

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/357864648>

# Panorama Geral do Sistema de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário em 120 Municípios do Mato Grosso

Conference Paper · October 2021

CITATIONS

0

READS

51

3 authors:



Larissa Turini

Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)

14 PUBLICATIONS 1 CITATION

SEE PROFILE



Victor Hugo Souza de Abreu

Federal University of Rio de Janeiro

70 PUBLICATIONS 79 CITATIONS

SEE PROFILE



Eliana Beatriz Nunes Rondon Lima Lima

Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)

12 PUBLICATIONS 95 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Impactos e riscos da mudança do clima nos setores rodoviário e ferroviário. Levantamento de impactos e riscos climáticos sobre a infraestrutura federal de transporte terrestres (rodoviário e ferroviário) existente e projetada [View project](#)



Aplicação de Tecnologias de Conservação do uso da água em comunidades com fornecimento intermitente [View project](#)

- **PANORAMA GERAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM 120 MUNICÍPIOS DO MATO GROSSO**

Larissa Rodrigues Turini

Victor Hugo Souza de Abreu

Eliana Beatriz Nunes Rondon Lima

**RESUMO**

O sistema de abastecimento de água e esgoto é um assunto que vem sendo muito discutido, devido suas fragilidades. A partir de 2007, os municípios brasileiros tiveram um novo desafio sob a Lei nº 11.445, que trouxe uma nova organização para a gestão do setor de saneamento básico, assumindo-a não só como a prestação dos serviços, mas também integrar o planejamento, a regulação, a fiscalização e o controle social. O Mato Grosso é distinto de outros estados brasileiros em relação ao sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário, pois, além de ter passado por um longo vazio institucional, é o único que possui seus sistemas completamente municipalizados. Cria-se assim a necessidade de avaliação dos sistemas de abastecimento do Estado. Com isso, este estudo tem como objetivo apresentar um panorama do sistema de abastecimento de água e esgoto. A área de estudo é composta por 120 municípios do Mato Grosso, com população inferior a 50.000 habitantes. Aplicou-se avaliações quantitativa e qualitativas, além da elaboração de mapas com o auxílio do QGis, para melhor visualização dos dados. Os resultados indicam que o sistema de abastecimento de água não atinge a universalização, porém 80% das cidades analisadas tem atendimento superior a 95% de cobertura, contudo o maior problema encontra-se no sistema de esgotamento sanitário, em que 80% da população possui sistema de tratamento individual, representando forte impacto muitas vezes negativo a saúde pública.

**Palavras-chaves:** Análise crítica. Esgotamento sanitário. Gestão. Abastecimento de água. Panorama.

**ABSTRACT**

The water supply and sewage system are a subject that has been much discussed, due to its weaknesses. As of 2007, Brazilian municipalities had a new challenge under Law No. 11,445, which brought a new organization for the management of the basic sanitation sector, assuming it not only as the provision of services, but also to integrate planning, regulation, inspection and social control. Mato Grosso is distinct from other Brazilian states in terms of the water supply and sewage system, as, in addition to having gone through a long institutional vacuum, it is the only one that has its systems completely municipalized. This creates the need to assess the state's supply systems. Thus, this study aims to present an overview of the water and sewage supply system. Thus, this study aims to present an overview of the water and sewage supply system. The study area consists of 120 municipalities in Mato Grosso, with a population of less than 50,000 inhabitants. Quantitative and qualitative evaluations were applied, in addition to the elaboration of maps with the aid of QGis, for a better visualization of the data. The results indicate that the water supply system does not reach universalization, however 80% of the cities

analyzed have services greater than 95% coverage, however the biggest problem is in the sewage system, in which 80% of the population has individual treatment system, representing a strong and often negative impact on public health.

**Keywords:** Water supply. Sewage. Panorama. Critical analysis.

## 1. INTRODUÇÃO

O saneamento básico é conceituado como um conjunto de serviços, instalações e infraestruturas que englobam quatro eixos do saneamento: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais urbanas (Brasil, 2020). De acordo com informação do Trata Brasil (2017), 55% da população mundial utilizam serviço de saneamento gerenciados de forma inadequada. Leoneti *et. al* (2011) ainda aborda que as problemáticas iniciam com a incapacidade das famílias de baixa renda em pagar pelos serviços básicos de água e esgoto, tornando-se um assunto de crescente preocupação.

O Brasil, após passar pelo vazio institucional em relação ao saneamento, instituiu em 2007 o marco regulatório, por meio da Lei nº 11.445/2007, que estabelece os princípios que devem orientar as políticas públicas de saneamento básico, que são: (i) a universalidade dos serviços como direito de todos; (ii) a equidade, com qualidade e integridade; (iii) às necessidades dos cidadãos, concomitante a participação e controle social; (iv) as ações do poder público a serviço dos interesses da população, sem perder de vista da intersetorialidade; (v) a integração das políticas de saúde; (iv) o desenvolvimento urbano, meio ambiente, projetos, programas e atividades dos setores dentre outras, que são dimensões que balizam a titularidade municipal e o fortalecimento do poder local (Brasil, 2007).

Com uma visão voltada aos índices de abastecimento de água e coleta de esgoto, observou-se que, em 2007, o índice médio nacional de atendimento da população total (urbana e rural) com relação ao saneamento, era de 81,9% para o abastecimento de água e de 24,4% para a coleta de esgotos (SNIS, 2007). Após quase uma década, em 2016, esses percentuais foram de 91% para o abastecimento de água e de 42% para a coleta de esgotos (SNIS, 2016). Isso indica que, durante esse período (2007-2016), houve um aumento do atendimento à população, porém não atingiu a universalização dos sistemas.

Em relação do estado de Mato Grosso, 120 municípios com população inferior a 50 mil habitantes, tiveram a oportunidade de terem os planos de saneamento realizados, após passarem por um logo período de vazio institucional, e terem seu sistema de abastecimento de água e esgoto descentralizados. Nesse sentido, tomando como fonte de dado, o sistema de informação do Plano Municipal de Saneamento Básico 106 (mais especificamente o PMSB 106) do estado de Mato Grosso. Esse projeto foi denominado 106, contemplas as informações dos diagnósticos de 120 municípios de Mato Grosso. Este artigo tem como objetivo apresentar em síntese o panorama da situação de dois dos quatro eixos do saneamento básico: (i) sistema de abastecimento de água (SAA); (ii) sistema de esgotamento sanitário (SES).

Além dessa seção introdutória, na Seção 2, apresenta-se o histórico do saneamento básico, na Seção 3, descreve-se o procedimento metodológico, na Seção 4, busca-se, respectivamente, apresentar os resultados e discussão, mostrando um panorama do Estado mediante indicadores; e, finalmente, na Seção 5, destacam-se as principais observações relacionadas ao SAA e SES.

