAA) in 120 municipalities in the state of Mato Grosso, using unpublished data, obtained in the years 2015 to 2017 through the Municipal Basic Sanitation Plans (PMSB). It should be noted that the selected municipalities have a population of less than 50,000 inhabitants and represent 94% of the state's municipalities and 85% of Brazilian cities. The methodology was presented in three stages: in the first, 27 quantitative variables were selected using data and information available in the 120 PMSB's. The selection of these variables was defined based on literature references and assistance from specialists in the area, covering technical and operational, organizational and economic aspects; in the second, the statistical analysis of the T test was applied, with the same variables as in the previous phase, in order to verify if there are differences between the provision of public versus private service, with a confidence level of 5%. Finally, they were considered control variables and regression methods for the analysis of outcome variables coverage, loss, default rate and intermittency, using the ordinary least square method (OLS) and propensity score matching (PSM), in order to verify the association between these outcome variables and the provider's property, private or public. The results of the descriptive analysis reveal a precarious situation of SAA in the 120 municipalities in the state of Mato Grosso, in need of investment and improvement in governance. The application of Test T and regressions showed that the private sector does not stand out in relation to the public.

KEYWORDS: Basic sanitation management. Water supply. Performance. Provision of service.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1- Modelo institucional de saneamento do estado do Mato Grosso de 1969 até 2017. 19 | |
| Figura 2 - Mapa dos municípios participantes do estudo | 39 |
| Figura 3 - Percentual de inadimplência nos SAA de 78 municípios de Mato Grosso | 57 |
| Figura 4 - Tipos de captação de água dos 120 municípios do estado de Mato Grosso. | 59 |
| Figura 5 - Percentual de cobertura do SAA dos 120 municípios. | 61 |
| Figura 6 - Percentual de Macromedição do SAA dos 120 municípios de MT..... | 63 |
| Figura 7 - Percentual de Micromedição do SAA dos 120 municípios de MT. | 65 |
| Figura 8 - Percentual de perdas do SAA dos 120 municípios. | 66 |
| Figura 10 -Mapa apresentando os municípios com prestações de serviços públicos e os com serviços privados, dos 120 municípios de estudo do MT..... | 72 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| Quadro 1- Informações Referentes à Cobertura, Tratamento e Distribuição de Água de Abastecimento por Região do Estado de MT – dados de 2005..... | 23 |
| Quadro 2 - Valores médios das tarifas mínimas e máximas, de Mato Grosso – dados de 2005 | 24 |
| Quadro 3 - Requisitos mínimos do conteúdo do PMSB definidos na Lei 11.445/2007 | 30 |
| Quadro 4 - Forma de atuação da regulação no saneamento | 33 |
| Quadro 5 - Quadro resumo das Fases Metodológicas adotadas para a avaliação dos Sistemas de Abastecimento de Água de Mato Grosso | 40 |
| Quadro 6 - Variáveis utilizadas para análise descritiva dos SAA dos 120 municípios do estado de Mato Grosso, no período de 2015 a 2017 | 42 |
| Quadro 7 - Tópicos do agrupamento das variáveis para analisar os SAA de 120 municípios do estado de Mato Grosso | 43 |
| Quadro 8 - Índices percentuais de perdas em SAA | 44 |
| Quadro 9 - Índices percentuais de perdas em SAA | 45 |
| Quadro 10 - Variáveis utilizadas para análise descritiva dos 120 municípios do estado de Mato Grosso, no período de 2015 a 2017 | 48 |
| Quadro 11 - Vantagens e desvantagens nos serviços de abastecimento de água operados dos da privatização no SAA pelas concessões privadas, no estado de Mato Grosso, 2016-2017 | 74 |
| Quadro 12- Identificação dos consórcios e municípios..... | 96 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 - Resultados de consumo <i>per capita</i> efetivo obtidos no estado de Mato Grosso no ano de 2017 (L/hab.dia)..... | 46 |
| Tabela 2 - Análise descritiva do SAA de 120 municípios do Mato Grosso..... | 52 |
| Tabela 3 - Análise entre a prestação de serviço privado <i>versus</i> público utilizando o Teste T, do SAA de 120 municípios do Mato Grosso..... | 73 |
| Tabela 4 - Efeito do tipo de prestação na Cobertura, dos SAA de Mato Grosso. | 77 |
| Tabela 5 - Efeito do tipo de prestação na Perdas, do SAA de Mato Grosso..... | 78 |
| Tabela 6 - Efeito do tipo de prestação na Taxa de Inadimplência, do SAA de Mato Grosso .. | 79 |
| Tabela 7 - Efeito do tipo de prestação na Taxa de Intermitência, do SAA de Mato Grosso.... | 80 |
| Tabela 8 – Efeito marginais..... | 99 |

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

| | |
|--------------|--|
| ABAR | Associação Brasileira de Agências Reguladoras |
| ABCON | Associação Brasileiras das Concessionárias |
| AGER | Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados |
| ANA | Agência Nacional de Água |
| AP | Amapá |
| Art. | Artigo |
| BNH | Banco Nacional de Habitação |
| CAESB | Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal |
| CESBs | Companhias Estatais de Saneamento Básico |
| CF | Constituição Federal |
| Cisb | Comitê Interministerial de Saneamento Básico |
| CONAMA | Conselho Nacional de Meio Ambiente |
| DEA | Análise Envoltória de Dados |
| FUNASA | Fundação Nacional de Saúde |
| Hab. | Habitantes |
| IBAM | Instituto Brasileiro de Administração Municipal |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| IRAR | Instituto Regulador de Água e Resíduos |
| IWA | <i>International Water Association</i> |
| MA | Maranhão |
| MÁX. | Máxima |
| MC/SNSA-2013 | Ministério das cidades/ Secretária Nacional de Saneamento Ambiental – 2013 |
| MIN. | Mínima |
| MQO | Método dos Mínimos Quadrados Ordinários |
| MT | Mato Grosso |
| Nº | Número |
| OBS. | Observações |
| ODS | Organização de Desenvolvimento Sustentável |
| ONU | Organização das Nações Unidas |
| PA | Pará |
| PAC | Programa de Aceleração do Crescimento |
| PD | Plano Diretor |
| PDDI | Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado |
| PE | Pernambuco |
| PIB | Produto Interno Bruto |
| PLANASA | Plano Nacional de Saneamento |
| PMSB | Plano Municipal de saneamento Básico |
| PMSS | Programa de Modernização do Setor de Saneamento |
| PNUD | Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento |
| PRIV. | Privado |
| PÚBL. | Público |
| PSM | <i>Propensity score matching</i> |
| RJ | Rio de Janeiro |
| RO | Rondônia |
| R\$ | Reais |
| SAA | Sistema de Abastecimento de Água |
| SANEMAT | Saneamento do Estado do Mato Grosso |
| SNIRH | Nacional de Informações Hídricas |

| | |
|------|--|
| SNIS | Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento |
| SP | São Paulo |
| TR | Termo de Referência |
| UFMT | Universidade Federal do Mato Grosso |
| UD | Unidade |
| UGP | Unidade de Gerenciamento de Projetos |

SUMÁRIO

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 14 |
| 2 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA | 18 |
| 2.1 | MODELO INSTITUCIONAL DE SANEAMENTO NO ESTADO DO MATO GROSSO..... | 18 |
| 2.2 | ESTUDOS RELACIONADOS AOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTOS DE ÁGUA..... | 21 |
| 2.3 | SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA | 24 |
| 2.4 | CARACTERÍSTICA ECONÔMICA DO SAA | 25 |
| 2.5 | MARCO REGULATÓRIO | 26 |
| 2.5.1 | Plano Municipal de Saneamento Básico..... | 30 |
| 2.5.2 | Regulação..... | 31 |
| 2.6 | DESEMPENHO NO SAA: PÚBLICO <i>VERSUS</i> PRIVADO..... | 35 |
| 3 | METODOLOGIA | 38 |
| 3.1 | ÁREA DE ESTUDO..... | 38 |
| 3.2 | FASES METODOLÓGICAS | 40 |
| 3.2.1 | Fase 1- Panorama do SAA..... | 41 |
| 3.2.1.1 | Variáveis simples | 44 |
| 3.2.1.2 | Variáveis distintas | 44 |
| 3.2.2 | Fase 2 – Comparação entre prestação de serviço no setor público e privado... 47 | |
| 3.2.2.1 | Teste T | 47 |
| 3.2.2.2 | Diferença de médias entre prestação pública e privada..... | 48 |
| 3.2.3 | Fase 3 – Estratégia de identificação..... | 48 |
| 4 | RESULTADO E DISCUSSÃO | 52 |
| 4.1 | PANORAMA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO ESTADO DO MATO GROSSO | 52 |
| 4.1.1 | Renda <i>per capita</i> | 53 |
| 4.1.2 | Plano diretor..... | 54 |
| 4.1.3 | Tipo de prestação de serviço..... | 54 |
| 4.1.4 | Estrutura física e corpo técnico..... | 55 |
| 4.1.5 | Laboratório e Controle da qualidade da água | 55 |
| 4.1.6 | Cobrança | 56 |
| 4.1.7 | Percentual de inadimplência | 57 |
| 4.1.8 | Tipo de captação | 58 |

| | | |
|----------------|--|-----------|
| 4.1.9 | Produção | 60 |
| 4.1.10 | Percentual de cobertura..... | 60 |
| 4.1.11 | Intermitência | 62 |
| 4.1.12 | Reservação | 62 |
| 4.1.13 | Percentual de macromedição e micromedição..... | 63 |
| 4.1.14 | Índice de perdas | 65 |
| 4.1.15 | <i>Per capita</i> de água | 67 |
| 4.1.16 | Sistemas individuais..... | 68 |
| 4.1.17 | Análise do Panorama | 69 |
| 4.2 | COMPARAÇÃO ENTRE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO PÚBLICO E PRIVADO..... | 72 |
| 4.3 | RESULTADOS DOS MODELOS DE REGRESSÕES..... | 77 |
| 5 | CONCLUSÃO | 83 |
| 6 | REFERÊNCIAS..... | 85 |
| ANEXO 1 | | 96 |
| ANEXO 2 | | 99 |

1 INTRODUÇÃO

Saneamento básico é conceituado como um conjunto de serviços, instalações e infraestruturas que englobam quatro eixos: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais urbanas (BRASIL, 2020).

Especificamente quanto ao abastecimento de água, esse eixo constitui-se de um serviço indispensável à vida das pessoas e da comunidade, mas que, em contrapartida, não tem sido disponibilizado de forma universal e com garantia de equidade, integralidade, confiabilidade e sustentabilidade, principalmente em países em desenvolvimento (FUNASA, 2006; BRASIL, 2007; ACHON, 2008; MORENO E DUARTE, 2012). Estudos do Instituto Trata Brasil (2018) revelam que, atualmente, 633 milhões de pessoas, da população global, não possuem acesso a esses serviços.

Visando a reversão desse quadro, a Organização das Nações Unidas (ONU), juntamente com outras instituições, propôs ações para assegurar a disponibilidade e a gestão sustentável da água e saneamento para todos, contidas na Agenda 2030. Assim, o Brasil, um dos signatários desta Agenda, tem buscado empreender ações que favoreçam o alcance destas metas. Esta iniciativa nacional é de suma importância, uma vez que, após o fim do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANASA), muitas lacunas se fizeram presentes no país, a que levaram a paralisação no setor de saneamento devido ao vazio institucional e a falta de investimentos para suprir as demandas crescentes das cidades, onde, as implicações dessa situação refletiram em infraestruturas de saneamento básico deficitárias, contribuindo com a degradação do meio ambiente e dos recursos hídricos, reincidindo no reaparecimento de doenças de veiculação hídrica que impactaram na saúde da população (BRITO, 2001).

Em janeiro de 2007, com a aprovação da Lei 11.445 (regulamentada três anos depois pelo Decreto 7217; BRASIL, 2007) e com investimentos propostos pelo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), retomou-se no país a busca de melhorias na prestação dos serviços de saneamento básico. A Lei definiu princípios fundamentais para garantir essas melhorias com base na universalização do acesso a água; na integração entre as políticas de saneamento e de saúde pública; na proteção do meio ambiente; no controle social, dentre outros (BRASIL, 2007).

Após uma década de implementação da Lei nº 11.445, em 2018, dados do Sistema de Informação de Saneamento (SNIS) apontaram que os avanços foram tímidos, com um incremento de apenas 1,4% na cobertura dos serviços de abastecimento de água. Em 2007 o percentual de atendimento era de 81,9% e em 2018 passa para 83,3% (SNIS, 2009; SNIS, 2018).

Sendo assim, o percentual remanescente de não atendimento atinge aproximadamente 35 milhões de pessoas no Brasil que ainda não estão sendo beneficiadas com abastecimento de água ou recebem de forma precária (SNIS, 2018).

Diante desse cenário, a grande discussão que se apresenta no setor, concentra-se na ineficiência da prestação dos serviços, que mostram indicadores muito aquém dos necessários para garantir uma mudança na infraestrutura, e, assim atingir a universalização dos serviços, gerando com isso uma ameaça a qualidade de vida e a saúde da população. Soma-se a essa situação a característica predominante de monopólio natural, impedindo assim qualquer forma de concorrência.

De acordo com dados da ABCON (2018) e conforme estabelece a Lei 11.445/2007, a prestação dos serviços de saneamento básico no Brasil é realizada diretamente por três diferentes modelos de gestão: 71% dos municípios atendidos pelas Companhias Estaduais de Saneamento (CESBs); 27% por prestação municipal público diretamente pelas secretarias, departamentos e/ou autarquias municipais; e, 6% pelas concessões privadas. Esta última atende 322 municípios no país, abrangendo uma população de aproximadamente 31 milhões de habitantes.

Com o novo marco regulatório introduzido pela Lei 14026/2020, essa configuração atual com predominância da atuação das Companhias Estaduais deve ser alterada em função da lei vedar os contratos de programas, que são a base de contratação entre os municípios e as Companhias Estaduais. A ABCON (2020), no documento intitulado Panorama do Setor de Saneamento, aponta que essa forma de contratação, na maior parte das vezes, não apresenta metas definidas e possui qualidade regulatória inadequada, não permitindo, ainda, estímulo ao investimento no setor de saneamento. A referida Lei define a obrigatoriedade dos municípios abrirem processos licitatórios quando decidirem por não prestarem diretamente os seus serviços, por meio das secretarias ou departamento, ou mesmo na criação dos seus entes autônomos. Diante desse cenário, abre-se a perspectiva de ampliação da participação da iniciativa privada, conforme assinala a ABCON.

De acordo com Pavón, Gabarda-Mallorquí e Ribas (2018), as experiências de concessões dos serviços foram alavancadas ao longo das últimas décadas no Brasil e, junto a ela, vieram questionamentos se a solução para o saneamento é a privatização e o porquê dos governos locais utilizarem a concessão. Essas questões têm sido objeto de discussão e trabalhos empíricos. Tais trabalhos encontraram uma grande diversidade de motivações e há variações entre resultados sobre a concessão da prestação do saneamento (SCRIPTORE E TONETO JR., 2012; PAVÓN, GABARDA-MALLORQUÍ E RIBAS, 2018). Com isso, iniciam-se debates

sobre a questão de desempenho da prestação destes serviços, além da discussão quanto ao desempenho do setor público em relação ao privado (FARIA, SOUZA E MOREIRA, 2005; DA SILVA E SOUZA, FARIA E MOREIRA, 2007; LO STORTO, 2013; SUÁREZ-VARELA *et al.*, 2016).

No estado de Mato Grosso, em particular, em virtude do encerramento dos serviços prestados pela Companhia de Saneamento do Estado do Mato Grosso (SANEMAT), os quais foram repassados aos municípios, no ano de 2000, verificou-se o agravamento na gestão de serviços do setor. Teixeira e Lima (1997); ANA, (2010) e Lima (2012) apontam que a ausência de uma legislação, que definisse um marco regulatório e a falta de continuidade no planejamento e nos investimentos da antiga companhia 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.

Mato Grosso apresenta uma situação diferenciada em relação a outros estados brasileiros no setor de saneamento, pois é o único que possui 100% da prestação no modelo descentralizado. Essa condição ocorreu após o Governo do Estado decidir pela finalização na prestação dos serviços públicos por meio da SANEMAT, após quase três décadas de operação para abastecimento de água e esgotamento sanitário no estado, ocorrendo então a reversão da prestação dos serviços aos municípios. De acordo com estudo contratado pela Agência de Regulação do Estado de Mato Grosso (AGER) em 2010, para realizar um diagnóstico dos sistemas de água e esgotamento sanitário, verificou-se que o estado apresentava 103 prestações realizada por prestador público e 38 por meio de concessionária privada (AGER, 2010). Com isto, a participação das concessionárias privadas no Estado representava 27%, percentual superior à média de atuação no país. O estudo apontou ainda que o modelo de gestão adotado no Estado apresentava limitações nos aspectos técnicos, operacionais e econômicos e estagnação dos indicadores de cobertura de água e esgoto (TURINI; LIMA; MORAES, 2019).

No entanto, existem poucos estudos que avaliam a diferença entre a prestação de serviço público e privado (YAMOUT E JAMALI, 2006; SUÁREZ-VARELA *et al.*, 2016; PAVÓN, GABARDA-MALLORQUÍ e RIBAS, 2018). No Brasil, há uma dificuldade na obtenção dos dados no setor do saneamento, restringindo a análise de cidades de maior porte que tem a prestação realizada pelas concessionárias públicas, estatais e/ou privadas. Em geral, estes prestadores em cidades maiores possuem dados mais confiáveis e um corpo técnico capacitado para preencher o SNIS. Por outro lado, nos municípios de pequeno porte existe uma maior dificuldade na realização de estudos devido à ausência de dados. Assim, este estudo utiliza os

dados do Projeto de Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), permitindo uma análise para pequenos sistemas de abastecimento do Estado de Mato Grosso.

Nesse contexto, busca-se realizar um estudo com dados diferenciados (dados levantados *in loco* nos municípios e não apenas informados pelos próprios prestadores, como os dados disponíveis nos SNIS). Esse levantamento de dados para análise do panorama dos serviços de abastecimento de água em Mato Grosso foi obtido de uma base de dados inéditos, por intermédio do PMSB de 120 municípios Mato-Grossense. Desse modo, buscar-se-á analisar a eficiência da prestação de serviço comparando o setor público *versus* privado, para municípios com população inferior a 50.000 habitantes, o que corresponde a aproximadamente 94% dos municípios Mato-grossenses e 85% das cidades brasileiras.

A hipótese norteadora desse estudo é que o serviço das concessionárias privadas apresenta melhor desempenho em relação a prestação pública no sistema de abastecimento de água (SAA) de pequenos municípios.

O objetivo principal do presente estudo é analisar o desempenho dos SAA dos municípios de 120 municípios do estado de Mato Grosso. Como objetivo específico, tem-se: apresentar o panorama do SAA dos 120 municípios; avaliar se existe diferença significativa entre a prestação (privado *versus* público); verificar quais as diferenças entre o prestador público e privado.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Na revisão bibliográfica serão abordados: o modelo institucional de saneamento no Estado, revisão do SAA no Brasil e Mato Grosso, contextualização do SAA seguido pelo marco regulatório, com ênfase na eficiência dos sistemas e, por último, mas não menos importante, uma revisão da literatura sobre metodologias para análise do desempenho entre o setor público e privado.

2.1 MODELO INSTITUCIONAL DE SANEAMENTO NO ESTADO DO MATO GROSSO

Até o final da década de 1960 o saneamento básico era visto apenas como um conjunto de ações voltadas à saúde pública, que contribuíam para a redução da mortalidade por doenças infecciosas, parasitárias e até mesmo não infecciosas (ARAÚJO, 2008). Em 1969 foi criado o primeiro plano nacional de saneamento, o PLANASA, modelo institucional que redefiniu as ações voltadas ao sistema de abastecimento de água e esgoto. Este modelo teve como papel delegar a gestão do serviço de saneamento às Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs), com metas de atender a 90% da população urbana com sistemas de abastecimento de água e 65% com sistemas de esgotamento sanitário para um período de vinte anos, com recursos financiados pelo Banco Nacional da Habitação (BNH)¹ (BRITTO, 2001; TUROLLA, 2012).

O PLANASA, em seu período de atividade, foi responsável por beneficiar 56 milhões de novos usuários em apenas 15 anos, aumentando significativamente a quantidade de domicílios conectados à rede de água potável. Entretanto, considerando a natureza de monopólio² que caracteriza este tipo serviço há uma demanda sem ameaça de competição, nessa situação as empresas do ramo não ofereceram incentivos para reduzir custos e melhorar a eficiência (BRITTO, 2001).

Em decorrência disso, acarretou a deterioração da saúde financeira das companhias, as fontes de financiamento se esgotaram, junto a estes problemas, findaram as carências dos empréstimos, ampliaram as despesas de amortização e encargos financeiros das dívidas (TUROLLA, 2002). Em 1984, a identificação de problemas no gerenciamento das CESBs levou a inviabilização da continuidade do plano, ocorrendo em 1986 a extinção do BNH, e, então, a

¹ “[...]O Banco Nacional da Habitação (BNH) foi criado em 1964 com a missão de implantar uma política de desenvolvimento urbano e, em 1967, foi encarregado de realizar o diagnóstico inicial da situação do setor de saneamento” (TUROLLA, 2002, p.11).

² Monopólio: designa uma situação particular de concorrência imperfeita, em que uma única empresa detém o mercado de um determinado produto ou serviço, conseguindo, portanto, influenciar o preço do bem comercializado.

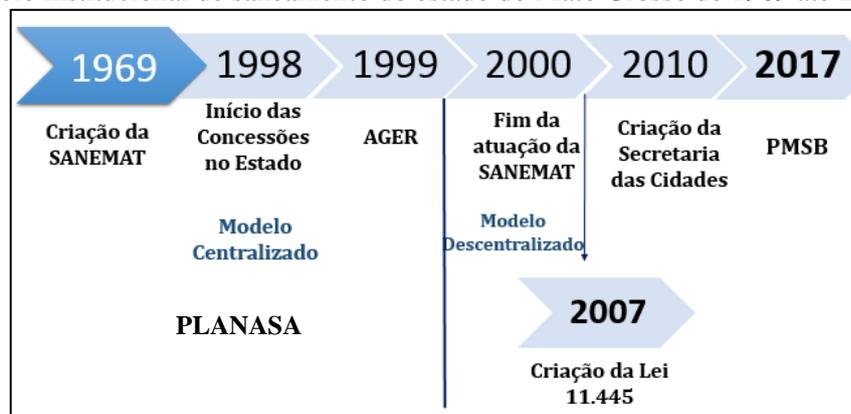
Caixa Econômica Federal assume o antigo papel desse Banco (TUROLLA, 2002; TUROLLA, 2012).

Com o fim do PLANASA, o saneamento passou por um período de obsolescência e, por outro lado, na década de 1980 até 1990, verificou-se avanços na Legislação Ambiental e de Recursos Hídricos. A primeira estabeleceu padrões ambientais e de efluentes determinados pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), de modo a minimizar os impactos gerados pelos efluentes lançados *in natura* no ambiente. A segunda passou a exigir licenciamento, outorga de captação e enquadramento de diluição para lançamento no corpo hídrico (LIMA *et al.*, 2017).

Apenas em 2005, o setor de saneamento, após vários projetos de lei concentrou as discussões na construção da nova Política Nacional para Saneamento Básico estabelecida pelo projeto de Lei 5.295/2005, resultando posteriormente na promulgação da Lei 11.445 de 05 de janeiro de 2007 (BRASIL, 2007). Essa foi atualizada para Lei 14.026 de 2020, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, envolvendo os quatro eixos: abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos.

O modelo institucional adotado pelo estado do Mato Grosso seguiu as diretrizes do PLANASA com a criação da Companhia Estadual, como aconteceu nos demais estados brasileiros. Na Figura 1 é possível visualizar uma linha do tempo com os fatos ocorridos desde o início do PLANASA, em 1969 até 2017. Sob a responsabilidade da Companhia de Saneamento do estado do Mato Grosso (SANEMAT), predominou o modelo centralizado até a sua extinção em 2000.

Figura 1- Modelo institucional de saneamento do estado do Mato Grosso de 1969 até 2017.



Fonte: Lima *et al.*, 2017

A prestação dos serviços da SANEMAT permaneceu vigente durante quase três décadas, a qual foi responsável pela distribuição de água e coleta de esgoto em 91% dos

municípios matogrosseses (ANA, 2010). Com a extinção do PLANASA, em 1986, o saneamento do Mato Grosso continuou sendo gerenciado pela SANEMAT, entretanto a empresa já passava por dificuldades financeiras e os déficits originados pelos passivos trabalhistas de impostos que foram sendo acumulados afetando sobremaneira a saúde financeira da empresa.

