

APÊNDICE 7

MUNICÍPIO DE MAGÉ

SUMÁRIO

1	CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO.....	4
1.1	Localização e inserção regional.....	4
1.2	Demografia.....	5
1.3	Parcelamento, uso e ocupação	6
1.4	Áreas de interesse social.....	7
1.5	Desenvolvimento humano.....	8
1.6	Educação	9
1.7	Saúde	10
1.8	Atividades e vocações econômicas	11
1.9	Unidades de Conservação.....	11
1.10	Áreas de preservação permanente	13
1.11	Disponibilidade hídrica e qualidade das águas	14
2	DIAGNÓSTICO	25
2.1	Situação da prestação dos serviços de saneamento básico	25
2.2	Abastecimento de Água	25
2.2.1	Caracterização geral.....	25
2.2.2	Regulação e tarifação	30
2.2.3	Avaliação da oferta e demanda.....	32
2.2.4	Monitoramento da qualidade da água.....	33
2.3	Esgotamento Sanitário	37
2.3.1	Caracterização geral.....	37
2.3.2	Regulação e tarifação	38
2.3.3	Monitoramento da qualidade dos efluentes.....	40
2.3.4	Lançamento de efluentes.....	41
3	OBJETIVOS E METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	42
3.1	Projeção Populacional e Definição de Cenários	42
3.2	Abastecimento de Água	43
3.2.1	Objetivos	43
3.2.2	Metas e Indicadores.....	44
3.2.3	Demanda pelos serviços.....	45
3.3	Esgotamento sanitário.....	52
3.3.1	Objetivos	52
3.3.2	Metas e Indicadores.....	52
3.3.3	Demanda pelos serviços.....	53

4	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	57
4.1	Programa de Abastecimento de Água	57
4.1.1	Obras de ampliação e melhoria	58
4.1.2	Obras complementares.....	61
4.1.3	Consolidação das ações e prazos	62
4.2	Programa de Esgotamento Sanitário	63
4.2.1	Obras de ampliação e melhoria	63
4.2.2	Obras complementares.....	71
4.2.3	Consolidação das ações e prazos	71
5	INVESTIMENTOS E CUSTOS OPERACIONAIS.....	74
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75

1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

1.1 Localização e inserção regional

O município de Magé está localizado na região Metropolitana Leste Fluminense, nas coordenadas 22° 39'10"Latitude Sul e 43° 02'26"Longitude Oeste. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o município compreende uma área total de 387,61km² a qual está subdividida em 5 (cinco) distritos: Sede-Magé, Guia de Pacobaíba, Inhomirim, Santo Aleixo e Suruí (IBGE, 2019).

O município faz divisa com 3 (três) municípios - Petrópolis, Guapimirim e Duque de Caxias- e está inserido na Região Hidrográfica V - Bacia de Guanabara.

O município dista, aproximadamente, 33 km da capital do Rio de Janeiro, com acesso principal pelas rodovias BR-101, RJ-116 e RJ-122. Na Figura 1 está apresentada a delimitação e localização do município de Magé.