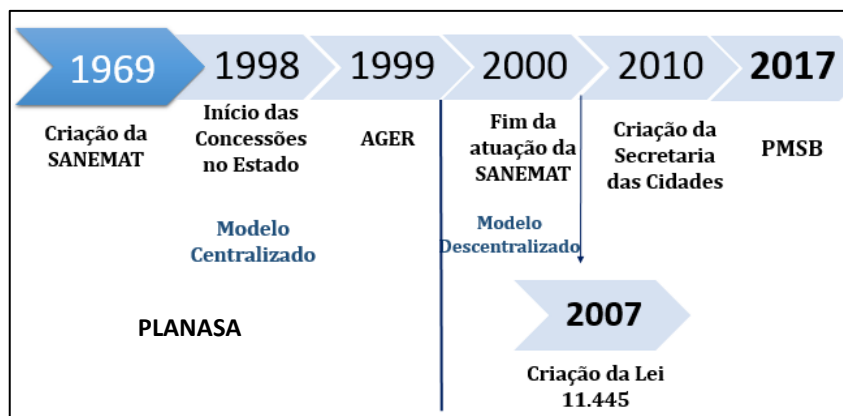
## 2. HISTÓRICO DO SANEAMENTO BÁSICO

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, o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), que apresentou um 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) (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 monopólio que caracteriza este tipo de serviço, há uma demanda sem ameaça de competição, e, nessa situação, as empresas do ramo não ofereceram incentivos para reduzir custos e melhorar a eficiência (Britto, 2001). Em decorrência disso, acarretaram-se a deterioração da saúde financeira das companhias e o esgotamento das fontes de financiamento, junto a estes problemas, findaram as carências dos empréstimos e 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 dos planos, ocorrendo, em 1986, a extinção do BNH, e, então, a Caixa Econômica Federal assumiu o antigo papel desse banco (Turolla, 2002; Turolla, 2012).

Com o fim do PLANASA, o saneamento passou por um período de obsolescência. E após essa época, 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). Entretanto, 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 nº 5.295/2005, resultando posteriormente na promulgação da Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007 (Brasil, 2007). Essa lei foi ainda atualizada para Lei nº 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 CESB, 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 mato-grossenses (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. Ainda na 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 Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) (Caovilla, 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 nº 7.358 que extingue a SANEMAT e dá início ao processo de municipalização plena dos serviços de saneamento básico (gestão descentralizada) (Mato Grosso, 2000). Em 2007, a Lei nº 11.445, é definido o novo marco regulatório do saneamento, que abrange as diretrizes para melhorias nos quatro eixos do saneamento básico e torna obrigatória a elaboração dos PMSB (Brasil, 2007).

Somente em 2007, foi implantado o Marco Regulatório, instituído pela Lei nº 11.445, que estabelece as diretrizes do saneamento básico (Carvalho & 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 um projeto 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; Lima *et al.*, 2017).

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 nº 14.026 de 2020, que altera a denominação e as atribuições do cargo de especialista em recursos hídricos para a Agência Nacional de Águas (ANA), e incumbe a esta, a competência de instrução normativa para regulação dos serviços

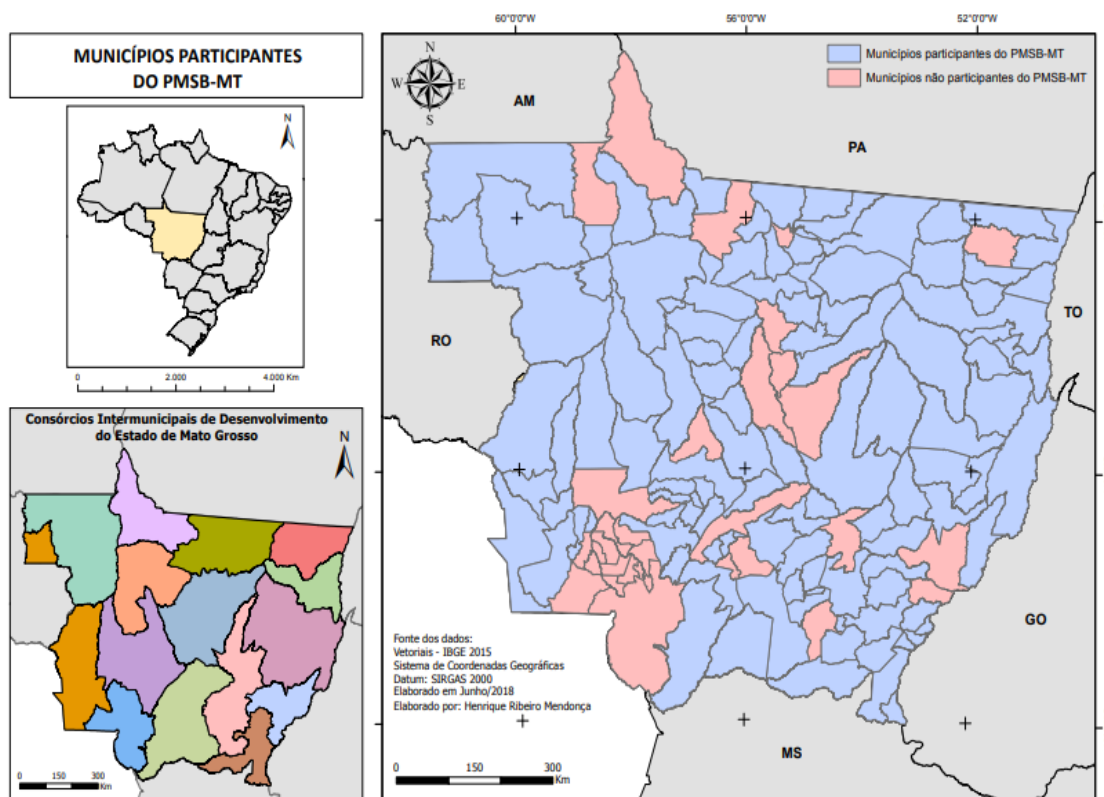
públicos de saneamento básico, além das competências anteriores em relação aos recursos hídricos. Ainda, acrescenta algumas diretrizes de saneamento básico, como: i) a titularidade; ii) a prestação regionalizada; iii) os aspectos técnicos; iv) os contratos de prestação; v) a regulação; e vi) a remuneração. Dispõe também sobre: i) a criação do Comitê Interministerial de Saneamento Básico; ii) como trata dos fundos de financiamento para apoiar parcerias público-privadas; e iii) projetos de concessão, por meio de serviços técnicos profissionais especializados (Brasil, 2020).

### 3. METODOLOGIA

A metodologia utilizada para realizado do panorama dos 120 municípios do Mato Grosso considerados no PMSB 106 - MT é apresentado em 3 fases, conforme segue: (i) descrição da área de estudo; (ii) identificação das variáveis de performance do SAA e SES das prestadoras de serviço; e (iii) análise crítica sobre os resultados encontrados.

#### 3.1 Área de Estudo

A área de estudo engloba 120 municípios do Matogrosso com população de até 50 mil habitantes, distribuídos em 15 consórcios do Estado, totalizando uma população urbana de 1.095.199 habitantes. Na Figura 2, a área destacada em vermelho compreende os municípios, que não fizeram parte do trabalho e em amarelo os municípios da base de dados do PMSB 106 - MT, cidades estas que farão parte do presente estudo.



