



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
Universidade Federal de Ouro Preto  
Escola de Minas – Departamento de Engenharia Civil  
Curso de Graduação em Engenharia Civil

---



**Emmanuel Batalha Chades**

**ANÁLISE COMPARATIVA DOS VALORES DE COBRANÇA  
DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA E COLETA DE ESGOTO:  
ESTUDO DE CASO EM DIFERENTES MUNICÍPIOS DE  
MINAS GERAIS**

Ouro Preto

2023

Análise comparativa dos valores de cobrança da distribuição de água e coleta de esgoto: Estudo de caso em diferentes municípios de Minas Gerais

Emmanuel Batalha Chades

Trabalho Final de Curso apresentado como parte dos requisitos para obtenção do Grau de Engenheiro Civil na Universidade Federal de Ouro Preto.

Data da aprovação: 22/08/2023

Área de concentração: Recursos hídricos

Orientador: Prof<sup>a</sup>. D.Sc. Ana Letícia Pilz de Castro – UFOP

Ouro Preto

2023

## SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

C432a Chades, Emmanuel Batalha.

Análise comparativa dos valores de cobrança da distribuição de água e coleta de esgoto [manuscrito]: estudo de caso em diferentes municípios de Minas Gerais. / Emmanuel Batalha Chades. - 2023.  
94 f.: il.: color., gráf., tab., mapa.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Letícia Pilz de Castro.  
Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto.  
Escola de Minas. Graduação em Engenharia Civil .

1. Saneamento. 2. Água - Tarifas. 3. Água - Consumo - Simulação de conta. 4. Esgoto - Tarifas. I. Castro, Ana Letícia Pilz de. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU 624

Bibliotecário(a) Responsável: Maristela Sanches Lima Mesquita - CRB-1716



## FOLHA DE APROVAÇÃO

**Emmanuel Batalha Chades**

### **Análise comparativa dos valores de cobrança da distribuição de água e coleta de esgoto: Estudo de caso em diferentes municípios de Minas Gerais**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de engenheiro civil.

Aprovada em 22 de agosto de 2023

#### Membros da banca

Dra. - Ana Letícia Pilz de Castro - Orientador(a) Universidade Federal de Ouro Preto  
Dr. - Múcio André dos Santos Alves Mendes - Universidade Federal de Ouro Preto  
Me. - Isabel Francisco de Araújo Reis - (SAAE/Mariana)

Ana Letícia Pilz de Castro, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 23/08/2023.



Documento assinado eletronicamente por **Ana Letícia Pilz de Castro, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 23/08/2023, às 09:47, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [http://sei.ufop.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0579172** e o código CRC **725A9069**.

*“O pulso ainda pulsa”*

*(Arnaldo Antunes; Marcelo Fromer; Tony Bellotto)*

## Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, Nossa Senhora Aparecida e São Sebastião. E também a meus pais Maria do Carmo e Marco Antônio, minha irmã Stefânia e aos demais familiares, em especial às minhas primas Júlia e Flávia e aos meus afilhados Álvaro e Eduardo por todo o carinho e amizade.

Agradeço também aos os meus amigos, feitos no âmbito da universidade e fora dela por todo o apoio.

E por último, o agradecimento vai para as instituições UEMG e UFOP e seus professores, em especial a minha orientadora Prof<sup>a</sup>. Dra. Ana Letícia Pilz de Castro por toda a paciência e disponibilidade para ajudar.

## RESUMO

Este trabalho comparou o valor final das tarifas aplicadas a alguns municípios no estado de Minas Gerais, levando em consideração conceitos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, bem como as diretrizes das leis que regem o saneamento no Brasil, como as leis 11.445/2007 e 14.026/2020, dentre outras. O trabalho abordou os tipos de empresas prestadoras dos serviços e as diversas formas de tarifas de água. Também foram definidas as principais diferenças entre taxa e tarifa. Para determinar o valor final da cobrança de água e esgoto foram definidos os quantitativos de cada tipo de empresa existente no estado e por fim selecionadas cidades para a análise. Por meio dos sites das empresas prestadoras de serviços de saneamento básico, foram consultados os valores aplicados aos serviços e calculadas as tarifas. No fim, foi apresentada uma análise comparativa entre os municípios, que comparou os valores finais, para um consumo de 18 m<sup>3</sup> mensais, que variam para as tarifas residenciais sociais de R\$ 9,80 em Mariana a R\$ 194,21 em Pará de Minas e para as tarifas residenciais padrão de R\$ 3,48 em Catas Altas (devido à cobrança anual) a R\$ 232,03 em Pará de Minas. Esses valores foram aliados a fatores como população local, porcentagens de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto. Essa análise contribuiu para compreender a relação entre os custos do saneamento e a acessibilidade da população aos serviços.

Palavras-chaves: Saneamento, Tarifas de Água e Esgoto, Simulação de conta.

## **ABSTRACT**

This study compared the final value of the tariffs applied to some municipalities in the state of Minas Gerais, taking into account concepts of water supply and sanitary sewage, as well as the guidelines of the laws governing sanitation in Brazil, such as laws 11,445/2007 and 14,026/2020, among others. The work addressed the types of companies providing the services and the various forms of water tariffs. The main differences between rate and fare were also defined. To determine the final amount of water and sewage charges, the quantities of each type of company in the state were defined and, finally, cities were selected for the analysis. Through the websites of the companies providing basic sanitation services, the values applied to the services were consulted and the tariffs were calculated. In the end, a comparative analysis was presented between the municipalities, which compared the final values, for a consumption of 18 m<sup>3</sup> per month, which vary for the social residential rates from R\$ 9.80 in Mariana to R\$ 194.21 in Pará de Minas and for the standard residential rates from R\$ 3.48 in Catas Altas (due to the annual charge) to R\$ 232.03 in Pará de Minas. These values were combined with factors such as local population, percentages of water supply, sewage collection and treatment. This analysis contributed to understanding the relationship between sanitation costs and the population's accessibility to services.

Keywords: Sanitation, Water and Sewage Tariffs, Bill Simulation.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Esquema das atividades que compõem o Saneamento .....	4
Figura 2 – Unidades de um SAA.....	7
Figura 3 – Adutora de PVC em troca de rede de SAA no município de Lençóis Paulista – SP.....	8
Figura 4 – Representação esquemática dos processos no tratamento convencional de água .....	10
Figura 5 – Reservatório da Copasa .....	11
Figura 6 – Exemplo esquemático de uma rede ramificada .....	12
Figura 7 – Representação esquemática da rede malhada .....	12
Figura 8 – Representação de uma rede mista.....	13
Figura 9 – Estação de tratamento de esgoto de Itaúna – MG .....	14
Figura 10 – Representação esquemática dos processos utilizados em uma ETE .....	15
Figura 11: Localização do Estado de Minas Gerais no Brasil.....	26
Figura 12: Mapa de vegetações do Estado de Minas Gerais .....	27
Figura 13: Bacias hidrográficas Federais em Minas Gerais.....	29
Figura 14: Localização do município de Ouro Preto .....	30
Figura 15: Chafariz do largo de Marília de Dirceu no bairro Antônio Dias .....	32
Figura 16: Tanque de desinfecção da Barra.....	33
Figura 17: Tijolos do Rio de Janeiro utilizados nos tanque de deseinfecção da Barra .....	34
Figura 18: Acampamento Fora Saneouro ocorrido na Praça Tiradentes em 2021 .....	37
Figura 19: Praça Minas Gerais em Mariana – MG.....	38

Figura 20: Localização do município de Mariana no Estado de Minas Gerais....	39
Figura 21: Localização do Município de Itabirito .....	41
Figura 22: Localização do Município de Ouro Branco .....	42
Figura 23: Localização do Município de Santa Bárbara.....	44
Figura 24: Localização do Município de Catas Altas .....	45
Figura 25: Localização do Município de João Monlevade .....	47
Figura 26: Localização do Município de Pará de Minas.....	48
Figura 27: Gráfico representativo da distribuição dos tipos de empresas de abastecimento de água em Minas Gerais .....	51
Figura 28: Distribuição geográfica dos tipos de empresas de abastecimento de água em Minas Gerais .....	52
Figura 29: Gráfico representativo da distribuição dos tipos de empresas de abastecimento de água em Minas Gerais .....	53
Figura 30: Distribuição geográfica dos tipos de empresas de abastecimento de água em Minas Gerais .....	53
Figura 31: Distribuição da tarifa residencial social entre as cidades selecionadas .....	62
Figura 32: Distribuição da tarifa residencial entre as cidades selecionadas .....	65
Figura 33: Distribuição de população total, abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto entre os municípios. ....	66

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Principais parâmetros avaliados na caracterização da água .....	5
Tabela 2: Bacias hidrográficas Federais em Minas Gerais.....	28
Tabela 4: Tarifas aplicadas pela Saneouro na cidade de Ouro Preto.....	54
Tabela 5: Tarifas cobradas pelo SAAE Mariana .....	55
Tabela 6: Tarifas aplicadas na cidade de Itabirito.....	56
Tabela 7: Tarifas aplicadas na cidade de Ouro Branco .....	56
Tabela 8: Tarifas aplicadas na cidade de Santa Bárbara .....	58
Tabela 9: Tarifas aplicadas na cidade de João Monlevade .....	59
Tabela 10: Estrutura tarifária aplicada em Pará de Minas .....	60

## **LISTA DE SIGLAS**

ANA – Agência Nacional de Águas

COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais

ETA – Estação de Tratamento de Água

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

OMS – Organização Mundial da Saúde

ONU – Organização das Nações Unidas

SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto

Saneouro – Ouro Preto Serviços de Saneamento S.A

SEMAE- OP – Serviço Municipal de Água e Esgoto de Ouro Preto

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento

# SUMÁRIO

1	Introdução .....	1
1.1	Objetivo .....	3
1.1.1	Objetivos Específicos.....	3
2	Revisão Bibliográfica.....	4
2.1	Conceito e componentes do saneamento .....	4
2.2	Abastecimento de água .....	5
2.3	Esgotamento sanitário .....	13
2.4	Leis regulamentadoras do saneamento.....	15
2.4.1	Constituição Federal de 1988 .....	16
2.4.2	Lei Federal nº 8.987/95 (Lei das Concessões) .....	16
2.4.3	Lei Federal 9.433/1997 (Lei das Águas) .....	17
2.4.4	Lei Federal 11.445/2007 (Lei do Saneamento).....	18
2.4.5	Lei Federal 14.026/2020 (Novo Marco Legal do Saneamento).....	20
2.5	Modelos de prestação de Serviço de Saneamento Básico.....	21
2.5.1	Empresas públicas de administração direta.....	21
2.5.2	Empresas públicas de administração indireta (autarquia).....	22
2.5.3	Empresas estatais de economia mista.....	22
2.5.4	Empresas privadas .....	22
2.6	Diferenças entre taxa e tarifa.....	23
2.7	Modelos de tarifas aplicadas .....	24
3	Metodologia.....	26
3.1	Área de estudo .....	26

3.1.1	Estado de Minas Gerais .....	26
3.1.2	Ouro Preto.....	30
3.1.3	Mariana .....	38
3.1.4	Itabirito .....	40
3.1.5	Ouro Branco.....	41
3.1.6	Santa Bárbara .....	43
3.1.7	Catas Altas.....	44
3.1.8	João Monlevade.....	46
3.1.9	Pará de Minas .....	47
3.2	Levantamento da relação de municípios atendidos por cada tipo de empresa de saneamento no estado de Minas Gerais.....	49
3.3	Seleção de municípios e apresentação dos valores das tarifas de água e esgoto .....	50
3.4	Comparação do valor total das tarifas nas cidades escolhidas .....	50
4	Resultados .....	51
4.1	Levantamento da relação de municípios atendidos por cada tipo de empresa de saneamento no estado de Minas Gerais.....	51
4.2	Seleção dos municípios e apresentação dos valores das tarifas de água e esgoto	54
4.2.1	Ouro Preto.....	54
4.2.2	Mariana .....	55
4.2.3	Itabirito .....	55
4.2.4	Ouro Branco.....	56
4.2.5	Santa Bárbara .....	57
4.2.6	Catas Altas.....	59

4.2.7	João Monlevade.....	59
4.2.8	Pará de Minas.....	60
4.3	Comparação do valor total das tarifas nas cidades escolhidas .....	61
5	Conclusão .....	67
	Referências.....	68

# 1 INTRODUÇÃO

O corpo humano, com sua complexidade e seus órgãos é composto em sua maior parte por água e ela é essencial para a vida. Dados históricos, segundo Bittencourt e de Paula (2014), mostram que as primeiras cidades às margens dos rios, por exemplo, os egípcios se estabeleceram próximos do Rio Nilo, enquanto os Mesopotâmicos utilizavam os recursos dos rios Tigre e Eufrates.

Com a modernização ao longo dos anos e variabilidade das atividades humanas, as cidades foram crescendo e se desenvolvendo para áreas distantes das fontes de água. Sendo assim, criou-se a necessidade de distribuir e tratar a água. Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU, 2021) o crescimento populacional causou o aumento em 6 vezes do consumo de água nos últimos 100 anos e continua aumentando 1% por ano.

“Saneamento é o conjunto de medidas que visa preservar ou modificar as condições do meio ambiente com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde, melhorar a qualidade de vida da população e à produtividade do indivíduo e facilitar a atividade econômica” ( INSTITUTO TRATA BRASIL, 2012).

Como estabeleceu a ONU (2010), o acesso à água potável e o saneamento básico é um direito essencial e universal, necessário para a manutenção da vida com dignidade. Porém no planeta, 884 milhões de pessoas ainda não recebem água potável e 2,6 milhões ainda não possui saneamento básico adequado ( ONU, 2010).

No Brasil, a lei nº 9.433 (1997) estabeleceu que a água é um bem público, tem o devido valor econômico e deve ser preservada para as gerações atuais e futuras. De acordo com o SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento, 2022), 95,8% dos municípios brasileiros são abastecidos de água, o que representa 5.335 dos 5.570 totais e corresponde a uma população de 98,6 % dos 213,3 milhões de habitantes do país. Por região, no Sudeste tem 91,5% do seu território com atendimento total de água, seguida pela região Sul (91,4%), Centro-oeste (89,9%), Nordeste (74,7%) e por último, a região Norte, com 60,0%, isto representa uma média nacional de 84,2% ou 177 milhões de pessoas atendidas ( SNIS, 2021).



Nas legislações brasileiras, o saneamento básico é citado na Constituição Federal de 1988 no artigo 21, inciso XX. Segundo Brasil (1988), os rumos do saneamento, juntamente com setores de transportes, desenvolvimento urbano e habitação são de responsabilidade da União. No entanto a lei que estabeleceu as diretrizes e garantiu o saneamento básico como um direito de todos é a lei nº 11.445/2007 (Lei do Saneamento Básico). Segundo Brasil (2007), a lei definiu o saneamento básico como o conjunto de serviços de abastecimento de água, o esgotamento sanitário, limpeza e manejo de resíduos sólidos e também drenagem das águas pluviais.

A lei nº 11.445/2007 também estabeleceu a universalização ao acesso dos serviços de saneamento, isto é, todos os serviços devem estar disponíveis para todos, independentemente do prestador dos serviços (SCHETTINI, 2022). Com o intuito de estabelecer uma data limite para a total universalização dos serviços de saneamento básico, no ano de 2020 foi sancionada a lei nº 14.026 (mais conhecida como o Novo Marco Legal do Saneamento). Essa lei modificou a lei nº 11.445/2007 em vários pontos, fixando que toda a população tenha total acesso a água potável e esgotamento sanitário até dezembro de 2033 (BRASIL, 2020). Como ressaltou Brasil (2020) a lei também extinguiu os chamados contratos de programa, e tornou obrigatório a existência de processos licitatórios. A lei de 2020 também determinou novas funções à ANA (Agência Nacional de Águas).

A extinção dos contratos de programa determinou a obrigação dos processos licitatórios, resultou na concorrência entre empresas públicas e privadas para a prestação de serviços de saneamento básico. Como consequência, ocorreu a privatização dos serviços de saneamento básico em algumas cidades do estado, o que tem gerado debates sobre o valor das tarifas aplicadas em comparação com o setor público.

Este trabalho tem como motivação a privatização dos serviços de saneamento no município de Ouro Preto em 2020 pela Saneouro. Isso motivou fortes debates sobre as tarifas cobradas, gerando protestos populares e embates políticos. Para fins de comparação de tarifas entre diferentes tipos de empresa de saneamento, foram escolhidas não só algumas cidades limítrofes a Ouro Preto, como Mariana, Itabirito,

Ouro Branco e Santa Bárbara, mas também outras cidades em Minas Gerais que estão mais distantes de Ouro Preto, como Catas Altas, João Monlevade e Pará de Minas.

## **1.1 Objetivo**

O objetivo do presente trabalho é comparar analiticamente os valores finais das tarifas aplicadas em diferentes cidades do estado de Minas Gerais.

### **1.1.1 Objetivos Específicos**

- Identificar o número de cidades no estado de Minas Gerais atendidas por cada tipo de empresa de saneamento (Estatual Mista, Públicas Direta, Pública Indireta ou Privada);
- Apresentar os preços das tarifas vigentes para os serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento do esgoto sanitário para as cidades selecionadas.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Conceito e componentes do saneamento

A definição de saneamento, segundo a OMS (Organização Mundial da Saúde) é: “saneamento é o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre o bem-estar físico, mental e social.” De acordo o artigo 2º da lei 11.445/2007, o saneamento é composto pelas atividades de abastecimento de água, esgoto sanitário, bem como a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos e a drenagem e manejo de águas pluviais. Deve-se utilizar de métodos e processos que levem em consideração as características de cada local, deve-se combater a pobreza e ter transparência nas ações ( BRASIL, 2007).

A Figura 1 está representado esquematicamente as atividades que compõem o saneamento básico.



**Figura 1 – Esquema das atividades que compõem o Saneamento**

Fonte: PHILLIPI JR, GALVÃO JR (2012, p. 58)

Segundo Instituto Trata Brasil (2017) o saneamento está intimamente ligado ao desenvolvimento de uma nação e a falta dele afeta em todos os setores. Quanto maior o acesso ao saneamento, menor é a taxa de mortalidade infantil e melhores são as condições de educação, trabalho e renda de uma localidade ( INSTITUTO TRATA BRASIL, 2017).

Além disso, o Instituto Trata Brasil (2023) ressalta que em locais com maior acesso ao saneamento, menores são as internações de doenças de origem hídrica. Exemplo disso é na educação, segundo o Instituto Trata Brasil (2023), em áreas que o saneamento é baixo e não adequado a região, a frequência e o rendimento escolar dos alunos, podem ser prejudicados pela alta incidência de doenças, afetando diretamente na qualidade de vida das famílias

## 2.2 Abastecimento de água

Antes de qualquer processo para captação de água, deve-se começar com a devida análise do solo e da água dos mananciais. A água pura é um líquido insípido, incolor e inodoro, porém sempre há elementos químicos misturados. O consumo do recurso de forma imprópria pode causar malefícios a saúde humana, por isso a necessidade de realizar o tratamento da água para os devidos fins. A necessidade do tratamento é feita através da observação dos parâmetros físicos, químicos e biológicos. Após a caracterização da água, é possível classificá-la quanto à adequação para o abastecimento. A Tabela 1 mostra alguns parâmetros de qualidade da água que devem ser observado no processo de caracterização.

**Tabela 1: Principais parâmetros avaliados na caracterização da água**

Características	Parâmetros	Água para abastecimento	
		Água superficial	
		Bruta	Tratada
Parâmetros físicos	Cor	X	X
	Turbidez	X	X

Continua

**Tabela 2: Principais parâmetros avaliados na caracterização da água  
(continuação)**

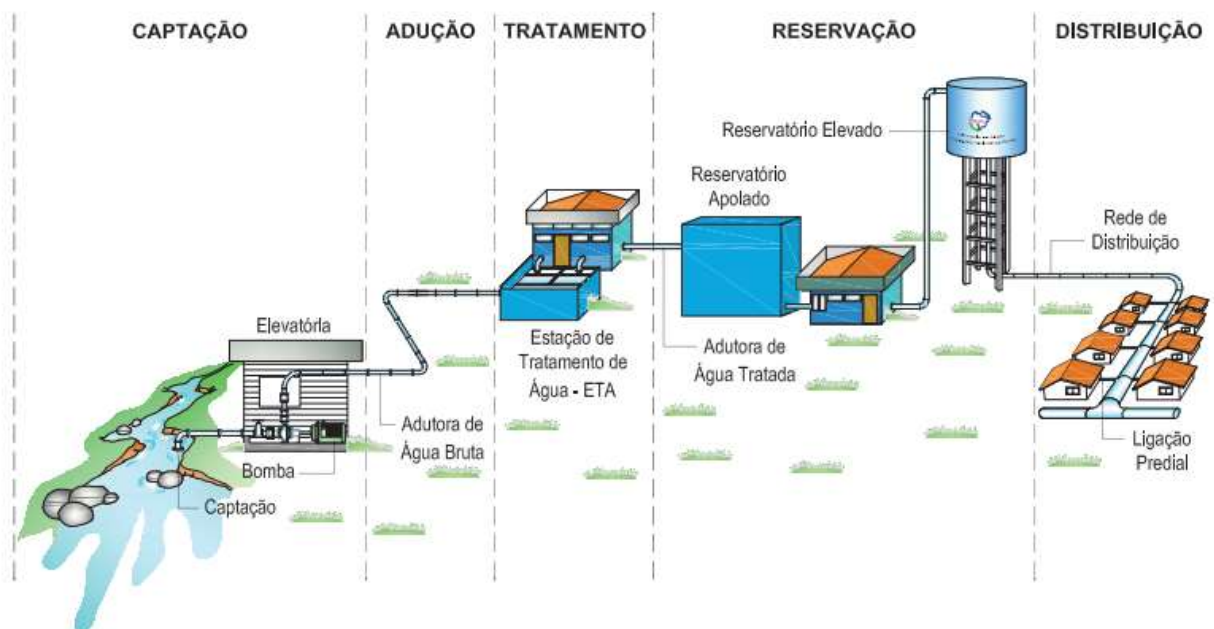
Características	Parâmetros	Água para abastecimento	
		Água superficial	
		Bruta	Tratada
<b>Parâmetros físicos</b>	Sabor e odor	X	X
	Temperatura	X	
<b>Parâmetros químicos</b>	pH	X	X
	Alcalinidade	X	
	Acidez	X	
	Ferro e manganês	X	X
	Cloretos	X	
	Nitrogênio	X	X
	Micropoluentes inorgânicos (diversos)	X	X
	Micropoluentes orgânicos (diversos)	X	X
<b>Parâmetros biológicos</b>	Organismos indicadores	X	X
	Algas (diversas)	X	

Fonte: ADAPTADO DE VON SPERLING, 2005

Como destacou Conterato *et al.* (2018) dentre os principais usos da água, destacam-se o abastecimento doméstico, industrial, uso para agricultura, dessedentação de animais e humanos, geração de energia elétrica e transporte de dejetos. “Na América Latina, a agricultura se destaca como principal consumidora de água, em segundo lugar a área industrial, acompanhado do uso doméstico (CONTERATO *et al.*, 2018). Segundo Philipi Junior (2018) no Brasil contém 11,6 % da água doce disponível no planeta. O Brasil, por apresentar diferentes características morfológicas para cada região, possui uma distribuição não uniforme deste recurso. Destaca-se a diferença entre a região Sudeste, com 42,65% da população total, detém

6% dos recursos hídricos e a região Norte que possui 7% da população total possui 68,50% do total dos recursos hídricos. (PHILLIPI JUNIOR, 2018).