Diante disso, o governo do Estado desconsiderou a renegociação das dívidas contraídas pela Companhia e, considerou a estrutura administrativa ingovernável, além da falta de interesse político dos serviços públicos prestado pela SANEMAT. Neste período (década de 80), a Companhia, fez parceria com o Governo Federal no projeto intitulado “Estabelecimento de Marco Regulatório e Arranjo Institucional para a Provisão dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do estado de Mato Grosso”, contratado pelo Ministério de Planejamento e Orçamento (UGP/PMSS) em parceria com o PNUD (Banco Mundial; CAOVIALLA, 2007).

Com as dificuldades encontradas, o Governo de Estado com o intuito de buscar melhorias, iniciou em 1998 as primeiras concessões para sistemas de abastecimento de água e esgoto. Junto a isso, criou-se em 1999 a Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados (AGER), com natureza de autarquia, com a função de fiscalizar e regular as atividades de serviços públicos executados por empresas privadas, mediante prévia concessão, permissão ou autorização (CAOVILLA, 2007).

Em 2000, foi instituída a Lei Estadual nº7.358 que extingue a SANEMAT e dá início ao processo de municipalização plena dos serviços de saneamento básico (gestão de descentralizada) (MATO GROSSO, 2000). Em 2007, a Lei nº11.445 define diretrizes para melhorias nos quatro eixos do saneamento básico e torna obrigatória a elaboração dos PMSBs (BRASIL, 2007).

Em 2008, a AGER por meio do Programa de Modernização do Setor de Saneamento (PMSS), contratou uma consultoria para realizar o Diagnóstico de Situação do saneamento no Estado. Os resultados mostraram que: 56% da prestação de serviço de saneamento, em Mato Grosso, era realizada diretamente pelo município; 18% tinham a prestação indireta, exercida por autarquias municipais; 22% da prestação por concessão a empresas privadas; e 2% pela permissão dos serviços a empresas privadas. O diagnóstico do PMSS, identificou ainda que 2% dos municípios de Mato Grosso não tinham prestador ativo de serviço de saneamento básico (ANA, 2010).

Segundo informações da AGER (2010), 103 municípios apresentam prestação pelo titular por departamentos, setores e autarquias e 38 municípios têm prestação por meio

concessionárias privadas. Estes números demonstram o avanço da prestação privada no Estado, 27% dos municípios, representando um dos Estados com o maior número de municípios concessionados e com grande potencialidade de ampliação desses serviços, de acordo com a Associação Brasileira das Concessionárias (ABCON). Este fato decorre da ausência do Estado na gestão dos serviços e configura uma situação muito peculiar, conforme apontado pela ANA, sendo Mato Grosso a única Unidade da Federação que não conta com uma companhia estadual responsável pelos serviços de água e esgoto (ANA, 2010). Os resultados desse modelo descentralizado levaram, ao longo desses anos, a uma situação de vazio institucional do Estado que se colocou totalmente ausente do seu papel e responsabilidade compartilhada junto aos municípios e se eximiu de tratar dessas questões (CUNHA, 2009)

Somente em 2007 foi implantado o Marco Regulatório, instituído pela Lei Federal nº 11.445 (abordo no item 2.5), que estabelece as diretrizes do saneamento básico (CARVALHO E ADAS, 2012). Entre estas diretrizes, o PMSB é definido como um instrumento estratégico de gestão e planejamento, para atender os preceitos da legislação de saneamento. Em atenção a lei e diante a preocupação ao acesso aos recursos do Governo Federal para ações de saneamento básico, a Fundação Nacional de Saúde (Funasa) elaborou uma pesquisa com o intuito de aferir a situação de cada município, tendo como objetivo analisar as condições de cada um deles, e apoiar, as cidades com até 50 mil habitantes, na construção da elaboração dos planos, por intermédio de parcerias com o Governo do Estado (BRASIL, 2007; FUNASA, 2017; LIMA *et al.*, 2017).

Em Mato Grosso foi realizada uma parceria entre a Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT), a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) e o Governo do Estado para elaboração desses Planos. Essa foi a alternativa encontrada pelo Governo Federal e Estadual para solucionar os problemas encontrados nos planos que foram elaborados pelas próprias concessionárias privadas ou por outros planos realizados por empresas privadas contratadas pelo município, as quais não atendiam às exigências do Termo de Referência (TR), que estabelecia o envolvimento e participação da sociedade em todo o processo, dentre outras exigências (LIMA *et al.*, 2017).

2.2 ESTUDOS RELACIONADOS AOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTOS DE ÁGUA

O saneamento básico no Brasil é marcado pela baixa capacidade de investimento das organizações estatais e pequena participação do setor privado. Além da falta de deliberação quanto a responsabilidades à União, Estados, Distrito Federal e municípios, em relação ao setor,

sem uma visão de planejamento sobre os investimentos, que resultou na aplicação difusa dos recursos (LEONETI, PRADO E OLIVEIRA, 2011).

Em 2007 foi instituído o novo marco regulatório do saneamento básico no Brasil, pela Lei Federal nº 11.445/07, a qual institui no seu Art. 9º a obrigatoriedade dos titulares dos serviços públicos de saneamento básico (municípios) a elaboração dos PMSB, visando a melhoria na tomada decisão de investimento no setor, tendo como objetivo ajudar a reverter a situação caótica do setor de saneamento no país (SACHO E HORA, 2017). Através desta nova realidade, feito é apresentado a seguir um levantamento da literatura especializada com foco no panorama do SAA no Brasil e no Estado.

O Instituto Trata Brasil (2016), utilizando dados do SNIS (2014), estabeleceu o ranqueamento dos 100 municípios brasileiros mais populosos em relação ao percentual da população atendida com abastecimento de água. Com base neste ranking, 43 dos 100 municípios apresentaram 100% de atendimento urbano de água, dentre eles está a cidade de Cuiabá (MT), capital de Mato Grosso, 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).

Sequente a um panorama do índice de perdas³ no abastecimento de água, segundo SNIS, em 2016, a média nacional foi de 39%, entretanto, o Instituto Trata Brasil (2018) identificou um retrocesso em relação as perdas no período de 2012 a 2016, pois em 2012 o valor era de 36,9%. Por meio a uma comparação realizada do índice de perda por região, a região Sul apresentou o menor valor, de 32%, e o Norte com o maior, de 59%, o Centro-Oeste o percentual foi de 36%, inferior à média do Brasil. Em relação a verificação das médias de perdas no SAA nos Estados, observou que o Paraná é o que possui menor perda, aproximadamente 25%; em Mato Grosso, o percentual foi de aproximadamente 50%, mais de 10% superior à média regional; e os com maiores índices esta Roraima e o Amazonas, com 70%. Em um estudo feito com cem municípios brasileiros, apenas a cidade de Limeira (SP), apresentou o índice de perda

³ Em sistemas de abastecimento de água são identificados dois tipos de perdas: a real e a aparente. A primeira corresponde ao volume de água produzido que não chega ao consumidor final, devido à ocorrência de vazamentos nas adutoras, redes de distribuição ou reservatórios, enquanto a segunda está relacionada ao volume de água consumido que não é contabilizado, decorrente de erros de medição, fraudes e falhas no cadastro comercial (LIMA, *et al.*, 2016).

inferior a 15%, o mesmo trabalho ainda demonstrou que, aproximadamente 70% da amostragem possui perdas superiores a 30% (TRATA BRASIL, 2018).

Seguindo, por uma abordagem de Caovilla (2007) apresentou um 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; cujas variáveis estão dispostas no Quadro 1.

Quadro 1- Informações Referentes à Cobertura, Tratamento e Distribuição de Água de Abastecimento por Região do Estado de MT – dados de 2005

| Informações | Mesorregião | | | | |
|---|-------------|----------|---------|------------|----------|
| | Norte | Nordeste | Sudeste | Centro-sul | Sudoeste |
| População urbana nos Municípios | 464.746 | 142.558 | 176.373 | 908.950 | 328.378 |
| População atendida com água tratada | 433.747 | 119.748 | 173.427 | 851.413 | 322.894 |
| Índice de cobertura (%) | 93,33 | 84,00 | 98,33 | 93,67 | 98,33 |
| Média de Índice de hidrometração (%) | 44,75 | 46,59 | 50,31 | 45,71 | 58,45 |
| Volume de água produzido aprox.(m ³ /ano) x10 ³ | 37.547 | 12.782 | 11.633 | 105.774 | 32.778 |
| Volume de água faturado aprox. (m ³ /ano) x10 ³ . | 28.138 | 8.543 | 7.983 | 60.842 | 24.741 |
| Média de Índice de perdas na distribuição (%) | 11,33 | 30,22 | 33,46 | 35,63 | 26,24 |
| Média de Índice de perdas de faturamento (%) | 25,10 | 33,16 | 31,46 | 42,48 | 24,52 |
| Média de consumo <i>per capita</i> (L/hab.dia) | 208,40 | 232,70 | 219,53 | 155,16 | 217,67 |

Fonte: Caovilla (2007)

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 abordou que o índice de cobertura variava de 86% a 99,8%, próxima a atingir universalização, baseando-se na Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei 11.445/2007). No entanto, ao se referenciar a média nacional do SNIS de 2007, que era de 80,9%, o índice de cobertura apresentada pela autora, mostrou-se superior ao índice nacional (BRASIL, 2007; SNIS, 2009). A variância de cobertura do Mato Grosso entre 86% a 99,88% compõe o índice de cobertura das regiões Centro-Oeste (região que Mato Grosso pertence), Sul e Sudeste (SNIS, 2009).

Ainda no trabalho da mesma autora, foram apresentadas as médias tarifárias por tipo de gestão: concedida e economia mista com gestão pública (Quadro 2).

Quadro 2 - Valores médios das tarifas mínimas e máximas, de Mato Grosso – dados de 2005

| Sistema | Categoria | | | |
|----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Residencial | Comercial | Industrial | Públicas |
| Público | 0,87 – 3,13 | 1,71 – 3,06 | 1,76 – 3,00 | 2,20 – 3,68 |
| Concedido | 0,99 – 3,96 | 2,21 – 3,32 | 2,61 – 3,76 | 2,58 – 3,93 |
| Economia mista gestão pública | 1,12 – 5,56 | 2,62 – 3,93 | 3,07 – 4,54 | 2,98 – 4,85 |

Fonte: Caovilla (2007)

Segundo Caovilla (2007), em relação à categoria residencial, os valores médios mínimos variaram entre R\$ 0,87 a R\$ 1,12, e os valores das máximas ficaram entre R\$ 3,13 a R\$ 5,56. Ao verificar dados do SNIS de 2007, a variação tarifária nacional se encontrava entre R\$ 0,13 a R\$3,90. Com isto, verificou-se que Mato Grosso apresentou valores tarifários mínimos e máximos, acima dos apresentados pelo nível das médias nacional.

2.3 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Heller e Pádua (2006), Tsutiya (2006) e Lima *et al.* (2017) pontuam que o abastecimento de água constitui um serviço indispensável à vida das pessoas e da comunidade, sem o qual, é impossível garantir o desenvolvimento econômico e social, melhoria e proteção da qualidade do ambiente, a preservação da saúde pública e a garantia da saúde da população.

O abastecimento de água é um termo amplo, que ultrapassa os limites estruturais, tem como objetivo atender a população com água de qualidade e quantidade suficiente para atendimento das residências, visando o bem-estar e saúde da população (FUNASA, 2006). Já, o SAA compreende limites estruturais, as instalações que vão desde a unidade de captação até as ligações prediais, as quais devem ser providas de medição, constituídos por atividades, infraestrutura e instalações de um sistema de abastecimento público (FUNASA, 2006; BRASIL, 2007; ACHON, 2008). O sistema de abastecimento pode ser coletivo ou individual, o primeiro encontra-se nos centros urbanos e locais com aglomerações de residências, já o segundo é indicado apenas para comunidades dispersas, mas ambos devem atender aos padrões de qualidade estabelecidos pela Portaria Consolidada nº5 de 2017 e serem fiscalizadas pela agência reguladora (FUNASA, 2006).

Contudo, o abastecimento de água vem sofrendo necessidade de evolução, visto que o consumo de água pela população brasileira tem aumentado nos últimos anos, decorrente do crescimento e do desenvolvimento populacional das cidades, que demandam maior quantidade de água com qualidade para consumo (LEONETI, PRADO E OLIVEIRA, 2011). Nos dias atuais, no Brasil, os índices médios nacionais de atendimento, da população, total (urbana e rural) com abastecimento de água são de 87% e, considerando somente a população urbana,

igual a 91%. No estado do Mato Grosso, por exemplo, o índice de atendimento da área urbana é de 87,3% (SNIS, 2016).

Apesar desse Estado possuir um índice de cobertura urbana próximo ao da média nacional, Vargas (2012) acredita que se deve buscar a universalização na prestação de seus serviços, ou seja, realizar ampliação progressiva para atender a todos os domicílios. Todavia, além da carência de distribuição, existe também a falta de fiscalização das prestadoras de serviço e a ausência de controle de qualidade da água, quesitos que precisam ser supridas. Esse último é representado por parâmetros que devem atender às características físicas, químicas e biológicas, obedecendo condições adequadas para consumo humano, conforme descritos na Portaria Consolidada nº5, de setembro de 2017, que aborda sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, dentre outros requisitos. Dessa forma, toda a água remetida para consumo humano deve atender aos Padrões de Potabilidade e estar sujeita à fiscalização da vigilância da sua qualidade, desde o manancial até a chegada aos ramais prediais (MORENO E DUARTE, 2012).

2.4 CARACTERÍSTICA ECONÔMICA DO SAA

O ciclo do saneamento básico, de maneira simplificada, inicia-se na captação da água bruta (superficial ou subterrânea), segue para o tratamento (simplificado ou convencional), reservação e distribuição aos pontos de consumo residenciais, comerciais, industriais e públicos. Após o uso, o descarte é realizado na rede coletora, segue para o tratamento, finalizando na devolução da água tratada ao meio, podendo assim ser denominado de ciclo natural (TUROLLA E OHIRA, 2005).

A teoria econômica clássica mostra que a livre concorrência produz maior nível de bem-estar possível comparado a qualquer outra forma de mercado e, estabelecidos alguns pressupostos básicos, os mercados podem funcionar perfeitamente sem qualquer intervenção do Estado e os preços e as quantidades neles estabelecidos seriam de eficiência econômica. Entretanto, existem mercados em que não tem concorrência, sendo necessária uma solução superior (TUROLLA, 1999), como é o caso dos serviços públicos de infraestrutura, sujeitos a falhas de mercado. Consideram-se como falhas os efeitos no mercado produzidos por: a) externalidades, que podem ser positivas ou negativas, b) informação assimétrica, c) bens públicos e d) poder de mercados. Esta última, de maior relevância para o mercado de saneamento básico.

O Poder de Mercado é considerado uma falha de mercado, a qual ocorre quando um grupo de produtores ou um produtor ou os consumidores exercem poder de mercado fixando o

preço acima do custo marginal (monopólio e oligopólio) ou abaixo do valor marginal (monopsônio e oligopsônio). Empresas monopolistas desfrutam de demanda inelástica, de modo que conseguem aferir rendas econômicas significativas (CANDIDO, 2013).

Contudo, há uma diferença entre o saneamento básico e os setores de telecomunicações em virtude da dificuldade de competição. O setor de saneamento básico entendido como mercado monopolista, porém, com características um pouco mais peculiares e, por isso, denominado monopólio natural, ou seja, no setor do saneamento básico há um monopólio na prestação de serviço, onde não é permitido a competição, seja pela falta de mudanças no padrão tecnológico ou pela inviabilidade econômica da desverticalização da prestação dos serviços (JOURAVLEV, 2004; TUROLLA E OHIRA, 2005). Este é um caso particular do monopólio e assim denominado devido à dificuldade de concorrência, dado que o setor exige custos fixos elevados aliados a uma função de produção geradora de economias de escala com curvas de custo médio e custo marginal decrescentes, para qualquer nível de produção relevante de mercado (CANDIDO, 2013).

O monopólio natural não se refere ao número de empresas provedoras no mercado, mas à relação entre a oferta e a demanda para um bem ou serviço. Quando toda a demanda dentro de um determinado mercado puder ser ofertada ao menor custo por uma única empresa, esse mercado é um monopólio natural, qualquer que seja a quantidade real de empresas presentes (CANDIDO, 2013). De acordo com Candido (2013), o setor do saneamento básico é caracterizado como monopólio natural, de modo que o setor necessita de um ente regulador, o qual tem como intuito visar o bem-estar da sociedade e do meio ambiente. O setor tem dificuldade referente ao monopólio, e com a agência reguladora em operação, a mesma obriga o prestador a atingir a universalização e o cumprimento as metas do PMSB, além de interferir no poder de pagamento, podendo levar a uma situação conflituosa de subsídio cruzado.

2.5 MARCO REGULATÓRIO

Com a extinção do PLANASA em 1986, o setor de saneamento básico ficou à deriva de instrumento legal e regulatório até meados da década de 90. No início dos anos 1990, o governo federal lançou o Programa de Modernização do Setor de Saneamento (PMSS), com aporte financeiro internacional dando início a um processo de privatização do setor. No ano de 1995 a aprovação da Lei de Concessões (Lei 8.987 de 13 de fevereiro de 1995; BRASIL, 1995), que regulamentou o Art. 175 da Constituição Federal, complementada pela Lei Federal 11.107/04 (Lei dos Consórcios) e pela Lei Federal 11.079/04 (TUROLLA, 2012), marcam,

definitivamente, o início do novo marco regulatório do saneamento básico, que culmina com a aprovação da Lei Federal 11.445 de 5 de janeiro de 2007.

Ao entrar em vigor, como o marco regulatório do saneamento, a Lei 11.445/2007 estabelece as diretrizes nacionais da política de Saneamento Básico (artigo 1º) e os princípios fundamentais para os serviços públicos de saneamento básico (artigo 2º), em novos cenários para o setor em todo o território nacional. Nestes novos cenários pode-se destacar os princípios da universalização de acesso (inciso I) e o da eficiência e sustentabilidade econômica (inciso VII). A nova lei do saneamento altera consideravelmente a dinâmica histórica do setor no país, as principais características e as dinâmicas até então vigentes, consolidando assim, na norma, os mecanismos de redundância ou auto reforço, centrada em resultados e nas estruturas que realizam a prestação dos serviços (MENEZES *et al.*, 2018). Ainda é inserido na Lei o princípio de que os serviços públicos de saneamento básico precisam ser regulados e fiscalizados pelo poder público (Capítulo V).

Destaca-se que o inciso XX do artigo 21 da Constituição Federal (CF), que atribui à União a competência de “instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos” (BRASIL, 1988, p.28), não interfere na competência de estados e municípios e, ainda, estimula a cooperação entre os entes federados. A polêmica questão da titularidade dos serviços públicos de saneamento é mitigada, no capítulo II, ao tratar de forma genérica, no artigo 9º, da titularidade dos serviços de saneamento básico: “O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico...” (BRASIL, 2007, p.3). O artigo 23 da CF/1988 estabelece que é da competência comum da União, Estado, Distrito Federal e Municípios: “IX – promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico” (BRASIL, 1988, p. 30). É nesse contexto que o novo marco regulatório do saneamento define os princípios fundamentais e estabelece diretrizes para a gestão do saneamento básico. Exceto o Capítulo IX, que estabelece a política federal de saneamento básico, as diretrizes nacionais estabelecidas não nomeiam a titularidade dos serviços públicos de saneamento, mas, resta implícito e de fácil percepção no texto legal, a responsabilidade de cada ente federado relativa aos serviços de saneamento básico.

A nova política nacional de saneamento reforça a necessidade do planejamento para aperfeiçoar os instrumentos da ação articulada do governo federal com estados, municípios e os diversos agentes que atuam no saneamento básico; estimula a solidariedade e a cooperação entre os entes federados e define regras gerais para a atuação dos prestadores de serviços - público e privado - e dos agentes reguladores. No Capítulo II, artigo 9º estabelece que: o titular

dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico (caput) e elaborar os planos de saneamento básico, nos termos da Lei (BRASIL, 2007).

Nesse sentido, foi instituído o Plano Nacional de Saneamento Básico – PLAN SAB (MC/SNSA-2013) como instrumento da política nacional de saneamento (Artigo 52 – inciso I da Lei 11.445/2007). Ele é responsável pelo estabelecimento do pacto de metas de universalização, orientador de programas, projetos e ações de investimentos, articulador e orientador dos entes da federação com competência comum no saneamento e instrumento de implementação de diretrizes de atuação do governo federal com ênfase na cooperação (CARVALHO E ADAS, 2012).

As novas diretrizes para o saneamento definem o planejamento dos serviços como instrumento fundamental para se alcançar o acesso universal do saneamento básico. O Plano Municipal de Saneamento a ser editado pelos titulares (§ 1º do Art. 19) é o instrumento estratégico de gestão participativa e referência de desenvolvimento de cada município, estabelecendo as diretrizes para o saneamento básico e fixando as metas de cobertura e atendimento com os serviços dos quatro setores do saneamento básico: Água, Esgoto, Resíduos e Drenagem (BRASIL, 2007).

A Lei também dispõe sobre a integração desses serviços com outras políticas públicas como de saúde pública, a gestão dos recursos hídricos, o ambiente sob o aspecto do licenciamento ambiental e sob um recorte mais contemporâneo ligado às mudanças climáticas e ao mercado de carbono, incluindo a educação ambiental e a mobilização social como atividades importantes do saneamento ambiental (Brasil, 2007) e enfatiza a universalização de acesso de todos os municípios brasileiros com serviço público de saneamento básico, com revisão do plano a cada quatro anos (CARVALHO E ADAS, 2012).

Em 2018, a Organização das Nações Unidas (ONU), através da Organização de Desenvolvimento de Sustentabilidade (ODS), item 6 - água potável e saneamento, estabelece oito metas as quais visam assegurar disponibilidade da água potável e gestão de sustentabilidade de água e saneamento para todos. Essas oito metas da ODS têm como objetivo “avaliar o cenário de cada país quanto à disponibilidade de recursos hídricos, demandas e usos da água para as atividades humanas, ações de conservação dos ecossistemas aquáticos, redução de desperdícios e acesso ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e tratamento dos esgotos” (ANA, 2019, p.7). No Brasil, a ANA a instituição responsável por esse acompanhamento, por intermédio da alimentação do Sistema Nacional de Informações Hídricas (SNIRH) (ANA, 2019).

No entanto, mediante ao Projeto de Lei nº 3.261/2019, aprovado pelo Plenário, passando por discussões na Câmara dos Deputados. Este prevê a discussão da Lei 11.445/2007 com intuito de rever/ incluir algumas questões que não foram prevista ou itens vagos do marco regulatório de saneamento, dentre eles (BRASIL, 2019):

Art. 10-A para definir que os contratos relacionados ao saneamento básico conterão as cláusulas essenciais previstas no art. 23 da Lei nº 8.987/1995, além da seguintes disposições: I – metas de expansão dos serviços, de redução de perdas, de qualidade na prestação dos serviços, de eficiência e de uso racional da água, da energia e de outros recursos naturais, do reuso de efluentes e do aproveitamento de águas de chuva; II – possíveis fontes de receitas alternativas, complementares ou acessórias, bem como as provenientes de projetos associados; III – metodologia de cálculo de eventual indenização relativa aos bens reversíveis não amortizados quando da extinção do contrato; e IV – repartição de riscos entre as partes. O dispositivo também prevê que os contratos para prestação dos serviços de saneamento poderão prever mecanismos privados para resolução de disputas, inclusive a arbitragem (BRASIL, 2019, p.3).

Além da inserção dos itens: i) serviços públicos de abastecimento de água a sua distribuição mediante ligação predial, incluídos instrumentos de medição;; ii) serviços públicos de esgotamento sanitário aqueles constituídos por uma ou mais das seguintes atividades; – coleta, incluída ligação predial, dos esgotos sanitários; e iii) criação do Comitê Interministerial de Saneamento Básico (Cisb), o qual tem como finalidade assegurar a implementação da política federal de saneamento básico e de articular a atuação dos órgãos e das entidades federais na alocação de recursos financeiros em ações de saneamento básico, cuja composição será definida em ato do Poder Executivo federal.

O Projeto de Lei nº 3.261/2019 previu mudanças na Lei 11.445/2007, que foram consolidadas com a aprovação do novo marco regulatório, a Lei 14.026 de 2020, que altera a denominação e as atribuições do cargo de especialista em recursos hídricos para a Agência Nacional de Águas, e inclumbe a esta, a competência de instrução normativa para regulação dos serviços públicos de saneamento básico, além das competências anteriores em relação aos recursos hídricos. Acrescentar ainda às diretrizes de saneamento básico: a titularidade, a prestação regionalizada, os aspectos técnicos, os contratos de prestação, a regulação e a remuneração, dispondo ainda sobre a criação do Comitê Interministerial de Saneamento Básico, bem como trata dos fundos de financiamento para apoiar parcerias público-privadas e projetos de concessão, por meio de serviços técnicos profissionais especializados.