**Figura 2 - Mapa dos 120 municípios participantes do PMSB 106 – MT.**  
Fonte: Os autores (2021).

### 3.2 Panorama do SAA e SES

Esta fase consistiu na identificação das variáveis de performance das prestadoras de serviço operantes nos 120 municípios, do PMSB 106 – MT, visando apresentar o panorama do SAA e SES dessas localidades e compará-lo de maneira geral com padrões definidos em literaturas e na Lei nº 11.445/2007. Dessa forma, realizou-se a seleção de seis variáveis, identificadas por intermédio de dados e informações do PMSB 106 – MT, utilizando variáveis quantitativas e qualitativas. A seleção foi norteadada com auxílio de literaturas (ABAR, 2018; ABCON, 2018; Trata Brasil 2018; Trata Brasil 2019) e especialistas da área, e a divisão é apresentada no Quadro 1.

**Quadro 1 - Variáveis de performance.**

Panorama geral	População
	Renda <i>per capita</i>
	Tipo de prestação de serviço;
Panorama de abastecimento de água	Percentual de cobertura
	Percentual de perda
Panorama de esgotamento sanitário	Percentual de cobertura
	Tipo de tratamento

Fonte: Os autores (2021).

Cabe ainda mencionar que os resultados foram analisados utilizando a representação de mapas, com o auxílio do Programa QGis, que é um *software* que utiliza os Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) junto a interface minimalista e eficiente, que permitem visualizar e analisar dados com melhor performance (Lobo *et. al* 2012; Bruno, 2017). Logo, as variáveis do percentual de cobertura e as perdas do SAA, foram analisadas por meio de parâmetro de classificação apresentados a seguir.

- Classificação qualitativa do percentual de cobertura do SAA

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. Os critérios adotados basearam-se na classificação qualitativa do percentual de cobertura proposto por Costa *et al.*, (2013), que determinaram a divisão como: (i) não satisfatório, quando o sistema apresenta cobertura entre 0% a 95%; e (ii) satisfatório, quando está entre 95% a 100%.

Para classificar os dados da análise do percentual de cobertura do SAA, de forma qualitativa, nesse estudo as subdivisões foram adaptadas em: (i) completamente insatisfatório; (ii) insatisfatório; (iii) pouco satisfatório; e (iii) satisfatório, como pode ser melhor observado no Quadro 2.

**Quadro 2 - Percentuais de cobertura do SAA e SES.**

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

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

- Classificação qualitativa do percentual de Perdas do SAA

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). O mesmo autor, classifica os resultados de perda no SAA, subdividindo em faixa de percentual e qualificando quatro categorias, sendo elas: (i) bom; (ii) regular; (iii) ruim; ou (iv) muito ruim, de acordo com os percentuais total de perdas encontrado, conforme ilustra o Quadro 3.

**Quadro 3 - Percentuais de perdas em SAA**

<b>Percentuais Total de Perdas (%)</b>	<b>Classificação do Sistema</b>
<25	Bom
25 a 40	Regular
40 a 65	Ruim
>65	Muito ruim

Fonte: Adaptado de Tsutiya (2006).

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Os resultados e discussões, expressos nessa seção, são subdivididos em quatro subseção, conforme segue: (i) panorama geral; (ii) panorama do SAA; e (iii) panorama do SES.

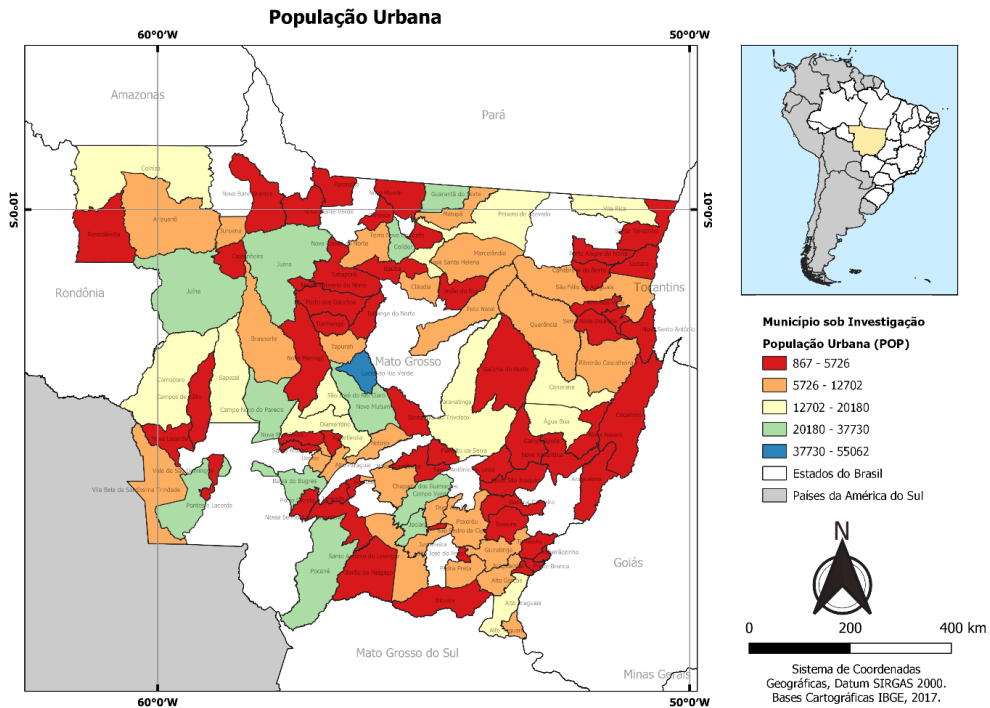
##### **4.1. Panorama geral**

Nessa subseção, serão realizadas considerações sobre a população, renda *per capita* e tipo de prestação de serviço.

##### **4.1.1 População**

Como já mencionado anteriormente, esse estudo é realizado considerando os 120 municípios do Mato Grosso participantes do PMSB 106 – MT, que correspondem a 77% das cidades do Estado. O menor município tem a população urbana de 867 habitantes e o maior de 55.062, como pode ser observado na Figura 3. Salvo que, o município com maior população é Lucas do Rio Verde, essa cidade foi uma exceção, pois possui população superior a 50.000 habitantes, porém quando o contrato foi assinado para a elaboração do PMSB, a população era inferior, por isso o plano foi executado pelo PMSB 106 – MT.