Conterato *et al.* (2018) ressaltou que para todas as atividades humanas, estima-se que seja necessário de cerca de 40 litros de água por dia. As etapas do processo são: a captação de água bruta em um manancial, transporte por meio de adutoras para as ETAs (Estações de Tratamento de Água), tratamento, adução de água tratada para o reservatório e por fim a distribuição para a população por meio de adutoras. As etapas do abastecimento de água estão representadas na Figura 2 está representando um sistema de abastecimento de água (SAA).



**Figura 2 – Unidades de um SAA**

Fonte: FUNASA, 2019

A captação é a primeira etapa do sistema de abastecimento de água. Como destacou Fiocruz (2010) consiste na utilização de equipamentos para retirar água dos mananciais. Os mananciais se classificam como superficiais, subterrâneos, poços rasos ou profundos ( FIOCRUZ, 2010).

Segundo Ministério da Saúde (2020), os mananciais superficiais correspondem aos córregos, rios e represas. Em locais onde a água superficial é limitada ou de má qualidade, há a possibilidade de retirada do recurso dos mananciais subterrâneos. Estes mananciais, são reservas de água encontrados abaixo do nível do solo e normalmente contém águas menos contaminadas, pois o solo filtra as impurezas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020). Ainda para se captar água podem ser escavados poços para acessar lençóis freáticos, que em profundidades de até 20 metros ou nas camadas permeáveis do solo, são considerados rasos e em alturas maiores, nas camadas impenetráveis, são poços profundos.

A adução representa o processo de transporte não só da água bruta dos mananciais para as ETAs, mas também da água tratada das estações para os reservatórios. Os materiais das adutoras podem ser metálicos (aço e ferro fundido) e não metálicos, tais como: polietileno de alta densidade (PE), polipropileno (PP) e o policloreto de polivinila (PVC) , como mostra a Figura 3.



**Figura 3 – Adutora de PVC em troca de rede de SAA no município de Lençóis Paulista – SP**

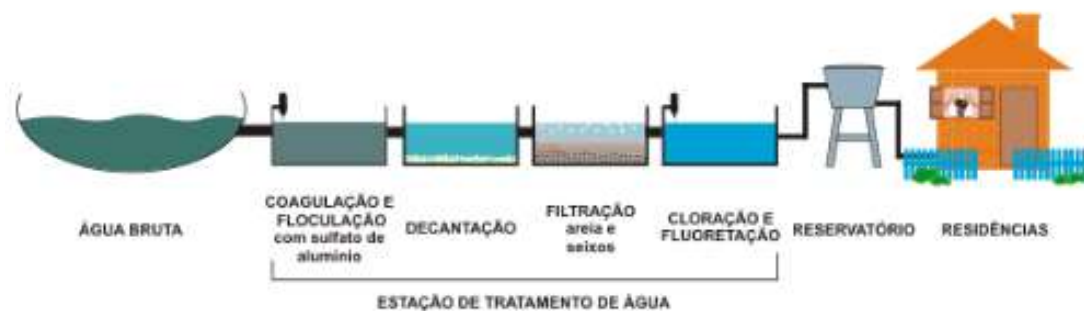
Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE LENÇÓIS PAULISTA, 2021

Segundo Sanep (2023), o tratamento convencional de água nas ETAs, que visam garantir qualidade e proteção da saúde pública, segue uma série de processos, são eles:

- 1) Coagulação e floculação: São adicionados a água produtos coagulantes, com a ajuda de uma agitação controlada para que se formem flocos. Os aglomerados são as impurezas existentes na água (compostos químicos, protozoários e bactérias) coaguladas em flocos com densidade maior do que da água.
- 2) Decantação: Nesta etapa consiste na retenção dos flocos que se formaram no processo passado. Deve-se evitar ao máximo o uso de agitação para que as partículas suspensas sejam separadas.
- 3) Filtração: Para reter as partículas em suspensão, utiliza-se filtros com camadas de areia e carvão ativado. Estes filtros têm a eficiência reduzida por alguns fatores (temperatura da água, granulometria dos grãos, porosidade e profundidade do leito filtrante) e devem ser limpos para retirada de camadas gelatinosas.
- 4) Desinfecção e Fluoretação: Este processo visa purificar a água, eliminando microrganismos que podem causar doenças, bem como remover odores e sabores decorrentes de materiais químicos. Um dos métodos comuns utilizados é a cloração. A fluoretação consiste na adição de substâncias químicas compostas de flúor em baixa concentração para prevenção de cárie dentária. A quantidade e concentração dessas etapas podem variar entre as ETAs.

Na Figura 4 estão representados todos os processos do tratamento convencional de água.





**Figura 4 – Representação esquemática dos processos no tratamento convencional de água**

Fonte: SANEP, 2023

Logo após a etapa de tratamento a água é novamente transportada por meio de adutoras até os reservatórios, processo esse chamado de reservação. Os principais objetivos dessa etapa são: “atender as variações de consumo durante o dia; promover a continuidade do abastecimento em caso de interrupção da produção de água; manter pressões adequadas na rede de distribuição e garantir reserva estratégica para combate a incêndio” ( PHILIPPI JUNIOR, 2018). Ele pode ser construído de concreto armado, aço ou fibra de vidro, a depender da demanda do local. O controle do acesso ao reservatório deve ser rígido a fim de evitar a contaminação da reserva. A Figura 5 exemplifica um reservatório.

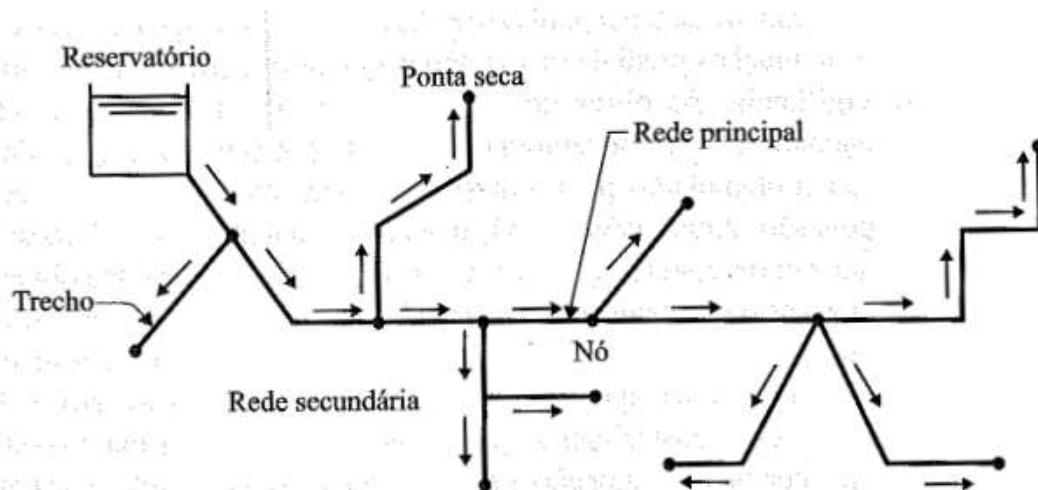


**Figura 5 – Reservatório da Copasa**

Fonte: BRASIL DE FATO, 2021

E por fim, tem-se a distribuição da água ao consumidor final, isto é, a população em geral. Essa distribuição é feita em forma de redes, como ressaltou Philipi Junior (2018) é composta por um conjunto de tubulações, válvulas e peças que são assentadas em ruas, calçadas e locais públicos objetivando o fornecimento de água com pressão, quantidade e sem interrupções a todos os habitantes. Os tipos de redes podem ser:

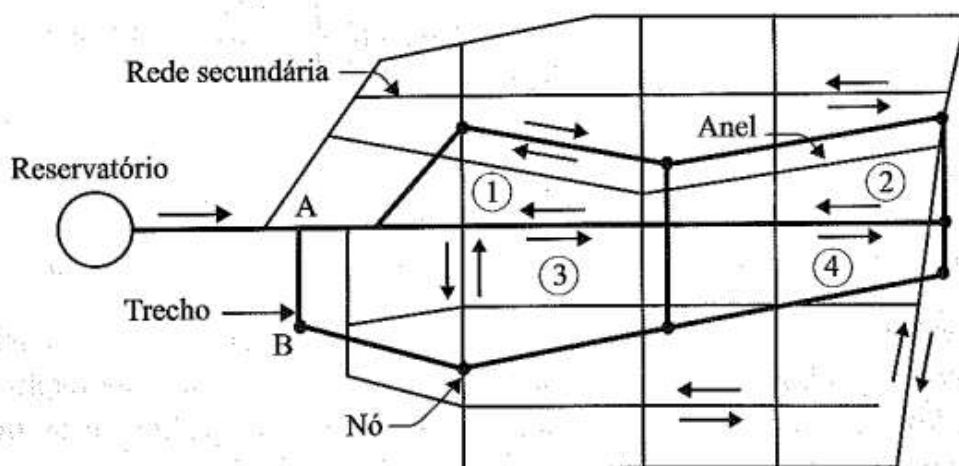
- 1) Rede ramificada (Figura 6): é utilizada uma tubulação principal que abastece os condutores secundários, que apresentam várias pontas secas em suas extremidades. Esse tipo de rede é indicado para lugares com poucos usuários, pois nas pontas secas pode haver muito acúmulo de material, fazendo com que a água fique estagnada e prejudique o abastecimento.



**Figura 6 – Exemplo esquemático de uma rede ramificada**

Fonte: TSUTIYA, 2006

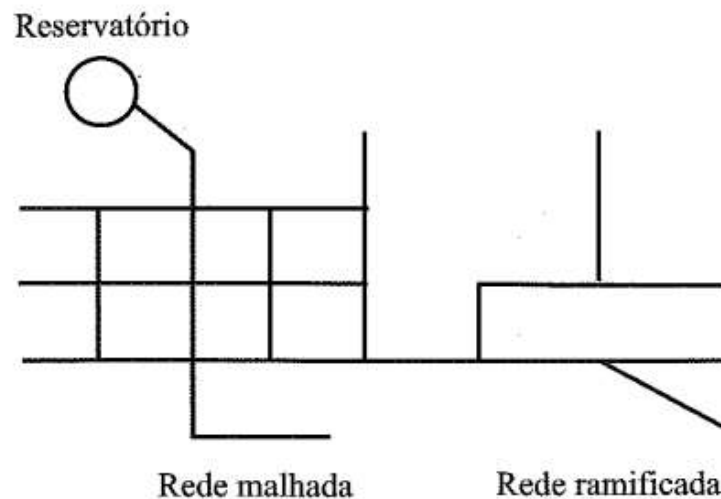
- 2) Rede malhada (Figura 7): neste tipo são de rede as tubulações principais formam blocos ou anéis e abastecem todos os pontos por mais de um caminho. Como não formam pontas mortas, este tipo de rede promove maior flexibilidade para operações.



**Figura 7 – Representação esquemática da rede malhada**

Fonte: TSUTIYA, 2006

- 3) Rede mista: são as mais utilizadas nos sistemas brasileiros de abastecimento de água e é composto de redes ramificadas e malhadas em associação. A rede mista está representada na Figura 8.



**Figura 8 – Representação de uma rede mista**

Fonte: TSUTIYA, 2006

### **2.3 Esgotamento sanitário**

Segundo a Prefeitura Municipal de Almirante Tamandaré do Sul (2020), cerca de 80% da água proveniente do abastecimento retorna em forma de esgoto, pelo uso dos banheiros, cozinhas, lavanderias das casas dos usuários do sistema. Daí, utiliza-se outro processo que se chama tratamento de esgoto ou de águas residuais. O esgoto é recolhido a partir das residências (ligação predial) por tubulações chamadas interceptores e é transportado para as ETEs (Estações de Tratamento de Esgoto), como mostra na Figura 9.



**Figura 9 – Estação de tratamento de esgoto de Itaúna – MG**

Fonte: SAAE ITAÚNA, 2021

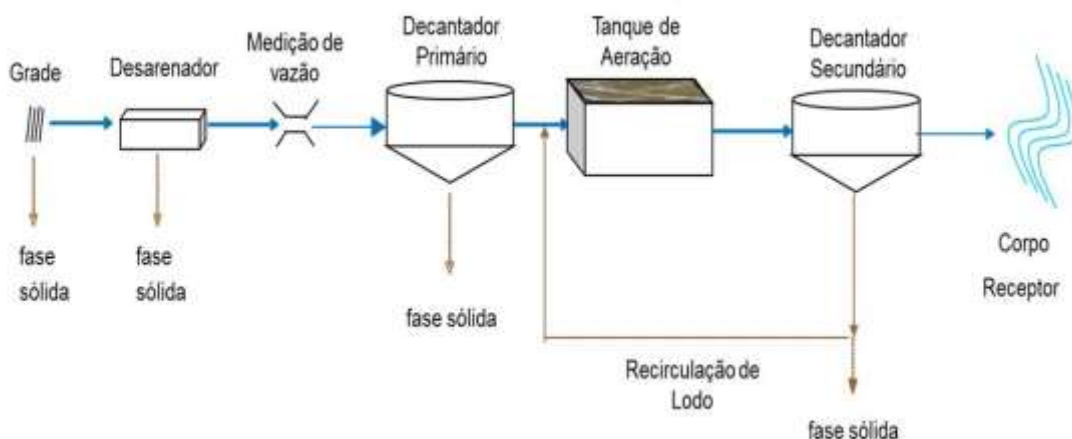
De acordo com Moreira (2014) nas estações, os resíduos são tratados passando pelos processos:

- 1) Pré-tratamento: Este processo, composto por duas etapas, tem a finalidade de separar os materiais sólidos mais grosseiros da água residuária (esgoto). Esses processos são a gradagem e o desarenamento. Como ressaltou Moreira (2014) a gradagem consiste em reter materiais como papéis, papelões e alguns tecidos. A autora ainda cita que o desarenamento promove a remoção de componentes como metais e areias, permitindo a passagem de sólidos orgânicos.
- 2) Tratamento primário: Logo após passar pelo tratamento anterior, o esgoto é transportado para um tanque de decantação, onde fica em repouso para que as partículas sólidas se depositem no fundo do tanque para remoção.
- 3) Tratamento secundário: Como destacou Funasa (2019) no processo tratamento secundário o objetivo é a remover toda a matéria orgânica, os micro-organismos existentes e os nutrientes tais como o fósforo e o nitrogênio, utilizando-se de reações químicas. Esse processo constitui uma grande

eficiência em remoção da matéria orgânica da água. Dependendo da qualidade após o processo, a água já está em condições de ser lançada no ambiente.

- 4) Tratamento terciário: Caso após os processos anteriores a água residual ainda estiver com alguma impureza, são utilizados processos físico-químicos de desinfecção com o uso do cloro ou de raios ultravioletas.
- 5) Descarte ou reuso: A água tratada proveniente do esgoto já está em condições de retornar a natureza, ou ainda ser reutilizada. Todo o material sólido produzido é desidratado e tem o devido descarte em aterros.

Os processos citados anteriormente estão representados esquematicamente na Figura 10 abaixo:



**Figura 10 – Representação esquemática dos processos utilizados em uma ETE**

Fonte: PORTAL DE TRATAMENTO DE ÁGUA, 2019

## 2.4 Leis regulamentadoras do saneamento

Dentre as leis que regulamentam o Saneamento Básico no Brasil, além da Constituição Federal de 1988, estão a Lei nº 11.445 de 2007, que é conhecida como Lei do Saneamento Básico e a Lei nº 14.026 de 2020 que é popularmente conhecida

como Novo Marco Legal do Saneamento. É importante destacar também as leis nº 9.433/1997 (Lei das Águas) e nº 8.987/1995 (Lei da Concessão).

#### **2.4.1 Constituição Federal de 1988**

Como citado no artigo 196: “A saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação” (BRASIL, 1988).

A Constituição estabeleceu também as competências de cada ente federativo, por exemplo no inciso IX do artigo 23 em que é definido que a promoção de construção de moradias, saneamento básico e desenvolvimento das condições de habitação são de responsabilidade conjunta entre União, Estados e municípios. E por último o inciso V do artigo 30 que destacou que é função dos municípios o abastecimento de água e saneamento.

#### **2.4.2 Lei Federal nº 8.987/95 (Lei das Concessões)**

A lei que regulamenta as concessões de serviços públicos no Brasil é a nº 8.987 de 13 de fevereiro de 1995. Ela foi criada para garantir a qualidade e eficiência do processo de concessão dos serviços prestados à população.

Em suas principais diretrizes, começando pelo artigo 2º definiu que a concessão é definida pela ação do estado em outorgar, mediante licitação, serviços públicos para empresas ou consórcios privados (BRASIL, 1995). O mesmo artigo da lei estabeleceu que os entes federativos (União, Estados, Distrito Federal e Municípios) são os responsáveis pelas regras e a devida fiscalização dos serviços prestados.

Nesta lei foi definida que a escolha do concessionário deve ser feita por meio de licitações com livre concorrência e em ampla divulgação. De acordo com o artigo 15º os critérios da licitação são:

I - o menor valor da tarifa do serviço público a ser prestado;

II - a maior oferta, nos casos de pagamento ao poder concedente pela outorga da concessão;

III - a combinação, dois a dois, dos critérios referidos nos incisos I, II e VII;

IV - melhor proposta técnica, com preço fixado no edital;

V - melhor proposta em razão da combinação dos critérios de menor valor da tarifa do serviço público a ser prestado com o de melhor técnica;

VI - melhor proposta em razão da combinação dos critérios de maior oferta pela outorga da concessão com o de melhor técnica; ou

VII - melhor oferta de pagamento pela outorga após qualificação de propostas técnicas.

Brasil (1995, Art. 15)

Ainda como ressaltou Brasil (1995), a lei ainda instaura que é dever de concessionários prestar os serviços adequados, continuamente e seguros, obrigatoriamente aprimorando a infraestrutura dos serviços, afim de atender as demandas populacionais. Caso isto não seja atendido, a concessão poderá ser suspensa.

Por fim, a lei nº 8.987/95 responsabilizou os entes federativos pela fiscalização da concessão, podendo ser feita diretamente ou por meio da criação de agências reguladoras (BRASIL, 1995).

### **2.4.3 Lei Federal 9.433/1997 (Lei das Águas)**

De acordo com a lei nº 9.433 (1997) a água é considerada de domínio público, é um recurso natural escasso, tem valor econômico e sua gestão deve ocorrer com a participação mútua do poder público, dos usuários e da sociedade.

Como destacado no artigo 2º da lei nº 9.433 (1997) os principais objetivos da Política Nacional dos Recursos Hídricos são:

I - Assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;



II - A utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;

III - Prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

IV - Incentivar e promover a captação, a preservação e o aproveitamento de águas pluviais.

( BRASIL, 1997, Art. 2)

A lei nº 9.433 (1997) ainda estabeleceu que a principal a unidade territorial utilizada como parâmetro para gestão de recursos hídricos é a bacia hidrográfica. A definição de bacia hidrográfica citado por Portal da Educação Ambiental do estado de São Paulo (2020) é conjunto de terra principal demarcada pela distribuição de águas para as águas pluviais, leitos e subleitos são drenados. É de extrema importância um gerenciamento sustentável dos recursos hídricos pois a água é o fator principal para todas as partes do desenvolvimento de um país, seja pesca, agricultura, geração de energia, dessedentação de pessoas e animais e a produção de alimentos ( PORTAL DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 2020).

#### **2.4.4 Lei Federal 11.445/2007 (Lei do Saneamento)**

Com a chegada do século XXI, houve aumento da preocupação global sobre os recursos não renováveis e os interesses se voltaram aos assuntos da sustentabilidade e promoção da saúde por meio do saneamento. No Brasil, o Saneamento Básico citado na Constituição de 1988 era ainda muito sutil por estar relacionado com outros assuntos, criando-se uma barreira para o desenvolvimento do país e necessidade de uma regulamentação específica.

Então em 05 de janeiro de 2007 foi sancionada a Lei nº 11.445, conhecida com a Lei do Saneamento Básico, de forma a regulamentar e estabelecer as diretrizes nacionais para o saneamento. Conterato et al (2018) ressaltou que as principais diretrizes que podem ser destacadas são:

- 1) Definição: pela lei é definido como saneamento básico os serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário (desde a coleta até o

lançamento final), limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais;

- 2) Titularidade: não aborda diretamente um titular, mas define que quem prestar os serviços de saneamento devem delegar a regulação e fiscalização das atividades aos outros entes da federação por consórcios públicos e terceirizar o serviço a um ente por meio de contrato.
- 3) Entidade reguladora: a lei prevê que se crie uma entidade reguladora que possa criar e modificar normas técnicas, sociais e econômicas sobre os serviços. Entidade essa que terá de ter autonomias financeira e orçamentária para agir com independência.

A lei nº 11.445/2007 trouxe pela primeira vez o princípio de universalização dos serviços de saneamento básico no Brasil. Como ressaltou Schettini (2022) a universalização, traz a ideia de que os serviços devem ser disponibilizados a todos de uma sociedade sem distinção, conferindo a igualdade entre cidadãos.