2.5.1 Plano Municipal de Saneamento Básico

Segundo o censo do IBGE no ano de 2000, apenas 76% dos brasileiros eram atendidos com sistema abastecimento de água e 40% com sistema coletivo de esgotamento sanitário. Em decorrência desta baixa cobertura de saneamento e das ocorrências negativas na saúde da população, em 2007 foi instituído o conceito de PMSB, como uma ferramenta que possibilita a gestão de infraestrutura do município, abrangendo os quatro eixos do saneamento: abastecimento de água, esgotamento sanitário, águas pluviais, manejo de resíduos sólidos, em conexão as políticas, instrumento e sociedade do município, tendo como objetivo a universalização do saneamento com alcance nas áreas urbanas e rurais, além de atender as condições de validade dos contratos que tenham por finalidade a prestação de serviço de saneamento básico (LIMA *et al.*, 2017).

A Lei 11.445 estabelecia que todos os municípios devem ter seus planos até o final de 2014 e, sendo que o planejamento descrito do PMSB, elaborado pelo titular dos serviços, é uma condição para o acesso a recursos orçamentários da União ou a recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal, destinados a serviços de saneamento básico (BRASIL, 2007). Pelo Decreto Federal nº 8.211 de 21 de março de 2014, o prazo para finalização dos PMSBs foi prorrogado até dezembro de 2016 (Galvão Jr. *et al.*, 2017) e, recentemente, até 2023.

Além de prazo para finalização dos planos, a Lei 11.445 estabelece os requisitos mínimos de conteúdo da elaboração de um PMSB, apresentados no Quadro 3. Também foi fixado o prazo de universalização, que deve ser atendido em um horizonte de 20 anos. Estes requisitos podem ter detalhes adicionais, porém são as exigências mínimas que deve conter um Plano de Saneamento.

Quadro 3 - Requisitos mínimos do conteúdo do PMSB definidos na Lei 11.445/2007

| | |
|--------------------|---|
| Requisito 1 | Diagnóstico da situação e seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas |
| Requisito 2 | Objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para universalização, admitidas as soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais |
| Requisito 3 | Programa, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com outros planos governamentais compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlacionados, identificando possíveis fontes de financiamento |
| Requisito 4 | Ações para emergências e contingências |
| Requisito 5 | Mecanismos e procedimentos para avaliação sistemática das eficiências das ações programadas |

Fonte: Lima Neto e Santos (2012).

Os PMSBs têm como objetivo ser um material de acompanhamento com foco na melhoria e eficiência do saneamento, ou seja, o plano deve ser utilizado para realização da gestão na prestação de serviço (LIMA *et al.*, 2017).

Galvão Jr. *et al.* (2017) realizaram a análise de 100 PMSBs das maiores cidades brasileiras, em 25 estados mais o Distrito Federal. Nesta análise eles verificaram o atendimento as exigências da Lei 11.445 (Brasil, 2007), com base no Art. 19, que trata sobre os requisitos mínimos que deve conter um Plano Municipal (GALVÃO JR. *et al.*, 2017). Contudo, não avaliaram a qualidade do conteúdo dos planos, apenas os requisitos mínimos. Em uma primeira amostragem, os autores observaram que dos 100 municípios apenas 66 apresentaram PMSB, destes, 63 contemplaram os quatro eixos do saneamento (GALVÃO JR. *et al.*, 2017). De forma geral, estes 63 atenderam aos requisitos de diagnóstico, objetivos e metas de universalização, ações de emergência e contingência. No quesito de estudo de viabilidade financeira, apresentaram baixo nível de atendimento, com 58%, e, em apenas 38 planos, foram apresentados mecanismos de participação social. Os autores constataram que dos 100 PMSBs analisados apenas 12 atenderam integralmente ao marco regulatório (GALVÃO JR. *et al.*, 2017).

Já Pereira e Heller (2015) selecionaram e analisaram 18 PMSBs, onde realizaram apontamentos com o intuito em aprimorar o conteúdo, os quais visaram a melhoria da qualidade de vida e condições do saneamento básico da população (PEREIRA E HELLER, 2015). A análise teve como foco os princípios da universalidade, equidade, integralidade, intersetorialidade, qualidade, instituição da política, capacidade de gestão, e sustentabilidade. Os autores observaram fragilidade na maioria dos casos relacionados à instituição política e dos planos como um todo e que não atenderam aos princípios mínimos exigidos pela Lei 11.445 de 2007 (PEREIRA E HELLER, 2017).

2.5.2 Regulação

Dentre os setores de infraestrutura que envolvem indústrias de rede e serviços de universalização obrigatória, o saneamento é um dos mais complexos do ponto de vista regulatório em função das peculiaridades intrínsecas ao setor. A própria Lei Nacional de Saneamento introduz uma separação entre o que é políticas públicas e tarefas de regulação. O artigo 9º da Lei 11.445/07 e seus incisos estabelecem as diretrizes para formulação das políticas públicas de saneamento, pelos seus titulares e o parágrafo único do artigo 20 estabelece que a função de verificação do cumprimento dos planos de saneamento cabe à entidade reguladora e

de fiscalização. O Capítulo V da Lei 11.445/2007 estabelece os princípios, objetivos e diretrizes para a regulação do setor (BRASIL, 2007).

Os princípios do instrumento da regulação, são a realização independente e com autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora, além de transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade nas decisões (GALVÃO JR., 2009; GALVÃO JR. E PAGANINI, 2009).

Pela nova Política Nacional de Saneamento, a função da regulação ocorre em dois níveis: o primeiro compreende o exercício da titularidade nos termos do capítulo II da Lei nº 11.445/07; o segundo nível da regulação pode ser exercido por delegação do titular a entidades reguladoras, nos termos do artigo 23, parágrafo 1º (BRASIL, 2007).

Em geral, a instituição de instrumentos e de sistemas de regulação de serviços públicos têm sido orientados pela ótica econômica com objetivo de garantir e controlar a política de preços do prestador do serviço público regulado (FUNASA, 2017). Os dispositivos da lei que tratam dos aspectos econômicos da regulação, parecem estar mais voltados para prestadores contratados, sejam eles privados ou público-estatais. A relação público/privada sempre se realiza na forma contratual e, nesse sentido, o artigo 11 – inciso III (Capítulo II) da Lei 11.445/07 condiciona a validade dos contratos de prestação dos serviços à existência das normas de regulação e à explícita designação da entidade reguladora e fiscalizadora e suas competências (BRASIL, 2007).

Mesmo evidenciando a Regulação dos serviços prestados com foco na iniciativa privada, cujo objetivo principal é o lucro, a lei não isenta o setor público (onde inexiste a figura lucro) de instituir instrumentos e sistemas de regulação e fiscalização próprios. No setor público os instrumentos e sistemas de fiscalização deverão estar orientados para a eficiência dos serviços de saneamento, visando o bem-estar da sociedade, buscando o acesso universal ao saneamento básico e a modicidade de custos, entre outros (BRASIL, 2007).

Os argumentos para a regulação dos serviços de saneamento básico estão associados à presença de falhas de mercado, que podem ser descritos em dois conjuntos distintos: o primeiro está associado à caracterização dos serviços como monopólio natural e o segundo conjunto, associado às externalidades produzidas no ciclo das operações do setor. No setor do saneamento básico há um monopólio na prestação de serviço, ou seja, não é permitida a competição, seja pela falta de mudanças no padrão tecnológico ou mediante a inviabilidade econômica da desverticalização da prestação dos serviços, além da dificuldade da desagregação, por exemplo, a dificuldade de tarifação nas distintas etapas da produção (JOURAVLEV, 2004).

Para Galvão Jr. (2008), existem diferentes formas de regulação sendo as principais delas contratos, leilão de concessão e agência reguladora, sendo que, para o saneamento básico a regulação é realizada por intermédio de agências. O Quadro 4 apresenta as características mais relevantes e as desvantagens deste formato.

Quadro 4 - Forma de atuação da regulação no saneamento

| Forma | Características | Desvantagens |
|--------------------|--|---|
| Agência Reguladora | Propriedade dos ativos pode ser estatal ou do operador privado (caso britânico); | Captura da entidade reguladora pelas empresas reguladas; |
| | Presença de agência independente e autônoma para regulação da concessão. | Restrição da independência do ente regulador pelo poder executivo; Baixa articulação entre os reguladores setoriais. |

Fonte: Galvão Jr., 2008.

Nas características no setor de saneamento, observam várias dimensões de análise da prestação de serviços e, ainda, justifica a importância da regulação setorial. Galvão Jr. (2008) apresentou que estas características mostraram a necessidade das repercussões para definir os arranjos institucionais de regulação e gestão dos prestadores de serviço, além de delimitar a forma de atuação dos reguladores.

No entanto, a forma de implantação da infraestrutura da rede, mediante as canalizações embaixo da terra, dificulta as condições para verificação da operação e manutenção, acarretando a dificuldade de fiscalização e informações aos reguladores. A salubridade o caráter essencial para a qualidade da água distribuída para o consumo da população, pois o setor de saneamento assume maior importância, obrigando o regulador a realizar monitoramento continuamente do sistema de abastecimento (GALVÃO JR. E PAGANINI, 2009).

No art. 1º da Lei no 11.445 foi estabelecido como objetivo as diretrizes nacionais para o saneamento básico e a política federal do setor (BRASIL, 2007). Nesse objetivo, a lei completou alguns vazios como a regulação de sistemas interdependentes entre si, executada por prestadores distintos, o qual tem gerado conflitos entre titulares dos serviços e operadores (GALVÃO JR., 2008).

Em virtude das diversas funções atribuídas ao ente regulador, as decisões devem ser pautáveis pelos critérios técnicos e estarem em consonância com as diretrizes definidas no marco regulatório. Segundo Galvão Jr. (2008), os princípios da regulação definidos em lei exigem do ente regulador elevada capacidade técnica, operacional e recursos financeiros para custeio das atividades. Mukai (2007) diz que não é definida na legislação a obrigatoriedade da regulação em seguir a autonomia orçamentária e financeira do saneamento.

Na pesquisa realizada pela Associação Brasileira de Agências Reguladoras (ABAR, 2017), consolidada com dados anuais relativos a 2015 e 2016, com relação à Lei Nacional de Saneamento Básico, são mostrados dados referentes as Agências Reguladoras dos serviços de saneamento básico filiadas a ABAR, como: natureza de seu quadro de pessoal técnico, gerencial e de dirigentes; receitas e despesas; e atividade regulatória voltada ao atendimento das exigências legais. Então, os dados da ABAR (2017), obtiveram informações das agências reguladoras existentes no Brasil, verificaram a existência de três agências de consórcio municipal, uma distrital, 22 estaduais e 23 municipais.

Mediante aos problemas existentes nas prestadoras de serviço e agências reguladoras, Galvão Jr. (2008) realizou um trabalho analisando a regulação do nordeste brasileiro, com base em dados documentais e da literatura e nos depoimentos dos dirigentes destas agências, com vistas à obtenção de subsídios para a definição de modelos regulatórios aplicáveis à região. Ele constatou que as empresas de saneamento nos estados do nordeste são estatais, e em relação ao Brasil observou que estas empresas atuaram em 44% do setor de saneamento (ABAR, 2017). Por intermédio destes resultados, Galvão Jr. e Paganini (2009) mostraram que há necessidade de atendimento às características do desenho regulatório e à regulação setorial, dividindo as atribuições entre poder concedente e regulador. A regulação é mais complexa quando os entes regulador e regulado são vinculados ao mesmo ente federado, sendo essencial, para que não haja conflitos de interesse, um atendimento independente e autônomo, com mecanismos de transparência, controle social e prestação de contas, entre outro, previstos pelo marco regulatório, os quais devem ser previstos para evitar riscos de ineficiência sob os objetivos regulatórios (GALVÃO JR. E PAGANINI, 2009).

Galvão Jr. e Paganini (2009), concluíram que é preciso conhecer os limites e potencialidades específicas da prestadora de serviço, para se ter clareza da forma como as atividades devem ocorrer efetivamente para a melhoria e universalização do SAA, pois, no Brasil, a prestação de serviço é questionada pela alocação inadequada de recursos e desperdícios. Com isso, os autores esperam com a regulação, com base nos termos da Lei nº11.445/2007 (atual Lei nº14.026/2020), que haja inserção de mecanismos eficientes, garantindo a qualidade e preços acessíveis, além de proporcionar eficiências nas ações nas condições de bem-estar e salubridade da população.

2.6 DESEMPENHO NO SAA: PÚBLICO *VERSUS* PRIVADO

Segundo informações da ABCON (2018), a prestação de serviço de saneamento básico no Brasil é realizada por diferentes modelos de gestão, dentre eles: CEBs, público, privado. A participação dos operadores dos serviços de água e esgoto são realizados em 72% dos municípios por companhias estaduais, 25,7% serviços municipais e 5,2 % por empresas privadas. No entanto, de acordo com Scriptore e Toneto Jr. (2012), o setor de saneamento possui uma série de deficiências, entre elas: baixo percentual de cobertura e os elevados índices de ineficiências, e como esses índices têm a ausência de montantes de investimentos vem-se a pressão cada vez maior para privatização do setor.

Todavia, pela característica de monopólio natural do setor, diversos estudos começaram a avaliar a questão do desempenho dos provedores públicos *versus* privados. As análises comparativas referente a variáveis de aspectos distintos, como: cobertura do acesso, custos, investimento, qualidade na prestação do serviço, entre outros. Assim, diante da caracterização do mercado de saneamento, faz-se necessário mensurar e monitorar o desempenho da prestadora, garantindo o desempenho e a eficiência do sistema com foco na comunidade, nos atendimentos das metas, no desempenho e equilíbrio financeiro da prestadora, seja ela do setor público ou privado. Desse modo, buscaram-se literaturas que comparam o desempenho dos provedores públicos e privados no setor de saneamento básico.

Dentre eles, Estache e Kouassi (2002) analisaram os determinantes dos níveis de eficiência alcançados por 21 empresas de água africanas. Eles avaliaram a eficiência pela estimativa de uma fronteira de produção para o setor na África. As estimativas de eficiência confirmaram muitas das percepções comuns dos indicadores parciais de produtividade. Foi apontada grande heterogeneidade no desempenho das concessionárias de água do continente, a predominância de retornos constantes de escala e a grande taxa de progresso tecnológico. Os resultados evidenciaram que a eficiência não foi significativamente diferente ao comparar os prestadores de serviços públicos e privados.

Bel, Fageda e Warner (2010) presumiram que a privatização dos serviços do governo local proporcionava economia de custos, mas as evidências empíricas para isso em todo o mundo são variadas. Por meio de uma análise de meta-regressão, com os estudos econométricos, que examinaram a privatização dos serviços de distribuição de água e coleta de resíduos sólidos, não foram encontrados suporte sistemático para custos mais baixos com a produção privada. As diferenças nos resultados do estudo foram explicadas pelas diferenças no período das análises, características do serviço e ambiente político. Os autores não encontraram um efeito empírico genuíno da economia de custos resultante da produção privada. Os

resultados sugeriram que, para garantir economia de custos, seja dada mais atenção às características de custo do serviço, aos custos de transação envolvidos e ao ambiente político que estimula a concorrência.

Heller *et al.* (2012) desenvolveram um estudo que analisava comparativamente os modelos de prestação de serviços públicos de abastecimento de água vigentes no Brasil. A comparação foi realizada por agrupamentos entre: prestados sob a forma de administração direta; prestados sob a forma de administração indireta (autarquias municipais); empresas privadas; e modelos regionais. As bases de dados foram secundárias, obtidas a partir da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico do ano de 2008. A metodologia utilizada foi mediante a uma análise descritiva, onde foram realizados os agrupamentos, por meio de nove indicadores, em sequência, visando identificar diferenças entre os grupos. Então aplicou-se o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. Assim, criaram um conjunto de indicadores de desempenho, o qual contribuiu na avaliação da eficiência e desempenho dos diferentes tipos de prestação. Logo, os autores concluíram positividade nos modelos de prestação regionais e empresas privadas nos indicadores referentes aos aspectos financeiros, impulsionados pelos índices de hidrometração e inadimplência. Porém, os serviços de administração indireta se destacam em relação aos valores inferiores de reclamações quanto ao serviço cobrado pela prestação comparado aos outros grupos de serviços avaliados, podendo estar relacionada ao fato de a tarifa cobrada pelo gestor serem menores (HELLER *et al.*, 2012).

Scriptore e Toneto Jr. (2012) realizaram uma comparação verificando o desempenho entre os provedores da prestação de serviços públicos e privados de serviços de saneamento básico no Brasil. A base de dados foi do SNIS do ano de 2010. O estudo empregou para seleção da análise amostral a estimativa em *cross-section*, com amostra de 4.930 municípios. Os resultados não demonstraram desempenho com maior eficiência do prestador público sobre o privado ou vice-versa.

Faria, Souza e Moreira (2005) comparam a eficiência técnica de 148 empresas públicas e privadas brasileiras em abastecimento de água. Para medir a eficiência, um modelo estocástico de fronteira de produção foi estimado usando duas distribuições competitivas para o componente de erro de ineficiência: normal truncado e exponencial. A distribuição exponencial mostrou um ajuste superior e foi usada para avaliar diferenças na eficiência técnica entre empresas públicas e privadas. Os resultados mostraram que as empresas privadas são integralmente mais eficientes do que as públicas.

Barbosa *et al.* (2016) buscaram estudar a eficiência dinâmica das empresas de água e esgoto no Brasil, considerando o déficit de acesso universal a serviços como um *carry-over*

⁴negativo e explicando a eficiência através da estrutura de governança (propriedade e regulação). O método empregado foi a *Data Envelopment Analysis* (DEA), que analisou uma série histórica de dados de 2005 a 2013, de 41 concessionárias do setor brasileiro. Pontuando que a hipótese de que a privatização da água brasileira e setor de esgoto aumenta a eficiência do setor, não foi verificado, e ainda não forneceu evidências robustas de que a propriedade privada pode aumentar sua capacidade de gerar e ter maior eficiência do que o prestador pública.

De Menezes, Saiani e De Azevedo (2016) utilizaram dados do mistério das cidades e da ABCON, onde o objetivo foi avaliar como motivações distintas de provedores públicos e privados e, principalmente, diferentes formas de privatização afetam o acesso ao saneamento, aplicando o método *propensity score*. O resultado encontrado foi que o setor privado não se sobressai em relação ao público. Apontando ainda que a privatização tem poder de investimento inicial, mas que o investimento não é suficiente a longo prazo.

Ainda, em um estudo sobre regulação, Carvalho e Sampaio (2015) analisaram o desempenho das autoridades reguladoras na promoção da eficiência dos prestadores de serviços de água e esgoto no Brasil. O estudo foi desenvolvido em três etapas: análise de eficiência com *Data Envelopment Analysis* (DEA) para 2006 e 2011; avaliação da produtividade usando o Índice de *Malmquist*; e documentar a análise de regulamentações padrões. As análises dos resultados mostraram que o desempenho regulatório não garantiu que os fornecedores obtivessem melhor desempenho.

Neste conjunto de trabalho pode-se observar as diferentes metodologias aplicadas para verificar qual modelo de gestão no saneamento básico apresenta maior eficiência comparando o prestador privado em relação ao público. Entretanto, os estudos demonstraram que não existe um consenso de maior eficiência e desempenho do setor privado sobre o público.

⁴Carry-over é um conceito em inglês que, em tradução livre para o Português, pode significar transferência ou excesso, por exemplo. Na economia, é um termo utilizado para representar uma herança estatística (mais retorno, 2020).

3 METODOLOGIA

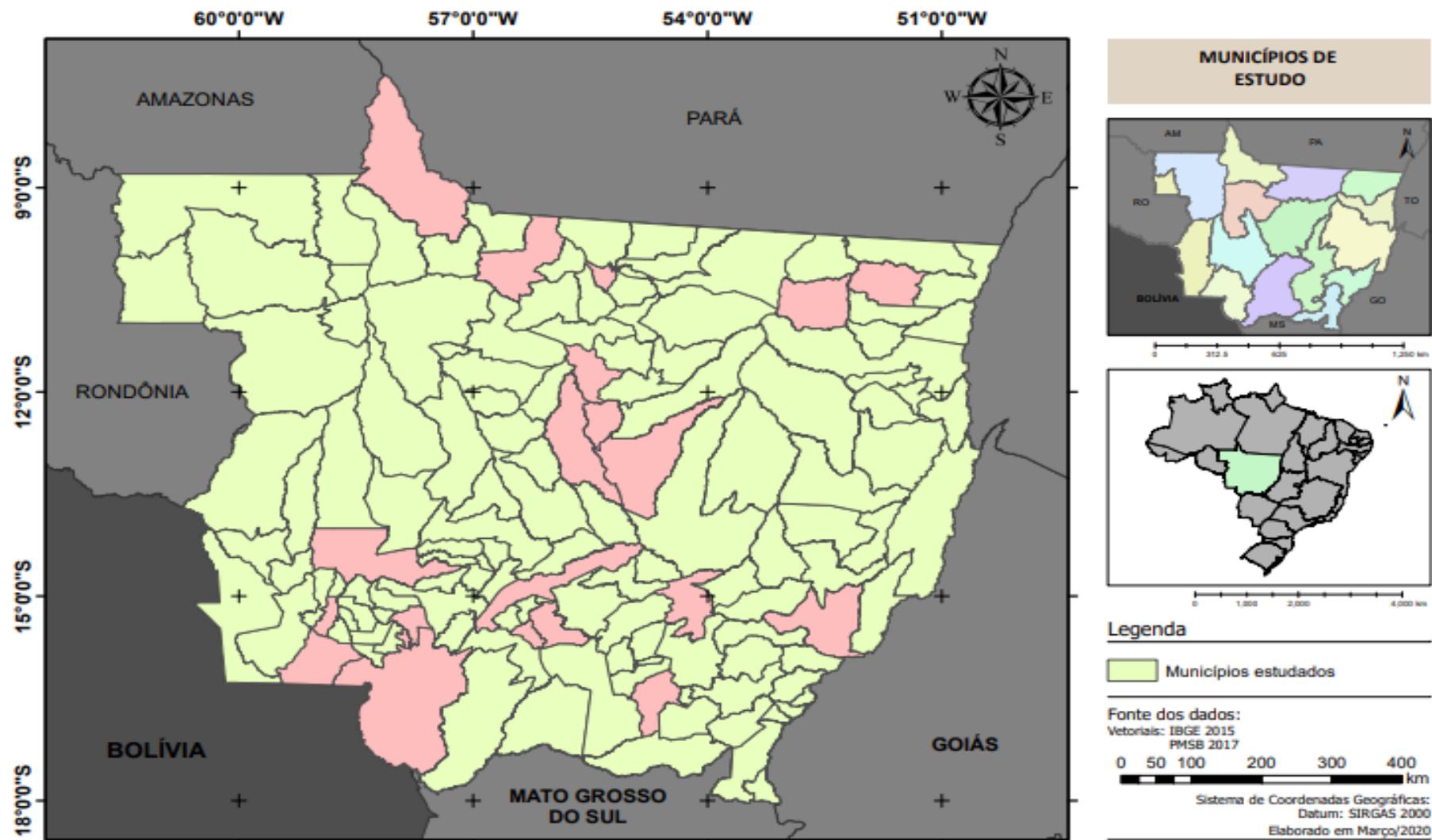
A metodologia apresenta as fases e procedimentos desenvolvidos para a elaboração deste estudo, iniciando pela apresentação de um panorama do SAA de 120 municípios do Mato Grosso. Em seguida, é realizada uma análise para verificação da diferença entre a prestação de serviço público e privado. Por fim, realiza-se, por meio do método *propensity score matching* (PSM) e dos mínimos quadrados ordinários (MQO), a identificação de variáveis que se relacionam com a cobertura, perda, intermitência e inadimplência do sistema de abastecimento de água.

Os dados do estudo de caso foram obtidos através de uma base de diagnósticos de 120 PMSB's, em que: (i) 111 foram desenvolvidos pelo projeto de elaboração de 106 planos municipais de saneamento básico mato-grossense (PMSB 106), com dados entre os anos de 2015 a 2017; e (ii) nove pelo Consórcio Nascentes do Pantanal, os quais os planos são de 2013, porém esses foram atualizados com informações do SNIS (2016). Salvo também que, o estudo foi realizado para municípios com população inferior a 50.000 habitantes.