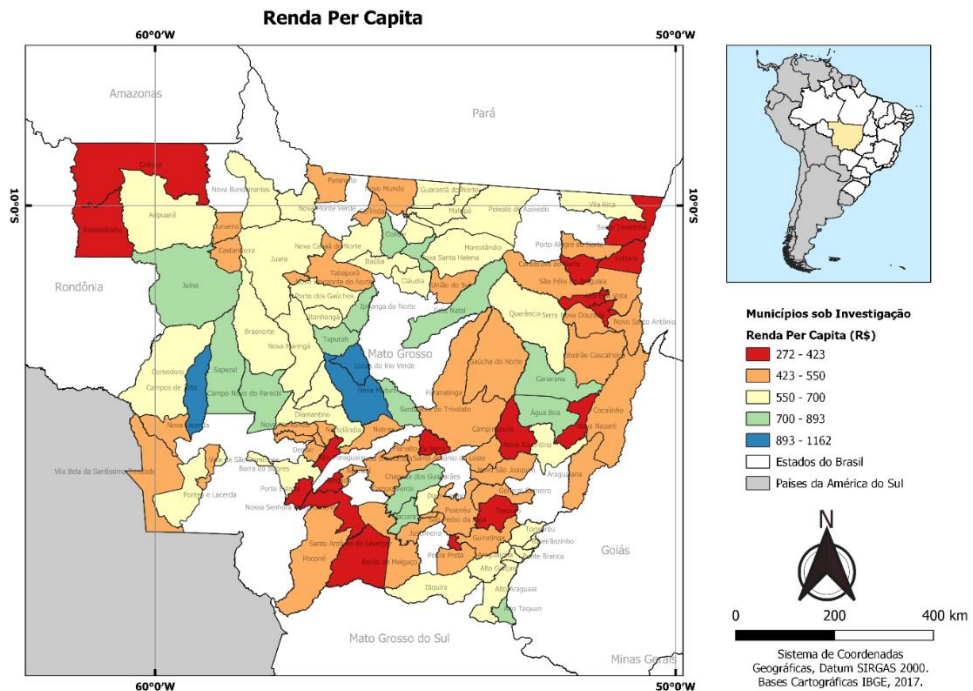




**Figura 3** – População dos 120 municípios estudados.  
Fonte: Os autores (2021).

#### 4.1.2. Renda per capita

Em relação a renda *per capita*, pode-se observar as variações na Figura 4, que mostra a menor renda de 271,99 reais/mês e a maior de 1.162,40 reais/ mês, dentre os 120 municípios em estudo.



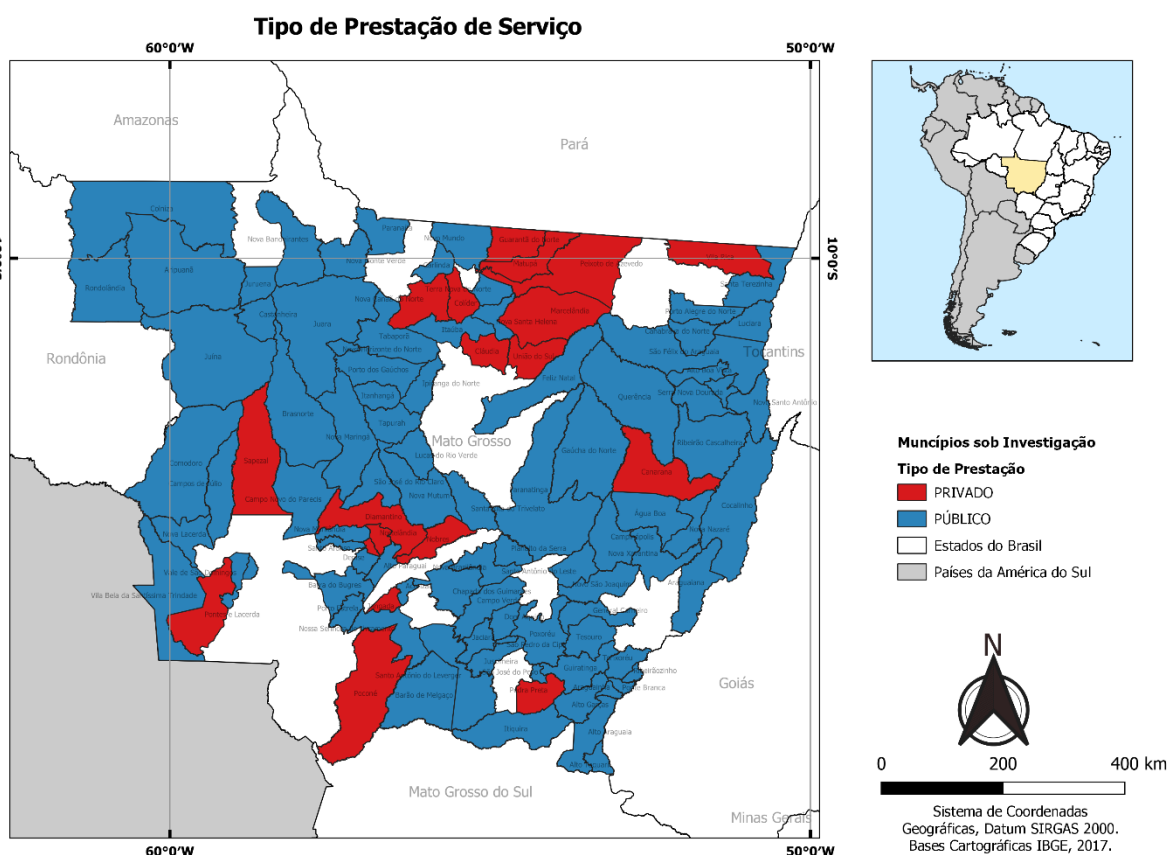
**Figura 4** – Renda *per capita* dos 120 municípios estudados.  
Fonte: Os autores (2021).

Ao analisar individualmente os municípios representados na Figura 4, pode-se observar que a maior renda *per capita* ocorre em Campos de Júlio (R\$ 1162,40) e a menor em 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: (i) agricultura com lavouras temporárias de produtos exportáveis: soja e milho; (ii) em menor escala, as lavouras de algodão herbáceo, cana-de-açúcar e feijão; e, complementarmente, (iii) a pecuária de corte, cria e recria, que contribuem na formação da riqueza local (por exemplo, em 2015, o rebanho bovino era de 47.922 cabeças). Entretanto, Jangada possui 3.016 habitantes na área urbana, localizado na Baixada Cuiabana, com a base econômica no setor primário, tendo como principais atividades econômicas: (i) a pecuária, no sistema de cria, recria e corte; e (ii) a agricultura de subsistência e piscicultura (LIMA *et al.*, 2017).

Além disso, a média da renda *per capita* média dos 120 municípios é de R\$ 563,759 por mês, enquanto a renda média do estado de Mato Grosso é de R\$ 1.386,00 e do Brasil de R\$ 1.373,00 (IBGE, 2018). Acredita-se que a variação entre a renda *per capita* média do país, Estado de dos 120 municípios ocorre porque o PMSB 106 engloba os municípios com população inferior a 50.000 habitantes.

#### 4.1.3. Tipo de prestação

Por consequente, é analisado o tipo de prestação de serviço de água e esgoto realizada nestes municípios. Nesse sentido, observa-se que, em relação ao SAA e SES coletivo, 82% da prestação dos serviços é pública e 18% privada, conforme identificado na Figura 4.



**Figura 5 - Tipo de prestação de serviço dos 120 municípios estudados.**

Fonte: Os autores (2021).