Ainda como principais diretrizes, de acordo com Brasil (2007), destacam-se os artigos da lei:

- 1) Artigo 3º: Definição dos princípios fundamentais do saneamento básico, que são: universalização do acesso aos serviços, sustentabilidade, integração com outros setores e participação popular;
- 2) Artigo 9º: A lei determina que todos os entes federativos devem estabelecer um plano para o saneamento básico, com o objetivo de melhoria saúde pública geral e meio ambiente;
- 3) Artigo 10º: Os planos de saneamento devem não só respeitar as características particulares dos locais, mas também as necessidades dos cidadãos;
- 4) Artigo 11º: Devem ser estabelecidas metas a curto, médio e longo prazo para a total universalização dos serviços de saneamento básico;
- 5) Artigo 12º: As atualizações dos planos de saneamento devem ser feitas à medida em que ocorrem mudanças tecnológicas;
- 6) Artigo 16º: Os entes federativos devem propor meios para monitorar o cumprimento das metas dos planos de saneamento básico.

A lei nº 11.445/2007 trouxe pela primeira vez o princípio de universalização dos serviços de saneamento básico no Brasil. Como ressalta Schettini (2022) a universalização, traz a ideia de que os serviços devem ser disponibilizados a todos de uma sociedade sem distinção, conferindo a igualdade entre cidadãos.

Porém não estabeleceu um prazo geral para a total universalização, o que deixou a lei aberta para atualizações posteriores. A mais importante ocorreu 2020 com o Novo Marco Legal do Saneamento (lei nº 14.026/2020).

#### **2.4.5 Lei Federal 14.026/2020 (Novo Marco Legal do Saneamento)**

Os pontos considerados sensíveis da lei 11.445/2007 foram analisados e discutidos, fazendo com que em 16 de julho de 2020 fosse sancionada a lei 14.026, conhecida também como o Novo Marco Legal do Saneamento. Anteriormente o setor de saneamento era operado na grande maioria por empresas estatais, muitas das vezes prestando serviços insuficientes às necessidades da população.

Dentre as principais mudanças trazidas pela lei, destacam-se:

- 1) Fim dos contratos de programa e obrigatoriedade de licitações: O Novo Marco Legal do Saneamento deu fim aos contratos de programa, em que as atividades relacionadas ao saneamento básico poderiam ser ofertadas por empresas estatais, sem necessidade de se passar por licitações. E a partir da sanção, todo processo relacionado a contratação de serviços de saneamento básico de um lugar, deve passar por processos licitatórios;
- 2) Estabelecimento de meta para universalização: a lei estabelece que até o ano de 2033 o Brasil terá 99% da população com água potável e 90% com o esgoto devidamente tratado;
- 3) Contratos de concessão: A lei do Novo Marco Legal do Saneamento regulamenta o prazo de concessão dos serviços de saneamento num prazo de 35 anos;
- 4) Mudança de competências da ANA (Agência Nacional das Águas): A lei 14.026/2020 confere a ANA a competência de instituir normas para as agências regulamentadoras estaduais, intermunicipais e municipais. Segundo a própria agência em 2020, dentre os quesitos de normas que ela deverá emitir, os

principais são sobre os padrões de qualidade em relação a prestação do saneamento básico, regulamentação das tarifas e metas progressivas de universalização.

( BRASIL, 2020)

O novo marco legal do saneamento também organizou os municípios em regiões, para que facilitar o acesso as agências regulamentadoras. De acordo com o inciso VI do artigo 3º da lei nº 14.026/2020, a regionalização pode ser estruturada como:

a) região metropolitana, aglomeração urbana ou microrregião: unidade instituída pelos Estados mediante lei complementar, de acordo com o § 3º do art. 25 da Constituição Federal , composta de agrupamento de Municípios limítrofes e instituída nos termos da Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrôpole);

b) unidade regional de saneamento básico: unidade instituída pelos Estados mediante lei ordinária, constituída pelo agrupamento de Municípios não necessariamente limítrofes, para atender adequadamente às exigências de higiene e saúde pública, ou para dar viabilidade econômica e técnica aos Municípios menos favorecidos;

c) bloco de referência: agrupamento de Municípios não necessariamente limítrofes, estabelecido pela União nos termos do § 3º do art. 52 desta Lei e formalmente criado por meio de gestão associada voluntária dos titulares;

( BRASIL, 2020, Art. 3)

## **2.5 Modelos de prestação de Serviço de Saneamento Básico**

Segundo TCE (2021) os serviços de saneamento podem ser executados tanto diretamente ou por meio de concessões. No Brasil e em Minas Gerais, os principais tipos de empresas prestadoras são: empresas públicas de administração direta, as autarquias, empresas de economia mista e as privadas.

### **2.5.1 Empresas públicas de administração direta**

Representa a prestação de serviços feito diretamente pelas prefeituras ou Estado, seja por meio de uma secretaria, departamento ou repartição (TCE, 2021). Neste tipo de administração a principal vantagem é a praticidade no controle direto da qualidade

da prestação de serviços, bem como a redução das tarifas mediante a integração do planejamento com outros setores, gerando uma gestão melhorada dos recursos hídricos.

Contraditoriamente, esta integração pode trazer falta de autonomia para o setor de saneamento e pode dificultar a identificação de possíveis desvios e mau uso dos recursos (HELLER; COUTINHO; MINGOTI, 2006).

### **2.5.2 Empresas públicas de administração indireta (autarquia)**

Empresa pública de administração indireta (Autarquia): Segundo Brasil (1967) as autarquias são empresas autônomas criadas pelo poder público, a fim de realizar uma atividade ou serviço público.

A principal vantagem da administração indireta é a autonomia para decisões e especialização dos servidores (HELLER; COUTINHO; MINGOTI, 2006). Como desvantagens, destacam-se a burocracia e a falta de flexibilidade, afetando negativamente a eficiência dos serviços.

### **2.5.3 Empresas estatais de economia mista**

É a união de empresas públicas e privadas para a prestação de serviços públicos, sendo o estado um dos acionistas, associado com empresas privadas (CNMP, 2015).

Segundo Heller, Coutinho e Mingoti (2006) dentre as vantagens, destacam-se a disponibilidade de investimentos, tanto público quanto privado, trazendo mais eficiência aos serviços de saneamento básico. Entretanto o conflito de interesse entre as empresas e a influência política são apontados como desvantagens desse tipo de administração.

### **2.5.4 Empresas privadas**

São empresas nacionais e estrangeiras que administram os serviços de saneamento visando lucro. Como destacou Queiroz, Castilho e Wieczorkowski (2020) com a sanção da lei 14.026/2020 facilitando a privatização do setor, tem como impactos positivos a modernização dos sistemas de saneamento, maiores investimentos e conseqüente aumento da saúde e qualidade de vida da população.

Porém as desvantagens são o aumento das tarifas, a perda de controle do poder público em relação aos serviços essenciais e as desigualdades regionais ( SOUZA, 2020).

## **2.6 Diferenças entre taxa e tarifa**

De acordo com Rosa (2019) para a realização dos serviços públicos o estado usa de recursos financeiros para atender as demandas necessárias a toda sociedade. Para a arrecadação dois termos se destacam: taxa e tarifa (ou preço público) ( ROSA, 2019). No entanto esses termos têm significados distintos, enquanto a taxa é parte integrante do direito tributário público, a tarifa é do direito contratual privado.

Segundo o artigo 145 da Constituição Federal de 1988 os entes federativos poderão compor os tributos referentes aos impostos, as taxas e contribuições de melhoria, por meio de obras públicas. As taxas, segundo o artigo 77 do CTN (Código Tributário Nacional) (1966), são coletadas pelos entes federativos pelo exercício regular de polícia e de serviços públicos prestados ou que são colocados à disposição do cidadão.

O artigo 78 do CTN (1966) definiu o poder de polícia como: “atividade da administração pública que, limitando ou disciplinando direito, interesse ou liberdade, regula a prática de ato ou abstenção de fato, em razão de interesse público concernente à segurança, à higiene, à ordem, aos costumes, à disciplina da produção e do mercado, ao exercício de atividades econômicas dependentes de concessão ou autorização do Poder Público, à tranquilidade pública ou ao respeito à propriedade e aos direitos individuais ou coletivos”.

A tarifa é segundo Rosa (2019) o pagamento por determinada atividade de interesse público que é prestada por meio de pessoas jurídicas privadas. Os serviços podem ser delegados por meio de concessões ou permissões e é regida por um contrato. Os valores dessas tarifas são fixados com base na produção, operação, manutenção e lucro entre as empresas e os consumidores ( ROSA, 2019).

"Preços de serviços públicos e taxas não se confundem, porque estas, diferentemente daqueles, são compulsórias e têm sua cobrança condicionada à prévia autorização orçamentária, em relação à lei que as instituiu" ( ZAVACKI, 2014).

O Superior Tribunal de Justiça (STJ, 2016) ressaltou que a cobrança de água e esgoto ainda causam equívoco sobre ser enquadrado como tarifa ou taxa, por ser um serviço prestado em algumas localidades por empresas públicas. Entretanto mesmo que seja prestado por empresas do setor público, o pagamento é caracterizado como tarifa, pois é controlado por contratos e não correspondem a tributos ( STJ, 2016).

## **2.7 Modelos de tarifas aplicadas**

As tarifas aplicadas pelas principais companhias de água e esgoto no estado de Minas Gerais são:

- 1) Tarifa mínima ou por disponibilidade: É a modalidade de valor fixo cobrado do cidadão que esteja conectado à rede, tanto de água quanto de esgoto, independentemente do uso ( MARRARA, 2019). Em algumas localidades é conhecida também como TBO (Tarifa Operacional Básica). Como ressaltou Marrara (2019) este tipo de tarifa serve para cobrir as despesas de manutenção e disponibilidade das redes e sistemas de água e esgoto.
- 2) Tarifa residencial: Consiste na tarifação das águas e esgoto fornecidos para imóveis residenciais e é progressiva, ou seja, o valor aumenta proporcionalmente ao consumo. Consumo esse que é medido por micro-medidores, conhecido como hidrômetros.
- 3) Tarifa comercial: São as tarifas aplicados a comércios, indústrias e imóveis públicos, onde normalmente há necessidade de disponibilidade de água devido ao número maior pessoas e atividades.
- 4) Tarifa residencial social: A lei 11.445/2007 estabelece que a população de menor renda tem direito a utilização dos serviços do saneamento básico. Dessa forma, utilizando-se de uma quantidade mínima de consumo, a população mais carente pode pagar um valor menor em relação a tarifa residencial normal ( GOMES, 2021). Isto representa a tarifa residencial social.

Segundo Gomes (2021), as companhias de saneamento têm autonomia para definir os critérios socioeconômicos para classificar a população, bem como a porcentagem da redução na tarifa.



### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Área de estudo

##### 3.1.1 Estado de Minas Gerais

O estado de Minas Gerais se localiza na região Sudeste do Brasil e sua localização representada na Figura 11. Segundo IBGE (2022), em Minas Gerais possui cerca de 20,5 milhões de habitantes. O estado possui 853 municípios, ocupando o primeiro lugar em número de municípios do Brasil ( SNIS, 2021). Ainda segundo o IBGE (2022) o estado conta com uma área de 586.514 km<sup>2</sup> e densidade demográfica de 35,02 habitantes/km<sup>2</sup>.

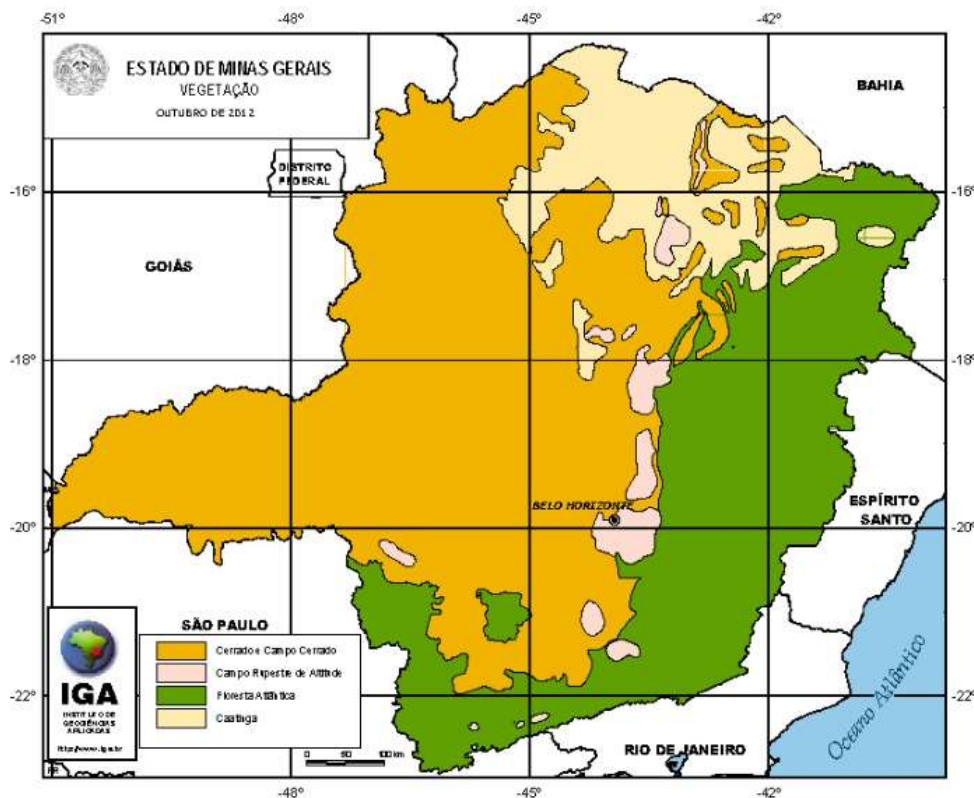


**Figura 11: Localização do Estado de Minas Gerais no Brasil**

Fonte: AUTOR (2023)

Como destacou Reboita *et al.* (2015) o clima em Minas Gerais é influenciado não só pelas heterogeneidades topográficas, mas também do fato de não ser um estado litorâneo. Em Minas Gerais predomina o clima tropical de cerrado com estação seca no inverno, porém no sul do estado e nas Serras da Mantiqueira e do Espinhaço também aparecem climas como o temperado úmido com inverno seco e verão quente e o temperado úmido com inverno seco e verão moderadamente quente ( REBOITA *et al.*, 2015).

Na vegetação presente no estado existem 4 tipos de biomas: cerrado, mata atlântica, campos rupestres e mata seca (Portal MG, 2020). O portal Minas Gerais (2020) destacou que a maior parte de cerrado, seguido pela mata atlântica. Nas Serras da Mantiqueira, Espinhaço e Canastra, o estado tem a vegetação de campos de altitude ou rupestre e por último, no Norte do estado a mata seca ou caatinga ( PORTAL MINAS GERAIS, 2020), como mostrada na Figura 12.



**Figura 12: Mapa de vegetações do Estado de Minas Gerais**

Fonte: PORTAL MINAS GERAIS, 2020

Em relação às bacias hidrográficas, o estado conta com 17 bacias federais e é considerado uma grande “caixa d’água brasileira” (Portal MG, 2020). A Tabela 3 representa todas as bacias e o número de cidades atendidas.

**Tabela 3: Bacias hidrográficas Federais em Minas Gerais**

<b>Bacias federais</b>	<b>Área km<sup>2</sup></b>	<b>População atendida</b>	<b>Municípios</b>
Paraíba do Sul	20.718	2.391.343	120
Rio Alcobaça ou Itanhém	1.511	125.189	13
Rio Buranhém	324	62.924	5
Rio Doce	71.251	3.978.202	243
Rio Grande	86.086	6.147.012	287
Rio Itabapoana	666	168.129	13
Rio Itapemirim	32	31.524	2
Rio Itaúnas	129	100.364	4
Rio Jequitinhonha	65.750	1.251.457	94
Rio Jucuruçu	715	130.371	13
Rio Mucuri	14.569	586.058	32
Rio Paranaíba	70.637	2.694.836	89
Rio Pardo	12.729	438.913	29
Rio Peruíbe	50	44.438	2

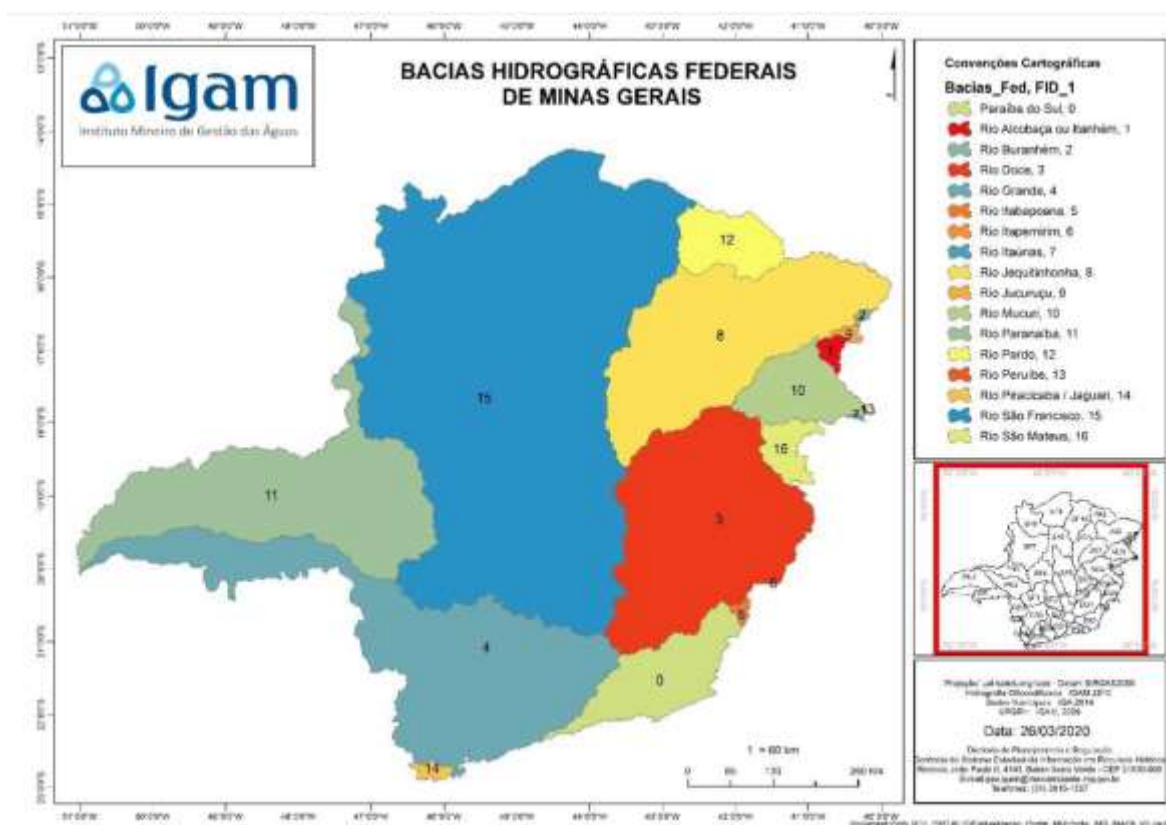
Continua

**Tabela 2: Bacias hidrográficas Federais em Minas Gerais (continuação)**

Bacias federais	Área km <sup>2</sup>	População atendida	Municípios
Rio Piracicaba/ Jaguari	1.159	877.900	17
Rio São Francisco	234.557	12.368.943	282
Rio São Mateus	5.641	693.780	28

Fonte: PORTAL MINAS GERAIS, 2020

Na Figura 13 está apresentada a distribuição das bacias hidrográficas no estado de Minas Gerais.



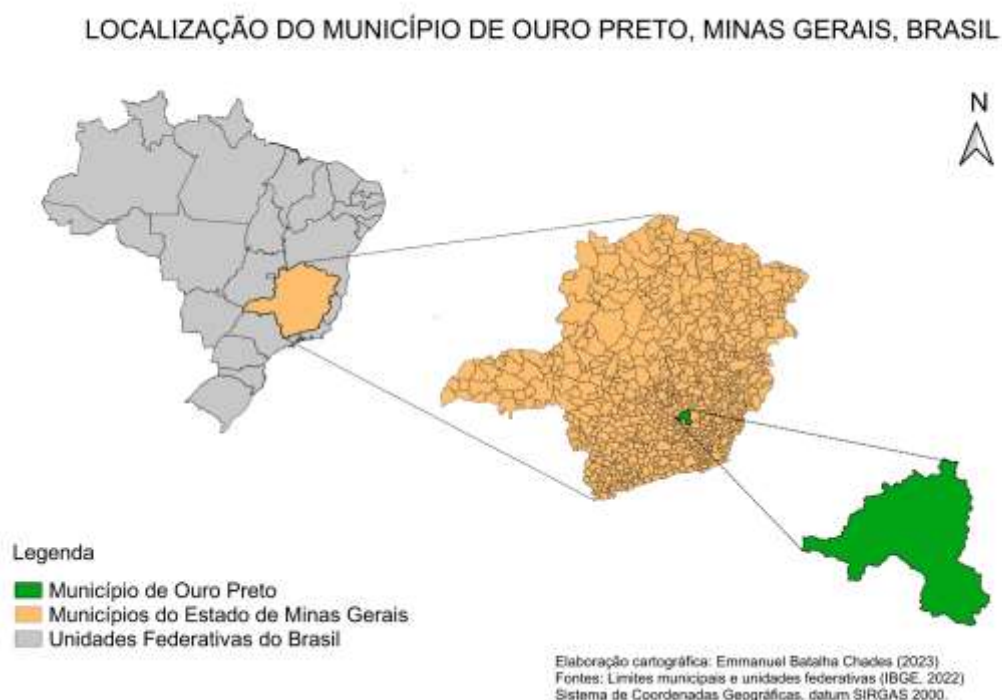
**Figura 13: Bacias hidrográficas Federais em Minas Gerais**

Fonte: PORTAL MINAS GERAIS, 2020

Os níveis de saneamento do estado, segundo o SNIS (2021) 828 municípios têm acesso a rede de água. Isto representa 82,4 % da população do estado (cerca 17,5 milhões de habitantes). Agora, o atendimento pela coleta de esgoto está presente em 757 municípios e representa 15,8 milhões de habitantes (74,1% da população) (SNIS, 2021).