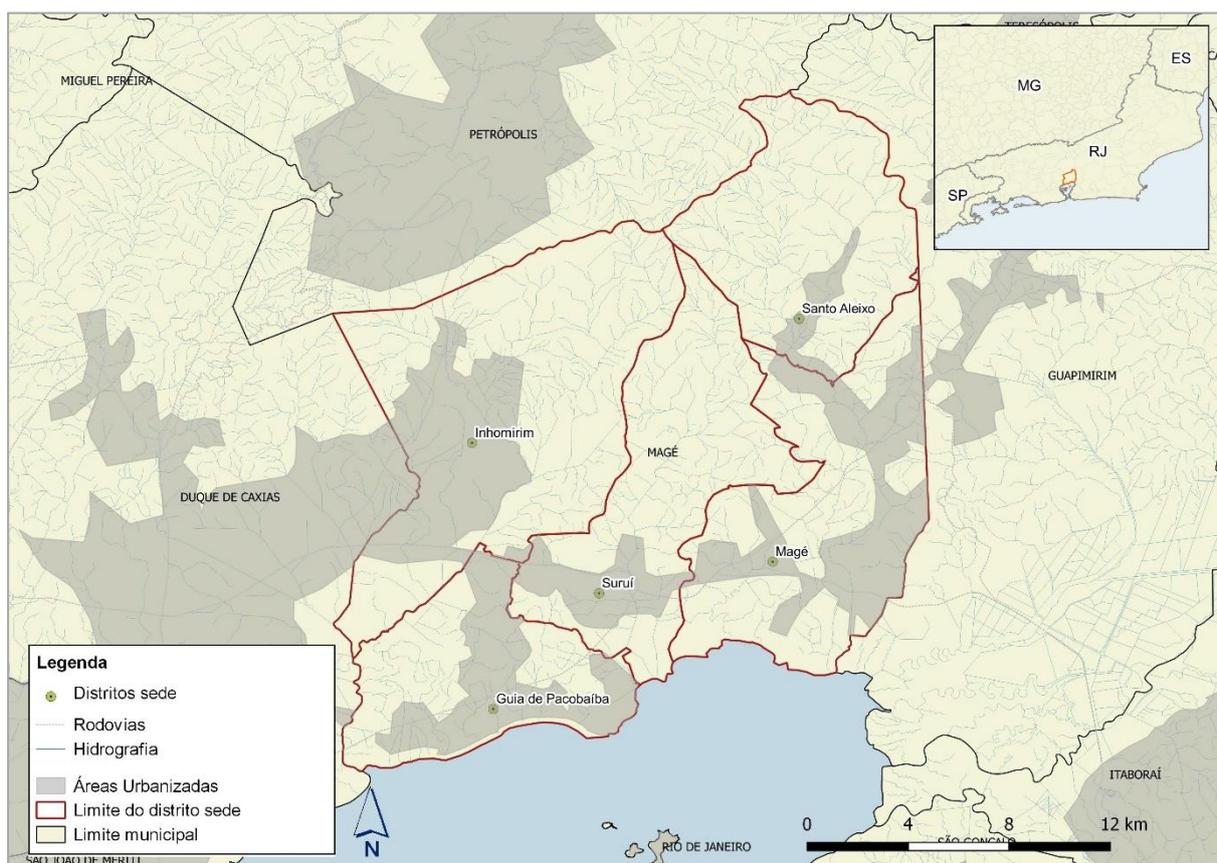


Figura 1: Localização e delimitação dos Distritos do município de Magé

1.2 Demografia

De acordo com o último Censo do IBGE, para o ano de 2010, o município de Magé possuía um total de 227.322 habitantes, com densidade demográfica de 583,13 hab./km². Para o ano de 2018, a população foi estimada em 245.071 habitantes, representando um crescimento de aproximadamente 1,07% (IBGE, 2019). Ressalta-se que do total de habitantes, 94,7% correspondem à população urbana e 5,3% à população rural.

De acordo com o Atlas de Desenvolvimento Urbano do Programa das Nações Unidas (PNUD), Magé apresentou entre os anos de 2000 a 2010, uma taxa média de crescimento populacional de 1,00% e, ainda nessa década, a taxa de urbanização municipal foi de 94,68%, acarretando um crescimento de 0,5%. Na década anterior, entre os anos de 1991 a 2000, apresentou crescimento populacional, com taxa média anual de 2,57%, 1,57% maior quando comparada com a década seguinte. Neste período, a taxa de urbanização representou um aumento de 0,24%, passando de 93,94% para 94,18% (PNUD, 2013).

Conforme pode ser observado na Figura 2, entre o período de 1991 a 2010, o número de habitantes da área rural reduziu, atingindo 5,3% da população total no ano de 2010, segundo informações disponibilizadas pelo PNUD (2013).