De acordo com a ABCON (2018), 71% dos municípios brasileiros tem sistema de prestação de serviço de água e esgoto 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 justamente o Mato Grosso, com aproximadamente 27% dos municípios concedidos e, em seguida, São Paulo com 9% (ABCON, 2018).

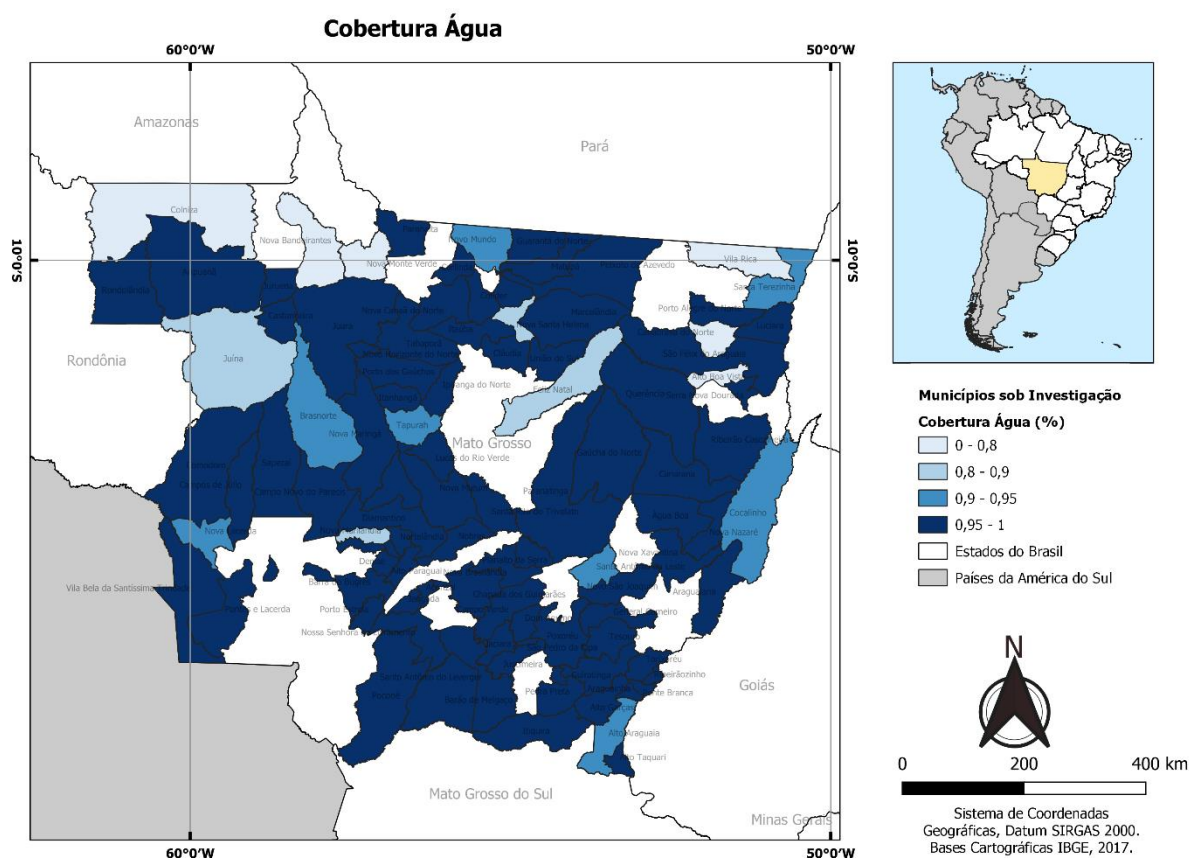
## 4.2 Panorama de abastecimento de água

Nessa subseção, serão apresentados e discutidos os principais aspectos relacionados a cobertura e as perdas do SAA.

### 4.2.1. Percentual de cobertura de água

Em relação ao SAA, primeiramente, é apresentado o percentual de cobertura de abastecimento de água, que varia expressivamente entre os municípios. Essas variações ocorrem conforme a região de moradia, a cultura e o poder aquisitivo (COSTA, 2003).

Dessa maneira, analisou-se o percentual de cobertura do SAA dos municípios do PMSB 106, com base no quadro 2, tem-se: (i) 9% dos municípios classificados como completamente insatisfatório (>80%); (ii) 3%, como insatisfatório (81% a 90%); (iii) 8% como pouco satisfatório (91% a 95%); e (iv) 80% como satisfatório (superior a 95%). Na Figura 4 pode-se em azul mais escuro os municípios com cobertura de abastecimento de água superior a 95%.



**Figura 6 - Percentual de cobertura do SAA dos 120 municípios.**

Fonte: Os autores (2021).

No entanto, os dados do estudo são comparando aos dados brasileiros do SNIS, dos anos de 2017 e 2018, sendo verificado uma redução no sistema brasileiro em relação ao número de novas ligações na rede de água urbana (SNIS, 2018). Ainda, Costa (2003), abordou que o percentual de cobertura no abastecimento de água se encontra com maior deficiência nas regiões Norte e Nordeste. Segundo SNIS (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%. 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.

Este percentual dos dados amostrais 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).

#### 4.2.2. Perdas de água

As 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 6 apresenta os percentuais de perdas encontrados nos sistemas dos 120 municípios.