3.1 ÁREA DE ESTUDO

A área em estudo engloba dados de 120 municípios, distribuídos em 15 consórcios do Estado, totalizando uma população urbana de 1.095.199 habitantes. Na Figura 2, pode-se observar que as áreas destacadas em amarelo correspondem aos municípios que tiveram seu plano elaborado pelo PMSB 106 e PMSB Consórcio Nascentes do Pantanal, cidades estas que farão parte do presente estudo.

Figura 2 - Mapa dos municípios participantes do estudo



Fonte: A autora (2020)

3.2 FASES METODOLÓGICAS

Este estudo utiliza a base de dados obtida no PMSB do ano de 2017 de 111 municípios distribuídos nos consórcios Alto Rio Paraguai, Vale do Rio Cuiabá, Vale Do Teles Pires, Região Sul, Portal da Amazônia, Vale do Juruena, Alto Teles Pires, Vale do Guaporé, Portal do Araguaia, Araguaia, Médio Araguaia, Norte Araguaia, Vale do Arinos, Nascentes do Araguaia; e nove municípios que integram o Consorcio Nascentes do Pantanal, com a atualização dos dados, cabíveis, do SINIS 2016. Assim, os dados compreendem o período de 2015 a 2017.

O estudo foi dividido em três fases, de acordo com os objetivos específicos: i) a fase 1 apresenta uma visão geral dos sistemas de abastecimento de água dos 120 municípios do estado, a partir da análise exploratória descritiva através das variáveis utilizadas pelas prestadoras de serviço de saneamento básico; ii) a fase 2 é realizada uma análise uma verificação das diferenças entre a prestação de serviço público e privado por intermédio de variáveis; iii) a fase 3, tem como objetivo, a aplicação da regressão e modelo de probabilidade, a identificação das variáveis que tem relação com a intermitência, inadimplência, perdas e cobertura do SAA.

Para cada etapa são definidas as variáveis que subsidiam as hipóteses deste estudo, a fim de sintetizar os procedimentos estabelecidos nesta metodologia. O Quadro 5 retoma os objetivos delineados neste trabalho e relaciona com as etapas as metodológicas realizadas, também é possível identificar como ocorreu a coleta de dados em cada uma das etapas.

Quadro 5 - Quadro resumo das Fases Metodológicas adotadas para a avaliação dos Sistemas de Abastecimento de Água de Mato Grosso

| Objetivos Específicos | Etapa Metodológica | Coleta de Dados |
|---|--|---|
| Identificar a situação do SAA nos 120 municípios | <u>Fase 1</u> – Apresentação do panorama do SAA dos 120 municípios estado do Mato Grosso, comparando as variáveis com as referências bibliográficas na literatura, mediante análise descritiva | Utilização dos dados secundários proveniente do sistema de informação desenvolvido no PMSB 106 e dados dos PMSB dos nove municípios que integram o Consócio Nascentes do Pantanal com atualização do SINIS. |
| Avaliar se existe diferença significativa entre a prestação (privado x público) | <u>Fase 2</u> – Avaliação entre o SAA público e privado através de 27 variáveis analisadas por meio do Test-T | Utilização dos dados secundários proveniente do sistema de informação desenvolvido no PMSB 106 e dados dos PMSB dos nove municípios que integram o Consócio Nascentes do Pantanal com atualização do SINIS. |

Continuação: Quadro 5 - Quadro resumo das Fases Metodológicas adotadas para a avaliação dos Sistemas de Abastecimento de Água de Mato Grosso

| Objetivos Específicos | Etapa Metodológica | Coleta de Dados |
|--|---|--|
| Verificar a diferença entre o provedor público e privado, utilizando do método do mínimo quadrado ordinário (MQO) e o <i>propensity score matching</i> (PSM) sobre as variáveis de intermitência, inadimplência, perdas e cobertura do SAA | <i>Fase 3</i> – Utilização dos métodos PSM e MQO para avaliar as correlações de desempenho entre os provedores público e privado. | Utilização dos dados secundários proveniente do sistema de informação desenvolvido no PMSB 106 e dados dos PMSB dos nove municípios que integram o Consócio Nascentes do Pantanal com atualização do SNIS. |

Fonte: A autora (2019)

As etapas metodológicas apresentadas no Quadro 5 estão descritas com mais detalhes nos itens abaixo.

3.2.1 Fase 1- Panorama do SAA

A metodologia utilizada nesta fase consistiu na identificação das variáveis de performance do SAA das prestadoras de serviço dos 120 municípios, a partir dos dados presentes nos diagnósticos realizados pelo PMSB's, visando apresentar o panorama do abastecimento de água de 120 municípios de pequeno porte e compará-la de maneira geral com padrões definidos em literaturas e a Lei 11.445/2007. A identificação dos municípios, juntamente com seus consórcios, encontra-se listada no Anexo 1.

Fez-se a seleção e a identificação das variáveis do SAA, constantes na base de dados disponível no sistema de informação dos PMSB's, além de outros dados contidos no Relatório do Diagnóstico realizado com base no levantamento de campo e de observações e registros verificados pela equipe técnica do projeto. As variáveis que constam neste relatório referem-se à infraestrutura do sistema de abastecimento de água urbana, ao modelo de prestação de serviço, às condições de operação e manutenção, às deficiências encontradas nos sistemas em relação a tarifas, inadimplência entre outros.

Realizou-se a seleção de 27 variáveis, selecionadas por intermédio de dados e informações disponíveis nos 120 PMSB's, utilizando variáveis quantitativas e qualitativas. A seleção foi norteada com auxílio de literaturas (SNIS, 2016; Heller *et al.*, 2012; Yadav *et al.* 2014) e especialistas da área, contemplando os aspectos técnico e operacional, organizacional, econômico e qualidade (Quadro 6).

Quadro 6 - Variáveis utilizadas para análise descritiva dos SAA dos 120 municípios do estado de Mato Grosso, no período de 2015 a 2017

| Variáveis | Unidade | Fonte dos dados |
|------------------------------------|-----------------------|----------------------|
| Renda <i>per capita</i> | R\$/ mês | PMSB/ IBGE |
| Tipo de prestação ⁵ | Porcentagem (%) | PMSB/ SNIS (2016) |
| Estrutura física ⁶ | Sim/ não | PMSB |
| Captação superficial | Sim/ não | PMSB |
| Captação subterrânea | Sim/ não | PMSB |
| Captação mista | Sim/ não | PMSB |
| Volume médio de produção | (m ³ /dia) | PMSB/ SNIS (2016) |
| <i>Per capita</i> | (L/hab*dia) | PMSB/ SNIS (2016) |
| Possui intermitência | Sim/ não | PMSB |
| Reservação suficiente | Sim/ não | PMSB |
| Tamanho da rede ⁷ | Sim/ não | PMSB/ SNIS (2016) |
| Número de ligações | Unidade (Ud.) | PMSB/ SNIS (2016) |
| Micromedição | Porcentagem (%) | PMSB/ SNIS (2016) |
| Macromedição | Porcentagem (%) | PMSB/ SNIS (2016) |
| Cobertura | Porcentagem (%) | PMSB/ SNIS (2016) |
| Perdas | Porcentagem (%) | PMSB/ SNIS (2016) |
| Possui laboratório | Sim/ não | PMSB |
| Análise da água | Sim/ não | PMSB |
| Atendimento ao padrão potabilidade | Sim/ não | PMSB/ SNIS (2016) |
| Corpo técnico | Sim/ não | PMSB |
| Plano direto | Sim/ não | PMSB |
| Cobrança ⁸ | Sim/ não | PMSB |
| Taxa/ tarifa | Sim/ não | PMSB |
| Taxa | Sim/ não | PMSB |
| Tarifa | Sim/ não | PMSB |
| Taxa de inadimplência | Porcentagem (%) | PMSB/ SNIS (2016) |
| Sistema individual ⁹ | Unidade (Ud.) | PMSB |

Fonte: Relatório PMSB.

⁵ Tipo de prestação: A prestação de serviço de saneamento básico no Brasil ocorre pelos modelos de gestão: estatal, público, privado.

⁶ Espaço físico: Estrutura física onde ficam instalados os funcionários, para operação do sistema e atendimento ao público.

⁷ Tamanho da rede: Tamanho em metros, da rede de distribuição do SAA.

⁸ Cobrança: A cobrança nos municípios é realizada por taxa (o consumidor pega um valor fixo pelo consumo) ou/e tarifa (o consumidor paga pelo que ele consome, medições realizadas pelo hidrômetro).

⁹ Sistema individual: Sistema de abastecimento realizado individualmente, por meio de poços rasos, cacimbas ou poços tubulares freáticos.

A variáveis escolhidas, conforme expostas no Quadro 1, são classificadas como univariada. Segundo Reis (1997), as variáveis univariada¹⁰ 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 com o uso do *software* Stata14, executou-se a análise descritiva, tendo como intuito obter as características dos SAA por meio da média, desvio-padrão, valores máximos, mínimo das variáveis escolhidas. Além disto, as análises descritivas dos dados dos 120 municípios, com o objetivo de conhecer a característica do panorama do SAA do MT, foram realizadas com auxílio das ferramentas do Excel 2016.

Para facilitar a apresentação e discussão detalhada do panorama, dividiu-se em 16 tópicos, separando-os em variáveis simples e distintas (Quadro 7).

Quadro 7 - Tópicos do agrupamento das variáveis para analisar os SAA de 120 municípios do estado de Mato Grosso

| Variáveis simples | Variáveis distintas |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Plano Diretor | Percentual de cobertura |
| Tipo de prestação de serviço | Macromedição e Micromedição |
| Estrutura física e corpo técnico | Índice de perdas |
| Laboratório e análise de água | <i>Per capita</i> |
| Tipo de captação | Percentual de inadimplência |
| Cobrança | |
| Produção | |
| Intermitência | |
| Reservação | |
| Sistema individual | |

Fonte: A autora (2020)

Ressalta-se que, nesta etapa 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.

¹⁰ Estatística Univariada inclui todos os métodos de Estatística Descritiva que permitem a análise de cada variável separadamente e também métodos de Estatística Inferencial para determinada variável, podendo esta ser medida para uma ou mais amostras independentes.

3.2.1.1 Variáveis simples

Estas variáveis foram obtidas durante as visitas de campo realizada pela equipe técnica do PMSB permitindo a obtenção de dados *in loco* por meio de consultas aos funcionários da prestadora de serviço e/ou da prefeitura, além da identificação técnica feitas pelos engenheiros durante a vista técnica. Estes dados integram o banco de dados do PMSB 106, utilizado neste estudo como base de dados para compor as análises a serem realizadas e ainda o próprio relatório publicado do PMSB de cada municípios.

Em relação ao corpo técnico, adotou-se como critério baseado nas recomendações da FUNASA (2001) e consulta a especialista da área, que a Prestadora deve ser composta minimamente por: administrador, engenheiro sanitaria, químico, auxiliar administrativo, operadores, leituristas. No estudo foi verificado se o município (prestador) atende ao número mínimo de organograma de funcionários ou não.

3.2.1.2 Variáveis distintas

As denominadas variáveis distintas são as obtidas por cálculos, sendo elas percentual de cobertura, macro e micromedição, perda, *per capita* e inadimplência.

- **Percentual de 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. Todavia, para análise do percentual de cobertura no SAA, utilizou-se a subdivisão do Quadro 8.

Quadro 8 - Índices percentuais de perdas em SAA

| Percentual de cobertura (%) | Classificação do Sistema |
|-----------------------------|------------------------------|
| >80% | Completamente insatisfatório |
| 80% a 90% | Insatisfatório |
| 91% a 95% | Pouco satisfatório |
| <95 | Satisfatório |

Fonte: Adaptado Costa *et al.* (2013)

O critério adotado baseou-se na classificação proposta por Costa *et al.*, (2013), que classificou como insatisfatório, quando o sistema apresenta cobertura entre 0% a 95% e satisfatórios quando está entre 95% a 100%.

- **Índice de Perdas:**

As perdas de água são associadas as parcelas de água que não chegam aos consumidores em função de vazamentos no sistema público de abastecimento, ou ainda, parcelas de água que não são contabilizadas em função dos erros comerciais/gerenciais, das fraudes (ligações clandestinas) e dos erros de medição (hidrômetros com inclinações), entre outros (TSUTIYA, 2006).

Segundo Pinto (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) salienta 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.

Para verificação das perdas do sistema de cada município, o PMSB-MT utiliza, para cálculo do volume de perdas de um sistema de abastecimento de água, a razão entre o volume consumido efetivo e o volume produzido pelo sistema. Em termos absolutos tem-se:

$$\text{Índice de Perdas} = 1 - \frac{\text{Volume consumido efetivo}}{\text{Volume produzido}} * 100$$

Tsutiya (2006), apresenta uma classificação do sistema em quatro categorias: bom, regular, ruim ou muito ruim; de acordo com os índices total de perdas encontrado, conforme ilustra o Quadro 9.

Quadro 9 - Índices percentuais de perdas em SAA

| Índice Total de Perdas (%) | Classificação do Sistema |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| Menor do que 25 | Bom |
| Entre 26 e 40 | Regular |
| Entre 41 e 65 | Ruim |
| Maior do que 65 | Muito ruim |

Fonte: Adaptado Tsutiya, 2006

- **Per capita efetivo:**

O consumo médio *per capita* de uma população refere-se ao volume total do consumo de água dividido pelo total de pessoas atendidas com SAA (LIMA *et al.*, 2017).

Os **per capita efetivos** foram obtidos utilizando duas formas distintas, consumo medidos diretamente ou estimado.

Os **per capita medidos** foram verificados em municípios em que o abastecimento de água apresentava micromedidores instalados e operando nas unidades consumidoras, desta maneira, tinham-se os dados do volume total do consumo de água dividido pelo total de pessoas atendidas com o serviço de abastecimento, podendo encontrar o *per capita* efetivo médio de cada um desses municípios, na unidade de litros por habitante dia. Já o **per capita estimado**, foi elaborado de acordo com Lima *et al.*, (2017, p.135):

Para cálculo de índices médios de consumo *per capita* efetivo estabeleceu-se a seguinte partição (considerando os dois blocos de municípios utilizados para a análise estatística) segundo o volume médio *per capita* produzido (l/hab.dia), resultando nos seguintes grupos:

- Grupo 1. Sistemas com produção média *per capita* até 200 l/habitante.dia;
- Grupo 2. Sistemas com produção média *per capita* acima de 200 até 300 l/habitante.dia;
- Grupo 3. Sistemas com produção média *per capita* acima de 300 até 400 l/habitante.dia;
- Grupo 4. Sistemas com produção média *per capita* acima de 400 l/habitante.dia.

Assim, “para cada grupo foram calculados (separadamente por blocos – privado e público) os valores médios de consumo *per capita* efetivo e, com os resultados calculou-se a média de consumo *per capita* efetivo” (Tabela 1)(LIMA *et al.*, 2017, p.135).

Tabela 1 - Resultados de consumo *per capita* efetivo obtidos no estado de Mato Grosso no ano de 2017 (L/hab.dia)

| Per capita produzido (L/hab.dia) (1) | Per capita consumido efetivo (L/hab.dia) | | Consumo per capita efetivo estimado (L/hab.dia) (4) |
|---|---|--------------------|--|
| | Tipo de prestador do serviço | | |
| | Privado (2) | Público (3) | |
| Até 200 | 111,18 | 153,79 | 132,48 |
| > 200 até 300 | 145,84 | 151,38 | 148,61 |
| > 300 até 400 | 162,43 | 189,81 | 173,27 |
| Acima de 400 | 146,34 | 204,46 | 175,40 |

Fonte: Lima *et al.*, 2017

Neste estudo foram adotadas as metodologias utilizadas para o cálculo de perdas, *per capita*s e reservação suficiente constantes nos relatórios dos PMSBs.

3.2.2 Fase 2 – Comparação entre prestação de serviço no setor público e privado

Nessa etapa foram realizados os Teste T e o Qui quadrado para verificar qual seria a melhor estatística a ser aplicada, observando que o valor P de ambos são similares, então optou-se pela aplicação do Teste T.

As bases de programações e variáveis foram as mesmas utilizadas na análise descritiva, realizadas também pelo *software* Stata14, com nível de significância de 5%.

3.2.2.1 Teste T

O teste T, também denominado *T Student*, utilizado em probabilidade e na estatística, são conhecidos como teste de hipótese aplicados para comparar médias, com objetivo em identificar a confiabilidade das variáveis, as quais são tratadas com normalidade e homogeneidade de variâncias. Esse teste foi desenvolvido por William Sealy Gosset sob o pseudônimo de *Student* (MONTGOMERY E RUNGER, 2016).

A distribuição T recebe a denominação do teste baseado no *valor t*. Uma estatística de teste é um valor padronizado, calculado através de dados amostrais durante o teste de hipótese. O cálculo estatístico de T, ao apresentar o *valor t* podem ser comparadas as medias amostrais com a hipótese nula, junto ao tamanho da amostra e a variabilidade dos dados (MONTGOMERY E RUNGER, 2016).

A média amostral do teste T é calculado por intermédio de:

$$t = \frac{x - \mu}{S / \sqrt{n}} \quad (1)$$

Onde: x = média da amostra; μ = Valor fixo usado para comparação com a média da amostra; S = Desvio padrão amostral; n = Tamanho da amostra.

Quanto maior T, mais confiança temos ao rejeitar a hipótese nula. O teste T desempenha um papel em várias análises estatísticas, incluindo o teste T de *Student*, o qual avalia a diferença da significância estatística entre duas médias da amostra. A distribuição é simétrica, como a distribuição normal, mas tem caudas mais pesadas, o que significa que é mais propenso a produzir valores que estão longe de sua média. Isso faz com que, entender o comportamento estatístico de certos tipos de proporções, de quantidades aleatórias, nas quais a variação no denominador é amplificada e pode produzir valores periféricos quando o denominador da razão próxima de zero.

3.2.2.2 Diferença de médias entre prestação pública e privada

O intuito é analisar o valor T, observações, erro padrão e média para cada uma das variáveis escolhidas, observando o nível de significância para cada uma delas, em relação do tipo de prestação de serviço (público ou privado)¹¹, ou seja, verificar a hipótese definida neste estudo, se ocorre diferença entre a prestação de serviço público e privado. O grau de confiança foi de 95%, aplicando-a uma análise bicaudal.

3.2.3 Fase 3 – Estratégia de identificação

O método dos mínimos quadrados ordinários (MQO) é utilizado para prever o comportamento das variáveis *cobertura*, *perdas*, *taxa de inadimplência e intermitência* 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 *cobertura*, *perdas*, *taxa de inadimplência e intermitência* da concessionária no município i , $Prest. Privada_i$ é uma variável binária que assume o valor 1 se a prestação do município é privado 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 no Quadro 10, e o termo ε_i diz respeito ao erro idiossincrático.

Quadro 10 - Variáveis utilizadas para análise descritiva dos 120 municípios do estado de Mato Grosso, no período de 2015 a 2017

| Variáveis | Unidade |
|------------------------------|-----------------|
| Variáveis dependente | |
| Possui intermitência | Sim/ não |
| Cobertura | Porcentagem (%) |
| Perdas | Porcentagem (%) |
| Taxa de inadimplência | Porcentagem (%) |
| Variáveis de controle | |
| Renda <i>per capita</i> | R\$/ mês |
| Tipo de prestação | Porcentagem (%) |
| Estrutura física | Sim/ não |
| Captação superficial | Sim/ não |
| Captação subterrânea | Sim/ não |

¹¹ Privado, dados tratados e público, dados de controle.

Continuação: Quadro 10 - Variáveis utilizadas para análise descritiva dos 120 municípios do estado de Mato Grosso, no período de 2015 a 2017

| Variáveis | Unidade |
|------------------------------------|-----------------------|
| Variáveis de controle | |
| Captação mista | Sim/ não |
| Volume médio de produção | (m ³ /dia) |
| <i>Per capita</i> | (L/hab*dia) |
| Possui intermitência | Sim/ não |
| Reservação suficiente | Sim/ não |
| Tamanho da rede | Sim/ não |
| Número de ligações | Unidade (Ud.) |
| Micromedição | Porcentagem (%) |
| Macromedição | Porcentagem (%) |
| Cobertura | Porcentagem (%) |
| Perdas | Porcentagem (%) |
| Possui laboratório | Sim/ não |
| Análise da água | Sim/ não |
| Atendimento ao padrão potabilidade | Sim/ não |
| Corpo técnico | Sim/ não |
| Plano direto | Sim/ não |
| Cobrança | Sim/ não |
| Taxa/ tarifa | Sim/ não |
| Taxa | Sim/ não |
| Tarifa | Sim/ não |
| Taxa de inadimplência | Porcentagem (%) |
| Sistema individual | Unidade (Ud.) |

Fonte: Extraído do Banco de Dados e Relatório PMSB.

O objetivo do método 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 provedor privado e público.

Sobretudo, 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 prestação pública) que permita a comparação com o grupo de tratamento (municípios com concessão). Neste caso, o método do paramento¹² é

¹² Para mais informações, Rosenbaum (2002), Rosebaum e Rubin (1983), Abadie e Imbens (2002), e Deheija e Wahba (1999).

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 e RUBIN, 1983).

O PSM estima o efeito médio do tratamento sobre os tratados. As hipóteses de ignorabilidade¹³ e suporte comum¹⁴ devem ser satisfeitas. A implementação do estimador de parâmetro pode ser mais complexa quando a dimensão do vetor X , é grande. Uma maneira de contornar este problema é utilizar uma função de X , que resume toda informação contida neste vetor. Essa função representa o *score* de propensão¹⁵ e significa a probabilidade neste caso, da concessão ser privada, dado o conjunto de características X e possui a vantagem de reduzir o problema de dimensionalidade (ANGRIST e PISCHKE, 2009).

Para estimar o *score* de propensão o modelo *logit* é empregado. De acordo com McCullagh e 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 avaliar a probabilidade de uma concessão ser tratada, onde a variável intermitência é uma variável binária. Este trabalho assume que a variável intermitência é 1 e 0 quando a concessionária não possui intermitência.

$$P_t = W(X_t'\beta), \quad (1)$$

onde W é a função de distribuição logística. Temos:

$$P_t = \frac{1}{1+\exp^{-x_t'\beta}} \quad \text{ou} \quad P_t = \frac{\exp^{x_t'\beta}}{1+\exp^{x_t'\beta}} \quad (2)$$

¹³ $(Y_i(1), Y_i(0)) \perp T_i | X_i$ conhecida como hipótese de seleção em observáveis.

¹⁴ $0 < Pr[T_i = 1 | X_i] < 1$. A ideia do suporte comum é para garantir que para cada indivíduo tratado exista outro indivíduo não tratado com valores similares de X_i .

¹⁵ Formalmente, temos $Y_i(0) \perp T_i | X_i \Rightarrow Y_i(0) \perp T_i | p(X_i)$

As vantagens desse modelo em comparação com o modelo *probit* é que ele acomoda melhor as observações nas caldas e sua estimação possui forma fechada. Algo que não ocorre no modelo *probit*, cuja distribuição associada ao modelo é a distribuição acumulada normal padrão. Vale destacar que estimações com o modelo *probit* também serão realizadas para identificar a robustez dos resultados analisados.

Sendo assim, para estimar o efeito da *prestação privada* sobre os indicadores do SAA, utilizamos diversos algoritmos de pareamento apresentados pela literatura. Utilizamos o método de pareamento com escore de propensão com os seguintes critérios: *nearest-neighbor*, *radius* e *kernel* conforme a descrição de Becker e Ichino (2002).

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

Nesse capítulo estão relacionados os resultados do panorama de situação do SAA de 120 municípios do estado do Mato Grosso. Em seguida, observa-se o desempenho dos sistemas de abastecimento de água, mediante a uma comparação que analisa a diferença existente entre a prestação de serviço público e privado. Por fim, avaliar as correlações de eficiência desempenho entre os provedores público e privado no SAA.

4.1 PANORAMA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO ESTADO DO MATO GROSSO

Os resultados da análise descritiva são apresentados na Tabela 2. É possível verificar o comportamento das 27 variáveis necessárias para realização do panorama do SAA dos 120 municípios em estudo, fornecendo informações quanto ao: número de observações¹⁶, média, desvio padrão, variações mínimas e máximas.