### 3.1.2 Ouro Preto

A cidade de Ouro Preto está localizada na região central do Estado de Minas Gerais, a cerca de 96 km da capital Belo Horizonte, como mostra a Figura 14. Segundo o censo do IBGE (2022) a cidade cerca de 74.824 pessoas, a densidade demográfica de 60,06 hab/km<sup>2</sup> e tem aproximadamente de 1.245 km<sup>2</sup>. Além da sede, conta com 12 distritos, são eles: Amarantina, Antônio Pereira, Cachoeira do Campo, Engenheiro Corrêa, Glaura, Lavras Novas, Miguel Burnier, Rodrigo Silva, Santa Rita de Ouro Preto, Santo Antônio do Leite, Santo Antônio do Salto e São Bartolomeu (PREFEITURA MUNICIPAL DE OURO PRETO, 2023).



**Figura 14: Localização do município de Ouro Preto**

Fonte: AUTOR (2023)

O município faz parte da região do circuito do ouro e como destacou IPHAN (2014) a cidade foi o epicentro da exploração de ouro e pedras preciosas nos séculos XVIII e XIX. Além disso os movimentos pela independência do Brasil, chamado de Inconfidência Mineira e os processos construtivos ricos em ouro e mão de obra escrava favoreceram a arquitetura barroca, que levou a cidade ser considerada pela UNESCO como Patrimônio Mundial ( IPHAN, 2014).

Ouro Preto da era colonial foi intensamente povoada para a exploração aurífera no século XVIII, a cidade era conhecida como Vila Rica. Como destacou Fonseca e Prado Filho (2008) após a consolidação da Vila em 1720 a topografia e a abundância de fontes facilitavam o abastecimento de água e escoamento do esgoto.

Inicialmente foram construídos chafarizes particulares, quando os proprietários dispunham de nascentes no terreno ou havia pedido para ligação de água dos moradores à Casa de Câmara do município ( FONSECA; PRADO FILHO, 2008). Como destacaram os autores o valor da “pena” de água era entre 10 e 40 oitavas de ouro. Então foram construídos os chafarizes públicos que segundo Fonseca e Prado Filho (2008) grande maioria foram construídos no governo de Gomes Freire (1735 – 1763) e uma quantidade considerável, foram identificados em 35 chafarizes.

Após o abastecimento de água encanada, os chafarizes de Ouro Preto foram grande parte desativados e ficaram para monumentos históricos, chamando atenção de turistas de toda a parte do mundo ( COSTA, 2022). A Figura 15 mostra o exemplo de um chafariz existente na cidade.



**Figura 15: Chafariz do largo de Marília de Dirceu no bairro Antônio Dias**

Fonte: AUTOR (2023)

Ao final do século XVIII, a proclamação da república e declínio da mineração e exploração do ouro fizeram com que Ouro Preto, capital do Estado de Minas Gerais na época, demonstrasse ser uma cidade totalmente arcaica, obsoleta, em que tudo remetia a um passado colonial que a população queria esquecer ( NATAL, 2007). Segundo Fonseca e Prado Filho (2010) o povoamento desordenado na cidade causou problemas como infecções devido ao acúmulo de lixo, mau cheiro e diversas transmissões de doenças devido a poluição do ar e água contaminada e podendo tirar de Ouro Preto o título de capital da Província de Minas Gerais

Em resposta a isto, no final da década de 1880 foi construído um dos primeiros sistemas de tratamento de esgoto do Brasil, os tanques de desinfecção da Barra (1889-1890), como mostra a Figura 16.



**Figura 16: Tanque de desinfecção da Barra**

Fonte: PEREIRA, 2018

O profissional responsável na época foi o engenheiro Quintiliano Neri Ribeiro e a obra durou de janeiro de 1889 a setembro de 1890 ( FONSECA; PRADO FILHO, 2010). Ainda como destacou Fonseca e Prado Filho (2010) para a construção dos tanques foram necessários trazer tijolos e tubulações do Rio de Janeiro e da Inglaterra, como mostra a Figura 17.





**Figura 17: Tijolos do Rio de Janeiro utilizados nos tanque de desinfecção da Barra**

Fonte: PEREIRA, 2018

Os tanques de desinfecção da barra se localizam onde atualmente é conhecido como Beco da Mãe Chica, no bairro Barra em Ouro Preto. A localização, segundo Fonseca e Prado Filho (2010), era ideal para que todo o esgoto fosse transportado por gravidade para os tanques, que eram ‘lavados’ ou ‘desinfecionados’ diariamente. Porém nos anos 1930 foram suspensas as atividades, fazendo que os tanques se tornassem apenas uma caixa de passagem para o esgoto ( FONSECA; PRADO FILHO, 2010). Atualmente, os tanques ainda existem na cidade em total estado de abandono e segundo Pereira (2018) a extinção das atividades de limpeza e desinfecção, podem ter ocorrido devido a transferência da capital de Ouro Preto para Belo Horizonte em 1897, o que acarretou em menores investimentos na cidade, e também ao *crash* de 1929, em que a bolsa de Nova York sofreu uma queda brusca e afetou a economia brasileira.

Como ressaltou Natal (2007), após a perda de status da cidade de Ouro Preto como capital do estado de Minas Gerais para a construção da moderna Belo Horizonte no final do século XIX, os movimentos de modernização da cidade deram lugar aos de preservação da história, principalmente pela sua arquitetura barroca mineira que se diferenciava do barroco lusitano. No século XX, com o processo de patrimonialização da cidade de Ouro Preto promoveu o tombamento da cidade pelo SPHAN (Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional), atual IPHAN (Instituto Patrimônio Histórico e Artístico Nacional) e isso fez com que começasse a consolidação de uma cidade turística, bem como um centro acadêmico, com as famosas Escolas de Farmácia e Escola de Minas ( NATAL, 2007).

Indo na contramão do desenvolvimento sanitário do Brasil no século XX, em que em Minas Gerais foi criada a COPASA nos anos 1970, por questões políticas a cidade de Ouro Preto não se filiou à COPASA e tão pouco criou uma autarquia para gerir os recursos hídricos ( PEREIRA, 2018). Ainda destacou a autora Pereira (2018) que nessa época, não havia cobrança nem de água potável e a porcentagem de esgoto tratado era próximo de zero até o fim do século XX. O saneamento na cidade estava vinculado à um departamento da secretaria de obras da prefeitura, chamado de DAE – Departamento de Águas e Esgoto e era cobrado um valor baixo junto ao IPTU ( PEREIRA, 2018).

De acordo com Pereira (2018), no século XXI, mais precisamente em 2005 foi criado em Ouro Preto o Serviço Municipal de Água e Esgoto de Ouro Preto, SEMAE – OP. Foi uma autarquia municipal criada como intuito de operar, modernizar e fiscalizar os serviços de água e esgoto dentro do município e seus distritos ( PEREIRA, 2018).

Inicialmente como destacou Pereira (2018) o SEMAE – OP começou as atividades no município de Ouro Preto fazendo a cobrança de valor irrisório no IPTU, até o ano de 2010 em que começaram a cobrar TBO. A TBO aplicada, era um valor fixo e independia do consumo e que por isso dispensava-se o uso de hidrômetros. Por mais que fosse muito, aclamada pela população, a cobrança de tarifa sem se basear em consumo fazia com que não só o desperdício fosse descontrolado, mas também

grandes empresas como hotéis e pousadas pagavam o mesmo valor de residências ( PEREIRA, 2018).

Porém em novembro de 2019, foi assinado o contrato com a Ouro Preto Serviços de Saneamento (Saneouro) que, após 90 dias de transição com o SEMAE, assumiu a concessão por 35 anos do saneamento na cidade a partir de janeiro de 2020 ( PREFEITURA MUNICIPAL DE OURO PRETO, 2019). A Saneouro faz parte de um consórcio entre a GS Inima e a MIP Investimentos, assumiu a concessão em Ouro Preto com o objetivo principal de universalizar o acesso aos cidadãos ouro-pretanos a água e esgoto tratados ( SANEOURO, 2023).

A prestação dos serviços começou com a hidrometração das residências da sede e dos distritos de Ouro Preto, entre os anos de 2020 e 2022. Neste período era cobrado dos moradores o valor da Tarifa de disponibilidade (antiga TBO) no valor de R\$ 22,00 e vinha nas contas uma simulação do valor que seria cobrado mediante consumo ( JORNAL VOZ ATIVA, 2022). Então, como destacou o Jornal Voz Ativa (2022), no dia 04 de outubro de 2022, a empresa começou a cobrar de fato dos moradores do município, após auditoria de hidrometração por parte da ARISB- MG.

Desde o início das operações da empresa em Ouro Preto, tem causado muita revolta por parte dos moradores, que consideram a cobrança abusiva, estão protestando e organizando movimentos para tirar a empresa da cidade e remunicipalizar os serviços de saneamento ( ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DE MINAS GERAIS, 2023). Um dos exemplos desses movimentos foi o acampamento Fora Saneouro (Figura 18) que ocorreu na segunda metade do ano de 2021 com o apoio de grande parte da população e alguns políticos, que ocupando a praça principal da cidade, a Praça Tiradentes, reivindicavam o aumento que viriam nas contas de água.



**Figura 18: Acampamento Fora Saneouro ocorrido na Praça Tiradentes em 2021**

Fonte: SINASEFE IFMG, 2021

A privatização ainda foi tema de CPI (Comissão Parlamentar de Inquérito) por parte de alguns parlamentares da cidade de Ouro Preto, para analisar irregularidades no contrato de concessão ( ITATIAIA, 2023). Ainda como ressaltou a Assembleia Legislativa de Minas Gerais (2023) houve uma audiência pública na sede em Belo Horizonte para tratar sobre a retirada da Saneouro em março de 2023 e houve participação de moradores Ouro-Preтанos, parlamentares e acadêmicos. Não teve na assembleia participação de nenhum representante por parte da empresa ( ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DE MINAS GERAIS, 2023). Até a data presente deste trabalho não houve nenhuma mudança sobre a retirada da Saneouro, nem a remunicipalização dos serviços de saneamento.

Segundo a Saneouro (2023), na sede de Ouro Preto e seus distritos conta com 05 ETAs (Itacolomy, Jardim Botânico, Vila Alegre, Amarantina e Funil) e 22 poços que atendem cerca de 88% da população total do município. Já o esgoto é coletado cerca de 67% das residências e tem apenas 01 ETE no Distrito de São Bartolomeu, que trata cerca de 0,7% do esgoto que é coletado ( SANEOURO, 2023).

### 3.1.3 Mariana

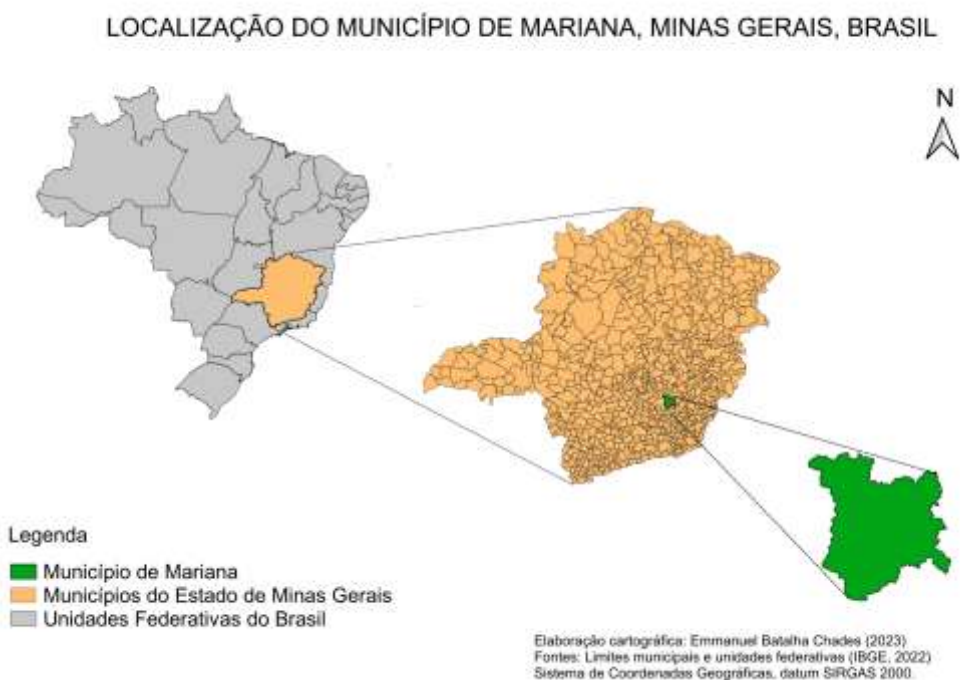
Mariana é considerada a primeira vila, primeira capital e primeira sede de bispos do estado de Minas Gerais ( PREFEITURA DE MARIANA, 2023). Como ressaltou a Prefeitura de Mariana (2023), o município começou com a descoberta de ouro em um rio chamado de Ribeirão Nossa Senhora do Carmo. A partir de então foi se criando em volta a vila de Nossa Senhora do Carmo e então foi elevada a cidade a primeira capital da capitania de São Paulo e Minas de Ouro, a cidade de Mariana ( PREFEITURA DE MARIANA, 2023. Foi a primeira cidade planejada de Minas Gerais, contando com ruas em linha reta e praças retangulares (Figura 19). Segundo o IPHAN (2014) o tombamento da cidade como monumento nacional ocorreu em 1945.



**Figura 19: Praça Minas Gerais em Mariana – MG**

Fonte: PORTAL DO TURISMO, 2023

Atualmente Mariana constitui um importante centro no turismo do circuito do ouro e um polo de atividades de extração de minério de ferro e conta com 12 distritos, são eles: Águas Claras, Bandeirantes, Cachoeira do Brumado, Camargos, Cláudio Manoel, Furquim, Monsenhor Horta, Padre Viegas, Passagem de Mariana e Santa Rita Durão ( PREFEITURA DE MARIANA, 2023). Mariana está a 110 km da capital Belo Horizonte e a 12 km de Ouro Preto, a sua localização no estado está representada na Figura 20. Segundo o IBGE (2022) o município conta com 61.387 habitantes e 51,40 hab/km<sup>2</sup> e tem área de 1.194,208 km<sup>2</sup>. O município pertence à Mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte e a Microrregião de Ouro Preto (IBGE, 2022).



**Figura 20: Localização do município de Mariana no Estado de Minas Gerais**

Fonte: AUTOR (2023)

O saneamento em Mariana é gerido pelo SAAE (Sistema Autônomo de Água e Esgoto de Mariana) que é uma autarquia que foi criada em 2005, criado com a participação da população ( SAAE MARIANA, 2023) De acordo com o SAAE Mariana (2023) anteriormente a criação da autarquia, o poder público municipal já ofertava

serviços de tratamento de água a boa parte da população, mas mesmo assim não permitia ampliações que permitissem atender todas as necessidades da população marianense. O consumo de água no município é cobrado por meio de TBO que é de R\$ 19,60 por mês como valor padrão; a TBO social (para famílias de baixa renda) é de R\$ 9,80 mensais e para imóveis comerciais a mensalidade é de R\$ 46,90 ( SAAE MARIANA, 2023).

Ainda de acordo com o SAAE (2023), a cidade conta com 04 ETAs (Matadouro, Santa Rita, Seminário e Sul) e ainda nenhuma ETE. Como ressalta o SNIS (2021) o atendimento de abastecimento de água no município é total (100%). E em relação ao esgoto 75% do esgoto da cidade é coletado, porém nada é tratado ( SNIS, 2021).

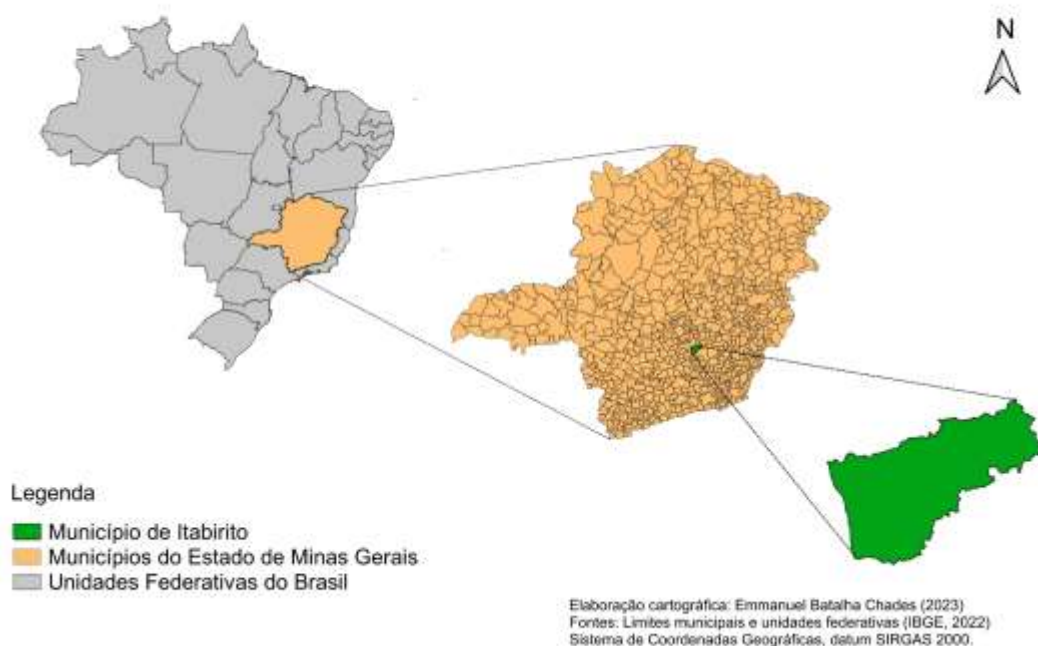
#### **3.1.4 Itabirito**

Em virtude da procura de ouro e pedras preciosas nos séculos XVII e XVIII, permitiram a ocupação de outros locais entre Sabará e Ouro Preto. Foi então que começou o povoamento do Arraial de Nossa Senhora de Boa Viagem de Itaubyra do Rio de Janeiro ( PREFEITURA MUNICIPAL DE ITABIRITO, 2023). Ainda como ressaltou Prefeitura Municipal de Itabirito (2023), o arraial foi elevado a freguesia, chamada de Itabira do Campo.

Segundo Prefeitura Municipal de Itabirito (2023), o Arraial de Itabira do Campo foi um importante ponto para descanso dos tropeiros entre a antiga capital (Ouro Preto) e o Curral del Rei (atual Belo Horizonte), onde seria implantado a nova capital, no final do século XVIII. Foi então que em 1923, após a criação de várias indústrias, foi fundada a cidade de Itabirito ( PREFEITURA MUNICIPAL DE ITABIRITO, 2023).

O município de Itabirito localiza-se a 42 km de Ouro Preto e a 58 km da capital Belo Horizonte. Como ressaltou o IBGE (2022), a cidade pertence à Mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte e a Microrregião de Ouro Preto, além de uma população de 53.282 habitantes e densidade demográfica de 97,94 hab/km<sup>2</sup>. A localização de Itabirito no estado de Minas Gerais está representada na Figura 21.

## LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE ITABIRITO, MINAS GERAIS, BRASIL



**Figura 21: Localização do Município de Itabirito**

Fonte: Autor (2023)

O saneamento de água e esgoto em Itabirito é administrado pelo SAAE Itabirito, uma autarquia que foi fundada no município em 1978 ( SAAE ITABIRITO, 2023). Segundo o SAAE Itabirito (2023) na cidade contém 03 ETAs, além de 01 unidade de tratamento de Água e 4 ETEs. Segundo o SNIS (2021) o município 98% do município é atendido por abastecimento de água, 80,19% do esgoto é coletado e desses, 87,20 % é tratado.

### 3.1.5 Ouro Branco

Ouro Branco fez parte do circuito do ouro no século XVIII, por sua proximidade com Itaverava, onde foi encontrada a primeira mina e também com Ouro Preto e Mariana ( PREFEITURA MUNICIPAL DE OURO BRANCO, 2023). Segundo a Prefeitura Municipal de Ouro Branco (2023), em 1953 a cidade que pertencia a Ouro Preto, foi emancipada. Até que em 1976, Ouro Branco se tornou um grande polo



metalúrgico na região pela instalação da Usina Presidente Arthur Bernardes da empresa Aço Minas Gerais S/A (controlada atualmente pela Gerdau) e no século XXI se tornou também um polo universitário com a criação no município de campi da UFSJ (Universidade Federal de São João Del-Rei) e IFMG (Instituto Federal de Minas Gerais) (TR PRESOT *et al.*, 2019).

Ouro Branco localiza-se a 33 km da cidade de Ouro Preto e a 100 km da capital Belo Horizonte. A localização de Ouro Branco no estado de Minas Gerais encontra-se na Figura 22. Segundo o IBGE (2022) a cidade tem a população de 38.724 habitantes, densidade demográfica de 149,67 hab/km<sup>2</sup>, pertence a Mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte e a Microrregião de Conselheiro Lafaiete.



**Figura 22: Localização do Município de Ouro Branco**

Fonte: Autor (2023)

Em relação ao saneamento, a gestão de água e esgotamento sanitário do município é feito pela COPASA. Como ressalta a COPASA (2023), o abastecimento de água e esgotamento sanitário em Ouro Branco são realizados por 01 ETA e 01 ETE, respectivamente. A população atendida por abastecimento de água é de 86,76% e o esgoto coletado (74,92%) é totalmente tratado (SNIS, 2021).