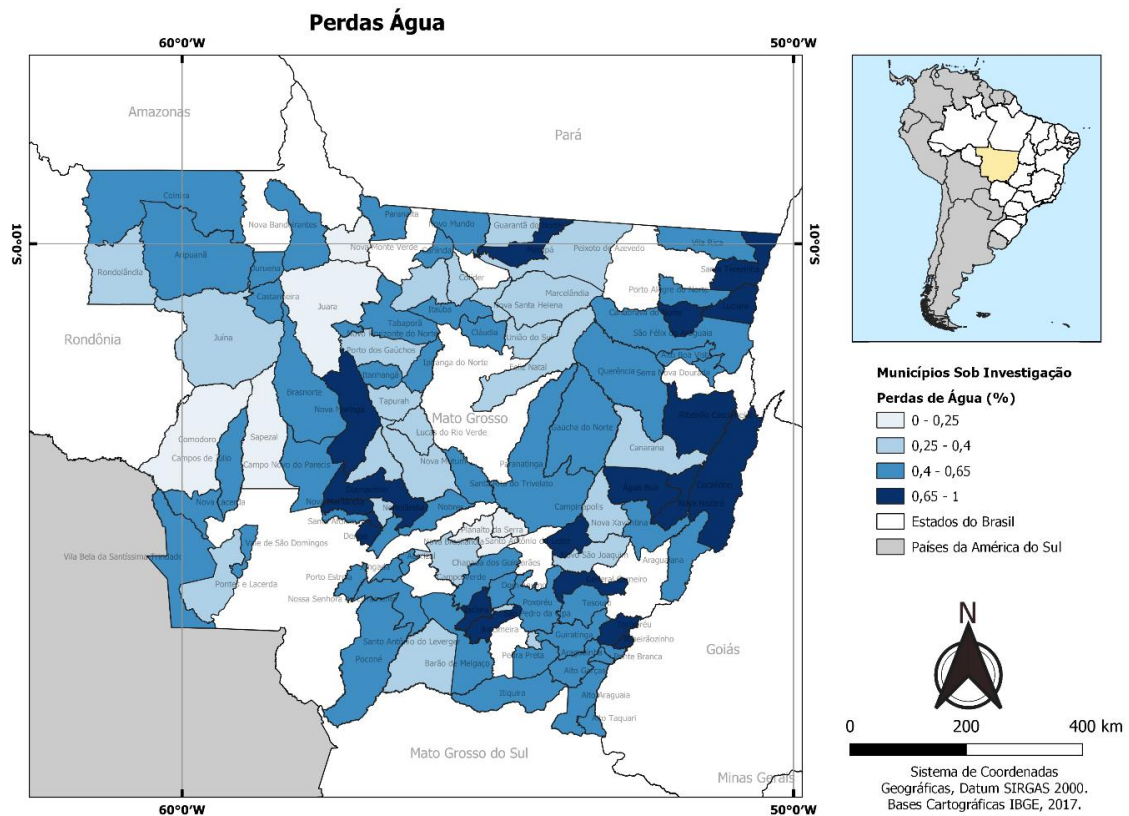


Figura 7 - Percentual de perdas do SAA dos 120 municípios.

Fonte: Os autores (2021).

Na Figura 6, pode-se observar as variações entre as perdas nos sistemas de abastecimento dos dados amostrais, em azul escuro estão apresentadas as cidades com maiores perdas no sistema. Segundo a classificação de Tsutya (2006), tem-se: (i) apenas 4% dos municípios apresentam valores igual ou inferior a 25% de perda no sistema, classificados como bons; (ii) 29% com percentual entre 26% a 40%, ou seja, classificados como regular; (iii) 50% dos municípios com perdas entre 41% e 65%, valores estes considerados ruins; e (iv) 16% índice superior a 65%, sendo considerados muito ruins.

Cabe ainda destacar que o índice médio de perdas dos municípios do PMSB 106-MT é de 47,47%, que conforme classificação de Tsutya (2006), é considerado como ruim. Porém, o índice 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 mato-grossense. Entretanto, o valor ideal para as perdas deve ser inferior a 25% (Tsutya, 2006), e mediante as médias apresentadas pelo Trata Brasil (2018) e dos municípios do PMSB 106-MT, os percentuais brasileiros encontram-se superiores, que implica no desperdício de água dos mananciais.

Além disso, seguindo por uma análise individual dos municípios, conforme exposto na Figura 6, Nova Brasilândia apresenta o menor índice de perda, com 15%, classificando o sistema como bom, e Cocalinho apresenta pior índice no valor de 83% de perdas, sendo classificado como 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, por exemplo, apresenta o maior índice (49%) e Dinamarca com o menor (6,9%).

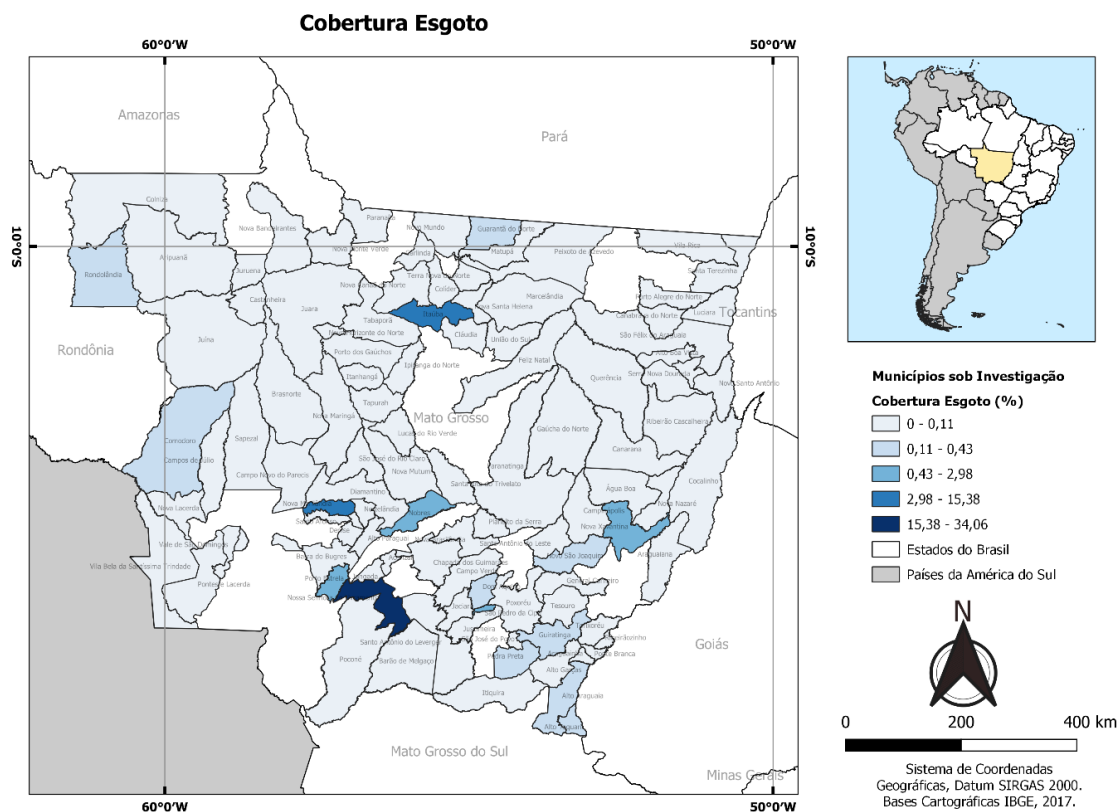
O percentual de perdas elevados provocam a retirada de maiores volumes de água dos mananciais, ou seja, há a necessidade de um volume de água maior do que o necessário para atender a demanda da população, impactando de forma negativa nos recursos hídricos e comprometendo a sustentabilidade ambiental. Nesse sentido, 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. Somente dessa forma é possível reduzir o índice de perda no sistema e, com isso, atingir metas que assegurem a sustentabilidade do sistema.

### **4.3 Esgotamento sanitário**

Nessa subseção, serão apresentados e discutidos os principais aspectos relacionados a cobertura do esgoto e os tipos de tratamentos utilizados.

#### ***4.3.1. Percentual de cobertura de esgoto***

Para analisar o percentual de esgoto, não se utilizou o mesmo método empregado para SAA, pois os dados são bem distintos. Ao analisar os dados de cobertura do SES, observa-se que a maioria dos municípios amostrados, 96 apresentam cobertura inferior a 1%, e apenas 5 cidades, com coleta superior a 40% (Figura 7).



**Figura 8** - Percentual de cobertura do SES dos 120 municípios.

Fonte: Os autores (2021).