Tabela 2 - Análise descritiva do SAA de 120 municípios do Mato Grosso

| Variáveis | Obs. | Média | Desvio Padrão | Min. | Máx. |
|--|-------------|--------------|----------------------|-------------|-------------|
| Renda <i>per capita</i> | 120 | 563,759 | 153,286 | 271,99 | 1162,4 |
| Prestação Privada | 120 | 0,192 | 0,395 | 0 | 1,00 |
| Prestação Pública | 120 | 0,808 | 0,395 | 0 | 1,00 |
| Estrutura Física | 120 | 0,892 | 0,312 | 0 | 1,00 |
| Captação superficial | 120 | 0,384 | 0,488 | 0 | 1,00 |
| Captação subterrânea | 120 | 0,4 | 0,492 | 0 | 1,00 |
| Captação mista | 120 | 0,217 | 0,414 | 0 | 1,00 |
| Volume médio de produção (m ³ /dia) | 120 | 192,217 | 315,374 | 0 | 984,00 |
| <i>Per capita</i> (L/hab*dia) | 118 | 161,495 | 40,899 | 96,61 | 446,87 |
| Possui intermitência | 117 | 0,359 | 0,482 | 0 | 1,00 |
| Reservação suficiente | 116 | 0,466 | 0,5 | 0 | 1,00 |
| Tamanho da rede | 117 | 50,742 | 53,773 | 0 | 346,40 |
| Número de ligações | 118 | 556,182 | 1169,662 | 0 | 6543,00 |
| Micromedição | 120 | 63,672 | 40,204 | 0 | 100,00 |
| Macromedição | 119 | 23,341 | 41,541 | 0 | 100,00 |
| Cobertura | 116 | 95,308 | 15,928 | 0 | 100,00 |
| Perdas | 116 | 47,476 | 15,583 | 0 | 83,00 |
| Possui laboratório | 118 | 0,508 | 0,502 | 0 | 1,00 |
| Análise da água | 117 | 0,504 | 0,502 | 0 | 1,00 |
| Atendimento ao padrão de potabilidade | 117 | 0,376 | 0,486 | 0 | 1,00 |
| Corpo técnico | 120 | 0,334 | 0,473 | 0 | 1,00 |
| Plano direto | 119 | 0,092 | 0,291 | 0 | 1,00 |
| Cobrança | 120 | 0,892 | 0,312 | 0 | 1,00 |
| Taxa/ tarifa | 107 | 0,121 | 0,328 | 0 | 1,00 |

¹⁶ Pode-se verificar que nem todos os parâmetros possuem 120 observações, isso ocorre devido à ausência de informações no produto de extração dos dados.

Continuação: Tabela 2 - Análise descritiva do SAA de 120 municípios do Mato Grosso

| Variáveis | Obs. | Média | Desvio Padrão | Min. | Máx. |
|-----------------------|------|--------|---------------|------|-------|
| Taxa | 105 | 0,457 | 0,501 | 0 | 1,00 |
| Tarifa | 105 | 0,438 | 0,499 | 0 | 1,00 |
| Taxa de inadimplência | 78 | 26,341 | 24,054 | 0 | 98,50 |
| Sistema individual | 120 | 0,030 | 0,157 | 0 | 1,00 |

Fonte: A autora (2020)

Algumas das variáveis são apresentadas e discutidas nos itens 4.1.1 ao 4.4.16 e, no item 4.1.17.

4.1.1 Renda *per capita*

O rendimento *per capita* de um município, estado ou país é calculado pela razão entre o total dos rendimentos domiciliares (em termos nominais) e o total dos moradores (IBGE, 2018).

A média da renda *per capita* dos 120 municípios é de R\$ 563,759 por mês, enquanto a renda do estado de Mato Grosso é de R\$ 1.386,00 e no Brasil de R\$ 1.373,00 (IBGE, 2018). Esta variação entre a renda *per capita* do Estado e os 120 municípios pode ser devido os dados serem apenas de municípios com população inferior a 50.000 habitantes.

Dentre os 120 municípios, o que apresenta maior renda *per capita* é Campos de Júlio (R\$ 1162,40) e a menor é Jangada (R\$ 271,99). O município de Campos de Júlio possui uma população urbana de 5.210 habitantes, sua base econômica é voltada ao setor primário, onde as principais atividades são: agricultura com lavouras temporárias de produtos exportáveis: soja e milho; em menor escala, as lavouras de algodão herbáceo, cana-de-açúcar e feijão; e, complementarmente, a pecuária de corte, cria e recria contribuem na formação da riqueza local (em 2015 o rebanho bovino era de 47.922 cabeças). Jangada possui 3.016 habitantes na área urbana, localizado na Baixada Cuiabana, com a base econômica no setor primário, tendo como principais atividades econômicas: a pecuária, no sistema de cria, recria e corte; agricultura de subsistência e piscicultura (LIMA *et al.*, 2017).

Dias, Martinez e Libânio (2010) e Saiani, Toneto Júnior e Dourado (2013), ao realizarem estudos relacionando o consumo de água e o poder aquisitivo da população, mostraram que o consumo de água está diretamente ligado as condições socioeconômicas, ou seja, maior poder aquisitivo, maior consumo e vice-versa.

4.1.2 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, *et al.* 2017). Ao analisar a média dos planos diretores, observa-se que apenas 9% dos 120 municípios do Estado, apresentaram plano diretor para o SAA.

4.1.3 Tipo de prestação de serviço

Segundo ABCON (2018), a prestação do SAA no Brasil é realizada por companhias estatais, concessão e setor público. Soares *et al.* (2018) registraram, segundo informações do SNIS (2015), 1.442 prestadores de serviço de água e esgoto no Brasil, onde 28 prestadores regionais são responsáveis pelo serviço em mais de 70% dos municípios. Entre as prestadoras regionais, 26 são CESBs. Entretanto, este tipo de prestação não ocorre no estado de Mato Grosso, pois a SANEMAT (Companhia Estadual) deixou de prestar os serviços e esses foram repassados aos municípios.

Assim, com a extinção da estatal no Estado, a prestação de serviço de SAA passou a ser realizada diretamente pelos municípios por meio de secretarias e autarquias, ou indiretamente por concessões privadas. A participação da iniciativa privada é prevista na Lei 11.445/2007, em que os titulares dos serviços públicos de saneamento básico poderão conceder através do processo de licitação, requerendo que os municípios tenham os Planos de Saneamento aprovados, ente regulador definido, estudo de viabilidade econômica, lei autorizativa da câmara municipal etc. (Souto e Freitas, 2012). Isto também é prevista na Lei 14.026/2020, que ainda se encontra em fase de normatização, pois com esse novo marco regulatório o poder executivo tem mais autonomia do que o município, assim, esse perde o direito de opinar e exercer a prestação de serviço sobre o saneamento.

Por intermédio do novo marco regulatório, tem-se a dúvida de como ficará a gestão do saneamento nos 120 municípios de pequeno porte, pois 81% dos municípios de Mato Grosso são assistidos pela prestação de serviço de SAA executadas pelo setor público e 19% pelo setor privado. Quando se analisa o tipo de prestação em relação a população, esses percentuais apresentam que 68% da população são atendidas pela prestação pública e 32% pela privada. Além do que, as concessões concentram-se em 68% dos consórcios Portal da Amazônia, Alto Teles Pires e Alto Rio Paraguai.

De acordo com a ABCON (2018), 71% dos municípios brasileiros tem sistema de prestação de serviço de SAA realizados por modelo centralizado; e 33% descentralizado, dentre esses, 27% são realizados por prestação municipal pública e 6% privada, essa

última equivale a 322 municípios no país, atendendo a 31.099.693 habitantes. O Estado com maior número de concessões é Mato Grosso, com aproximadamente 27% dos municípios concedidos e, em seguida, São Paulo com 9% (ABCON, 2018).

4.1.4 Estrutura física e corpo técnico

A estrutura física é o local do departamento de água para realização do atendimento ao público, administração de faturamento e corpo técnico. O corpo técnico é a composição do quadro de funcionários que devem ser capacitados para realização das funções, atendendo a estrutura do quadro estabelecido pela Funasa (2001), como já mencionado no item 3.2.1.1.

Por intermédio da descrição e dos dados amostrais, observou-se que 89% dos municípios de Mato Grosso apresentam local com estrutura adequada para prestação do serviço. Contudo, apenas 33% dos dados amostrais apresentam corpo técnico capacitado para gerenciar e operar o sistema. Sendo assim, há uma porcentagem elevada de municípios com espaço físico, porém, atenta-se para o baixo percentual relacionado a estrutura de pessoas capacitadas, que reflete em uma má governança na prestação do serviço para atender a população. A ausência de pessoal capacitado para executar as tarefas operacionais pode refletir, por exemplo, na utilização de produto químico em quantidade acima ou abaixo do necessário para promover o atendimento aos padrões de potabilidade (LIMA, *et al.* 2017).

4.1.5 Laboratório e Controle da qualidade da água

O laboratório é o espaço físico equipado adequadamente para realizar a análise da água (Brasil, 2020), a qual é feita para verificar os componentes presentes na água, as suas concentrações e outras condicionantes que permitam um tratamento adequado e distribuição da água a população, dentro dos padrões de potabilidade para consumo humano exigidos pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2017).

Quanto ao resultado sobre a existência de laboratórios e realização da análise de água no SAA, observou-se que 58% dos municípios possuem laboratório, porém apenas 50% deles realizam as análises conforme exigência da Portaria de Consolidação nº5/2017. Ao comparar o percentual de municípios com laboratório aos municípios que realizam análise da água, verifica-se que, apesar da existência dos laboratórios, não são realizadas análises de forma rotineira. Isto deve-se a alguns fatores, como: ausência e falta de manutenção de equipamentos, reagentes e inexistência de operadores. Em geral, o que se

verifica é a realização de análises físico-químico, como: pH, turbidez, cor etc, e há ausência das análises microbiológicas. Por outro lado, alguns municípios terceirizam o serviço de análise da água, em particular quanto às amostragens microbiológicas.

Segundo Brasil (2017), seção V, Art. 21, 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, podendo o laboratório ser conveniado ou subcontratado, desde que a água distribuída atenda as exigências de qualidade da Portaria de Consolidação nº5/2017.

No entanto, dos 50% dos prestadores de serviço de SAA que realizam análise, apenas 38% atendem ao padrão de potabilidade, descrito na Portaria de Consolidação nº5/2017, para consumo humano.

4.1.6 Cobrança

Com base na Lei 14.026/2020, a prestação do serviço de saneamento básico, para possuir sustentabilidade econômico-financeira, deve ter cobrança adequada pelo serviço. A cobrança também é conhecida como mecanismo tarifário e tem como objetivo cobrar da população o seu consumo de água tratada a fim de cobrir os custos da prestação do serviço (LEONETI, PRADO E OLIVEIRA, 2011).

Com base neste conceito, foi realizada a análise quanto ao percentual dos municípios que realizam algum tipo de cobrança em relação ao uso da água. Observa-se a cobrança no SAA em aproximadamente 89% dos municípios. Entretanto, 44% dos 120 municípios realizam a cobrança de tarifa; a cobrança é feita por taxa em 48% das cidades mato-grossense; 12% realizam a cobrança taxa/tarifa, ou seja, a cobrança é realizada por tarifa nas residências hidrometradas e de taxa mínima nas que não possuem hidrômetros.

Segundo um estudo realizado por Santos e Wander (2014), a variação da tarifa no Brasil está entre R\$0,89 e R\$ 3,66 por m³ de água consumida. No estado de Mato Grosso a variação encontra-se entre R\$0,55 a R\$ 4,70 por m³ de água consumida; tendo a menor tarifa no município de Nova Nazaré e a maior em Nobres (LIMA *et al.*, 2017).

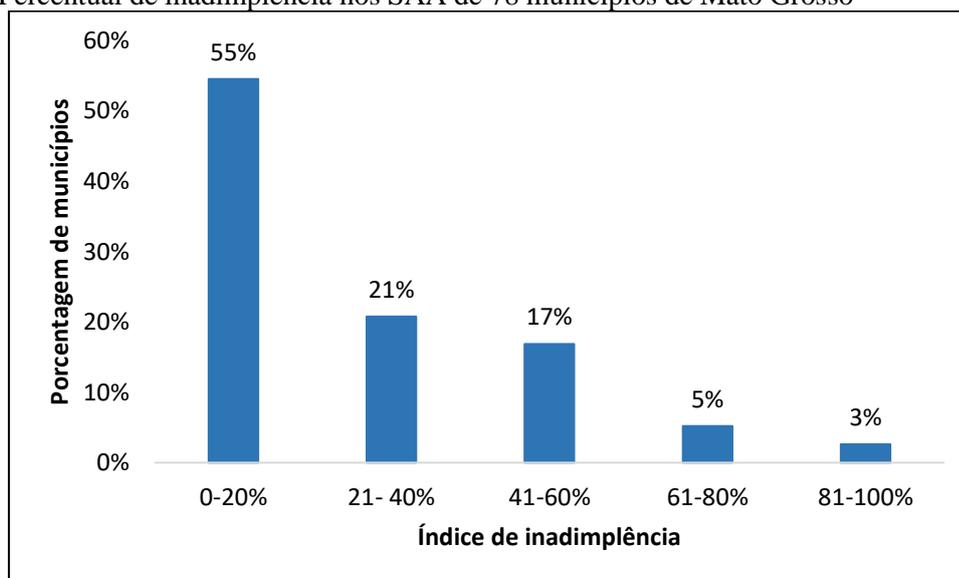
Santos e Wander (2014) afirmam que a cobrança da tarifa não está associada a disponibilidade hídrica, pois a Região Nordeste do país possui escassez hídrica, a cobrança é elevada. Já o Rio Grande do Sul e Rondônia não possuem escassez hídrica e suas tarifas também são elevadas. O mesmo autor enfatiza ainda que a região do Mato Grosso, as cobranças não são elevadas. Porém, Schulz e Ioris (2017) apresentaram que a abundância hídrica no estado de Mato Grosso é um paradoxo.

Contudo, segundo especialista da área, deve ser realizado estudo tarifários para aplicação de uma cobrança tarifária e que essa atenda a realidade da população e a necessidade do prestador para gerir o serviço com quantidade e qualidade.

4.1.7 Percentual de inadimplência

A inadimplência para Zschornack, Matioda e Cardoso (2010) é provocada por fatores distintos, alguns decorrentes à organização e/ou à agentes externos, que comprometem a eficiência da arrecadação. 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. A Figura 3 apresenta o índice de inadimplência dos municípios, avaliados, de Mato Grosso.

Figura 3 - Percentual de inadimplência nos SAA de 78 municípios de Mato Grosso



Fonte: A autora (2020)

O percentual médio de inadimplência no SAA é de 23,34%, a partir da análise dos dados de 78 municípios. Percebe-se que 55% dos municípios encontram-se na faixa de percentual de inadimplência entre 0 a 20% e 45% possuem percentual superior a 21%, desses, apenas 3% com inadimplência superior a 81%. Porém, as observações faltantes, correspondentes a 42 municípios, são de prestadores que não realizam a cobrança de maneira adequada, que não tem o controle do faturamento e arrecadação, sendo provável uma inadimplência superior a 61%.

De acordo com Heller (2012), o índice de inadimplência inferior a 10% representa uma boa eficiência exercida pela prestadora, podendo ser atribuída a uma política de controle rigorosa. A análise da inadimplência é essencial para verificação do índice de desempenho dos gestores. Para combater o alto percentual de inadimplência, o melhor caminho é a intensificação das campanhas de sensibilização com a população, abordando a importância do pagamento das faturas, além da implantação de programas de corte (LIMA *et al.*, 2017).

No estado, Santo Antônio do Leverger e Nova Maringá são os municípios que apresentam os maiores percentuais de inadimplência no SAA, enquanto 24 municípios mostram inadimplência inferior a 10%, dentre eles: Campo Novo do Parecis, Sapezal, São José do Rio Claro, Nobres, Nova Brasilândia, Planalto da Serra, Poconé, Carlinda, Nova Monte Verde, Campo Verde, Juscimeira, Pedra Preta, Colíder, Guarantã do Norte, Matupá, Nova Canaã do Norte, Lucas do Rio Verde, entre outros.

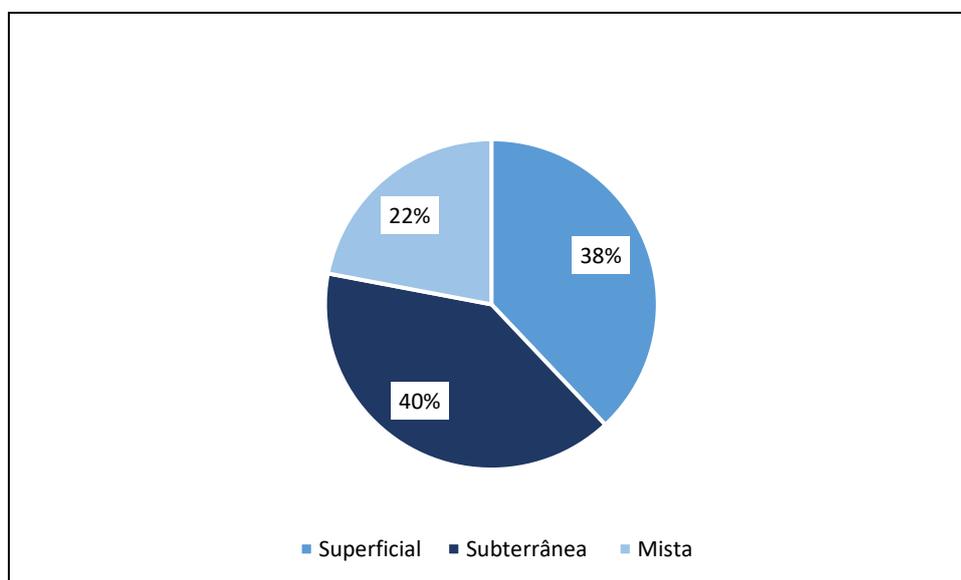
4.1.8 Tipo de captação

O tipo de captação utilizado para abastecimento de água usado pelos prestadores no Brasil pode ser subterrânea, superficial ou mista. Na

Figura 4 pode-se identificar que 38% dos municípios Mato-grossenses são supridos exclusivamente pelos mananciais superficiais, 40% apenas por captação subterrânea, sendo que desta porcentagem, três municípios possuem o sistema individual, será mais bem abordado no item 4.1.16., e 22% dos municípios são atendidos por captação do tipo mista¹⁷.

¹⁷ Captação mista: captação realizada através de aquíferos e mananciais subterrâneo

Figura 4 - Tipos de captação de água dos 120 municípios do estado de Mato Grosso.



Fonte: A autora (2020)

Cabe mencionar que a escolha quanto ao tipo de captação deve atender a vários requisitos, entre eles: enquadramento ao padrão de potabilidade para consumo humano, vazão de disponibilidade para atender demanda estimada durante todo o ano, topografia, condições sanitárias, aspectos econômicos (TSUTYIA, 2006; MEDEIROS FILHO, 2009). Tem-se, ainda, as exigências constantes na Lei Federal 9.984/2000, que define a obrigatoriedade em se solicitar a outorga aos órgãos competentes, independentemente do tipo de captação. A outorga é imprescindível para a legalidade e regularidade quanto a demanda de uso de um recurso hídrico, seja ele superficial ou subterrâneo, mediante a prazo e consumo determinado (BRASIL, 2000).

4.1.9 Produção

A produção no SAA é baseada na demanda para atender a população, contudo, os fatores de interferência mais importantes que afetam o consumo, como consequente a produção, são as condições climáticas, com maior consumo no verão; os hábitos; o nível da população, pois quanto maior poder aquisitivo, maior consumo; as características da cidade; a presença de hidrômetros para medição; e valor tarifário (TSUTIYA, 2006). A produção média das amostragens em Mato Grosso é de 192,217 m³/dia. O município de Rondolândia apresenta a menor produção, de 144 m³/d, e Lucas do Rio Verde a maior, com 13.968 m³/d, equivalentes a maior população do plano.

Quanto aos fatores que afetam a produção do SAA, Lucas do Rio Verde encontra-se localizado na região com predomínio econômico do agronegócio, com população de aproximadamente 45.556 habitantes, com PIB (Produto Interno Bruto) *per capita* de aproximadamente 62.202,25 reais e média salarial 2,4 salários-mínimos, ou seja, composta por uma população de alto poder aquisitivo. Já o município de Rondolândia tem a economia voltada para a agricultura familiar, com população estimada em 3.966 habitantes, um PIB *per capita* de aproximadamente 18.163,23 reais, média salarial de 1,5 salários-mínimos, ou seja, uma população com baixo poder aquisitivo (LIMA *et al.*, 2017; IBGE, 2016).

Lucas do Rio Verde possui o sistema com 99% das ligações ativas hidrometradas, com cobrança de tarifa pelo consumo, com índice de perda de 35,63% e com prestação de serviço pública. Já Rondolândia atende apenas 60% da cidade com sistema de abastecimento público, não possui hidrometração, não há cobrança pelo uso da água e a prestação de serviço também é realizada pelo poder público (LIMA *et al.*, 2017). Observa-se, devido as características distintas entre os municípios, que não é possível fazer uma comparação de produção entre eles.

4.1.10 Percentual de cobertura

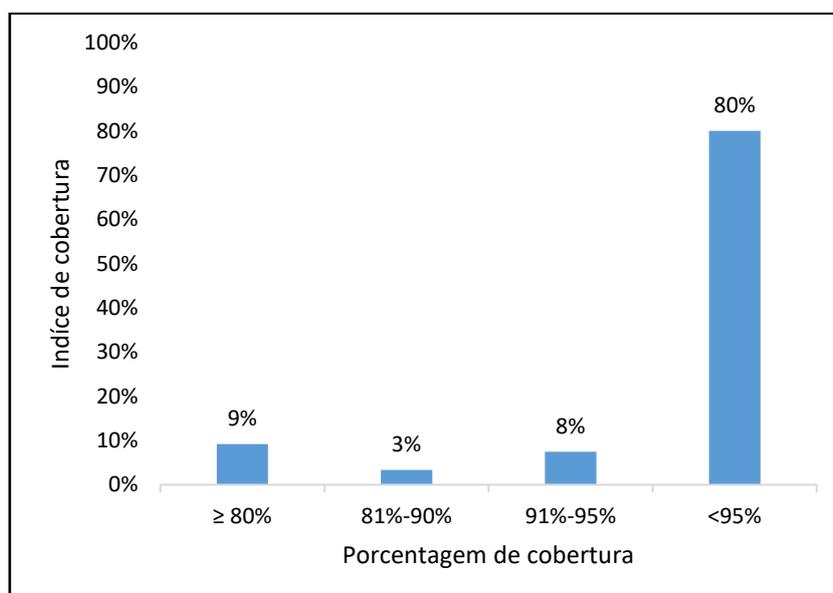
O percentual de cobertura de abastecimento de água varia expressivamente entre a população, conforme as variáveis região de moradia e poder aquisitivo (COSTA, 2003). Comparando os anos de 2017 e 2018, verificou-se uma redução de 0,2 pontos no sistema brasileiro de novas ligações na rede de água urbana (SNIS, 2018). Segundo Costa (2003), o percentual de cobertura no abastecimento de água se encontra com maior deficiência nas regiões Norte e Nordeste.

Segundo informações Brasil (2018), a média de atendimento na área urbana com rede de água no Brasil é de 92,8% e no Centro-Oeste é de 96,0%. Portanto, o índice de cobertura médio do SAA nos dados amostrais do Estado tem 95% de cobertura, salvo que na área urbana, o percentual é superior à média do Brasil, porém inferior ao do Centro-Oeste.

No entanto, este índice não atinge a universalização que, segundo a Lei 14.026 (2020), para o serviço ser universalizado a oferta deve atender a 100% da demanda na área urbana e rural. Quando se analisa a universalização do atendimento no Mato Grosso, entende-se que ainda deve ser melhorado o abastecimento de água nas sedes urbanas, mas que também deve atingir as sedes rurais (LIMA *et al.*, 2017). Ainda, o atendimento com abastecimento de água com rede de distribuição pode apresentar um tratamento ineficiente ou/e ter intermitência no fornecimento (LIMA *et al.*, 2017).

Ao analisar o percentual de cobertura do SAA dos 120 municípios do Estado, observa-se, por meio da Figura 5 e através da classificação para cada intervalo, o percentual de cobertura, sendo ele: 9% classificado como completamente insatisfatório ($\geq 80\%$); 3%, como insatisfatório (81% a 90%); 8% como pouco satisfatório (91% a 95%); e 80%, com maior porcentagem, tem o atendimento classificado como satisfatório (superior a 95%).

Figura 5 - Percentual de cobertura do SAA dos 120 municípios.



Fonte: A autora (2019)

Diante disso, observou-se que os municípios que apresentam percentual de cobertura insatisfatórios foram: Alto Araguaia, Alto Boa Vista, Bom Jesus do Araguaia, Canabrava do Norte, Chapada dos Guimarães, Cocalinho, Colniza, Feliz Natal, Juína, Nova Bandeirantes, Nova Lacerda, Nova Marilândia, Nova Monte Verde. Esses, 15 municípios, são gerenciados por prestação de serviço do tipo pública. Por outro lado, dos 94 municípios classificados com percentual de cobertura satisfatória, dentre eles, 72 possuem gerenciamento de prestação de serviço público e 24 privados.