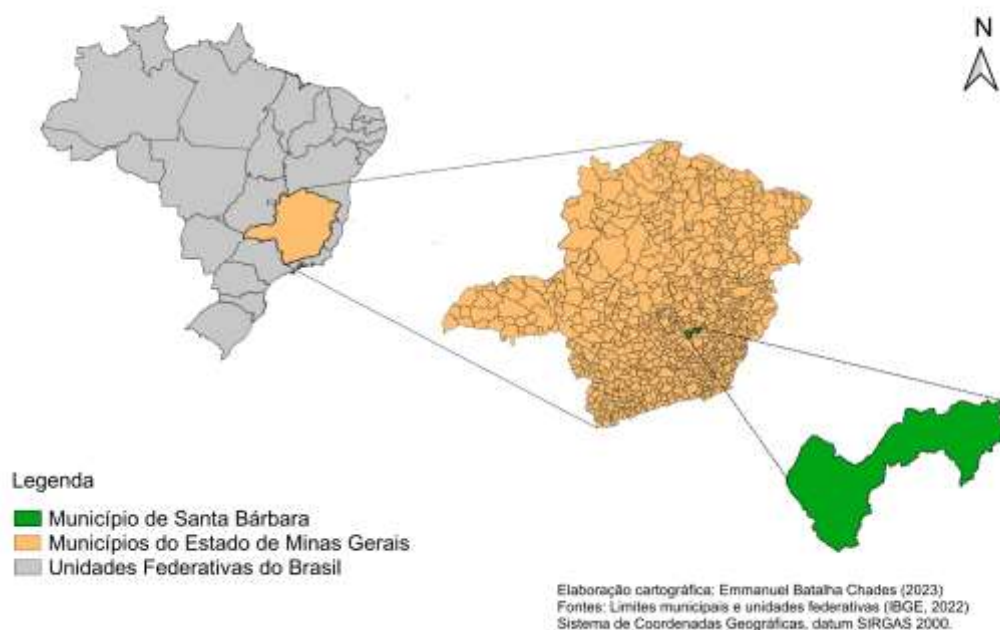
### **3.1.6 Santa Bárbara**

A cidade que foi descoberta em 04 de dezembro de 1704 por bandeirantes e mineradores na Serra do Caraça, o que resultou na fundação do Arraial de Santo Antônio do Ribeirão de Santa Bárbara ( PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA BÁRBARA, 2021). Segundo a Prefeitura Municipal de Santa Bárbara (2021) mesmo com a decadência do ouro, o arraial se transformou em vila em 1939 e recebeu o título de cidade em 1858.

Após mudanças em seu território e mudanças nos anos 1960, a cidade se torna um grande centro comercial e residencial, para cidades dominadas pela exploração do minério de ferro nos seus arredores ( PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA BÁRBARA, 2021). Ainda como ressaltou Prefeitura Municipal de Santa Bárbara (2021), a silvicultura dominou o município, atividade que continua nos dias atuais.

A distância de Santa Bárbara a Ouro Preto é de 70 km e entre Belo Horizonte é de 107 km, a localização do município está representa na Figura 23. A população do município é estimada em 30.466 habitantes e a densidade demográfica é de 44,51 hab/km<sup>2</sup> ( IBGE, 2022). Ainda como destaca o IBGE (2022) a cidade pertence a Mesorregião Metropolitana de Belo horizonte e Microrregião de Itabira.

## LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE SANTA BÁRBARA, MINAS GERAIS, BRASIL



**Figura 23: Localização do Município de Santa Bárbara**

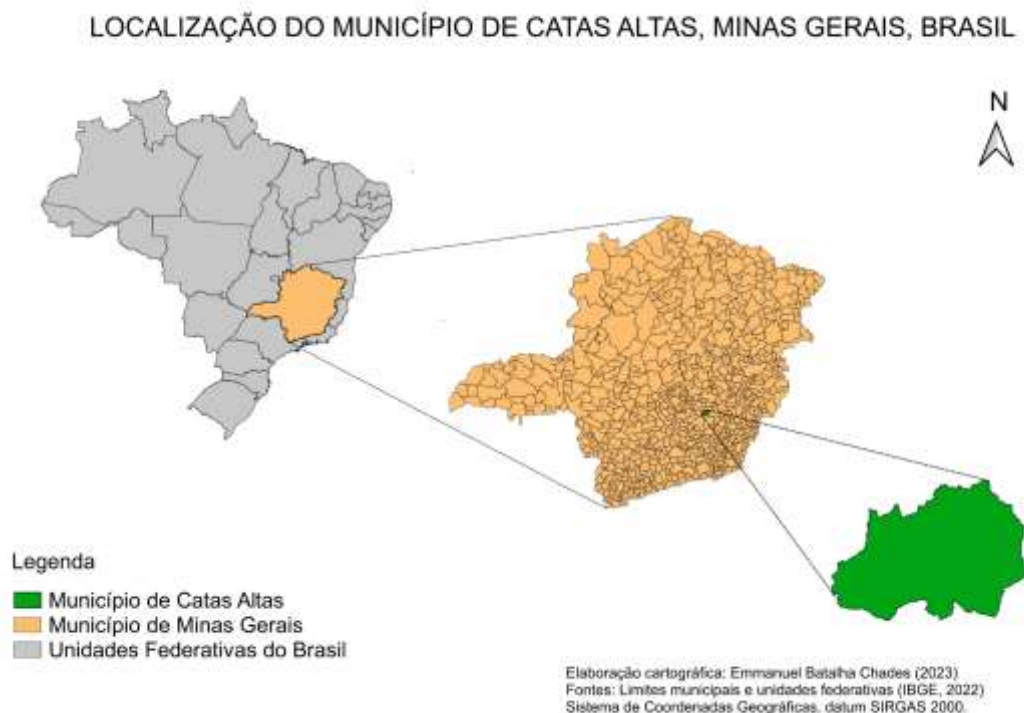
Fonte: Autor (2023)

O saneamento em Santa Bárbara é de responsabilidade da COPASA e a cidade conta com 01 ETA. Já para o esgoto, é feito pela Prefeitura Municipal da cidade, porém não conta com nenhuma ETE e sequer tem tratamento. Segundo SNIS (2021), 72,71% dos domicílios são atendidos por abastecimento de água e 80 % do esgoto é coletado, porém nada é tratado.

### 3.1.7 Catas Altas

Considerado um dos mais ricos arraiais de Minas Gerais durante o ciclo da mineração, Catas Altas foi descoberto em 1703 por Domingos Borges ( PREFEITURA MUNICIPAL DE CATAS ALTAS, 2019). Como ressaltado pela Prefeitura Municipal de Catas Altas (2019), após o declínio da exploração de ouro no estado de Minas Gerais, a cidade desenvolve-se na produção de vinho de jabuticaba e uva. Hoje em dia, o município de Catas Altas sobrevive de mineração e turismo.

A população de Catas Altas, segundo o IBGE (2022), é de 5.473 habitantes e a densidade demográfica é de 22,80 hab/km<sup>2</sup>. Ainda como destacou o IBGE (2022) a cidade pertence a Mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte e Microrregião de Itabira. Catas Altas está a 120 km da capital Belo Horizonte e a 68 km de Ouro Preto. A sua localização está na figura Figura 24.



**Figura 24: Localização do Município de Catas Altas**

Fonte: Autor (2023)

O abastecimento de água e esgotamento sanitário na cidade de Catas Altas é de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Catas Altas. Segundo a própria Prefeitura (2023), no município tem 02 ETAs (01 em funcionamento e 01 em construção) e 04 ETEs. Como ressalta o SNIS (2021); 87,94% da população no município é abastecido de água e 69,07% do esgoto é coletado e 85% do que é coletado, é tratado.

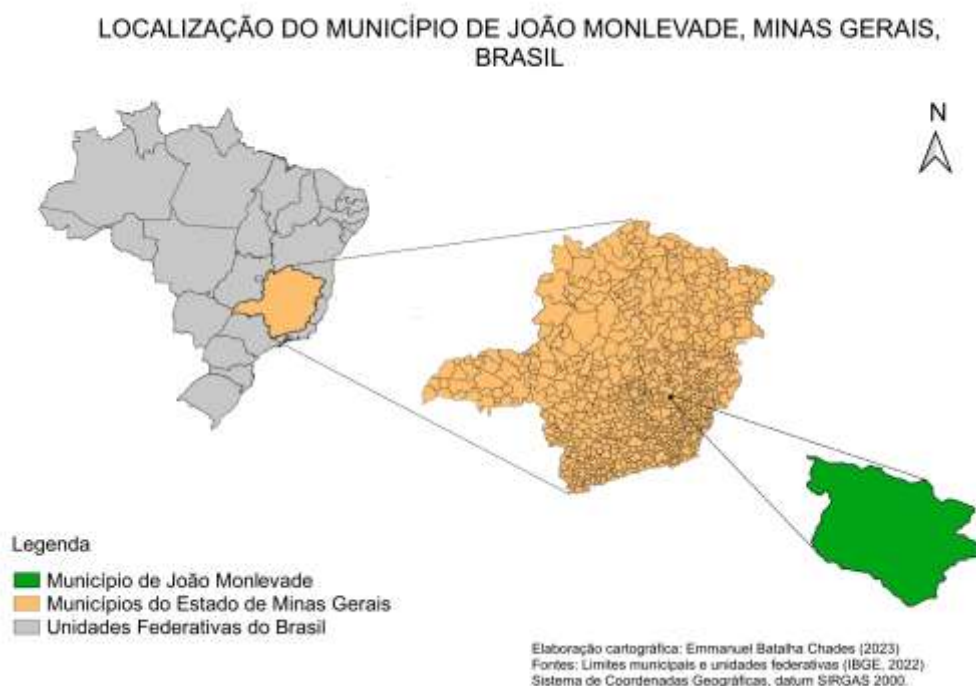
### **3.1.8 João Monlevade**

Com a chegada do Engenheiro francês Jean Antonie Félix Dissandes de Monlevade em terras mineiras, num local onde fixou sua residência para criação de fábrica de forjas de ferro ( PREFEITURA MUNICIPAL DE JOÃO MONLEVADE, 2011). Como ressalta a Prefeitura Municipal de João Monlevade, com o passar do tempo, mais precisamente em 1935, foi construída a Companhia Siderúrgica Belgo Mineira e então no local desenvolveu-se o Centro Industrial do Distrito de Rio Piracicaba e Carneirinhos.

Com o desenvolvimento do distrito, em 1964 a cidade passa a se chamar João Monlevade e é emancipada. Atualmente o município constitui um grande centro industrial com a ArcelorMittal Aços Longos (antiga Belgo Mineira), um centro comercial forte para a região e um centro de grandes nomes de faculdades como a DOCTUM, UFOP, UEMG e Faculdade Kennedy ( PREFEITURA MUNICIPAL DE JOÃO MONLEVADE, 2011).

João Monlevade localiza-se a 125 km de Ouro Preto, a 110 km da capital Belo Horizonte e sua posição no estado de Minas Gerais encontra-se na Figura 25. Segundo o IBGE (2022) a cidade tem a população de 80.187 habitantes, densidade demográfica de 808,68 hab/km<sup>2</sup>, pertence a Mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte e a Microrregião de Itabira.

O saneamento na cidade de João Monlevade é feito pelo Departamento Municipal de Águas e Esgoto de João Monlevade (DAE), uma autarquia. Segundo o DAE (2023), a cidade conta com 01 ETA, 02 ETEs (01 em construção e 01 já construída). O percentual de população atendida, esgoto coletado e esgoto tratado são de 100%, 90% e 0%, respectivamente (SNIS, 2021).



**Figura 25: Localização do Município de João Monlevade**

Fonte: Autor (2023)

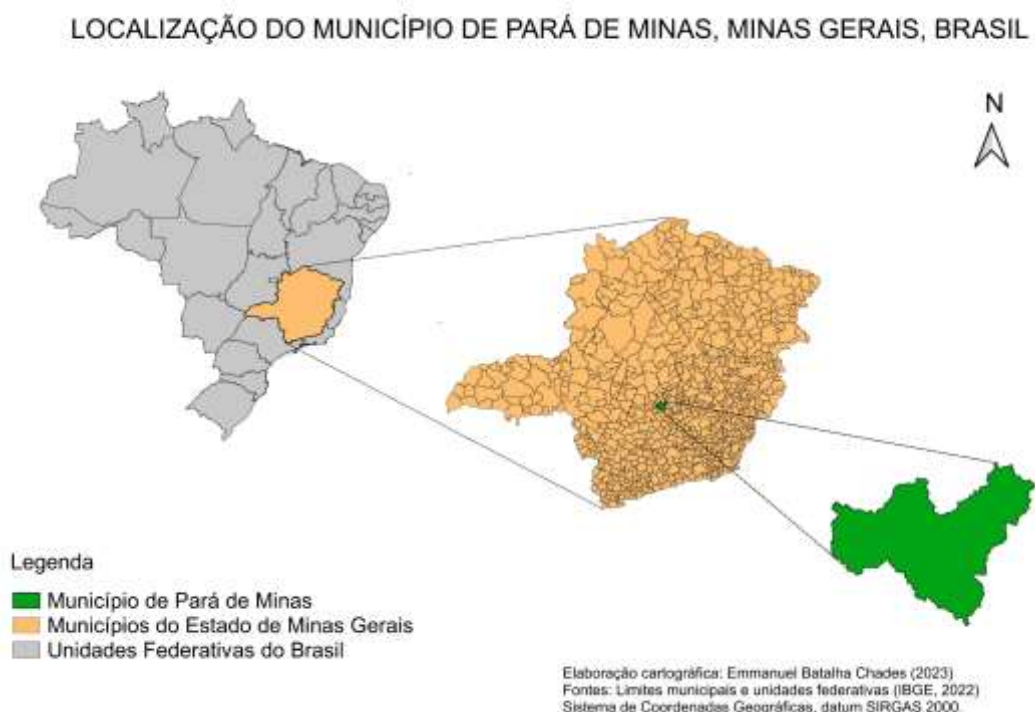
### **3.1.9 Pará de Minas**

A cidade de Pará de Minas começou com a busca pelo ouro nos rios Pará, Paraopeba e São João, no município de Pitangui no fim do século XVII. (PREFEITURA MUNICIPAL DE PARÁ DE MINAS, 2021). Segundo a Prefeitura Municipal de Pará de Minas (2021) em um local para o descanso dos que viajavam neste caminho, desenvolveu-se o comércio por um português apelido de “Pato-fôfo”, o que deu nome ao lugar de Patafufo.

Segundo a Prefeitura Municipal de Pará de Minas (2021) o desenvolvimento comercial no decorrer do século XIX deu visibilidade ao local, de forma que foi elevado a arraial e depois a vila. Mas entre idas e vindas de pertencimento ao município de Pitangui, foi rebatizado de Vila do Pará e em 1877 se tornou Cidade do Pará. (PREFEITURA MUNICIPAL DE PARÁ DE MINAS, 2021). Ainda como destaca a

Prefeitura de Pará de Minas (2021), em 1921 para diferenciá-lo do estado do Pará, passou a se chamar Pará de Minas.

Hoje Pará de Minas constitui um importante centro comercial no Centro-oeste mineiro, conta com uma população de 97.139 habitantes e densidade demográfica de 176,22 hab/km<sup>2</sup>. ( IBGE, 2022). Ainda segundo o IBGE (2022), o município pertence a Mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte e Mesorregião de Pará de Minas. A cidade está localizada a 171 km de Ouro Preto e a 84 km de Belo Horizonte e sua posição no estado está mostrada na Figura 26.



**Figura 26: Localização do Município de Pará de Minas**

Fonte: Autor (2023)

Em relação ao Saneamento de água e esgoto a cidade é atendida pela Águas de Pará de Minas S.A, uma empresa privada que começou sua atividade no município em 2015, após a perda de contrato com a COPASA. ( ÁGUAS DE PARÁ DE MINAS,

2023). Como ressaltou Águas de Pará de Minas (2023), no município contém 01 ETA e 09 ETEs. Segundo o SNIS (2021), a cidade é atendida em sua totalidade pelo abastecimento de água e em relação ao esgoto, 93,62% é coletado e 100% desses, são tratados.

### **3.2 Levantamento da relação de municípios atendidos por cada tipo de empresa de saneamento no estado de Minas Gerais**

Para a coleta de dados, seguiu-se os seguintes passos:

- 1) Primeiramente, os dados foram coletados portal eletrônico da Agência Nacional das Águas (ANA) para a definição do número de municípios atendidos por cada tipo de empresa de saneamento no estado de Minas Gerais;
- 2) A seguir, as Agências reguladoras estaduais, intermunicipais e municipais;
- 3) Então, reuniu-se os dados dos municípios participantes, tais como nome e tipo das empresas de água e esgoto;
- 4) Para casos em que não foram encontradas nenhum tipo informação sobre as empresas de saneamento, pesquisou-se no painel de indicadores de Água e Esgoto do site do SNIS (2021);
- 5) Os dados foram reunidos em uma planilha de Excel com todos os municípios de Minas Gerais, as respectivas empresas de água e esgoto de cada, não só a classificação dessas empresas quanto a tipologia, mas também a mesorregião correspondente a cada município.

Então para visualização dos resultados:

1. Foram gerados gráficos com o intuito de quantificar os tipos de empresas de água e esgoto existentes no estado de Minas Gerais;
2. Por fim, utilizando do software QGIS, os dados foram inseridos para mapear a distribuição no estado.



### **3.3 Seleção de municípios e apresentação dos valores das tarifas de água e esgoto**

Nesta etapa, coletou-se os valores das tarifas dos serviços de saneamento de abastecimento de água e esgoto das cidades selecionadas do estado, que são: Ouro Preto, Mariana, Itabirito, Santa Bárbara, Ouro Branco, Catas Altas, João Monlevade e Pará de Minas. Estes dados foram coletados por meio das páginas eletrônicas das respectivas empresas prestadoras de serviços de saneamento, como Saneouro, SAAE Mariana, SAAE Itabirito, COPASA, Prefeitura Municipal de Catas Altas, DAE João Monlevade e Águas de Pará de Minas.

Esses dados foram utilizados para comparar as tarifas, faixas de consumo, além do preço por metro cúbico (m<sup>3</sup>), para abastecimento de água e esgotamento sanitário, além da existência de TBO, quando aplicável.

### **3.4 Comparação do valor total das tarifas nas cidades escolhidas**

Para esta etapa foi utilizado como referência o consumo médio por habitante dado pelo SNIS (2021) de 150,7 litros/habitante/dia. Foi utilizado o valor de 150 litros/habitante/dia em uma residência de 04 moradores, o que confere em um consumo mensal (30 dias) de 18000 litros ou 18 m<sup>3</sup>.

Por fim calculou-se a tarifa total paga por essa residência nas modalidades da Tarifa Residencial Social e na Tarifa Residencial para as cidades escolhidas, sem considerar os encargos que aumentam o valor final da conta.

Para apresentar os valores finais, bem como o percentual de cada município em relação % de abastecimento de água e esgoto coletado e tratado, foram elaborados três dashboards no Power BI.

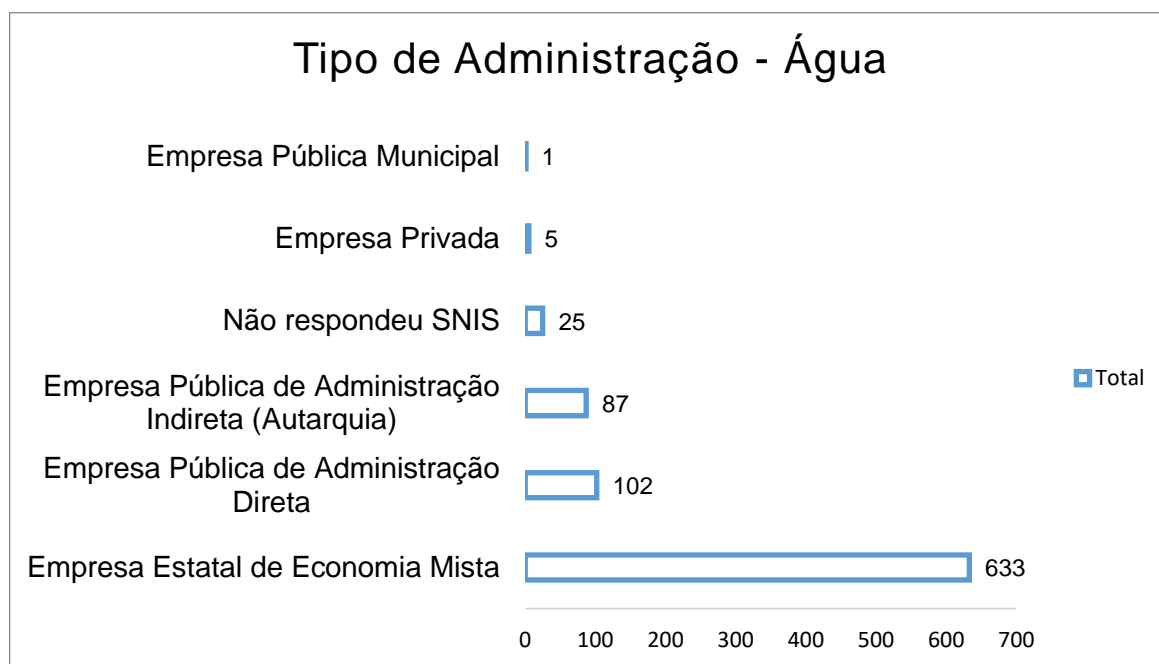
## 4 RESULTADOS

### 4.1 Levantamento da relação de municípios atendidos por cada tipo de empresa de saneamento no estado de Minas Gerais

Dos 853 municípios do estado de Minas Gerais, para o abastecimento de água, 633 (74,20%) são de responsabilidade de Empresas Estatais de Economia Mista. Já 102 deles (12%), são atendidos por Empresas Públicas de Administração Direta. Já as Empresas Públicas de Administração Indireta, que são as autarquias, atendem 87 municípios para o abastecimento de água (10,20%) e 25 municípios não responderam (3%).

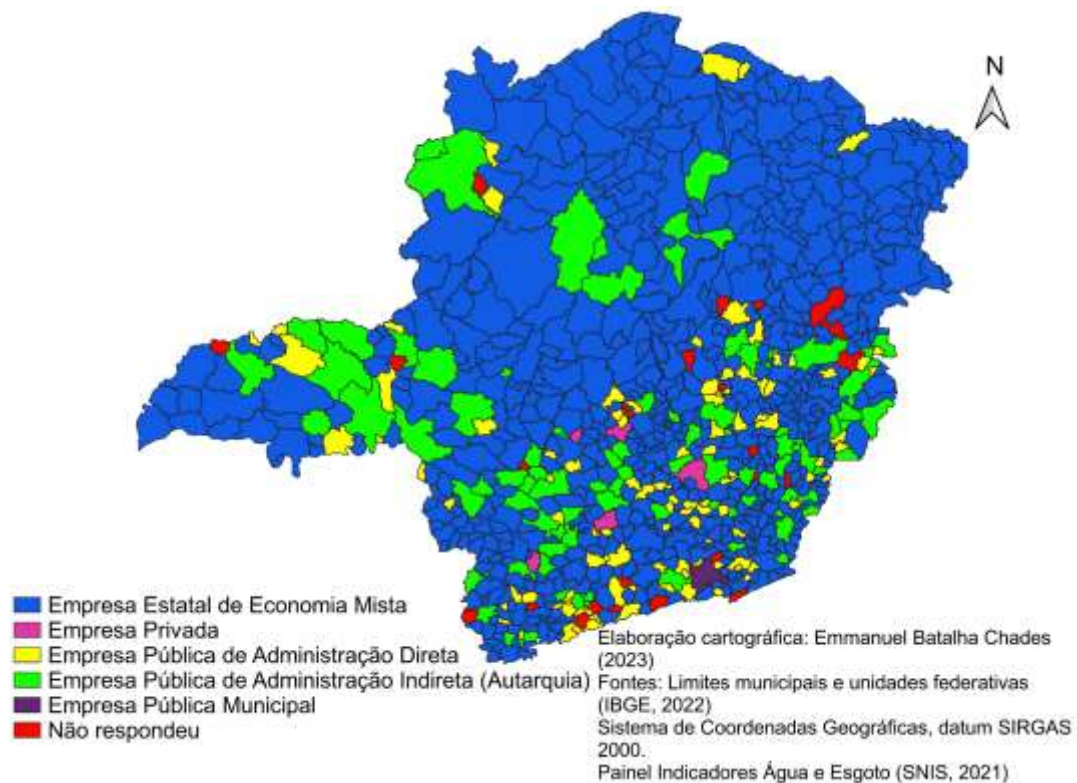
Cinco municípios mineiros (0,6%) são de responsabilidade de empresas privadas e a cidade de Juiz de Fora é atendida por Empresa Pública Municipal.