O SES não necessita apresentar um sistema coletivo, esse tipo de sistema as vezes é inviável a municípios com populações inferiores a 5.000 habitantes, ainda de acordo com o Pereira *et. al* (2009) admitem que cidades com essa população tenham sistemas individuais. Segundo Lima *et. al* (2017) para municípios desse porte é necessário que seja realizada uma melhor análise junto a especialistas da área quanto ao geológicas, topográficas e hidrográficas, pois a implantação de sistema coletivo com essa população não teria condições viável a implantação de rede pública devido ao custo elevado e aos impactos ambientais que acarretaria, se o tratamento não for adequado para o corpo receptor. Essa análise é de extrema importância para esse estudo pois aproximadamente 50% dos municípios amostrais, apresentam população inferior a 5 mil habitantes (Figura 3).

Segundo especialistas da área, esses sistemas para ser individual devem atender as exigências construtivas, que devem ser avaliadas no estudo geológico, topográfico e hidrológico, assim como ter uma fiscalização assida da prestadora sob a população.

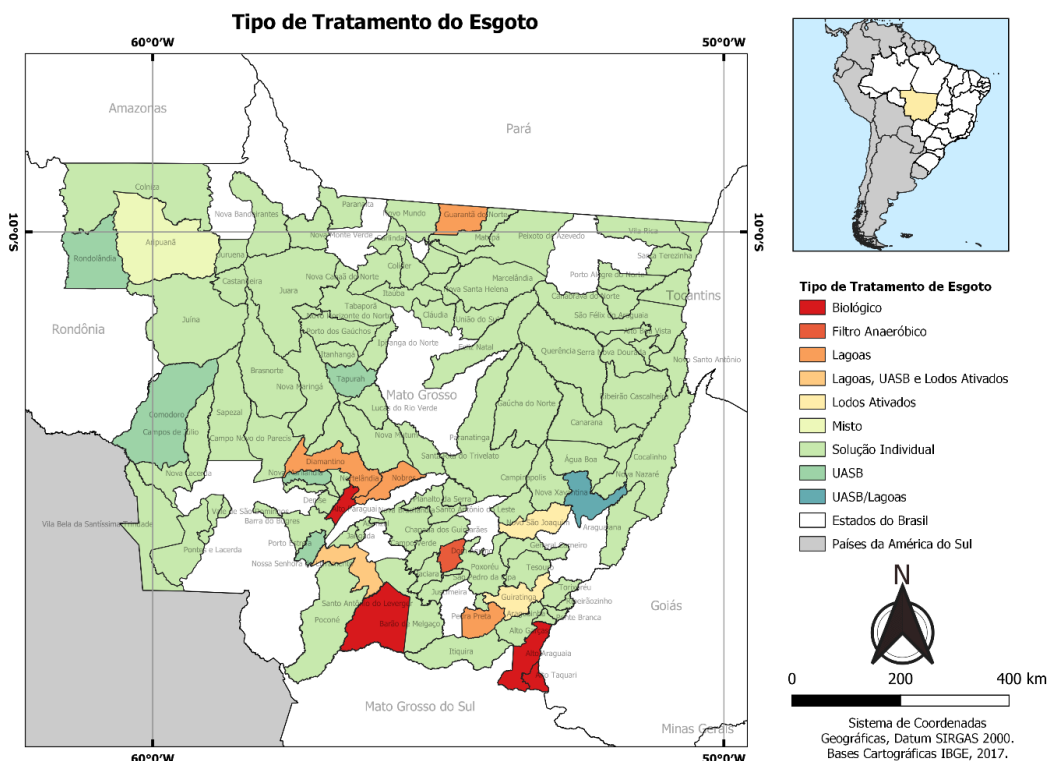
De acordo com informações do Trata Brasil (2019), a média de atendimento na área urbana esgotamento sanitário no Brasil é de 69,47% e o índice de cobertura médio do SES dos dados amostrais do Estado tem 18% de cobertura, salvo que na área urbana, o percentual está extremamente abaixo da média nacional, a qual já está distante da 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 (Brasil, 2020). Quando se analisa a universalização do atendimento no Mato Grosso, entende-se que ainda deve ser melhorado o esgotamento sanitário nas sedes urbanas, mas que também deve serem realizados estudos para verificar o melhor dispositivo de tratamento para as sedes rurais, visto que deve levar em consideração a fiscalização em caso de sistema individual (Lima *et al.*, 2017).

O SES é de extrema importante, pois apresenta impactos diretos na saúde pública, no meio ambiente e na economia do país, quando a estrutura desses sistemas é estabelecida de maneira adequada, a população é amplamente beneficiada, e conseqüentemente implica em uma política com investimentos. Pois, o saneamento gerido de forma ineficaz doenças de vinculação hídricas, dentre elas a reprodução do vetor como o *Aedes aegypti*, responsáveis pela transmissão das doenças dengue, chikungunya e Zika (Almeida *et al.*, 2020). Por meio dessa visão é imprescindível abordar sobre a importância do investimento em saneamento, pois segundo a Organização Nacional de Saúde (ONU) a cada um dólar investido em saneamento básico, economiza-se 4,3 dólares em saúde (ABES, 2014).

O abastecimento de água do Brasil possui um índice de cobertura relativamente alto, bem diferente ao encontrado em relação ao esgotamento sanitário. porém observou-se que o SAA e SES não atingem a universalização (Brasil, 2020), além de apresentarem baixo desempenho no gerenciamento dos sistemas (Lima *et. al*, 2017). De acordo com Medeiros *et. al*, (2020) a universalização não envolve apenas o índice de cobertura, engloba também a qualidade da água e do sistema. Os principais desafios para a universalização dos serviços de água e esgoto no Brasil incluem a definição e o estabelecimento de políticas públicas e a designação de responsabilidades pela prestação e regulação desses serviços (Galvão Jr., 2009).

#### 4.3.2 Tipo de tratamento

Em relação ao sistema de esgotamento sanitário aos municípios amostrados, 80% possuem a disposição final realizada em fossas rudimentares, segundo Lima *et. al* (2017) sem nenhum tipo de avaliação e riscos de contaminação; por outro lado, em 20% das cidades, o tratamento é realizado por meio de sistemas coletivas, com diferentes tratamentos, entre eles: (i) filtro biológico; e (ii) lagos; e (iii) USB; como pode ser observado na Figura 8.



**Figura 9.** Tipo de tratamento de esgoto nos 120 municípios.

Fonte: Os autores (2021).

As informações apresentadas na Figura 8 evidenciam o panorama do esgotamento sanitário nos municípios mato-grossense envolvidos no PMSB 106-MT, possuem apenas 20% de tratamento coletivo, que segue o quadro percentual do país, pois apenas 42% da população brasileira conta com atendimento de coleta de esgoto (SNIS, 2016). Entretanto, especialistas da área abordam que para escolha do tipo de tratamento de estudo deve ser levado em consideração quesitos distintos, como: (i) cultura, (ii) população, (iii) área disponível, geologia, (iv) topografia, (v) hidrografia e (vi) viabilidade de custo. Ainda se aborda que não há tipo de tratamento melhor ou mais eficiente, mas sim deve-se levar um conjunto de estudos para melhor escolha do sistema (Lima *et. al*, 2017).