4.1.11 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, TRIFUNOVIC E VAIRAVAMOORTHY, 2004). A Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011 (atualizada para Portaria Consolidada nº5, de 28 de setembro 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).

Ao analisar o índice médio de intermitência, verificou que 35% dos municípios sofrem com essa questão, dentre estes estão presentes tanto as prestações públicas quanto as privadas.

Diante disso, há uma preocupação no que diz respeito a intermitência no sistema de abastecimento, pois esta variável pode comprometer o acesso a água potável, devido ao uso não imediato da água, afetando as suas condições de salubridade. Esta remete-se a condicionamentos inapropriados ou utilizados de forma inadequada; ou ainda, fontes alternativas com qualidade sanitária duvidosa (RAZZOLINI E GÜNTHER, 2008). A intermitência também pode estar ligada reservação insuficiente para atender a demanda da população.

4.1.12 Reservação

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 com isso é uma das estruturas utilizadas para evitar a intermitência no SAA (LIMA *et al.*, 2017).

Ao analisar os dados amostrais, observou-se que 54% dos municípios possuem sistema de reservação com capacidade insuficiente, após o tratamento de água, para atender a população. Segundo Mendes, (2008) o armazenamento insuficiente, no SAA, pode acarretar o aumento de doenças de vinculação hídrica. Futuros trabalhos junto a Secretaria de Saúde podem ser realizados para verificar se as doenças nos municípios estão relacionadas a ausência de reservação e intermitência no sistema.

4.1.13 Percentual de macromedição e micromedição

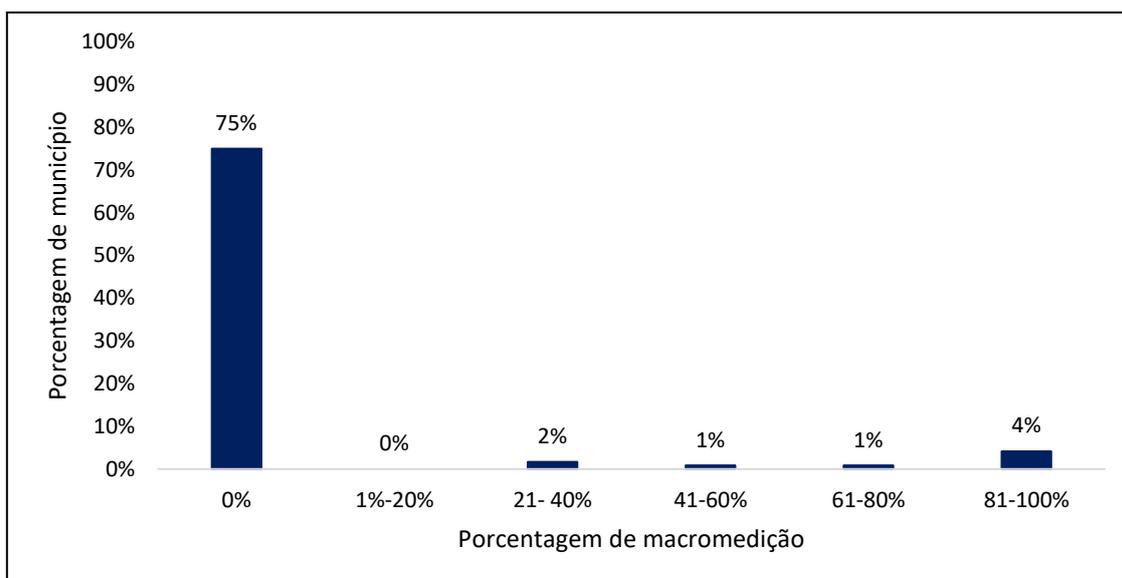
Por meio de medições no SAA é possível identificar as perdas aparentes e ainda conhecer, diagnosticar, avaliar e alterar as situações de ineficiência do SAA. Esta medição no saneamento é denominada de macromedição¹⁸ e micromedição¹⁹ (TSUTIYA, 2006).

No entanto, a macro e micromedição são dispositivos de extrema importância para o funcionamento do SAA. Neste sentido, foram verificados o percentual de municípios que apresentavam medidores instalados, como pode ser observado nas Figura 6 a macromedição e Figura 7 a micromedição.

Figura 6 - Percentual de Macromedição do SAA dos 120 municípios de MT

¹⁸ Relaciona a um conjunto de instrumentos de medições de vazão, pressão e nível de reservação do SAA, começando na captação até antes da ligação predial.

¹⁹ Também denominado hidrômetro, refere-se à medição do volume do consumidor.



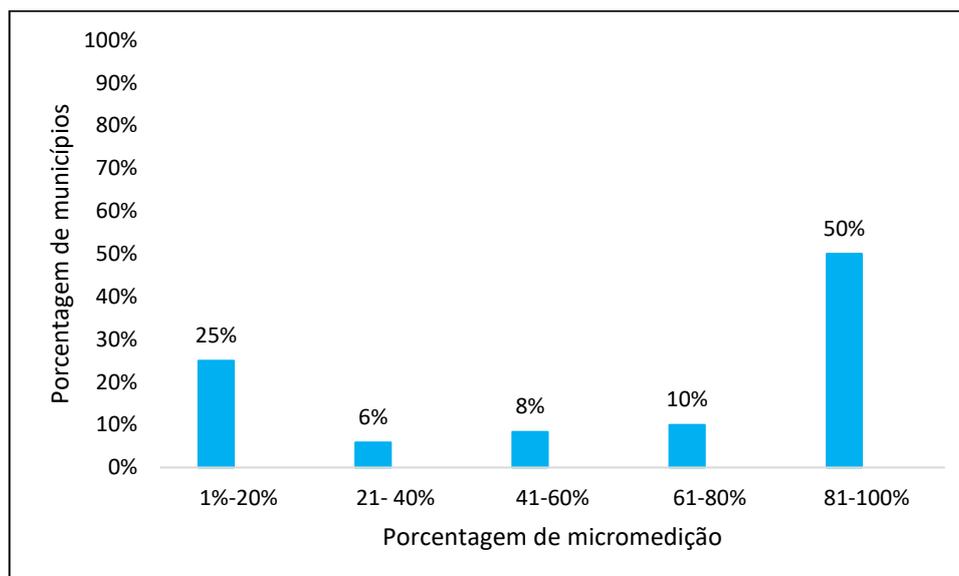
Fonte: A autora (2020)

Observou-se que 75% dos municípios não possuem macromedidores no sistema e apenas 4% cidades dispõem de medidores na faixa de 81 a 100% de aparelhos instalados nos SAA, sendo que, nem sempre os medidores são utilizados de forma correta. Tsutiya (2006) aponta vários problemas que podem gerar imprecisão nesses dispositivos, que vai desde o dimensionamento, instalação, operação inadequada acarretando erros e imprecisões nos dados gerados.

Silva *et al.* (2010) destacam a inexistência da cobrança pelo uso da água dos mananciais, em relação ao valor outorgado da captação, como um fator que prejudica o controle das perdas de água no sistema e assim os prestadores não investem nesse tipo de dispositivo que permite conhecer, diagnosticar e avaliar as situações operacionais de cada sistema.

Em relação aos micromedidores, a situação de implantação é diferente. Como pode ser observado na Figura 7, 50% dos municípios amostrados têm de 80 a 100% das residências hidrometradas. A instalação de hidrômetros não assegura que o estado de funcionamento atenda a Portaria nº 246, de 17 de outubro de 2000 (referente a manutenção dos mesmos e realização de leitura mensal). Como exemplo, tem-se o município de Acorizal, onde 100% das residências urbanas possuem ligações com hidrômetros, porém a idade média do parque de hidrômetros é superior a cinco anos de uso. Além disso, a prestadora de serviço de saneamento do município não possui programa de manutenção e troca dos hidrômetros (LIMA *et al.*, 2017).

Figura 7 - Percentual de Micromedição do SAA dos 120 municípios de MT.



Fonte: A autora (2020)

Quanto a macro e micromedição, a média é de 23% e 63% de equipamentos instalados, respectivamente. Em relação à macromedição, segundo o SNIS (2018), o índice de macromedidores instalados no Brasil pelas prestadoras de serviço é em média de 81,4%, sendo que no Centro-Oeste de 85,1%. Já o índice médio da micromedição é de 92,6% no Brasil e 96,1% no Centro-Oeste. A média da região que os SNIS abrangem o Mato Grosso é desigual à realidade do Estado, inferior à média do Brasil e do Centro-Oeste, podendo justificar, como base no Lima *et al.* (2017), que o banco de dado do SNIS não é preenchido ou é preenchido erroneamente, ou ainda, os dados encontram-se defasados.

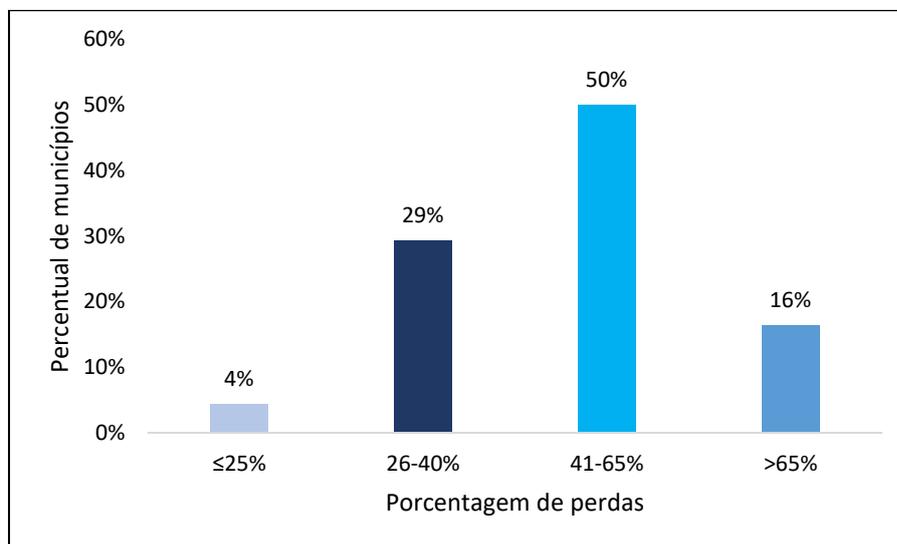
De forma geral, a leitura e a boa condição da macro e micromedição são essenciais para determinação do índice de perdas no SAA, além do consumo *per capita* diário de água da população dos municípios (TSUTIYA, 2006).

4.1.14 Índice de perdas

Os índices de perdas ocorrem em todas as fases de um SAA, ou seja, desde a captação da água bruta até a distribuição nos ramais, e sua causa é dada por diferentes motivos, como a deficiência de operação e manutenção e, a gestão inadequada da companhia responsável pela prestação do serviço (TSUTIYA, 2006). A Figura 8 apresenta os percentuais de perdas encontrados nos sistemas dos 120 municípios, e

analisados a partir da classificação proposta por Tsutiya (2006), com adaptação apresentada no item 3.2.1.2.

Figura 8 - Percentual de perdas do SAA dos 120 municípios.



Fonte: A autora (2020)

Na Figura 8, pode-se observar as variações entre as perdas nos sistemas de abastecimento dos dados amostrais, sendo que em: apenas 4%, apresentam valores igual ou inferior a 25% de perda no sistema, classificados como bons; 29% com percentual entre 26% a 40%, regular; 50% dos municípios com perdas entre 41% e 65%, valores estes considerados ruins; e 16% índice superior a 65%, muito ruins.

O índice de perdas médio das amostragens é de 47,47%; classificado por Tsutiya (2006) como ruim. O indicador médio de perdas no Brasil é 38,29%; no Centro-oeste a perda é de 36% e estado do Mato Grosso de aproximadamente 50% (Trata Brasil, 2018). Logo, essa variável apresenta a média superior aos valores quando comparado com dados da média Nacional e da Macrorregião, e similar ao índice apresentado no Trata Brasil. Porém, o valor ideal para as perdas deve ser inferior a 25% (Tsutiya, 2006), e mediante as medias apresentadas pelo Trata Brasil e a amostragem em Mato Grosso, os percentuais brasileiros encontram-se superiores, que implica no desperdício de água dos mananciais.

Seguindo por uma análise individual dos municípios, Nova Brasilândia apresenta o menor índice de perda, com 15%, classificando o sistema como bom, e Cocalinho com índice de 83%, como sistema ruim. Um estudo realizado por Santos e Wander (2014) na Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal (CAESB) mostrou que o índice de perdas de maior valor é de 70,10% e menor valor de 27,67%. Segundo Trata Brasil

(2018), em nível nacional, o município com maior índice de perdas é Manaus (71,85%) e o menor Vitória da Conquista (10,58%). Em nível internacional o Uruguai apresenta o maior índice (49%) e Dinamarca com o menor (6,9%).

Índices de perdas elevados, provocam a retirada de maiores volumes de água dos mananciais, volume maior do que o necessário para atender a demanda da população, impactando de forma negativa nos recursos hídricos, e comprometendo a sustentabilidade ambiental. Santos e Wander (2014) apontaram a necessidade de se realizar planos de saneamento que definam ações e metas a serem cumpridas e aporte de investimentos para promover a melhoria no sistema de abastecimento de água. Dessa forma é possível reduzir o índice de perda no sistema e, com isso, atingir metas que assegurem a sustentabilidade do sistema.

4.1.15 Per capita de água

O *per capita* de uma população pode ser medido pela diferença entre o volume produzido e o volume consumido, dividido pela população total, em um período (Funasa, 2006), sendo que estes valores são mais precisos quando há a instalação de macro e micromedidores.

De Matos e Bernardes (2007), apresentaram que a cota *per capita* pode ser estimada baseada na utilização de valores constantes na literatura, normas técnicas etc, por meio de comparação entre sistemas que apresentam características similares. Podem também ser calculados por dados estatísticos do próprio prestador de serviço, obtido pelos micromedidores instalados junto as ligações prediais e pela leitura dos macromedidores na saída dos reservatórios. No entanto, quando não há medição, a mesma pode ser adotada, a partir da base de dados disponível no SNIS, ou ainda, por intermédio de uma revisão para estimá-lo, como foi no caso de alguns dos PMSB's do Mato Grosso.

O consumo *per capita* de uma população pode variar de acordo com características distintas, como: cultura, tipo de sistema, renda familiar, gerenciamento do sistema, sazonalidade, como já abordado no item de produção, porém no consumo *per capita* não é adotado o fator perdas no sistema (TSUTIYA, 2006).

Nos 120 municípios de Mato Grosso, o consumo *per capita* apresenta uma média de 161,495 L/hab.dia, acima dos dados apresentados pelo SNIS (2018), que é de 144,09 L/hab.dia e do Brasil de 154,09 L/hab.dia. Esta variação entre os dados pode ser devido ao total de municípios amostrados, que é superior no SNIS, que amostrou todos os 141 municípios do Estado. Outro fator que deve ser considerado nesta diferença com o SNIS

e o presente estudo, foi mencionado por Lima *et al.* (2017), que apontam as fragilidades do banco de dado do SNIS, devido às situações de falhas no preenchimento ou ainda, dados defasados, como já foi mencionado anteriormente. Salienta-se ainda que, este índice pode oscilar em virtude à cobrança por taxa pelo uso da água e/ou ainda pelo alto índice de inadimplência (TSUTIYA, 2006).

Ao observar os municípios individualmente, a cidade com menor *per capita* efetivo de consumo de água é Carlinda, com 96,61 L/hab.dia, e o maior é Santo Antônio do Leverger, com 446,87 L/hab.dia. Alguns fatores podem interferir no consumo *per capita* de uma população, como a renda da população. No município de Carlinda que possui uma população de aproximadamente 10.413 habitantes, média salarial 1,9 salários-mínimos, a economia é voltada ao agronegócio, ou seja, composta por uma população de alto poder aquisitivo. Já Santo Antônio do Leverger possui uma população de 7.985 habitantes, média salarial 460,13 salários-mínimos, sendo que as atividades principais do município são: pecuária de cria, recria e corte; agricultura familiar e turismo. (LIMA *et al.*, 2017; IBGE, 2016).

Em Carlinda, tem-se a prestação de serviço realizada por concessão, com 100% das ligações ativas hidrometradas, cobrança tarifária conforme consumo, com 2% de índice de inadimplência. Já Santo Antônio do Leverger apresenta a prestação de serviço público, com 1,9% das ligações hidrometradas, cobrança de taxa pelo consumo, porém com índice de inadimplência em 89% (LIMA *et al.*, 2017).

Ao comparar o índice de produção com o consumo *per capita*, observa-se que o município que apresenta maior produção não é o mesmo que apresenta maior índice *per capita*, assim como o com menor percentual. Isso ocorre principalmente devido ao fato de as populações serem distintas (cultura, número de habitantes, nível de escolaridade, poder aquisitivo), diferenças no fator perdas no sistema, entre outros.

4.1.16 Sistemas individuais

Os sistemas de abastecimentos individuais são realizados por 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). Segundo Rezende *et al.* (2007), no Brasil sistemas individuais não são prerrogativas das áreas rurais, a escolha sanitária do indivíduo está relacionada a cultura e a escolaridade.

Nos municípios analisados, apenas três se caracterizam como sistemas individuais, sendo eles, Bom Jesus do Araguaia, Nova Monte Verde e Novo Santo Antônio. São cidades que tem a Secretaria de Obras como responsáveis pela gestão do sistema de abastecimento, mas o sistema público se encontra com as obras paralisadas ou em fase de construção. Assim, os sistemas funcionam através de soluções individuais, por meio de poços rasos e/ou tubulares rasos freáticos, construídos sem fiscalização ou controle da prefeitura. A água é consumida direto do poço, sem passar por nenhum processo de desinfecção ou controle de qualidade (LIMA *et al.*, 2017).

O sistema de poços individuais em aglomerados urbanos geralmente é desprovido de fiscalização. Um outro problema agravante é a construção desses poços em terrenos com pequenos tamanhos, dispostos próximos as fossas, resultando na contaminação da água consumida.

4.1.17 Análise do Panorama

Na análise geral da gestão dos serviços de abastecimento de água de Mato Grosso, verificou-se a predominância de um modelo descentralizado com a participação da iniciativa privada em 27% dos municípios. Considerando o aspecto legal, os municípios contam com lei autorizativa aprovando as Políticas Municipais de Saneamento e, por consequente, os respectivos Planos Municipais, sendo de responsabilidade de cada gestor a implementação dos programas, metas e ações previstas em seus respectivos Planos, e ainda a necessidade de estruturação das atividades de prestação, regulação e fiscalização e do controle social. Almeida (2006), pondera que a gestão de um serviço ou setor se apoia no triple: legislação, planejamento e gerenciamento. Diante dessa ponderação, é possível avaliar que os municípios amostrados possuem um marco legal a ser seguido e um instrumento de planejamento que permite nortear as suas ações em horizonte temporal de 20 anos.

Este estudo centralizou-se na verificação de como está ocorrendo o gerenciamento dos serviços de água nos 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 isto, foram selecionadas 27 variáveis compreendendo os aspectos técnicos, operacionais, organizacionais, econômicos e de qualidade, envolvidas na prestação dos serviços.

Medeiros *et al.* (2020) realizaram em seu estudo uma avaliação individual de cada variável, mostrando o comportamento e referenciando com valores da literatura, afirmam

ainda, que esse método permite evidenciar os principais problemas existentes na prestação de serviço, e consecutivamente, auxiliar na busca por melhorias dos serviços.

Medeiros *et al.* (2020), Mundim e Volschan Junior (2020) apresentaram estudos baseados em dados obtidos junto a bancos de dados, como SNIS, IWA, ABAR. Eles utilizaram as seguintes variáveis: macro e micromedição, perdas, consumo *per capita* (operacional); cobrança (econômico), atendimento aos padrões de potabilidade (qualidade) também utilizadas nesse trabalho. Além destas variáveis, foram selecionadas neste trabalho, as seguintes: presença de plano diretor, renda *per capita*, sistema individual, corpo técnico, existência de laboratórios e análise de água, tipo de captação.

Os resultados apresentam que a cobertura de água, nos 120 municípios amostrados, é 95%, porém o sistema é caracterizado pela ocorrência de intermitência, elevados índices de perdas, baixo controle de qualidade da água tratada, ausência de medidores, comprometendo com isso a universalização dos serviços. Medeiros *et al.*, (2020) complementaram que a universalização não envolve apenas o índice de cobertura, 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 é marcada por três fases: i) quantidade; ii) qualidade; e iii) excelência.

Os resultados obtidos neste estudo, demonstraram ainda que, 66% dos municípios apresentam perdas superiores a 41% e que em 77% não apresentam macromedidores. Borges (2007) e Medeiros, *et al.* (2020), salientaram que as perdas podem estar ligadas ao baixo número de macromedidores, e uma micromedição ineficiente, situação estas encontradas nos municípios estudados. Os dados ainda apontam que 63% das cidades, a água distribuída para a população não atende ao padrão de potabilidade, estabelecido pela Portaria Consolidada nº5/2017, ou seja, não garante uma distribuição com qualidade a população. Santos *et al.* (2018) abordaram que esta situação está diretamente ligada à saúde e ao bem estar da população. Também, verifica-se nesse estudo a ausência de corpo técnico em 67% dos municípios amostrados. Moreno e Duarte (2012) identificaram alguns fatores que dificultam o controle da qualidade da água, dentre eles: i) ausência de recursos financeiros para compra de materiais; ii) corpo técnico não capacitado; iii) falta de materiais para execução das análises de controle operacional, que devem ser realizadas diariamente; e iv) desconhecimento da Portaria consolidada nº5 de 2017. Estas limitações também foram observadas e constam, nos relatórios dos PMSB's dos municípios analisados.

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

Os autores acima salientaram que os planos de saneamento contêm todas as diretrizes de planejamento referidas em lei, e que esse instrumento deve ser usado para melhorias e avanços na prestação de serviço. Mencionam ainda que todos os Planos apresentam perspectiva de melhorias visando o atendimento às exigências contidas na Lei 14.026 de 2020 e, ainda apresentam diretrizes estabelecidas em consonância com os ODS, ou seja, os 120 Planos apresentam metas que asseguram a disponibilidade e gestão sustentável da água, que têm como proposta, a serem cumpridos, até o prazo máximo do ano de 2036. Yoshii *et al.* (2019) consideraram indispensável a realização de ações conjuntas e articuladas para obtenção de êxito no sistema de abastecimento de água.

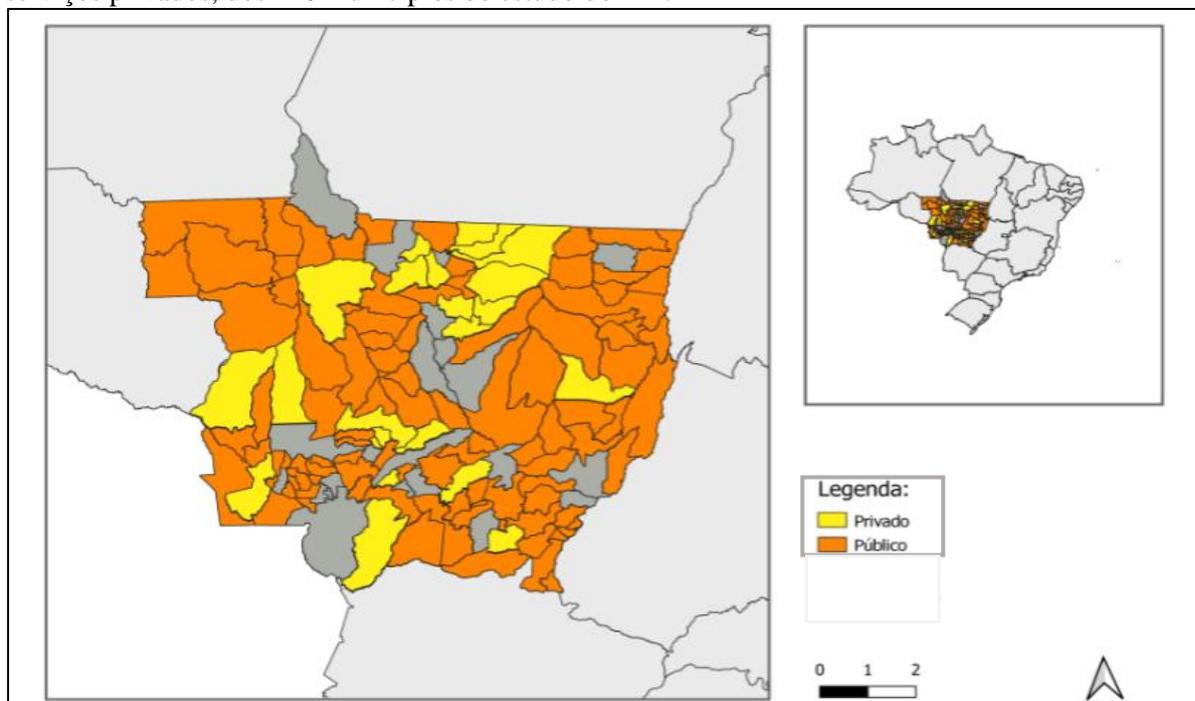
Nos itens 4.2 e 4.3, são apresentadas uma comparação entre as prestações de serviço público e privado, a fim de verificar se os sistemas concedidos apresentam melhor desempenho dos que os operados pelo prestador público.