O gráfico de quantidades de empresas e o mapa da distribuição pelo estado estão representadas pelas Figura 27 e Figura 28, respectivamente.



**Figura 27: Gráfico representativo da distribuição dos tipos de empresas de abastecimento de água em Minas Gerais**

Fonte: Autor, 2023



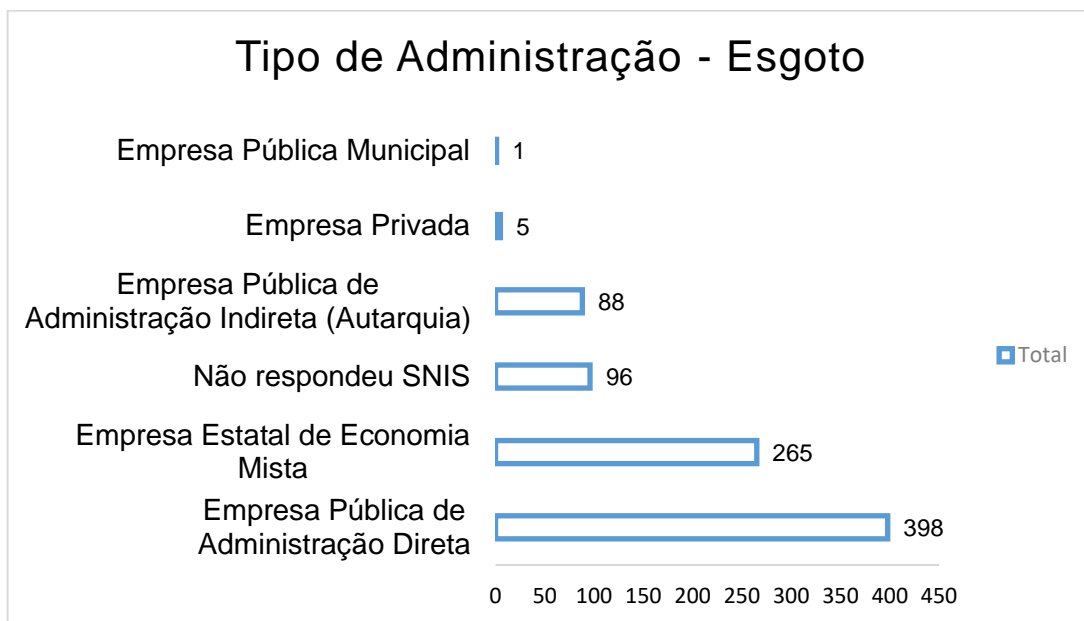
**Figura 28: Distribuição geográfica dos tipos de empresas de abastecimento de água em Minas Gerais**

Fonte: Autor, 2023

E para o esgotamento sanitário do total dos 853 municípios do estado de Minas Gerais, 398 deles (46,66%), são atendidos por Empresas Públicas de Administração Direta e 265 (31,07%) são geridos por Empresas Estatais de Economia Mista. Já as Empresas Públicas de Administração Indireta, que são as autarquias, atendem 88 municípios do estado (10,32%) e 96 municípios não responderam (11,25%).

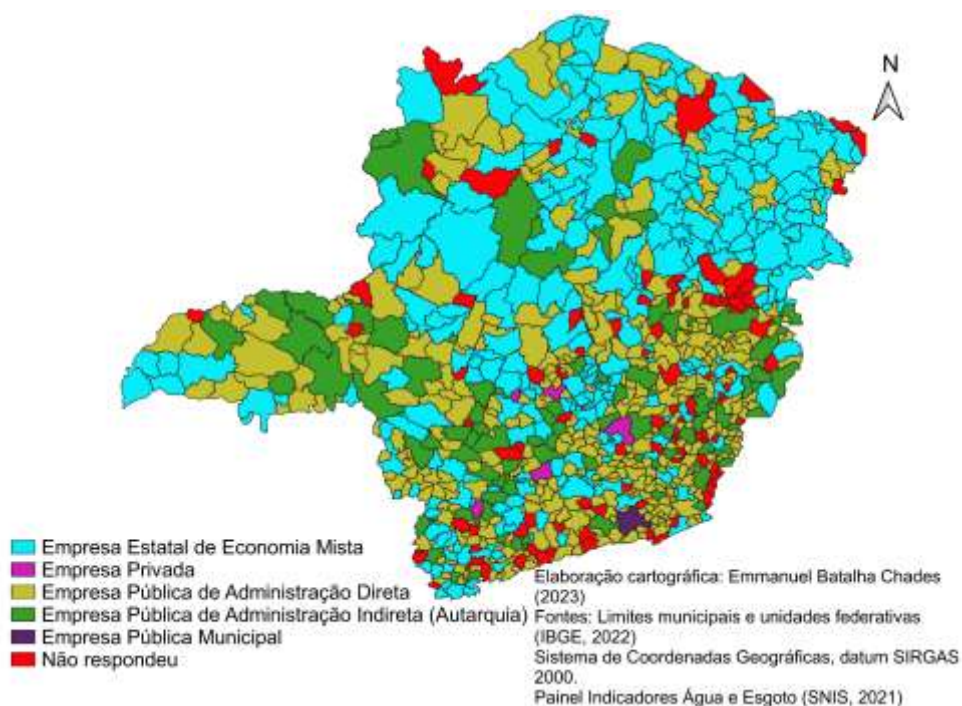
Cinco municípios mineiros (0,6%) são de responsabilidade de empresas privadas e a cidade de Juiz de Fora é atendida por Empresa Pública Municipal.

A Figura 29 representa o gráfico que representa a quantidade de empresa de cada tipo para esgotamento sanitário no estado de Minas Gerais. Já a Figura 30 representa a distribuição geográfica.



**Figura 29: Gráfico representativo da distribuição dos tipos de empresas de abastecimento de água em Minas Gerais**

Fonte: Autor, 2023



**Figura 30: Distribuição geográfica dos tipos de empresas de abastecimento de água em Minas Gerais**

## 4.2 Seleção dos municípios e apresentação dos valores das tarifas de água e esgoto

Foram selecionados os municípios de Ouro Preto (Saneouro), Mariana (SAAE Mariana), Itabirito (SAAE Itabirito), Ouro Branco (COPASA), Santa Bárbara (COPASA), Catas Altas (Prefeitura Municipal de Catas Altas) e Pará de Minas (Águas de Pará de Minas).

### 4.2.1 Ouro Preto

As tarifas aplicadas no município de Ouro Preto pela Saneouro, que é uma empresa privada, estão representadas na Tabela 4.

**Tabela 4: Tarifas aplicadas pela Saneouro na cidade de Ouro Preto**

Categoria	Faixas	Água	Esgoto (coletado)	Esgoto (coleta e tratamento)	Unidade
Residencial Social	FIXA	R\$ 6,485	R\$ 2,449	R\$ 6,152	R\$/mês
	0 a 10 m <sup>3</sup>	R\$ 1,285	R\$ 0,484	R\$ 1,221	R\$/mês
	10 a 15 m <sup>3</sup>	R\$ 2,644	R\$ 0,998	R\$ 2,508	R\$/mês
	15 a 20 m <sup>3</sup>	R\$ 4,810	R\$ 1,804	R\$ 4,569	R\$/mês
	20 a 40 m <sup>3</sup>	R\$ 5,409	R\$ 2,009	R\$ 5,145	R\$/mês
	> 40 m <sup>3</sup>	R\$ 17,381	R\$ 6,500	R\$ 16,520	R\$/mês
Residencial	FIXA	R\$ 19,456	R\$ 7,346	R\$ 18,457	R\$/mês
	0 a 10 m <sup>3</sup>	R\$ 2,775	R\$ 1,045	R\$ 2,636	R\$/mês
	10 a 15 m <sup>3</sup>	R\$ 7,613	R\$ 2,873	R\$ 7,226	R\$/mês
	15 a 20 m <sup>3</sup>	R\$ 9,426	R\$ 3,537	R\$ 8,954	R\$/mês
	20 a 40 m <sup>3</sup>	R\$ 10,817	R\$ 4,017	R\$ 10,292	R\$/mês
	> 40 m <sup>3</sup>	R\$ 17,381	R\$ 6,500	R\$ 16,520	R\$/mês
Filantrópica	FIXA	R\$ 24,293	R\$ 9,162	R\$ 23,062	R\$/mês
	0 a 10 m <sup>3</sup>	R\$ 2,124	R\$ 0,782	R\$ 2,906	R\$/mês
	10 a 20 m <sup>3</sup>	R\$ 4,921	R\$ 1,869	R\$ 6,789	R\$/mês
	20 a 40 m <sup>3</sup>	R\$ 8,203	R\$ 3,110	R\$ 11,312	R\$/mês
	40 a 200 m <sup>3</sup>	R\$ 9,330	R\$ 3,537	R\$ 12,867	R\$/mês
	> 200 m <sup>3</sup>	R\$ 9,998	R\$ 3,783	R\$ 13,781	R\$/mês
Comercial	FIXA	R\$ 29,166	R\$ 11,001	R\$ 27,680	R\$/mês
	0 a 10 m <sup>3</sup>	R\$ 4,661	R\$ 1,712	R\$ 4,443	R\$/mês

	10 a 20 m <sup>3</sup>	R\$ 10,390	R\$ 3,941	R\$ 9,851	R\$/mês
	20 a 40 m <sup>3</sup>	R\$ 11,893	R\$ 4,511	R\$ 11,279	R\$/mês
	40 a 200 m <sup>3</sup>	R\$ 12,718	R\$ 4,805	R\$ 1,068	R\$/mês
	> 200 m <sup>3</sup>	R\$ 13,885	R\$ 5,222	R\$ 13,186	R\$/mês
Industrial	FIXA	R\$ 29,166	R\$ 11,001	R\$ 27,680	R\$/mês
	0 a 10 m <sup>3</sup>	R\$ 4,661	R\$ 1,712	R\$ 4,443	R\$/mês
	10 a 20 m <sup>3</sup>	R\$ 10,390	R\$ 3,941	R\$ 9,851	R\$/mês
	20 a 40 m <sup>3</sup>	R\$ 11,893	R\$ 4,511	R\$ 11,279	R\$/mês
	40 a 200 m <sup>3</sup>	R\$ 12,718	R\$ 4,805	R\$ 1,068	R\$/mês
	> 200 m <sup>3</sup>	R\$ 13,885	R\$ 5,222	R\$ 13,186	R\$/mês
Pública	FIXA	R\$ 24,293	R\$ 9,162	R\$ 23,062	R\$/mês
	0 a 10 m <sup>3</sup>	R\$ 4,248	R\$ 1,563	R\$ 4,045	R\$/mês
	10 a 20 m <sup>3</sup>	R\$ 9,841	R\$ 3,737	R\$ 9,331	R\$/mês
	20 a 40 m <sup>3</sup>	R\$ 10,937	R\$ 4,146	R\$ 10,373	R\$/mês
	40 a 200 m <sup>3</sup>	R\$ 12,440	R\$ 4,716	R\$ 11,798	R\$/mês
	> 200 m <sup>3</sup>	R\$ 13,331	R\$ 5,044	R\$ 12,647	R\$/mês

Fonte: SANEOURO, 2023

#### 4.2.2 Mariana

Na cidade de Mariana, é cobrado pelo SAAE a TBO pelo uso da água, independentemente do consumo. As tarifas aplicadas são para as categorias residencial social, residencial e comercial, que estão representados na Tabela 5 abaixo:

**Tabela 5: Tarifas cobradas pelo SAAE Mariana**

Tarifas aplicadas - Mariana/MG	
TBO Social	R\$ 9,80
TBO Residência Padrão	R\$ 19,60
TBO Comercial	R\$ 46,90

Fonte: SAAE MARIANA, 2023

#### 4.2.3 Itabirito

Segundo o SAAE Itabirito (2023) as tarifas aplicadas pelo abastecimento de água e esgotamento no município são apresentados na Tabela 6.

**Tabela 6: Tarifas aplicadas na cidade de Itabirito**

TARIFAS - SAAE Itabirito					
Tarifa de consumo de água					
	Social	Residencial	Comercial	Industrial	Pública
FIXA	R\$ 18,3137	R\$ 18,3137	R\$ 24,7054	R\$ 24,7054	R\$ 22,6802
0 a 5 m <sup>3</sup>	R\$ 0,8858	R\$ 1,3377	R\$ 1,8078	R\$ 2,1329	R\$ 1,5546
6 a 10 m <sup>3</sup>	R\$ 1,0122	R\$ 1,5727	R\$ 2,0788	R\$ 2,4585	R\$ 1,7716
11 a 15 m <sup>3</sup>	R\$ 2,0065	R\$ 3,0912	R\$ 4,1577	R\$ 4,9350	R\$ 3,5430
16 a 20 m <sup>3</sup>	R\$ 2,9505	R\$ 4,5482	R\$ 6,1675	R\$ 7,2771	R\$ 5,2360
21 a 25 m <sup>3</sup>	R\$ 4,9919	R\$ 4,9919	R\$ 6,7668	R\$ 7,9871	R\$ 5,7684
26 a 30 m <sup>3</sup>	R\$ 5,5022	R\$ 5,5022	R\$ 7,4323	R\$ 8,8077	R\$ 6,3228
31 a 40 m <sup>3</sup>	R\$ 6,0345	R\$ 6,0345	R\$ 8,1643	R\$ 9,6951	R\$ 6,9664
41 a 50 m <sup>3</sup>	R\$ 6,6780	R\$ 6,6780	R\$ 8,9854	R\$ 10,6492	R\$ 7,6542
51 a 75 m <sup>3</sup>	R\$ 7,3213	R\$ 7,3213	R\$ 9,8949	R\$ 11,7364	R\$ 8,4084
76 a 100 m <sup>3</sup>	R\$ 8,0536	R\$ 8,0536	R\$ 10,8710	R\$ 12,8899	R\$ 9,2738
101 a 200 m <sup>3</sup>	R\$ 8,8521	R\$ 8,8521	R\$ 11,9138	R\$ 14,1988	R\$ 10,1833
Acima de 201	R\$ 9,7396	R\$ 9,7396	R\$ 13,1772	R\$ 15,5966	R\$ 11,2261
Tarifa de esgoto					
FIXA	R\$ 10,9882	R\$ 10,9882	R\$ 14,8233	R\$ 14,8233	R\$ 13,6081
Tarifa	A tarifa de esgoto corresponde a 60% do consumo de água para todas as categorias.				

Fonte: SAAE ITABIRITO, 2023

#### 4.2.4 Ouro Branco

Segundo a COPASA (2023), as tarifas cobradas para abastecimento de água e esgoto na cidade de Ouro Branco, estão representadas na Tabela 7, que são:

**Tabela 7: Tarifas aplicadas na cidade de Ouro Branco**

TABELA TARIFÁRIA - COPASA				
Categoria	Faixas	Água	Esgoto	Unidade
Residencial Social	FIXA	R\$ 9,16	R\$ 6,78	R\$/mês
	0 a 5 m <sup>3</sup>	R\$ 1,05	R\$ 0,79	R\$/m <sup>3</sup>
	>5 a 10 m <sup>3</sup>	R\$ 2,248	R\$ 1,664	R\$/m <sup>3</sup>
	>10 a 15 m <sup>3</sup>	R\$ 3,483	R\$ 2,578	R\$/m <sup>3</sup>
	>15 a 20 m <sup>3</sup>	R\$ 4,756	R\$ 3,520	R\$/m <sup>3</sup>
	>20 a 40 m <sup>3</sup>	R\$ 12,099	R\$ 8,953	R\$/m <sup>3</sup>

	> 40 m <sup>3</sup>	R\$ 14,671	R\$ 10,922	R\$/m <sup>3</sup>
Residencial	FIXA	R\$ 20,370	R\$ 15,070	R\$/mês
	0 a 5 m <sup>3</sup>	R\$ 2,11	R\$ 1,56	R\$/m <sup>3</sup>
	>5 a 10 m <sup>3</sup>	R\$ 4,496	R\$ 3,327	R\$/m <sup>3</sup>
	>10 a 15 m <sup>3</sup>	R\$ 6,968	R\$ 5,156	R\$/m <sup>3</sup>
	>15 a 20 m <sup>3</sup>	R\$ 9,512	R\$ 7,039	R\$/m <sup>3</sup>
	>20 a 40 m <sup>3</sup>	R\$ 12,099	R\$ 8,953	R\$/m <sup>3</sup>
	> 40 m <sup>3</sup>	R\$ 14,761	R\$ 10,922	R\$/m <sup>3</sup>
Comercial	FIXA	R\$ 33,00	R\$ 24,42	R\$/mês
	0 a 5 m <sup>3</sup>	R\$ 4,570	R\$ 3,380	R\$/m <sup>3</sup>
	>5 a 10 m <sup>3</sup>	R\$ 6,851	R\$ 5,070	R\$/m <sup>3</sup>
	>10 a 20 m <sup>3</sup>	R\$ 9,216	R\$ 6,820	R\$/m <sup>3</sup>
	>20 a 40 m <sup>3</sup>	R\$ 11,611	R\$ 8,592	R\$/m <sup>3</sup>
	>40 a 200 m <sup>3</sup>	R\$ 14,073	R\$ 10,413	R\$/m <sup>3</sup>
	> 200 m <sup>3</sup>	R\$ 16,550	R\$ 12,247	R\$/m <sup>3</sup>
Industrial	FIXA	R\$ 33,00	R\$ 24,42	R\$/mês
	0 a 5 m <sup>3</sup>	R\$ 4,570	R\$ 3,380	R\$/m <sup>3</sup>
	>5 a 10 m <sup>3</sup>	R\$ 6,851	R\$ 5,070	R\$/m <sup>3</sup>
	>10 a 20 m <sup>3</sup>	R\$ 9,216	R\$ 6,820	R\$/m <sup>3</sup>
	>20 a 40 m <sup>3</sup>	R\$ 11,611	R\$ 8,592	R\$/m <sup>3</sup>
	>40 a 200 m <sup>3</sup>	R\$ 14,073	R\$ 10,413	R\$/m <sup>3</sup>
	> 200 m <sup>3</sup>	R\$ 16,550	R\$ 12,247	R\$/m <sup>3</sup>
Pública	FIXA	R\$ 28,04	R\$ 20,76	R\$/mês
	0 a 5 m <sup>3</sup>	R\$ 4,33	R\$ 3,20	R\$/m <sup>3</sup>
	>5 a 10 m <sup>3</sup>	R\$ 6,491	R\$ 4,802	R\$/m <sup>3</sup>
	>10 a 20 m <sup>3</sup>	R\$ 8,730	R\$ 6,460	R\$/m <sup>3</sup>
	>20 a 40 m <sup>3</sup>	R\$ 11,000	R\$ 8,140	R\$/m <sup>3</sup>
	>40 a 200 m <sup>3</sup>	R\$ 13,333	R\$ 9,867	R\$/m <sup>3</sup>
	> 200 m <sup>3</sup>	R\$ 15,678	R\$ 11,603	R\$/m <sup>3</sup>

Fonte: COPASA, 2023

#### 4.2.5 Santa Bárbara

As tarifas aplicadas no município de Santa Bárbara para abastecimento de água, são semelhantes à do município de Ouro Branco. Mas para o esgotamento sanitário, como é gerenciado pela Prefeitura Municipal, a coleta nem o tratamento é cobrada do cidadão.

Os valores aplicados estão apresentados na Tabela 8 abaixo.