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema de abastecimento de água e o sistema de esgotamento sanitário passaram por pelo vazio institucional em todo país. Em Mato Grosso, eles passaram a ter um modelo de prestação descentralizada, onde a SANEMAT foi extinta e a responsabilidade sobre o saneamento passou a ser do município, sem uma instrução e capacitação para que os gestores gerenciassem seus próprios sistemas. Nesse sentido, o estudo buscou apresentar um panorama do SAA e do SES, por meio de uma base de dados inéditos de municípios com população inferior a 50.000 habitantes englobados no PMSB 106.

Em atendimento aos objetivos, o panorama do SAA com cobertura de atendimento à população, verificou um percentual médio de 95%, porém que não atende a universalização do sistema e ainda porcentagem de perda de 47%. Em relação do panorama do SES, apresentou 80% dos sistemas caracterizados como individuais, é um alto percentual, contudo, o sistema individual pode ser utilizado para municípios com população inferior a 5 mil habitantes, quando fiscalizados e cumprindo as exigências para construção, o que não acontece nessas cidades sem sistema de tratamento coletivo, porém essa fiscalização também não ocorre.

Mediante aos resultados pode-se observar uma ineficiência na gestão dos sistemas de água e esgoto, e esse sistema se gerido de forma ineficaz pode provocar doenças de vinculação hídricas, logo os gestores deveriam se preocupar mais com o abastecimento de água e a coleta de esgoto, pois esses estão diretamente ligados a saúde pública e ao meio ambiente, além do que, investir em saneamento reduz gastos com a saúde pública.

Dessa forma, expostos os resultados, indicam-se ainda propostas para perspectivas futuras tais como: i) analisar os indicadores de desempenho de SAA e SES nos municípios, para verificar se houve avanço; ii) avaliar a ligação entre doença hídricas e saneamento nos 120 municípios amostrados.

## REFERÊNCIA

ABAR- Regulação – Indicadores para a Prestação de Serviços de Água e Esgoto. 2018. Disponível em: <https://abar.org.br/mdocs-posts/regulac%CC%A7a%CC%83o-indicadores-para-a-prestac%CC%A7a%CC%83o-de-servic%CC%A7os-de-agua-e-esgoto/>. Acesso em: abril de 2021.

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.

ABES. OMS: Para cada dólar investido em água e saneamento, economiza-se 4,3 dólares em saúde global. 2014. Disponível em: <https://abes-es.org.br/oms-para-cada-dolar-investido-em-agua-e-saneamento-economiza-se-43-dolares-em-saude-global/>. Acesso em: abril de 2021.



ALMEIDA, Lorena Sampaio; COTA, Ana Lúcia Soares; RODRIGUES, Diego Freitas. Saneamento, Arboviroses e Determinantes Ambientais: impactos na saúde urbana. *Ciênc. saúde coletiva* 25 (10) 28. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-812320202510.30712018>

ARAÚJO, F. C. B. P. a Influência da cacege 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](http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/5643/1/2008_dissert_fcbparaujo.pdf)>. Acesso em: junho de 2019.

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/111445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm). Acesso em: junho de 2018.

BRASIL. Lei nº. 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados.. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/lei/114026.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/114026.htm). Acesso em: março de 2021.

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.

BRITO, Annanery de Oliveira; MARTINS, Ildeu Soares; AICHA, Nádia Niman. Estudos da erosão urbana no Distrito Federal. *Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal. Re.C.E.F. .C.E.F. .C.E.F. v.20, n.1, p.85-92. 2012.*

BRUNO, L. O. Aplicabilidade de Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) livres nas ciências ambientais: o uso do QGIS *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade* 4(8). 321-326. 2017.

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.

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.*

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), 2009.

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.

LEONETI, A. B.; DO PRADO, E. L.; DE OLIVEIRA, S. V. W. B. 2011. Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI. Rev. Adm. Pública vol.45 no.2 Rio de Janeiro Mar./Apr. doi: <https://doi.org/10.1590/S0034-76122011000200003>.

LIMA, E. B. R. N. *et al.* Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB. 2016. Disponível em: <http://pmsb106.ic.ufmt.br/>. Acesso em: julho de 2018.

LOBO, A.; ARA, F.; BARÓ, F.; CAMINO, C. Geospatial analysis for conservation: applications with open-source software in the Natural Parks of Barcelona. Applied Geomatics, v. 4, n. 2, p. 113-122, 2012.

MATO GROSSO. Lei nº 7.359, de 13 de dezembro de 2000. Disponível em: <http://app1.sefaz.mt.gov.br/Sistema/Legislacao/legislacaointg.nsf/9469828df5578175842567160014c894/d5d7faa0e0888dd904256b6f0052c781?OpenDocumentAcesso> em: junho de 2018

MEDEIROS, L. E. L., RODRIGUES, A. C. L., BARBOSA, D. L.; FEITOSA, P. H. C.; COURA, M. A. 2020. 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. Doi: [10.36659/dae.2020.045](https://doi.org/10.36659/dae.2020.045)

MINISTERIO DAS CIDADES. Secretária Nacional de Saneamento Ambiental – SNIS. 2016. Disponível em: <http://app3.cidades.gov.br/snisweb/src/Sistema/index>. Acesso em: junho de 2018.

PEREIRA, J. A. L.; SANTOS, A. C. P. A.; NAKAZATO, C. D.; MUNIZ, S. T. G. Gestão do lodo de fossa/tanque séptico. In ANDREOLI C. V. (coord.). Lodo de fossa e tanque séptico: caracterização, tecnologias de tratamento, gerenciamento e disposição final. PROSAB 5 – Programa de Pesquisa em Saneamento Básico. Rio de Janeiro: ABES, 2009.

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](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.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. Diagnóstico anual de resíduos sólidos. Site institucional, 2007. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnosticos/residuos-solidos>>. Acesso em: abril de 2021.

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](http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/ae/2018/Diagnostico_AE2018.pdf)>. Acesso em: dezembro de 2020.

TRATA BRASIL. Água. 2016. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/saneamento/principais-estatisticas/no-mundo/agua>>. 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.

TRATA BRASIL. Ranking do Saneamento Básico 2019 – Instituto Trata Brasil, 2019. Disponível em: <[https://cebds.org/aquasfera/ranking-do-saneamento-basico-2019-instituto-trata-brasil/?gclid=CjwKCAjwg4-EBhBwEiwAzYAlsja-tlC6omUAjzM2Sp3ptaaLaNr7okyCQGDV9CW3B0qfiGMzXn\\_DEHoCqKIQAvD\\_BwE](https://cebds.org/aquasfera/ranking-do-saneamento-basico-2019-instituto-trata-brasil/?gclid=CjwKCAjwg4-EBhBwEiwAzYAlsja-tlC6omUAjzM2Sp3ptaaLaNr7okyCQGDV9CW3B0qfiGMzXn_DEHoCqKIQAvD_BwE)>. Acesso em: abril de 2021.

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.

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

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.