4.2 COMPARAÇÃO ENTRE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO PÚBLICO E PRIVADO

Para verificar se há diferença no desempenho entre a prestação de serviço privado e público no SAA, utilizou-se as mesmas variáveis apresentadas no item do panorama do Estado, e aplicando o método do Teste *T Student*, para comparação. Na Tabela 3, são apresentados os resultados da análise.

Diante desse cenário, esse trabalho utiliza uma base de dados inéditos extraídas de PMSB's de 120 municípios mato-grossenses, um estado com prestação de serviço de SAA totalmente descentralizada. Essa fonte de dados é diferenciada, por se tratar de informações retirada de relatórios que foram realizados por especialista da área, e não apenas de informações disponíveis no SNIS, pois segundo um estudo realizado por Mundim e Galvão Jr. (2020) o SNIS é uma ferramenta importante para o SAA, porém deve ser utilizada com cautela e uma visão crítica sobre as informações. Na Figura 10 são apresentados os municípios matogrossenses que possuem prestação de serviço público, destacados em laranja, com 68% das prestações de serviço, e os concedidos, em amarelo, representando 19% dos municípios, essas se encontram dispersas pelo Estado.

Figura 9 -Mapa apresentando os municípios com prestações de serviços públicos e os com serviços privados, dos 120 municípios de estudo do MT.



Fonte: A autora (2020)

Tabela 3 - 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 | | | Controle 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 |
| 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 |

Fonte: A autora (2020)

Com base nas análises dos resultados (Tabela 3), 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.

Com base nos resultados obtidos, é possível identificar as variáveis que apresentam uma melhor performance e que serão mostradas no Quadro 11 como vantagens e aquelas que não ainda não apresentam melhorias, sendo, portanto, consideradas como desvantagens nos serviços prestados pelos operadores privados.

Quadro 11 - Vantagens e desvantagens nos serviços de abastecimento de água operados dos da privatização no SAA pelas concessões privadas, no estado de Mato Grosso, 2016-2017

| Vantagens | Desvantagens |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Consumo <i>per capita</i> médio da população é de 140 L/ hab.dia; • Possui intermitência 13%, na média, dos sistemas; • Instalação de macro e micromedidores em 90 e 99%; • 100% de análise da água distribuída, e atendimento ao padrão de potabilidade; • 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%. | <ul style="list-style-type: none"> • 30% de reservação suficiente; • Índice de perda de 40%. |

Fonte: A autora (2020)

Esses resultados (Quadro 11), são similares aos dos estudos de Ouda *et al.* (2014); Cabral *et al.* (2018), 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 no Quadro 11, que 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 Borraz *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). 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 Consolidada nº5 de 2017. Ainda, o consumo *per capita* médio da população é de 140 L/ hab.dia, que segundo Funasa (2007), é o valor de consumo sugerido para uma população urbana até 5.000 habitantes ou de 5.0000 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 a 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 Funasa (2007), 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.

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); Scriptore e Toneto JR., (2012), destacaram que os desempenhos são pontuais na prestação de serviço realizados pelo prestador privado sobre o público, com destaque ao desempenho econômico.

Especialistas da área apontam que países onde o saneamento foi privatizado há 30 anos, hoje estão retomando ao setor público. No entanto, esses países tiveram uma melhoria no saneamento nos anos seguintes, e hoje o país consegue gerir o sistema. Portanto foi necessário o investimento de empresas privadas, investimento financeiro que o país era desprovido naquela época, para obter esse avanço no setor. Seguindo essa lógica, nota-se que o Brasil está atrasado

nesse contexto, ou seja, o Brasil terá que iniciar uma privatização no setor do saneamento agora, para que daqui a 20 ou 30 anos, ter o desenvolvimento necessário, visto que, nos dias de hoje, o país não tem recursos para investir no saneamento. Vargas e Lima (2004) e Roeger e Tavares (2020) afirmaram que o setor privado tem maior possibilidade em atrair capital para investir na melhoria e ampliação da infraestrutura, numa época de recursos públicos escassos e comprometidos com o pagamento de dívidas.

Vargas e Lima (2004); Uchegbu (2009); Hailu (2012) afirmaram que a prestação concedida tem apresentado expansão e melhorias no saneamento, além da expansão no atendimento à população de baixa renda, esses autores ainda apontaram que o setor privado mostrou resultados satisfatórios sobre o setor público.

Portanto, observou-se perante diagnóstico que têm municípios no estado com prestações de serviço pública, entre eles: Lucas do Rio Verde e Nova Mutum, que o sistema é público e eficiente, e que não devem ser concedidos. 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 para que seja possível a utilização de diversos controles, e assim seja possível isolar o efeito do tipo de prestação (privado x público) sobre alguns indicadores da área de saneamento.

4.3 RESULTADOS DOS MODELOS DE REGRESSÕES

Esta seção apresenta os resultados estimados das variáveis dependentes: *cobertura*, *perdas*, *taxa de inadimplência* e *intermitência*. Para isso, foram 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 para taxa de inadimplência, e a Tabela 7 para intermitência, com a aplicação dos métodos 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.

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

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do PMSB. 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.

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.

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

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

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do PMSB. 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.

A Tabela 5 mostra que não existe diferença entre a prestação privada e pública com relação as perdas. O coeficiente negativo revela que a prestação privada possui uma quantidade de perdas menor, sobretudo os modelos na coluna (2 e 3) sugerem que essa diferença desaparece com o incremento de novos controles, ou seja, os resultados não são consistentes quando comparado aos modelos na coluna (1). Desta forma, pode-se interpretar que o tipo de prestação não afeta de forma significativa as perdas do SAA.

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

| | 1 | 2 | 3 |
|---------------------------|---|--|--|
| OLS | -21.038*** (4.420) [-4.76] 75 | -20.909*** (4.398) [-4.75] 75 | -8.961* (5.108) [-1.75] 75 |
| NN (1) | -16.386** (8.347) [-1.96] 75 | -15.581* (8.831) [-1.76] 74 | -5.707 (12.307) [-0.46] 66 |
| <i>Kernel</i> | T=21,C=54 -21.253*** (5.725) [-3.71] 75 | T=20,C=54 -16.108** (6.689) [-2.41] 74 | T=13,C=53 -7.046 (12.067) [-0.58] 64 |
| <i>Radius</i> | T=21,C=54 -20.145*** (4.926) [-4.09] 75 | T=20,C=54 -17.566** (5.544) [-3,17] 74 | T=11,C=53 -6.321 (13.549) [-0.47] 66 |
| Socioeconômicas | Sim | Sim | Sim |
| Demográficos e Ambientais | Não | Sim | Sim |
| Infraestrutura | Não | Não | Sim |

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do PMSB. 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.

Com relação a Taxa de Inadimplência, a Tabela 6 sugere que o tipo de prestação privada é estatisticamente semelhante a prestação pública. Apesar do coeficiente negativo para a prestação privada, conforme o número de controle aumenta nas diversas especificações (coluna 3) os resultados deixam de ser significantes.

Tabela 7 - Efeito do tipo de prestação na Taxa de Intermitência, do SAA de Mato Grosso

| | 1 | 2 | 3 |
|---------------------------|--|---|--|
| OLS | -0.2157** (0.089) [-2.42] 113 | -0.223** (0.094) [-2.38] 113 | -0.091 (0.132) [-0.69] 113 |
| NN (1) | -0.086 (0.131) [-0.66] 113 | -0.409** (0.162) [-2.52] 112 | -0.117 (0.212) [-0.55] 105 |
| <i>Kernel</i> | T=23,C=90 -0.1826* (0.100) [-1.83] 113 | T=22,C=90 -0.213* (0.120) [-1.78] 111 | T=17,C=88 -0.029 (0.198) [-0.15] 113 |
| <i>Radius</i> | T=23,C=90 -0.231** (0.094) [-2.46] 113 | T=21,C=90 -0.194* (0.110) [-1.77] 112 | T=15;C=88 -0.017 (0.217) [-0,08] 103 |
| Socioeconômicas | Sim | Sim | Sim |
| Demográficos e Ambientais | Não | Sim | Sim |
| Infraestrutura | Não | Não | Sim |

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do PMSB. 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.

A Tabela 7 sugere que não existe diferença entre a prestação privada e pública com relação a taxa de intermitência. Nota-se que a prestação privada possui um coeficiente negativo, mas ele não foi estatisticamente significativo nas diversas especificações estimadas.

O modelo estimado no estudo busca ser controlado por diversas variáveis, sobretudo vale 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 afeta de forma robusta os indicadores de cobertura, perdas, taxa de inadimplência e intermitência, esses resultados se assemelham aos dos autores (ESTACHE E KOUASSI, 2002, HELLER, 2012; SCRIPTORE E TONETO JR., 2012; BARBOSA *et al.*, 2016, DE MENEZES *et al.*, 2016).

De Menezes *et al.* (2016) apresenta que os predadores são semelhantes em relação ao índice de cobertura, destacando ainda que no sistema de prestação pública observou-se benéficos no atendimento a classes com maior poder aquisitivo.

O estudo de De Menezes *et al.* (2016), 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. Além disto, o prestador público pode se beneficiar direta ou indiretamente nas oportunidades eleitorais e o prestador privado ter a maximização através dos lucros (DE MENEZES *et al.*, 2016). Heller (2012) aborda também sobre o quadro de funcionários, onde discute sobre a quantidade excessiva de funcionário do setor público. Especialistas da área, também destacam que 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.

Todavia, Scriptore; Toneto Júnior (2012) destacaram que, no caso de uma concessão, o mais relevante é a definição contratual para controle e monitoramento do cumprimento das metas. Vargas e Lima (2004); Roeger e Tavares (2020) explicaram que, 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.

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. Porém, o governo chileno vendeu empresas públicas eficientes, que foram construídas com investimento público, ainda estabeleceu um forte quadro regulatório antes da privatização além de subsidiar fortemente as contas de água, para permitir que as empresas privadas cobrem um valor suficiente para manter o sistema e ter lucro.

Bakker (2005) pontuou que 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.

Melo (2005) e Carvalho e Sampaio (2015) apresentaram que a regulação no Brasil é muito falha e instável. Ainda, Carvalho e Sampaio (2015), Fonseca e Gabriel (2015) e Cabral *et al.* (2018) abordaram que os dados do SNIS ainda são muito falhos, com baixa qualidade para utilização. Sendo essencial que, independe 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.

Portanto, além do 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 (TREIB, BÄHR E FALKNER, 2007; RIBEIRO E JOHNSON, 2018; ROEGER E TAVARES, 2020).

A governança da água, abrange, além de regras, regulamentos e instituições, questões relacionadas com o valor, como responsabilidade, prestação de contas, transparência, equidade e justiça. Isto acrescenta uma enorme complexidade aos desafios que já enfrentam a implementação de políticas de água em um ambiente complexo (TREIB, BÄHR E FALKNER, 2007; SOUZA JÚNIOR *et al.*, 2017; RIBEIRO E JOHNSON, 2018).

Dado que a água é uma parte intrínseca do processo de desenvolvimento global, atividades de implementação no setor da água dependem necessariamente de outros setores produtivos onde as necessidades e os interesses de múltiplos públicos, privados e as partes interessadas se cruzam umas com as outras (SOUZA JÚNIOR *et al.*, 2017). A gestão da água, e agora a sua governança, é multidimensional. A governança do setor da água deve considerar as mudanças contínuas, tanto dentro como fora do setor de água, que sobre os quais os profissionais da água têm um controle limitado (RIBEIRO E JOHNSON, 2018). A implementação de qualquer visão de longo prazo sobre a governança da água exige a compreensão das imensas mudanças e desafios que provavelmente serão enfrentados nos próximos anos e na definição da maneira de melhor compreendê-las e abordá-las no contexto socioeconómico global, benefícios dos países e dos seus cidadãos (TREIB, BÄHR E FALKNER, 2007; SOUZA JÚNIOR *et al.*, 2017; RIBEIRO E JOHNSON, 2018).

5 CONCLUSÃO

A água potável é um bem de consumo que deve chegar até a população por meio de distribuição e tratamento adequado. Nesse sentido, o estudo apresentou o panorama do SAA e verificou a diferença na prestação de serviço, em um Estado com modelo descentralizado desde o ano de 2000, por meio de dados inéditos de municípios com população inferior a 50.000 habitantes (94% dos municípios Mato-grossense).

Mediante a aplicação da análise descritiva, o panorama dos 120 municípios de pequeno porte foi apresentado por intermédio de 27 variáveis, sendo possível verificar a fragilidade existente no setor, onde foi observado que, mesmo após duas décadas da descentralização, muitos municípios revelam precariedade nos SAA, acarretado decorrente a diversos quesitos, dentre eles a ausência de capacitação técnica, falta de planejamento, ausência de conhecimento sobre gerenciamento do setor.

O abastecimento de água é um dos eixos do saneamento que está diretamente ligado ao meio ambiente, à qualidade de vida e saúde da população e, indiretamente, a redução do gasto com saúde pública, salvo que, gastando um real no saneamento se economiza quatro reais em saúde pública (BRASIL, 2006). Sendo indispensável pensar no saneamento junto ao desenvolvimento e a saúde da sociedade.

Após a apresentação do panorama, foi realizada uma comparação de desempenho entre o setor público e privado com ferramenta estatística do Teste T. Concluiu-se que o sistema privado se sobressai em relação ao público, nas variáveis relacionado ao desempenho operacional e financeiro, ao nível de confiança de 95%.

Porém, para melhor análise dos resultados do Teste T, aplicaram-se os modelos econométricos estimados pelo método de mínimos quadrados ordinários e o *propensity score matching*, que mostrou 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. O Teste T apresentou um desempenho maior de algumas variáveis do prestador concedido sobre o público, pois o método compara os dados de maneira geral, já os métodos MQO e PSM selecionam as variáveis e comparam as prestadoras igualmente, apresentando que o sistema público e privado são similares.

Os resultados mostram que tanto o prestador público quanto o privado podem ser eficientes ou ineficientes. Entretanto, as problemáticas são decorrentes de questões políticas, contratuais e a inexistência de entes reguladores competentes (HELLER, 2012; CARVALHO E SAMPAIO, 2015; DE MENEZES, SAIANA E DE AZEVEDO, 2016).

Expostos os resultados, este estudo indica ainda propostas de melhorias do quadro apresentado por meio de políticas públicas e ações pontuais que podem contribuir para minimizar o descaso e as falhas no SAA, em um contexto mais geral, tais como: (i) implantar o órgão regulador para intervir com melhorias nas instruções normativas; (ii) melhor verificar os contratos realizados sobre concessão; e (iii) criar programas de capacitação para governantes e operadores do serviço; e melhorias para o preenchimento do SNIS.

Por fim, são feitas as seguintes recomendações como estudos futuros para continuidade a presente pesquisa:

- Em relação a ausência de corpo técnico e laboratórios, deve ser realizado um estudo para saber se o motivo é apenas falta de recursos ou se está ligado a cultura ou algo mais.
- Em relação à cobrança, estudos apresentam que o valor da tarifa não está ligado a escassez hídrica, com isso deve-se elaborar um trabalho analisando se tem ligação ao poder aquisitivo, cultura, entre outros.
- No que diz respeito ao elevado índice de perda é proposto um estudo que analise as perdas do SAA frente à escassez de água, crises de água, mudanças climáticas, segurança hídrica e caráter finito da água, visando avaliar trabalhos que abordam sobre abundância de água no Brasil e, em particular, em MT.
- Em relação aos municípios com Plano Diretor serem mais propícios a intermitências, propõe-se um estudo mais aprofundado quanto ao assunto.
- Analisar as metas e compromissos assumidos na concessão dos municípios com prestação privada e verificar se há cumprimento das metas.
- Verificar se as doenças nos municípios estão relacionadas à ausência de reservação e intermitência no SAA.

6 REFERÊNCIAS

ABCON; SINDICON. Panorama da participação provada no saneamento. 2018. Disponível em: <https://abconsindcon.com.br/wp-content/uploads/2018/04/PANORAMA-PDF-FINAL.pdf>. Acesso em: junho de 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AGENCIAS DE REGULAÇÃO – ABAR. Saneamento básico – regulação. 2017.

ACHON, C. L. Ecoeficiência de sistemas de tratamento de água à luz dos conceitos da ISSO 14.001. 2008. Tese (Doutorado em hidráulica e saneamento) – Escola de Engenharia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

AGÊNCIA ESTADUAL DE REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DELEGADOS – AGER. Saneamento - Prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Estado de Mato Grosso. 2010. Disponível em: <<http://www.ager.mt.gov.br/saneamento>>. Acesso em: julho de 2019.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. Atlas Brasil - Abastecimento de águas urbanas. 2010. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/downloads/atlas/Resumo%20Executivo/Atlas%20Brasil%20-%20Volume%201%20-%20Panorama%20Nacional.pdf>>. Acesso em: julho de 2019.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. ODS 6 no Brasil- visão da ANA sobre os indicadores. 2019. Disponível em: <<https://www.ana.gov.br/aceso-a-informacao/institucional/publicacoes/ods6/ods6.pdf>>. Acesso em: maio de 2019.

ALMEIDA, J. E. Gestão ambiental para desenvolvimento sustentável. Sindicato nacional dos editores de livros. Rio de Janeiro. 1ªed., vol. 1. 2006.

ARAUJO, F. C. B. P. a Influência da cagece sobre a taxa de incidência de doenças de veiculação hídrica (hepatite viral) nos municípios Cearenses. 2008. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/5643/1/2008_dissert_fcbparaujo.pdf>. Acesso em: junho de 2019.

Baer, M. Private Water, Public Good: Water Privatization and State Capacity in Chile. *Studies in Comparative International Development*, 49(2), 141–167. 2014.

BAKKER, K. Neoliberalizing Nature? Market Environmentalism in Water Supply in England and Wales. *Annals of the Association of American Geographers*, 95(3), 542–565. 2005.

BARBOSA, A., LIMA, S. C. DE, & BRUSCA, I. Governance and efficiency in the Brazilian water utilities: A dynamic analysis in the process of universal access. *Utilities Policy*, 43, 82–96. 2016.

BEL, G.; FAGEDA, X.; WARNER, M. E. Is private production of public services cheaper than public production? A meta-regression analysis of solid waste and water services. 2010. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/pam.20509/pdf>>. Acesso em: fevereiro de 2020.

BORGES, E. J. B. Análise da micromedição do volume de água potável domiciliar e sua influência no cálculo do volume de perdas no sistema de distribuição. Dissertação. Mestrado em Engenharia Civil. Universidade Federal de Uberlândia. 2007.

BORRAZ, F., GONZÁLEZ PAMPILLÓN, N., & OLARREAGA, M. Water Nationalization and Service Quality. *The World Bank Economic Review*, 27(3), 389–412. 2013.

BRASIL. Decreto Federal nº 10.203, de 22 de janeiro de 2020. Altera o Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em: <<http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.203-de-22-de-janeiro-de-2020-239407252>>. Acesso em: março de 2020.

BRASIL. Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1995/lei-8987-13-fevereiro-1995-349810-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acesso em: fevereiro de 2020.

BRASIL. Lei nº. 9.984, de 17 de junho de 2000. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e responsável pela instituição de normas de referência nacionais para a regulação da prestação dos serviços públicos de saneamento básico.

BRASIL. Lei nº. 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm>. Acesso em: junho de 2019.

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 Metrôpole), 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. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/L14026.htm>. Acesso em: junho de 2020.

BRASIL, Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico. 2013. Disponível em: <http://www.urbanismo.mppr.mp.br/arquivos/File/plansab_texto_aprovado.pdf>. Acesso em: abril de 2019.

BRASIL, Projeto de Lei nº 3.261 de 2019. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 (Lei do Saneamento Básico), para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, 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, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005 (Lei de Consórcios Públicos), para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, 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 12.305, de 2 de agosto de 2010 (Lei de Resíduos Sólidos), para tratar de prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1818866&filena me=PRL+1+PL326119+%3D%3E+PL+3261/2019>. Acesso em: fevereiro de 2019.

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. Ministério da Saúde, Brasília, série E, 2017.

BRITTO, A.L.N.P. A Regulação dos serviços de saneamento no Brasil: perspectiva histórica, contexto atual e novas exigências de uma regulação pública. In: IX Encontro Nacional da ANPUR, 3, 2001, Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro, ANPUR, p.1080-93, 2001.

CABRAL, L. S. L.; RODRIGUES, E. C; FONSECA, A. Privatizar ou não privatizar? Uma análise longitudinal dos serviços de abastecimento de água no Brasil. 2018. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-41522018000400811&script=sci_arttext. Acesso em: dezembro de 2020.

CANDIDO, J. L. Falhas de mercado e regulação no saneamento básico. 2013. Disponível em: <<https://revistas.ufpi.br/index.php/economiaufpi/article/view/1281/1004>>. Acesso em: fevereiro de 2020.

CAOVILLA, M. A gestão municipal dos sistemas de água e esgoto do estado de mato grosso: uma abordagem crítica. Dissertação. Pós Graduação em Física e Meio Ambiental; Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá – MT. 2007.

CARVALHO, A. E. C., E SAMPAIO, L. M. B. Paths to universalize water and sewage services in Brazil: The role of regulatory authorities in promoting efficient service. *Utilities Policy*, 34, 1–10. (2015).

CARVALHO, A. O; ADAS, C. C. Políticas estaduais de saneamento básico na ótica da Lei nº11.445/ 2007. In: PHILIPPI JR., A.; GALVÃO JR., A. C. Gestão de saneamento básico: Abastecimento de água e esgotamento sanitário. 1º ed. Barueri-SP: Editora Manole Ltda, 2012. p. 42-56.

COSTA, F. J. L. Estratégias de gerenciamento dos Recursos Hídricos área de cooperação com o Banco Mundial. 2003. Disponível em: <http://siteresources.worldbank.org/BRAZILINPOREXTN/Resources/3817166-1185895645304/4044168-1186329487615/15Num1ed.pdf>. Acesso em: agosto de 2018.

COSTA, S. A. B.; CORTÊS, L. S.; COELHO NETO, T.; FREITAS JR., M. M. Indicadores em saneamento: avaliação da prestação dos serviços de água e de esgoto em Minas Gerais. 2013. rev. UFMG, Belo Horizonte, v. 20, n.2, p. 334-357, jul./dez. 2013.

CUNHA, C. M. Gestão Educacional nos Municípios: entraves e perspectivas. 2009. Disponível em:

<https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ufba/208/4/Gestao%20Educacional%20nos%20municipios.pdf>. Acesso em março de 2020.

DA SILVA E SOUZA, G.; DE FARIA, R. C.; MOREIRA, T. B. S. 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. 2017.

DE MATOS, J. C. C. T.; BERNARDES, R. S. Proposição de método para definição de cotas *per capita* mínimas de água para consumo humano. 2007. Disponível em: <http://ptarh.unb.br/wpcontent/uploads/2017/03/JenniferConcei%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: janeiro de 2021.

DE MENEZES, F. T.; SAIANI C. C. S; DE AZEVEDO, P. F. Público *versus* Privado: Efeitos das Privatizações sobre o Acesso e a Equidade do Acesso a Serviços de Saneamento Básico no Brasil. 2016. Disponível em: <https://www.anpec.org.br/encontro/2014/submissao/files_I/i5-914c1de894ca858b22c545e1242b745b.pdf>. Acesso em: dezembro de 2020.

DIAS, D. M; MARTINEZ, C. B.; LIBÂNIO, M. Avaliação do impacto da variação da renda no consumo domiciliar de água. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522010000200008>. Acesso em: fevereiro de 2020.

ELENA, A. Public - private interdependence: An effective tool in water supply services. *EuroEconomica*, 2(33). 2014.

ESTACHE, A.; KOUASSI, E. Sector organization, governance, and the inefficiency of African water utilities. 2002. Disponível em: <<http://rru.worldbank.org/Documents/PaperLinks/1453.pdf>>. Acesso em: fevereiro de 2020.

FARIA, R. C.; SOUZA, G. S.; MOREIRA, T. B. S. Public versus private water utilities: empirical evidence for Brazilian companies. 2005. Disponível em: <www.accessecon.com/pubs/eb/2005/volume8/EB-05H00001A.pdf>. Acesso em: fevereiro de 2020.