**Tabela 8: Tarifas aplicadas na cidade de Santa Bárbara**

TABELA TARIFÁRIA - COPASA			
Categoria	Faixas	Água	Unidade
Residencial Social	FIXA	R\$ 9,16	R\$/mês
	0 a 5 m <sup>3</sup>	R\$ 1,05	R\$/m <sup>3</sup>
	>5 a 10 m <sup>3</sup>	R\$ 2,248	R\$/m <sup>3</sup>
	>10 a 15 m <sup>3</sup>	R\$ 3,483	R\$/m <sup>3</sup>
	>15 a 20 m <sup>3</sup>	R\$ 4,756	R\$/m <sup>3</sup>
	>20 a 40 m <sup>3</sup>	R\$ 12,099	R\$/m <sup>3</sup>
	> 40 m <sup>3</sup>	R\$ 14,671	R\$/m <sup>3</sup>
Residencial	FIXA	R\$ 20,370	R\$/mês
	0 a 5 m <sup>3</sup>	R\$ 2,11	R\$/m <sup>3</sup>
	>5 a 10 m <sup>3</sup>	R\$ 4,496	R\$/m <sup>3</sup>
	>10 a 15 m <sup>3</sup>	R\$ 6,968	R\$/m <sup>3</sup>
	>15 a 20 m <sup>3</sup>	R\$ 9,512	R\$/m <sup>3</sup>
	>20 a 40 m <sup>3</sup>	R\$ 12,099	R\$/m <sup>3</sup>
	> 40 m <sup>3</sup>	R\$ 14,761	R\$/m <sup>3</sup>
Comercial	FIXA	R\$ 33,00	R\$/mês
	0 a 5 m <sup>3</sup>	R\$ 4,570	R\$/m <sup>3</sup>
	>5 a 10 m <sup>3</sup>	R\$ 6,851	R\$/m <sup>3</sup>
	>10 a 20 m <sup>3</sup>	R\$ 9,216	R\$/m <sup>3</sup>
	>20 a 40 m <sup>3</sup>	R\$ 11,611	R\$/m <sup>3</sup>
	>40 a 200 m <sup>3</sup>	R\$ 14,073	R\$/m <sup>3</sup>
	> 200 m <sup>3</sup>	R\$ 16,550	R\$/m <sup>3</sup>
Industrial	FIXA	R\$ 33,00	R\$/mês
	0 a 5 m <sup>3</sup>	R\$ 4,570	R\$/m <sup>3</sup>
	>5 a 10 m <sup>3</sup>	R\$ 6,851	R\$/m <sup>3</sup>
	>10 a 20 m <sup>3</sup>	R\$ 9,216	R\$/m <sup>3</sup>
	>20 a 40 m <sup>3</sup>	R\$ 11,611	R\$/m <sup>3</sup>
	>40 a 200 m <sup>3</sup>	R\$ 14,073	R\$/m <sup>3</sup>
	> 200 m <sup>3</sup>	R\$ 16,550	R\$/m <sup>3</sup>
Pública	FIXA	R\$ 28,04	R\$/mês
	0 a 5 m <sup>3</sup>	R\$ 4,33	R\$/m <sup>3</sup>
	>5 a 10 m <sup>3</sup>	R\$ 6,491	R\$/m <sup>3</sup>
	>10 a 20 m <sup>3</sup>	R\$ 8,730	R\$/m <sup>3</sup>
	>20 a 40 m <sup>3</sup>	R\$ 11,000	R\$/m <sup>3</sup>
	>40 a 200 m <sup>3</sup>	R\$ 13,333	R\$/m <sup>3</sup>
	> 200 m <sup>3</sup>	R\$ 15,678	R\$/m <sup>3</sup>

Fonte: COPASA, 2023

#### 4.2.6 Catas Altas

Como a gestão de água e esgoto na cidade de Catas Altas é feita pela prefeitura Municipal do município, é cobrada um valor de R\$ 20,88 pelo abastecimento de água e R\$ 20,88 pela coleta e tratamento de esgoto. Essa cobrança vem anualmente no IPTU (Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana).

#### 4.2.7 João Monlevade

Na cidade de João Monlevade, as tarifas aplicadas pelo DAE estão descritas na Tabela 9.

**Tabela 9: Tarifas aplicadas na cidade de João Monlevade**

Tarifa de consumo de Água					
Categoria Domiciliar Categoria Pública		Categoria Comercial		Categoria Industrial	
Faixas de consumo (m <sup>3</sup> )	Valores (R\$/m <sup>3</sup> )	Faixas de consumo (m <sup>3</sup> )	Valores (R\$/m <sup>3</sup> )	Faixas de consumo (m <sup>3</sup> )	Valores (R\$/m <sup>3</sup> )
Até 10 m <sup>3</sup>	R\$ 3,8944	Até 15 m <sup>3</sup>	R\$ 4,8054	Até 25 m <sup>3</sup>	R\$ 7,8958
11 a 15 m <sup>3</sup>	R\$ 4,3687	16 a 20 m <sup>3</sup>	R\$ 6,0139	26 a 30 m <sup>3</sup>	R\$ 9,0462
16 a 20 m <sup>3</sup>	R\$ 5,4671	21 a 25 m <sup>3</sup>	R\$ 6,6812	31 a 35 m <sup>3</sup>	R\$ 10,1119
21 a 25 m <sup>3</sup>	R\$ 6,0736	26 a 30 m <sup>3</sup>	R\$ 7,6544	36 a 40 m <sup>3</sup>	R\$ 11,0689
26 a 30 m <sup>3</sup>	R\$ 6,9586	31 a 35 m <sup>3</sup>	R\$ 8,5562	41 a 45 m <sup>3</sup>	R\$ 11,7488
31 a 35 m <sup>3</sup>	R\$ 7,7785	36 a 40 m <sup>3</sup>	R\$ 9,3662	46 a 50 m <sup>3</sup>	R\$ 12,4479
36 a 40 m <sup>3</sup>	R\$ 8,5145	41 a 45 m <sup>3</sup>	R\$ 9,8682	51 a 45 m <sup>3</sup>	R\$ 13,1485
41 a 45 m <sup>3</sup>	R\$ 9,0377	46 a 50 m <sup>3</sup>	R\$ 10,5329	56 a 60 m <sup>3</sup>	R\$ 13,7811
46 a 50 m <sup>3</sup>	R\$ 9,5753	51 a 45 m <sup>3</sup>	R\$ 11,1259	61 a 65 m <sup>3</sup>	R\$ 14,4814
51 a 45 m <sup>3</sup>	R\$ 10,1142	56 a 60 m <sup>3</sup>	R\$ 11,6609	66 a 70 m <sup>3</sup>	R\$ 15,1822
56 a 60 m <sup>3</sup>	R\$ 10,5980	61 a 65 m <sup>3</sup>	R\$ 12,2535	71 a 75 m <sup>3</sup>	R\$ 15,8444
61 a 65 m <sup>3</sup>	R\$ 11,1392	66 a 70 m <sup>3</sup>	R\$ 12,8465	76 a 80 m <sup>3</sup>	R\$ 16,4273
66 a 70 m <sup>3</sup>	R\$ 11,6788	71 a 75 m <sup>3</sup>	R\$ 13,4068	81 a 85 m <sup>3</sup>	R\$ 16,9647
71 a 75 m <sup>3</sup>	R\$ 12,1881	76 a 80 m <sup>3</sup>	R\$ 13,9001	86 a 90 m <sup>3</sup>	R\$ 17,4640
76 a 80 m <sup>3</sup>	R\$ 12,6365	81 a 85 m <sup>3</sup>	R\$ 14,3546	91 a 95 m <sup>3</sup>	R\$ 17,9155
81 a 85 m <sup>3</sup>	R\$ 13,0496	86 a 90 m <sup>3</sup>	R\$ 14,7767	96 a 100 m <sup>3</sup>	R\$ 18,3270
86 a 90 m <sup>3</sup>	R\$ 13,4338	91 a 95 m <sup>3</sup>	R\$ 15,1593	101 a 200 m <sup>3</sup>	R\$ 18,9215
				Acima de 200 m <sup>3</sup>	
91 a 95 m <sup>3</sup>	R\$ 13,7811	96 a 100 m <sup>3</sup>	R\$ 15,5073		R\$ 19,6204
96 a 100 m <sup>3</sup>	R\$ 14,0974	101 a 200 m <sup>3</sup>	R\$ 16,0102		
101 a 200 m <sup>3</sup>	R\$ 14,5548	Acima de 200 m <sup>3</sup>	R\$ 16,6018		
Acima de 200 m <sup>3</sup>	R\$ 15,0926				

Tarifa de Esgotamento Sanitário

Tarifa de esgoto equivale a 30 % do consumo de água

Fonte: DAE JOÃO MONLEVADE, 2023

#### 4.2.8 Pará de Minas

Na cidade de Pará de Minas, a Águas de Pará de Minas S.A aplica as tarifas de acordo com a Tabela 10.

**Tabela 10: Estrutura tarifária aplicada em Pará de Minas**

ESTRUTURA TARIFÁRIA - ÁGUAS DE PARÁ DE MINAS				
CATEGORIA	FAIXA	ÁGUA (m <sup>3</sup> )	ESGOTO	
			COLETADO	TRATADO
RESIDENCIAL SOCIAL ATÉ 10 m <sup>3</sup>	0 a 6 m <sup>3</sup>	R\$ 2,711	R\$ 1,356	R\$ 2,439
	>6 a 10 m <sup>3</sup>	R\$ 3,628	R\$ 1,814	R\$ 3,264
RESIDENCIAL SOCIAL	0 a 6 m <sup>3</sup>	R\$ 2,863	R\$ 1,431	R\$ 2,576
	>6 a 10 m <sup>3</sup>	R\$ 3,820	R\$ 1,910	R\$ 3,437
	>10 a 15 m <sup>3</sup>	R\$ 8,364	R\$ 4,182	R\$ 7,528
	>15 a 20 m <sup>3</sup>	R\$ 9,314	R\$ 4,656	R\$ 8,382
	>20 a 40 m <sup>3</sup>	R\$ 9,358	R\$ 4,678	R\$ 8,421
	Acima de 40 m <sup>3</sup>	R\$ 17,172	R\$ 8,586	R\$ 15,454
RESIDENCIAL ATE 10 m <sup>3</sup>	0 a 6 m <sup>3</sup>	R\$ 4,527	R\$ 2,263	R\$ 4,073
	>6 a 10 m <sup>3</sup>	R\$ 4,537	R\$ 2,268	R\$ 4,083
RESIDENCIAL	0 a 6 m <sup>3</sup>	R\$ 4,773	R\$ 2,386	R\$ 4,294
	>6 a 10 m <sup>3</sup>	R\$ 4,774	R\$ 2,387	R\$ 4,296
	>10 a 15 m <sup>3</sup>	R\$ 9,291	R\$ 4,645	R\$ 8,361
	>15 a 20 m <sup>3</sup>	R\$ 9,314	R\$ 4,656	R\$ 8,382
	>20 a 40 m <sup>3</sup>	R\$ 9,358	R\$ 4,678	R\$ 8,421
	Acima de 40 m <sup>3</sup>	R\$ 17,172	R\$ 8,586	R\$ 15,454
COMERCIAL	0 a 6 m <sup>3</sup>	R\$ 7,327	R\$ 3,663	R\$ 6,594
	>6 a 10 m <sup>3</sup>	R\$ 7,333	R\$ 3,666	R\$ 6,598
	>10 a 40 m <sup>3</sup>	R\$ 14,023	R\$ 7,012	R\$ 12,621
	>40 a 100 m <sup>3</sup>	R\$ 14,139	R\$ 7,070	R\$ 12,725
	Acima de 100 m <sup>3</sup>	R\$ 14,208	R\$ 7,103	R\$ 12,786
INDUSTRIAL	0 a 6 m <sup>3</sup>	R\$ 7,778	R\$ 3,888	R\$ 7,000
	>6 a 10 m <sup>3</sup>	R\$ 7,782	R\$ 3,891	R\$ 7,004
	>10 a 20 m <sup>3</sup>	R\$ 13,633	R\$ 6,817	R\$ 12,269
	>20 a 40 m <sup>3</sup>	R\$ 13,677	R\$ 6,838	R\$ 12,308
	>40 a 100 m <sup>3</sup>	R\$ 13,810	R\$ 6,905	R\$ 12,429
	>100 a 600 m <sup>3</sup>	R\$ 14,189	R\$ 7,094	R\$ 12,769
	Acima de 600 m <sup>3</sup>	R\$ 14,337	R\$ 7,169	R\$ 12,903

PÚBLICO	0 a 6 m <sup>3</sup>	R\$ 6,902	R\$ 3,451	R\$ 6,211
	>6 a 10 m <sup>3</sup>	R\$ 6,905	R\$ 3,452	R\$ 6,213
	>10 a 20 m <sup>3</sup>	R\$ 11,909	R\$ 5,954	R\$ 10,718
	>20 a 40 m <sup>3</sup>	R\$ 14,397	R\$ 7,198	R\$ 12,957
	>40 a 100 m <sup>3</sup>	R\$ 14,581	R\$ 7,291	R\$ 13,122
	>100 a 300 m <sup>3</sup>	R\$ 14,622	R\$ 7,311	R\$ 13,159
	Acima de 300 m <sup>3</sup>	R\$ 14,746	R\$ 7,372	R\$ 13,271

Fonte: ÁGUAS DE PARÁ DE MINAS, 2023

### 4.3 Comparação do valor total das tarifas nas cidades escolhidas

Após o cálculo, utilizando-se do consumo estimado (18 m<sup>3</sup>/mês), chegou-se nos valores finais das contas nas cidades escolhidas.

Para a tarifa social, nas cidades que se utilizam dela (Ouro Preto, Mariana, Itabirito, Ouro Branco, Santa Bárbara e Pará de Minas), o valor mais caro é da cidade de Pará de Minas, resultando em R\$ 194,21. Logo seguem as cidades de Ouro Branco (R\$ 99,83), Itabirito (R\$ 85,69), Ouro Preto (R\$ 64,68), Santa Bárbara (R\$ 57,33) e Mariana (R\$ 9,80). A Figura 31 **Erro! Fonte de referência não encontrada.** mostra essa relação em gráficos.

Agora para a tarifa residencial, após cálculos as cidades com a conta de água e esgoto mais caras são: Pará de Minas, Ouro Branco e Ouro Preto, com valores mensais de R\$ 232,03; R\$ 203,18 e R\$ 156,32, respectivamente. Seguem em ordem decrescente Santa Bárbara (R\$ 116,78), Itabirito (R\$ 110,13), João Monlevade (R\$ 100,36), Mariana (R\$ 19,60). Em Catas Altas, como o valor é cobrado anualmente no IPTU, foi dividido por 12 para cada mês, o que dá a menor tarifa, de R\$ 3,48. A Figura 32 ilustra esta distribuição e forma gráfica.



**Figura 31: Distribuição da tarifa residencial social entre as cidades selecionadas**

Fonte: Autor, 2023

Para comparar os dados de abastecimento de água e esgotamento sanitário, deve-se levar em consideração 4 parâmetros de cada município: população total, porcentagem de abastecimento de água, porcentagem de coleta de esgoto e porcentagem de tratamento de esgoto. Para a população total, a cidade mais populosa dentre as selecionadas é Pará de Minas, com 97.139 habitantes. Em seguida vem João Monlevade e Ouro Preto, com 80.187 e 74.824 habitantes, respectivamente. Logo após vem Mariana (61.387 habitantes), Itabirito (53.282 habitantes), Ouro Branco (38.724 habitantes), Santa Bárbara (30.466) habitantes e por último, Catas Altas com 5.473 habitantes

Já a porcentagem de abastecimento de água, estão empatadas João Monlevade, Pará de Minas e Mariana com atendimento pleno. Já Itabirito acompanha um pouco atrás com 98%, seguido logo de sua vizinha Ouro Preto, com 88%. Então vem Ouro Branco com 86,76%, Catas Altas com 84,94% e Santa Bárbara apresentando 72,71%.

Agora, para o esgoto coletado e tratado, em Pará de Minas, 93,62% do esgoto é coletado e é totalmente tratado. O mesmo acontece em Ouro Branco que coleta 74,92% do esgoto e trata 100%. Já em Itabirito, dos 80,19% de esgoto coletado, 87,20% é tratado. E Catas Altas coleta 69,07% e trata 85%.

Então vem Ouro Preto que apesar de coletar 67 % do esgoto, trata apenas 0,7%. Por último vem as cidades de Mariana, João Monlevade e Santa Bárbara, que coletam 100%, 90% e 80% do esgoto, porém não tratam nada. A Figura 33 representa esses dados.

Nas cidades comparadas onde o saneamento é gerido por empresas privadas, como Ouro Preto e Pará de Minas, têm diferenças notáveis nas tarifas e nos serviços oferecidos. Em Pará de Minas, as tarifas são maiores em relação a Ouro Preto levando-se em consideração também que os níveis de abastecimento de água e coleta de esgoto são maiores, e também o esgoto coletado é tratado, coisa que não acontece em Ouro Preto. Se caso o esgoto coletado em Ouro Preto fosse tratado, a tarifa social do município de Pará de Minas ainda seria a mais alta. Para 18 m<sup>3</sup>/mês, o valor é de R\$ 194,21 em Pará de Minas e R\$ 91,59 em Ouro Preto (dados da tabela

da Saneouros). E para a tarifa residencial, no consumo estimado, em Pará de Minas continuaria tendo a tarifa mais alta, pois seriam R\$ 232,03 e R\$ 221,36 em Ouro Preto.

Caso parecido acontece quando são comparadas as cidades selecionadas geridas pela COPASA (empresa estatal de economia mista), que são Ouro Branco e Santa Bárbara. Em Ouro Branco, os serviços de saneamento contam com abastecimento, coleta e tratamento de esgoto. Já em Santa Bárbara, a COPASA atende apenas com o abastecimento de água. Então os valores aplicados a 18 m<sup>3</sup> para a tarifa social em Ouro Branco é maior R\$ 99,83, enquanto a de Santa Bárbara é de R\$ 57,33. Já para a tarifa residencial, em Ouro Branco é cobrado um valor de R\$ 203,18 e em Santa Bárbara, de R\$ 116,78. Se caso em Santa Bárbara tratasse o esgoto, os valores das tarifas entre as cidades seriam iguais.

Já para as autarquias, foram selecionadas as cidades de Mariana, Itabirito e João Monlevade. Em Itabirito conta com os serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento do esgoto sanitário, a tarifa social é de R\$ 85,69 e a tarifa residencial é de R\$ 110,13. E as cidades de Mariana e João Monlevade, é feito apenas tratamento de água e coleta de esgoto. Para a tarifa social, em Mariana, de R\$ 9,80 e residencial, de R\$19,60. Em João Monlevade não conta com tarifa social e o valor da tarifa residencial é de R\$ 100,36. Considerando um consumo de 18 m<sup>3</sup>.

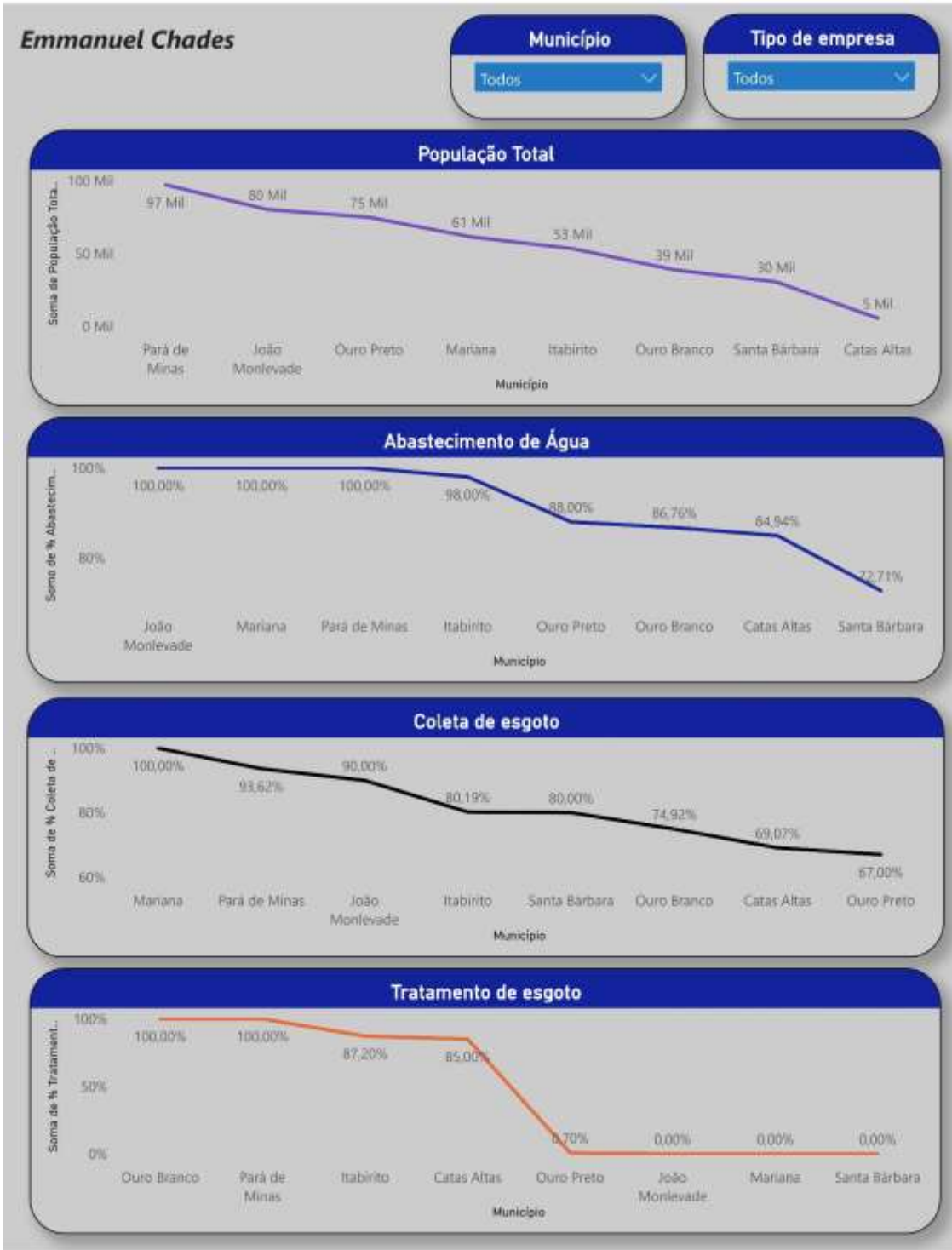
Na cidade de Catas Altas, como a cobrança é anual, junto com o IPTU, não há cidade dentre as selecionadas que possam ser comparados os valores.



Figura 32: Distribuição da tarifa residencial entre as cidades selecionadas

Fonte: Autor, 2023





**Figura 33: Distribuição de população total, abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto entre os municípios.**

Fonte: Autor, 2023

## **5 CONCLUSÃO**

As leis 11.445/2007 e 14.026/2020 focam na universalização do saneamento básico para todos os cidadãos, isto é, que todas as pessoas tenham acesso total aos serviços de saneamento básico. Porém, após a análise feita entre os municípios selecionados, observou-se que os valores das tarifas aplicadas são altos, principalmente nos municípios que são atendidos por Empresas Privadas.

Dentre as cidades analisadas, o investimento do capital privado contribuiu muito para os bons níveis de abastecimento de água, coleta e tratamento do esgoto sanitário na cidade de Pará de Minas. Em relação a Ouro Preto, os protestos contra a privatização dos serviços de saneamento básico são válidos, pois a cobrança que não existia, impacta economicamente os moradores da cidade. Além disso, tem o exemplo de autarquia na cidade vizinha, Itabirito, que apresenta bons níveis de saneamento e valores mais acessíveis, mostrando que é possível desenvolver modelos de serviços, considerando a necessidade da população e o meio ambiente.

Então conclui-se que para que os serviços de saneamento entreguem bons níveis e atenda toda a população, não há nenhuma necessidade que eles sejam privatizados. Como exemplificado em Ouro Preto, a busca pelo lucro resulta em tarifas mais altas, afetando assim a universalização citada pelas leis.

## REFERÊNCIAS

ÁGUAS DE PARÁ DE MINAS. Estrutura Tarifária Vigente. **Águas de Pará de Minas**, 2023. Disponível em: <https://www.grupoaguasdobrasil.com.br/aguas-parademinas/agencia-virtual/estrutura-tarifaria/>. Acesso em: 07 ago. 2023.

ÁGUAS DE PARÁ DE MINAS. Quem somos. **Água de Pará de Minas**, 2023. Disponível em: <https://www.grupoaguasdobrasil.com.br/aguas-parademinas/a-concessionaria/quem-somos/>. Acesso em: 07 ago. 2023.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DE MINAS GERAIS. Remunicipização do saneamento em Ouro Preto é defendida diante de tarifas abusivas e serviço ruim. **Assembleia Legislativa de Minas Gerais**, 2023. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/comunicacao/noticias/arquivos/Remunicipizacao-do-saneamento-em-Ouro-Preto-e-defendida-diante-de-tarifas-abusivas-e-servico-ruim/>. Acesso em: 28 jul. 2023.

BITTENCOURT, C.; PAULA, M. A. S. D. **Tratamento de Água e Efluentes: Fundamentos de Saneamento Ambiental e Gestão de Recursos Hídricos**. 1ª. ed. São Paulo: Érica, 2014.

BRASIL. LEI Nº 5.172, DE 25 DE OUTUBRO DE 1966. **Dispõe sobre o Sistema Tributário Nacional e institui normas gerais de direito tributário aplicáveis à União, Estados e Municípios.**, 1966. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l5172compilado.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5172compilado.htm). Acesso em: 03 jun. 2023.

BRASIL. Decreto-lei nº 200, de 25 de fevereiro de 1967. **Dispõe sobre a organização da Administração Federal, estabelece diretrizes para a Reforma Administrativa e dá outras providências**, 1967. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/del0200.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0200.htm). Acesso em: 24 mar. 2023.

BRASIL. Constituição, (1988). **Constituição Federal da República Federativa do Brasil**, Brasília, 1988. Disponível em:

[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 06 fev. 2023.

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**, 1995. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8987cons.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8987cons.htm). Acesso em: 25 mar. 2023.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. **Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990**, 1997. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9433.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm). Acesso em: 21 mar. 2023.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. **Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995**, 2007. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm). Acesso em: 20 mar. 2023.

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**, 2020. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm). Acesso em: 22 mar. 2023.

CNMP. Glossário. **Conselho Nacional do Ministério Público**, 2015. Disponível em: <https://www.cnmp.mp.br/portal/institucional/476-glossario>. Acesso em: 25 mar. 2023.

CONTERATO, E. *et al.* **Saneamento**. 1ª. ed. Porto Alegre: SAGAH, 2018.

COPASA. Tabelas Tarifárias. **COPASA**, 2023. Disponível em: <http://www.arsae.mg.gov.br/copasa/#doc>. Acesso em: 07 ago. 2023.

COSTA, J. D. OS CHAFARIZES DE OURO PRETO: História, Documentação e Inventário. **UNICAMP**, 2022. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/1247383>. Acesso em: 25 jul. 2023.

DAE JOÃO MONLEVADE. Tabela de Tarifas DAE - 2023. **Dae João Monlevade**, 2023. Disponível em: <https://www.daejoaomonlevade.com.br/detalhe-da-materia/info/tabela-de-tarifas-dae---2023/6510>. Acesso em: 07 ago. 2023.

FIOCRUZ. Glossário Saneamento e Meio Ambiente. **ÁguaBrasil**, 2010. Disponível em: <https://www.aguabrasil.icict.fiocruz.br/index.php?pag=sane>. Acesso em: 18 mar. 2023.

FONSECA, A. D. F. C.; PRADO FILHO, J. F. Ouro Preto, Água Limpa: O Abastecimento Doméstico de Água no Epicentro do Ciclo do Ouro. **Universidade Federal de Ouro Preto**, 2008. Disponível em: [https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/8342/1/ARTIGO\\_OuroPreto%c3%81gua.pdf](https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/8342/1/ARTIGO_OuroPreto%c3%81gua.pdf). Acesso em: 27 jul. 2023.

FONSECA, A.; PRADO FILHO, F. D. História, Ciências e Saúde - Manguinhos. **Fiocruz**, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hcsm/a/FdVXBMFVdPPcYRnb4zhMVwh/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 25 jul. 2023.

FUNASA. **Manual do Saneamento**. 5ª. ed. Brasília: Funasa, 2019.

GOMES, F. L. **Saneamento básico: Aspectos Jurídicos**. 1. ed. São Paulo: Almedina, 2021.

HELLER, L.; COUTINHO, M. L.; MINGOTI, S. A. Diferentes modelos de gestão de serviços de saneamento produzem os mesmos resultados? Um estudo comparativo em Minas Gerais com base em indicadores. **Universidade Federal de Minas Gerais**, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/K55wTRNp9FSqxH5WJ9zdQfL/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 25 mar. 2023.

IBGE. Panorama Brasil/ Minas Gerais. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/panorama>. Acesso em: 24 jul. 2023.

IBGE. Panorama Brasil/ Minas Gerais/ Catas Altas. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/catas-altas/panorama>. Acesso em: 06 ago. 2023.

IBGE. Panorama Brasil/ Minas Gerais/ Itabirito. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/itabirito/panorama>. Acesso em: 04 ago. 2023.

IBGE. Panorama Brasil/ Minas Gerais/ João Monlevade. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/joao-monlevade/panorama>. Acesso em: 06 ago. 2023.

IBGE. Panorama Brasil/ Minas Gerais/ Mariana. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/mariana/panorama>. Acesso em: 30 jul. 2023.

IBGE. Panorama Brasil/ Minas Gerais/ Ouro Branco. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/ouro-branco/panorama>. Acesso em: 05 ago. 2023.

IBGE. Panorama Brasil/ Minas Gerais/ Ouro Preto. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/ouro-preto/panorama>. Acesso em: 28 jul. 2023.

IBGE. Panorama Brasil/ Minas Gerais/ Pará de Minas. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/para-de-minas/panorama>. Acesso em: 07 ago. 2023.

IBGE. Panorama Brasil/ Minas Gerais/ Santa Bárbara. **Instituto Brasileiro de Geografi e Estatística**, 2022. Disponível em:

<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/santa-barbara/panorama>. Acesso em: 06 ago. 2023.

INSTITUTO TRATA BRASIL. Manual do Saneamento Básico. **Trata Brasil**, 2012. Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/wp-content/uploads/2022/09/manual-imprensa.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2023.

INSTITUTO TRATA BRASIL. O que é saneamento? **Trata Brasil**, 2017. Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/o-que-e-saneamento/>. Acesso em: 19 mar. 2023.

INSTITUTO TRATA BRASIL. Alunos com acesso a saneamento em casa têm escolaridade média de 8,49 anos, enquanto os que não têm passam 5,31 anos na vida escolar. **Trata Brasil**, 2023. Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/alunos-com-acesso-a-saneamento-em-casa-tem-escolaridade-media-de-849-anos-enquanto-os-que-nao-tem-passam-531-anos-na-vida-escolar/>. Acesso em: 23 mar. 2023.

IPHAN. Centro Histórico de Ouro Preto. **Portal IPHAN**, 2014. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/30>. Acesso em: 25 jul. 2023.

IPHAN. Mariana (MG). **IPHAN**, 2014. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/372/>. Acesso em: 30 jul. 2023.

ITATIAIA. Moradores de Ouro Preto cobram empresa por conta de água abusiva. **Itatiaia**, 2023. Disponível em: <https://www.itatiaia.com.br/editorias/politica/2023/03/14/moradores-de-ouro-preto-cobram-empresa-por-conta-de-agua-abusiva>. Acesso em: 29 jul. 2023.

JORNAL VOZ ATIVA. Ouro Preto – Cobrança pelo consumo real de água começa hoje, 04/10/2022. **Jornal Voz Ativa**, 2022. Disponível em: <https://jornalvozativa.com/noticias/ouro-preto-cobranca-consumo-real-agua-comeca-04-10-2022/>. Acesso em: 28 jul. 2023.

JR, A. P.; JR., A. D. C. G. **Gestão do Saneamento Básico**: Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. 1ª. ed. Barueri, SP: Manole, 2012.

MARRARA, T. Licitude da cobrança de tarifa mínima para manutenção de serviços públicos de fornecimento de água e de coleta de esgoto. **Revista Direito Administrativo**, Rio de Janeiro, v. 278, p. 241-273, 05/08. 2019.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Curso Básico de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano. **Ministério da Saúde**, 2020. Disponível em: [https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/curso\\_basico\\_vigilancia\\_qualidade\\_agua\\_modulo\\_II\\_aula\\_2.pdf](https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/curso_basico_vigilancia_qualidade_agua_modulo_II_aula_2.pdf). Acesso em: 26 ago. 2023.

MOREIRA, C. ETAR. **Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa**, 2014. Disponível em: <https://rce.casadasciencias.org/rceapp/pdf/2014/146/>. Acesso em: 13 mar. 2023.

MUNICÍPIO DE ALMIRANTE TAMANDARÉ DO SUL/RS. PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO. **PREFEITURA MUNICIPAL DE ALMIRANTE TAMANDARÉ DO SUL/RS**, 2020. Disponível em: [https://almirantetamandaredosul.rs.gov.br/system/filemanager/biblioteca/Relatorio\\_Final\\_do\\_PMSB\\_Marco\\_2020.pdf](https://almirantetamandaredosul.rs.gov.br/system/filemanager/biblioteca/Relatorio_Final_do_PMSB_Marco_2020.pdf). Acesso em: 30 ago. 2023.

NATAL, C. M. Ouro Preto : a construção de uma cidade historica, 1891-1933. **Unicamp**, 2007. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/279438>. Acesso em: 26 jul. 2023.

OLIVEIRA , W.; DOTTA, R. Privatização da Copasa pode resultar em grande desigualdade do saneamento em Minas. **Brasil de Fato**, 2021. Disponível em: <https://www.brasildefatomg.com.br/2021/05/18/privatizacao-da-copasa-pode-resultar-em-grande-desigualdade-do-saneamento-em-minas>. Acesso em: 12 mar. 2023.

ONU. O Direito Humano à Água e Saneamento. **United Nations**, 2010. Disponível em: [https://www.un.org/waterforlifedecade/pdf/human\\_right\\_to\\_water\\_and\\_sanitation\\_media\\_brief\\_por.pdf](https://www.un.org/waterforlifedecade/pdf/human_right_to_water_and_sanitation_media_brief_por.pdf). Acesso em: 22 mar. 2023.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Agências da ONU lançam Relatório Mundial sobre o Desenvolvimento dos Recursos Hídricos. **Nações Unidas Brasil**,



2021. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/123077-ag%C3%AAsncias-da-onu-lan%C3%A7am-relat%C3%B3rio-mundial-sobre-o-desenvolvimento-dos-recursos-h%C3%ADricos#:~:text=Ag%C3%AAsncias%20da%20ONU%20lan%C3%A7am%20Relat%C3%B3rio%20Mundial%20sobre%20o%20Desenvolvimento%20dos%20R>. Acesso em: 22 mar. 2023.

PEREIRA, L. G. O tratamento de esgoto em Ouro Preto, MG: aspectos históricos e técnicos dos séculos XIX ao XXI. **Universidade Federal de Ouro Preto**, 2018. Disponível em: [https://www.monografias.ufop.br/bitstream/35400000/1149/6/MONOGRAFIA\\_TratamentoEsgotoOuro.pdf](https://www.monografias.ufop.br/bitstream/35400000/1149/6/MONOGRAFIA_TratamentoEsgotoOuro.pdf). Acesso em: 27 jul. 2023.

PHILIPPI JUNIOR, A. **Saneamento, Saúde e Ambiente: Fundamentos para um Desenvolvimento Sustentável**. 2ª. ed. Barueri, SP: Manole, 2018.

PORTAL DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL. Bacia Hidrográfica. **Infraestrutura, Meio Ambiente e Logística do Estado de São Paulo**, 2020. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/educacaoambiental/prateleira-ambiental/bacia-hidrografica/>. Acesso em: 20 mar. 2023.

PORTAL DE TRATAMENTO DE ÁGUA. Sistema de lodos ativados. **Portal de Tratamento de Água**, São Paulo, 2019. Disponível em: <https://tratamentodeagua.com.br/artigo/sistema-lodos-ativados/>. Acesso em: 26 mar. 2023.

PORTAL DO TURISMO. Praça Minas Gerais. **Portal do Turismo**, 2023. Disponível em: <https://turismo.mariana.mg.gov.br/atrativos/civis/pracas/praca-minas-gerais>. Acesso em: 30 jul. 2023.

PORTAL MINAS GERAIS. Geografia. **Portal Minas Gerais**, 2020. Disponível em: <https://www.mg.gov.br/pagina/geografia>. Acesso em: 20 jul. 2023.

PREFEITURA DE MARIANA. Distritos de Mariana. **Prefeitura de Mariana**, 2023. Disponível em: <https://www.mariana.mg.gov.br/todos-distritos>. Acesso em: 30 jul. 2023.

PREFEITURA DE MARIANA. Histórico. **Prefeitura de Mariana**, 2023. Disponível em: <https://www.mariana.mg.gov.br/historico>. Acesso em: 30 jul. 2023.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CATAS ALTAS. CONHEÇA CATAS ALTAS. **Prefeitura Municipal de Catas Altas**, 2019. Disponível em: <https://www.catasaltas.mg.gov.br/conheca-catas-alats/>. Acesso em: 06 ago. 2023.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITABIRITO. Conheça Itabirito. **Prefeitura de Itabirito**, 2023. Disponível em: <https://itabirito.mg.gov.br/descubra-itabirito/historia>. Acesso em: 04 ago. 2023.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOÃO MONLEVADE. HISTÓRIA DE JOÃO MONLEVADE. **Prefeitura Municipal de João Monlevade**, 2011. Disponível em: [https://pmjm.mg.gov.br/noticiasView/6507\\_Historia-de-Joao-Monlevade.html](https://pmjm.mg.gov.br/noticiasView/6507_Historia-de-Joao-Monlevade.html). Acesso em: 06 ago. 2023.

PREFEITURA MUNICIPAL DE LENÇÓIS PAULISTA. SAAE executa troca de rede de abastecimento de água na Avenida Ubirama; obra antecede recape em toda a extensão da via. **Prefeitura Municipal de Lençóis Paulista**, 2021. Disponível em: <http://www2.lencoispaulista.sp.gov.br/v2/noticia/6265/saae-executa-troca-de-rede-de-abastecimento-de-agua-na-avenida-ubirama-obra-antecede-recapagem-em-toda-a-extensao-da-via.html>. Acesso em: 28 ago. 2023.

PREFEITURA MUNICIPAL DE OURO BRANCO. Conheça Ouro Branco 299 anos de Fundação do Povo, 69 anos de Emancipação Política. **Prefeitura de Ouro Branco**, 2023. Disponível em: <https://www.ourobranco.mg.gov.br/detalhe-da-materia/info/conheca-ouro-branco-299-anos-de-fundacao-do-povo-69-anos-de-emancipacao-politica/6481>. Acesso em: 05 ago. 2023.

PREFEITURA MUNICIPAL DE OURO PRETO. Prefeitura de Ouro Preto assina contrato de concessão de água e esgoto. **Prefeitura Municipal de Ouro Preto**, 2019. Disponível em: <https://ouopreto.mg.gov.br/noticia/1389>. Acesso em: 07 28 2023.

PREFEITURA MUNICIPAL DE OURO PRETO. Lista de distritos. **Prefeitura Municipal de Ouro Preto**, 2023. Disponível em: <https://ouopreto.mg.gov.br/lista-distritos>. Acesso em: 28 jul. 2023.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARÁ DE MINAS. Sobre Pará de Minas. **Prefeitura Municipal de Pará de Minas**, 2021. Disponível em: <https://portal-novo.parademinas.mg.gov.br/sobre>. Acesso em: 07 ago. 2023.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA BÁRBARA. História do município. **Prefeitura Municipal de Santa Bárbara**, 2021. Disponível em: <https://www.santabarbara.mg.gov.br/detalhe-da-materia/info/historia-do-municipio/6508>. Acesso em: 06 ago. 2023.

PRESOT, A. A. *et al.* Nós e os outros: memória e identidade na construção dos bairros industriais em Ouro. **IFMG**, 2019. Disponível em: <https://www.ifmg.edu.br/sic/edicoes-anteriores/resumos-2019/nos-e-os-outros-memoria-e-identidade-na-construcao-dos-bairros-industriais-em-ouro-branco-mg-1977-1993.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2023.

QUEIROZ, R. A.; CASTILHO, R.; WIECZORKOWSKI, S. F. Lei nº 14.026/2020: Breves Contrastes do Novo Marco Legal do Saneamento Básico. **Revista Digital do Tribunal de Contas do Estado do Paraná**, Curitiba, p. 10-26, Abr/Jun. 2020.

REBOITA, M. S. *et al.* Aspectos Climáticos do Estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Climatologia**, 2015. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/41493/27319>. Acesso em: 24 jul. 2023.

ROSA, Í. V. S. Preço Público. **Enciclopédia Jurídica da PUCSP**, 2019. Disponível em: <https://enciclopediajuridica.pucsp.br/verbete/311/edicao-1/preco-publico>. Acesso em: 25 jun. 2023.

SAAE ITABIRITO. História. **SAAE Itabirito- MG**, 2023. Disponível em: <https://www.saaeita.mg.gov.br/historia/>. Acesso em: 04 ago. 2023.

SAAE ITAÚNA. Estação de Tratamento de Esgoto - ETE. **Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Itaúna**, 2021. Disponível em: <https://www.saaeitauna.com.br/portal/servicos/1006/estacao-de-tratamento-de-esgoto---ete/>. Acesso em: 12 mar. 2023.

SAAE MARIANA. Estações de Tratamento. **SAAE Mariana**, 2023. Disponível em: <https://www.saaemariana.mg.gov.br/estacoes-de-tratamento>. Acesso em: 31 jul. 2023.

SAAE MARIANA. Quem Somos. **SAAE Mariana**, 2023. Disponível em: <https://www.saaemariana.mg.gov.br/quem-somos>. Acesso em: 31 jul. 2023.

SAAE MARIANA. TBO: POR QUE É IMPORTANTE ESTAR EM DIA COM ESSA TARIFA? **SAAE Mariana**, 2023. Disponível em: <https://www.saaemariana.mg.gov.br/noticia/103/tbo-porque-e-importante-estar-em-dia-com-essa-tarifa#:~:text=Em%20resid%C3%A2ncias%20padr%C3%A3o%20a%20tarifa,mensalmente%20R%24%2046%2C90>. Acesso em: 31 jul. 2023.

SANEOURO. Esgotamento sanitário. **Saneouro**, 2023. Disponível em: <http://www.saneouro.com.br/esgotamento-sanitario/>. Acesso em: 30 jul. 2023.

SANEOURO. LEGISLAÇÃO E TARIFAS. **Saneouro**, 2023. Disponível em: <http://www.saneouro.com.br/abastecimento-de-agua/estacoes-de-tratamento/>. Acesso em: 07 ago. 2023.

SANEOURO. Quem Somos. **Saneouro**, 2023. Disponível em: <http://www.saneouro.com.br/quem-somos/>. Acesso em: 29 jul. 2023.

SANEP. Tratamento de água. **Sanep - Serviço Autônomo de Saneamento de Pelotas**, 2023. Disponível em: <https://portal.sanep.com.br/agua/tratamento-agua>. Acesso em: 28 ago. 2023.

SCHETTINI, L. T. Políticas Públicas e o Novo Marco do Saneamento: Os Desafios da Implementação do Novo Marco. **Fundação Getúlio Vargas**, 2022. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/32049/Leonardo%20Teperino%20Schettini.%20POL%C3%8DTICAS%20P%C3%9ABLICAS%20E%20O%20NOVO%20MARCO%20DO%20SANEAMENTO.pdf?sequence=1>. Acesso em: 21 mar. 2023.

SINASEFE IFMG. NOTA DE APOIO AO ACAMPAMENTO FORA SANEOURO. **SINASEFE IFMG**, 2021. Disponível em: <https://sinasefeifmg.com.br/wordpress/nota-de-apoio-ao-acampamento-fora-saneour/>. Acesso em: 29 jul. 2023.

SNIS. Abastecimento de Água. **Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional**, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snis/painel/ab>. Acesso em: 21 mar. 2023.

SNIS. Mapa de Indicadores de Água e Esgoto. **SNIS**, 2021. Disponível em: <https://www.saaemariana.mg.gov.br/estacoes-de-tratamento>. Acesso em: 31 jul. 2023.

SOUZA, A. C. A. D. O que esperar do novo marco do saneamento? **Cadernos de Saúde Pública**, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/S4RRsCRpr4XqGYwzCh5gnwz/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 19 mar. 23.

STJ. Para STJ, cobrança por serviços de água e esgoto tem natureza tarifária. **Superior Tribunal de Justiça**, 2016. Disponível em: [https://www.stj.jus.br/sites/portalp/Paginas/Comunicacao/Noticias-antigas/2016/2016-04-20\\_16-58\\_Para-STJ-cobranca-por-servicos-de-agua-e-esgoto-tem-natureza-tarifaria.aspx](https://www.stj.jus.br/sites/portalp/Paginas/Comunicacao/Noticias-antigas/2016/2016-04-20_16-58_Para-STJ-cobranca-por-servicos-de-agua-e-esgoto-tem-natureza-tarifaria.aspx). Acesso em: 05 Julho 2023.

TCE. O Novo Marco Legal do Saneamento Básico. **Tribunal de Contas do Estado de São Paulo**, 2021. Disponível em: <https://www.tce.sp.gov.br/sites/default/files/publicacoes/Manual%20Saneamento%20B%C3%A1sico%20-%20TCESP.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2023.

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.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgoto**. 2ª. ed. Belo Horizonte: SEGRAC, v. 1, 2005.

ZAVACKI, T. Aplicação das Súmulas no STF - Súmula 545. **Supremo Tribunal Federal**, 2014. Disponível em:

<https://portal.stf.jus.br/jurisprudencia/sumariosumulas.asp?base=30&sumula=2346>.

Acesso em: 04 jul. 2023.