FONSECA, A.; GABRIEL, C.F. Análise da influência da tarifação em seis indicadores operacionais e de qualidade dos serviços de abastecimento de água no Brasil. 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-41522015020000129123>. Acesso em: dezembro de 2020.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Manual de Orientação para Criação e Organização de Autarquias Municipais de Água e Esgoto. 1ª ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, FUNASA. 2001.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Manual de Saneamento. 4ª ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, FUNASA. 2006.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Pesquisas Plano Municipal de Saneamento Básico. 2017. Disponível em: <<https://santos.funasa.gov.br:8443/sso/login?service=http://andreas.funasa.gov.br:8084/pesquisa>>. Acesso em: novembro de 2019.

GALVÃO JR. A. C. Regulação e Universalização dos Serviços de Água e Esgoto: Estudo do Nordeste Brasileiro. 2009. Tese (Doutorado em Saúde Ambiental) – Faculdade de saúde pública, Universidade de São Paulo, São Paulo.

GALVÃO JR. A. C. Desafios para a universalização dos serviços de água e esgoto no Brasil. *Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health* 25(6). 2008.

GALVÃO JR. A. C., PAGANINI, W.S. Aspectos conceituais da regulação dos serviços de água e esgoto no Brasil. *Eng. Sanit. Ambient.* vol.14 no.1 Rio de Janeiro Jan./Mar. 2009.

GALVÃO JR, A. C.; TUROLLA, F. A.; TEIXEIRA, C. P.; NASCIMENTO, R. M. P.; CUSTÓDIO, A. M. B. Diagnóstico da situação dos planos municipais de saneamento básico e da regulação dos serviços nas 100 maiores cidades brasileiras. 2017. Disponível em: <http://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/index.php/estantes/diversos/3064-diagnostico-da-situacao-dos-planos-municipais-de-saneamento-basico-e-da-regulacao-dos-servicos-nas-100-maiores-cidades-brasileiras>. Acesso em: julho de 2019.

GONÇALVES, R. F. Conservação de água e energia em sistemas prediais e públicos de abastecimento de água. Ricardo Franci Gonçalves (coordenador). Rio de Janeiro: ABES, 2009. 352p.

HAILU, D., OSORIO, R. G., & TSUKADA, R. Privatization and Renationalization: What Went Wrong in Bolivia's Water Sector? *World Development*, 40(12), 2564–2577. 2012

HELLER, L.; PÁDUA, V. L. Abastecimento de água para consumo humano. Belo Horizonte. Editora UFMG. 2006.

HELLER, P. G. B. Modelos de prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário: uma avaliação comparativa do desempenho no conjunto dos municípios brasileiros. 2012. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUOS-8ZRQ29/pedroheller_modelos_de_presta__o_dos_servi_os.pdf?sequence=1. Acesso em: julho de 2019.

HELLER, P. G. B.; NASCIMENTO, N. O.; HELLER, L.; MINGOTI, S. A. Desempenho dos diferentes modelos institucionais de prestação dos serviços públicos de abastecimento de água: uma avaliação comparativa no conjunto dos municípios brasileiros. *Revista Engenharia Sanitária e Ambiental*, v.17, n.3, p.333-342. 2012.

IBAM - INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL. Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDDI) da Região Metropolitana do Vale do Rio Cuiabá (RMVRC). 2017.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produto interno bruto dos municípios– 2016. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/panorama>. Acesso em: janeiro de 2020.

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-domiciliar-per-capita-2018>. Acesso em: fevereiro de 2020.

INSTITUTO REGULADOR DE ÁGUAS E RESÍDUOS – IRAR. Relatório anual do sector de águas e resíduos de Portugal (2007) - Avaliação da qualidade do serviço prestado. Lisboa, 2008.

JOURAVLEV, A. Drinking water supply and sanitation services on the threshold of the XXI century. Santiago do Chile: Cepal, 2004. Disponível em: <https://www.pseau.org/outils/ouvrages/cepal_drinking_water_supply_and_sanitation_services_on_the_threshold_of_the_xxi_century_2004.pdf>. Acesso em: maio de 2019.

LEONETI, A. B.; PRADO, E. L.; OLEIVEIRA, S. V. W. B. Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI. Revista da Administração Pública, Rio de Janeiro, 45(2), páginas 331-348, março – abril, 2011.

LIMA, E. B. N. R. Desafios da Lei de Saneamento. In: Luiz Alberto Esteves Scalope, Silvia Regina L.S. Oliveira. (Org.). Seminários Regionais Ambientais. 1ed.Cuiaba: KCM, 2012, v. 1, p. 44-51.

LIMA, E. B. N. R. *et al.* Plano Municipais de Saneamento Básico – Mato Grosso. 2017. Ed. UFMT.

LIMA NETO, I. E.; SANTOS, A. B. Planos de saneamento básico. In: PHILIPPI JR., A. & GALVÃO JR., A. C. Gestão de saneamento básico: Abastecimento de água e esgotamento sanitário. 1º ed. Barueri-SP: Editora Manole Ltda, 2012. p. 57-79.

LO STORTO, C. Are Public-Private Partnerships a Source of Greater Efficiency in Water Supply? Results of a Non-Parametric Performance Analysis Relating to the Italian Industry. Water, 2013.

MATO GROSSO. Lei ordinária estadual nº 7358/00, de 13 de dezembro de 2000. Da extinção da Companhia de Saneamento do Estado de Mato Grosso (SANEMAT). Disponível em: <<http://rouxinol.mt.gov.br/Aplicativos/SadLegislacao/LegislacaoSad.nsf/709f9c981a9d9f468425671300482be0/e7e40a8643a3432504257162006efdb8?OpenDocument>>. Acesso em: janeiro de 2020.

MCCULLAGH, P. AND NELDER, J. A. Generalized Linear Models, 2nd ed. London: Chapman and. Hall. 1989.

MEDEIROS FILHO, Carlos Fernandes de. Abastecimento de água. Campina Grande: UFCG, 2009. Notas de Aula. Disponível em: <<http://www.dec.ufcg.edu.br/saneamento/Abstagua.docx>>. Acesso: em meio de 2019.

MEDEIROS, L. E. L., RODRIGUES, A. C. L., BARBOSA, D. L.; FEITOSA, P. H. C.; COURA, M. A. 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.

MEDEIROS, R. V.; MARCONDI, V. A. A Eficiência dos Municípios do Rio de Janeiro no Setor de Saúde: Uma análise através da DEA e regressão Logística. 2018. Disponível em: <<http://revistas.cesgranrio.org.br/index.php/metaavaliacao/article/view/1527/pdf>>. Acesso em: fevereiro de 2020.

MELO, M. F. Privatização do setor de saneamento no Brasil: quatro experiências e muitas lições. 2015. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-80502005000300009&lng=en&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: dezembro de 2020.

MENDES, D. C. T. Abastecimento de água para consumo humano na área urbana de São Luís: onde está a qualidade?. 2008. Disponível em: <http://tedebc.ufma.br:8080/jspui/handle/tede/1624>. Acesso em: janeiro de 2020.

MENEGIN, F. B; PRADO, I. P. Os Serviços de Saneamento Básico, sua regulação e o Federalismo no Brasil. Brasília: Núcleo de Estudos e Pesquisas/CONLEG/Senado. Maio/2018. Disponível em: www.senado.leg.br/estudos. Acesso em: fevereiro de 2020.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 2.914 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html. Acesso em: junho de 2019.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR, Portaria nº 246 de 17 de outubro de 2000. O presidente do instituto nacional de metrologia, normalização e qualidade industrial - INMETRO, no uso de suas atribuições, conferidas pela Lei n.º 5.966, de 11 de dezembro de 1973, e tendo em vista o disposto no artigo 3º, da Lei nº 9.933, de 20 de dezembro de 1999, e na alínea "a", do subitem 4.1, da Regulamentação Metrológica aprovada pela Resolução n.º 11/88, de 12 de outubro de 1988, do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – CONMETRO. 2000.

MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C. Estatística aplicada e probabilidade para engenharia. 6ª edição. Rio de Janeiro: LTC. 2016.

MORENO, J.; DUARTE, R. G. In: PHILIPPI JR., A.; GALVÃO JR., A. C. Gestão de saneamento básico: Abastecimento de água e esgotamento sanitário. 1º ed. Barueri-SP: Editora Manole Ltda, 2012. p. 392-435.

MUNDIM, B. C.; VOLSCHAN JUNIOR, I. Avaliação dos indicadores de desempenho operacionais e de qualidade do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento para sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Revista DAE, São Paulo, v. 68, n 227, p 20-34, Ed. Esp. 2020.

MUKAI, S. T. Da regulação. In: MUKAI, T. (Coord.). Saneamento básico: diretrizes gerais – comentários gerais à Lei 11.445 de 2007. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2007. p. 59-71.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em: março de 2020.

OHIRA, T. H. Fronteira de eficiência em serviço de saneamento no estado de São Paulo. 2005. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11132/tde-06052005-165749/publico/thelma.pdf>. Acesso em: fevereiro de 2020.

OUDA, O. K. M.; AL-WAKED, R. F.; ALSHEHRI, A. A. Privatization of water-supply services in Saudi Arabia: A unique experience. Utilities Policy, 31, 107–113. 2014.

PAVIÓN, D; GABARDA-MALLORQUÍ, A.; RIBAS, A. 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, 1758. 2018.

PEREIRA, T.S.T.; HELLER, L. Planos municipais de saneamento básico: avaliação de 18 casos brasileiros. 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/esa/v20n3/1413-4152-esa-20-03-00395.pdf>>. Acesso em: fevereiro de 2020.

PEREIRA, L. S.; MORAIS, C. D. The strategic choice approach to the maintenance management of a water distribution system 2020. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1573062X.2020.1734945>>. Acesso em: maio de 2020.

PINTO, L. C. B. In: PHILIPPI JR., A.; GALVÃO JR., A. C. Gestão de saneamento básico: Abastecimento de água e esgotamento sanitário. 1º ed. Barueri-SP: Editora Manole Ltda, 2012. p. 356.

RAZZOLINI, M. T. P.; GÜNTHER, W. M. R. Impactos na saúde das deficiências de acesso a água. 2008. Disponível em: https://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S0104-12902008000100003&script=sci_arttext. Acesso em: julho de 2019.

REIS, E. **Estatística multivariada aplicada**. Lisboa, 1997.

REZENDE, S; WAJNMAN. S.; CARVALHO, J. A. M.; HELLER, L. Integrando oferta e demanda de serviços de saneamento: análise hierárquica do panorama urbano brasileiro no ano 2000. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522007000100011&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: janeiro de 2020.

RIBEIRO, N. B.; JOHNSON, R. M. F. Discussões sobre governança da água: tendências e caminhos comuns. *Ambiente & Sociedade*. São Paulo. Vol. 21, p.2 a 22. 2018.

ROEGER, A., E TAVARES, A. F. Do Governance Arrangements Affect the Voluntary Adoption of Water Safety Plans? An Empirical Study of Water Utilities in Portugal. *Water Resources Management*. 2020. Disponível em: <<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs11269-020-02527-2.pdf>>. Acesso em: Junho de 2020.

RUBINGER, S. D. Desvendando o conceito de saneamento no Brasil: uma análise da percepção da população e do discurso técnico CONTEMPORÂNEO. 2008. Disponível em: <http://www.smarh.eng.ufmg.br/defesas/528M.PDF>. Acesso em: agosto de 2019.

SACHO, S. D.; HORA, K. E. Panorama do Saneamento Básico na Região Metropolitana de Goiânia. 2017. Disponível em: <<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/article/view/5599>>. Acesso em: janeiro de 2020.

SAIANI, C. C. S.; RUDINE JÚNIOR, T.; DOURADO, J. Desigualdade de acesso a serviços de saneamento ambiental nos municípios brasileiros: evidências de uma Curva de Kuznets e de uma Seletividade Hierárquica das Políticas?. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-63512013000300006>. Acesso em: fevereiro de 2020.

SANTOS, L. B. M.; WANDER, A. E. Serviço de água e esgoto disponibilizado por concessionárias regionais no Brasil. 2014. Acesso em: <https://www.researchgate.net/profile/Alcido_Wander/publication/266146553_Servicos_de_agua_e_esgoto_disponibilizado_por_concessionarias_regionais_no_Brasil/links/54288d840cf26.120b7b56980/Servicos-de-agua-e-esgoto-disponibilizado-por-concessionarias-regionais-no-Brasil.pdf>. Disponível em: janeiro de 2020.

SCHULZ, C; IORIS, A. A. R. The Paradox of Water Abundance in Mato Grosso, Brazil. 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/320220780_The_Paradox_of_Water_Abundance_in_Mato_Grosso_Brazil>. Acesso em: maio de 2020.

SCRIPTORE, J. S; TONETO JÚNIOR, R. A estrutura de provisão dos serviços de saneamento básico no Brasil: uma análise comparativa do desempenho dos provedores públicos e privados. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-76122012000600004>. Acesso em: fevereiro de 2020.

SECHI, M. Forecasting urban water demand: A meta-regression analysis. Journal of Environmental Management, 183, 777–785.2016

SILVA, J.B.; GUERRA, L. D.; IORIS, A. A. R.; FERNANDES, M. A crise hídrica global e as propostas do Banco Mundial e da ONU para seu enfrentamento. 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/cronos/article/view/2159>. Acesso em: agosto de 2018.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. Diagnóstico dos serviços de água e esgotos. Site institucional, 2009. Disponível em:<<http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2007>>. Acesso em: março de 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: junho de 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/downloads/diagnosticos/ae/2018/Diagnostico_AE2018.pdf>. Acesso em: dezembro de 2020.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. Diagnóstico dos serviços de água e esgotos. Site institucional. 2018. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em: junho de 2019.

SOARES, R.; ALTAFIN, I.; DUCLOS, M. T.; DIAS, S. A. Privatização de companhia estadual de saneamento: a experiência única do Tocantins. Lições para novos arranjos com a iniciativa privada. 2018. Disponível em: <https://ceri.fgv.br/sites/default/files/publicacoes/2018-10/57_57_privatizacao-saneatins-lico-es-para-novos-arranjos-com-a-iniciativa-privada.pdf>. Acesso em: março de 2019.

SOUTO, M. J. V.; FREITAS, R. V. Prestação de serviço de saneamento básico: Contratos de Programas. In: PHILIPPI JR., A.; GALVÃO JR., A. C. Gestão de saneamento básico:

Abastecimento de água e esgotamento sanitário. 1º ed. Barueri-SP: Editora Manole Ltda, 2012. p. 3-15.

SOUZA, J. A.; GALVÃO JR. A. C. Planos de saneamento básico da bacia do Vale do Itajaí. 2016. Disponível em: <http://revistadae.com.br/artigos/artigo_edicao_203_n_1643.pdf>. Acesso em: janeiro de 2021.

SOUZA JÚNIOR, C. B.; SIEGMUND-SCHULTZE, M.; KÖPPEL, M.; SOBRAL, M. C. Sinais de um problema crônico: a governança hídrica carece promover os comitês de bacias, coordenar planos e gerir informações. *Rev. Ambient. Água*, vol. 12, n. 6, Taubaté-SP. 2018.

SUÁREZ-VARELA, M., DE LOS ÁNGELES GARCÍA-VALIÑAS, M., GONZÁLEZ-GÓMEZ, F., & PICAZO-TADEO, A. J. Ownership and Performance in Water Services Revisited: Does Private Management Really Outperform Public? *Water Resources Management*, 31(8), 2355–2373. 2016.

TEIXEIRA, T. P. B.; LIMA, E. B. R. Avaliação dos Desempenhos Operacional e Econômico de Sistemas de Abastecimento da Água ou Esgotamento Sanitário. Monografia. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal do Mato Grosso. Cuiabá - MT, 1997.

TOTSUKA, S., TRIFUNOVI, N., E. VAIRAVAMOORTHY, K. 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.

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: janeiro de 2020.

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: maio de 2019.

TREIB, O; BÄHR, H & FALKNER, G. Modes of governance: towards a conceptual clarification. *Journal of European Public Policy*. Vol 14, p. 1-20. 2007.

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

TURINI, L. R.; LIMA, E. B. N. R.; MORAES, G. F. Análise crítica da gestão do saneamento do estado do Mato Grosso, Brasil. 2019. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/labore/article/view/8652832/21587>>. Acesso em: março de 2020.

TUROLLA, F. A. Política de saneamento básico: avanços recentes e opções futuras de políticas públicas - IPEA texto para discussão n.º. 922. Brasília, 2002.

TUROLLA, F. A. Provisão e Operação de Infraestrutura no Brasil: o Setor de Saneamento. Dissertação de Mestrado. EAESP/FGV, 1999.

TUROLLA, F. A. In: PHILIPPI JR., A.; GALVÃO JR., A. C. Gestão de saneamento básico: Abastecimento de água e esgotamento sanitário. 1º ed. Barueri-SP: Editora Manole Ltda, 2012. p. 521-540.

TUROLLA, F. A.; OHIRA, T. H. A economia do saneamento básico. 2005. Disponível em: <https://www.pucsp.br/sites/default/files/download/eitt/iii_ciclopucsp_turollaeohira.pdf>. Acesso em: fevereiro de 2020.

UCHEGBU, S. N. 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. v. 34, n.1-2, p. 23–27. 2009.

VARGAS, M. C.; LIMA, R. F. Concessões privadas de saneamento no Brasil: bom negócio para quem?. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v7n2/24688.pdf>>. Acesso em: fevereiro de 2020.

VARGAS, M. C. Universalização dos serviços de saneamento básico. In: PHILIPPI JR., A. & GALVÃO JR., A. C. Gestão de saneamento básico: Abastecimento de água e esgotamento sanitário. 1º ed. Barueri-SP: Editora Manole Ltda, 2012. p. 721 -748.

VIEIRA, M. G.; SILVA, C. C. G. Plano diretor como instrumento de planejamento participativo: um estudo na cidade de Caruaru/PE. 2011. Disponível em: <<https://www.gestaoesociedade.org/gestaoesociedade/article/view/1328/923>>. Acesso em: fevereiro de 2020.

YADAV, S. M., SINGH, N. P., SHAH, K. A., & GAMIT, J. 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.

YAMOUT, G., & JAMALI, D. A critical assessment of a proposed public private partnership (PPP) for the management of water services in Lebanon. Water Resources Management, 21(3), 611–634. 2006.

YOSHII, M. P. C.; CETRULO, T. B.; MALEHIROS, T. F. Boas práticas para a universalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário: estudo de caso no município de Piracicaba – SP. Revista DAE, São Paulo, vol. 67, p 115-127. 2019.

ZKCHORNACK, T.; MATTIODA, R. A.; CARDOSO, R. R. 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.

ANEXO 1

Quadro 12- Identificação dos consórcios e municípios

| Consórcio | Municípios |
|----------------------------|-----------------------------|
| 1 - Alto Rio Paraguai | Alto Paraguai |
| | Arenápolis |
| | Barra do Bugres |
| | Campo Novo do Parecis |
| | Denise |
| | Diamantino |
| | Nortelândia |
| | Nova Marilândia |
| | Nova Maringá |
| | Nova Olímpia |
| | Porto Estrela |
| | Santo Afonso |
| | Sapezal |
| | São José do Rio Claro |
| 2 - Vale do Rio Cuiabá | Acorizal |
| | Barão de Melgaço |
| | Chapada dos Guimarães |
| | Jangada |
| | Nobres |
| | Nossa Senhora do Livramento |
| | Nova Brasilândia |
| | Planalto da Serra |
| | Poconé |
| | Santo Antônio do Leverger |
| 3 - Vale Do Teles Pires | Carlinda |
| | Nova Bandeirantes |
| | Nova Monte Verde |
| | Paranaíta |
| 4 - Região Sul | Campo Verde |
| | Dom Aquino |
| | Jaciara |
| | Juscimeira |
| | Paranatinga |
| | Pedra Preta |
| | Poxoréu |
| | Santo Antônio do Leste |
| São Pedro da Cipa | |
| 5 – Nascentes do Pantanal | Aparutanga |
| | Figueirópolis D' Oeste |
| | Glória D' Oeste |
| | Indiavaí |
| | Mirassol D' Oeste |
| | Reserva do Cabaçal |
| | Rio Branco |
| | Salto do Céu |
| São José dos Quatro Marcos | |

Quadro 12- Identificação dos consórcios e municípios

| Consórcio | Municípios |
|-------------------------|----------------------------------|
| 6 - Portal da Amazônia | Colíder |
| | Guarantã Do Norte |
| | Itaúba |
| | Marcelândia |
| | Matupá |
| | Nova Canaã do Norte |
| | Nova Santa Helena |
| | Novo Mundo |
| | Peixoto de Azevedo |
| | Terra Nova do Norte |
| 7 - Vale do Juruena | Aripuanã |
| | Castanheira |
| | Colniza |
| | Cotriguaçu |
| | Juína |
| | Juruena |
| 8 - Alto Teles Pires | Cláudia |
| | Feliz Natal |
| | Lucas do Rio Verde |
| | Nova Mutum |
| | Ipiranga do Norte |
| | Santa Cármem |
| | Santa Rita do Trivelato |
| | Tapurah |
| 9 - Vale do Guaporé | União do Sul |
| | Campos de Júlio |
| | Comodoro |
| | Conquista do Oeste |
| | Nova Lacerda |
| | Pontes e Lacerda |
| | Rondolândia |
| | Vale de São Domingos |
| | Vila Bela da Santíssima Trindade |
| 10 - Portal do Araguaia | Araguaiana |
| | General Carneiro |
| | Novo São Joaquim |
| | Ponte Branca |
| | Pontal do Araguaia |
| | Ribeirãozinho |
| | Torixoréu |
| 11 – Araguaia | Alto Boa Vista |
| | Bom Jesus do Araguaia |
| | Luciara |
| | Novo Santo Antônio |
| | São Félix do Araguaia |
| | Serra Nova Dourada |

Quadro 12- Identificação dos consórcios e municípios

| Consórcio | Municípios |
|----------------------------|-------------------------|
| 12 - Médio Araguaia | Água Boa |
| | Campinópolis |
| | Canarana |
| | Cocalinho |
| | Gaúcha do Norte |
| | Nova Nazaré |
| | Nova Xavantina |
| | Querência |
| | Ribeirão Cascalheira |
| 13 - Norte Araguaia | Canabrava do Norte |
| | Porto Alegre do Norte |
| | Santa Cruz do Xingú |
| | Santa Terezinha |
| | Vila Rica |
| 14 - Vale do Arinos | Brasnorte |
| | Itanhangá |
| | Juara |
| | Novo Horizonte do Norte |
| | Porto dos Gaúchos |
| | Tabaporã |
| 15 - Nascentes do Araguaia | Alto Araguaia |
| | Alto Garças |
| | Alto Taquari |
| | Araguainha |
| | Guiratinga |
| | Itiquira |
| | São José do Povo |
| | Tesouro |

Fonte: A autora, 2020.

ANEXO 2

Tabela 8 – Efeito marginais

| | dy/dx | Erro padrão | Valor P | Intervalo de conf. | |
|----------------------------------|--------------|--------------------|----------------|---------------------------|-------|
| Tipo de prestação | -0.370 | 0.190 | 0.052 | -0.743 | 0.003 |
| Ano 2016 | -0.054 | 0.101 | 0.593 | -0.253 | 0.145 |
| Ano 2017 | -0.194 | 0.154 | 0.208 | -0.496 | 0.107 |
| Renda <i>per capita</i> | -0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Captação mista | 0.130 | 0.096 | 0.174 | -0.057 | 0.319 |
| Captação subterrânea | -0.109 | 0.082 | 0.186 | -0.271 | 0.052 |
| População | 0.000 | 0.000 | 0.010 | 0.000 | 0.000 |
| Plano diretor | 0.504 | 0.116 | 0.000 | 0.052 | 0.052 |
| Estrutura física | -0.232 | 0.216 | 0.283 | -0.657 | 0.192 |
| Revervação | -0.103 | 0.077 | 0.178 | -0.254 | 0.047 |
| Corpo técnico | 0.079 | 0.093 | 0.390 | -0.102 | 0.262 |
| Laboratório | 0.084 | 0.079 | 0.289 | -0.071 | 0.239 |
| Atende ao padrão de potabilidade | -0.118 | 0.104 | 0.259 | -0.323 | 0.087 |
| <i>Per capita</i> (L/hab.dia) | 0.000 | 0.000 | 0.841 | -0.001 | 0.001 |
| Cobrança | -0.002 | 0.196 | 0.988 | -0.388 | 0.382 |
| Micromedição | -0.001 | 0.001 | 0.235 | -0.003 | 0.000 |
| Macromedição | -0.001 | 0.001 | 0.341 | -0.001 | 0.004 |
| Tamanho da rede | -0.004 | 0.002 | 0.045 | -0.008 | 0.000 |

Fonte: A autora (2020)