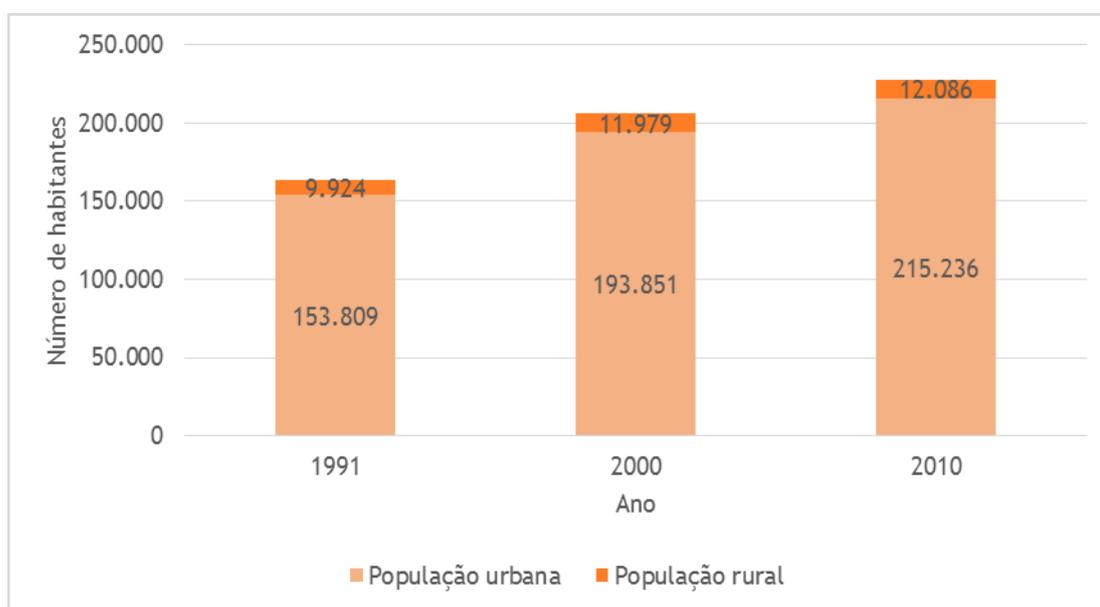


Figura 2: Dinâmica populacional de Magé

Fonte: PNUD (2013)

1.3 Parcelamento, uso e ocupação

De acordo com o Plano Diretor Municipal para o Desenvolvimento Sustentável de Magé, instituído pela Lei Complementar n° 0006 de 15 de dezembro de 2016, estão previstas diretrizes, ações e estratégias de ordenamento territorial que induzam o desenvolvimento urbano de forma gradativa, observando as características locais e as necessidades de adensamento populacional.

Conforme Título III - Da Estruturação Urbana, Capítulo I, Art. 113, o território municipal divide-se em 2 (duas) áreas, a saber:

- Macrozona de Ambiente Natural (MAN) - compreende as áreas caracterizadas pela predominância de paisagens naturais pouco alteradas, com elementos passíveis de preservação e abrange a área da Sede de Magé e os distritos de Santo Aleixo, Suruí, Guia de Pacobaíba e Inhomirim, subdividindo-se em: (i) macro área de Preservação Ambiental (MPA) e (ii) Macroárea de Uso Sustentável (MUS);
- Macrozona de Ambiente Urbano (MAU) - caracteriza-se pela predominância da ocupação humana e das intervenções decorrentes dos processos de urbanização, delimitando o perímetro urbano da Sede e dos distritos de Magé.

Ainda no Capítulo III do Plano Diretor é possível identificar a divisão urbano do município de Magé em 07 (sete) Macroáreas, a saber:

- Macroárea Urbana (MU) - compreende áreas urbanas em que serão priorizadas estratégias que reduzam as desigualdades socioespaciais do tecido urbano consolidado, priorizando a qualificação e requalificação de áreas precárias, além de promover a ocupação gradativa das mesmas, regulando o adensamento em função da infraestrutura instalada;
- Macroárea de Ocupação Prioritária (MOP) - corresponde às áreas urbanas consolidadas e dotadas de infraestrutura, como bairros tradicionais, núcleos de comércio e serviços, ao mesmo tempo em que se verifica a existência de áreas poucos adensadas e/ou loteamentos recentes;
- Macroárea de Orla (MO) - compreende uma faixa territorial de litoral que se destaca pela importância ambiental devido aos recursos naturais inseridos nessa área e/ou por apresentarem relevância para realização de atividades de lazer e pesquisas científicas;
- Macroárea de Uso Prioritário Empresarial (MUPE) - abrange as áreas com concentração e predominância da atividade empresarial de logística, indústria ou de mineração, onde se identifica tanto a necessidade de disciplinar a

expansão territorial, quanto à potencialidade de ampliar para fomentar atividades empresariais diversas;

- Macroárea de Regularização Urbanística (MRU) - caracterizada pela predominância de áreas ocupadas por população de baixa renda, alocadas em loteamentos irregulares, assentamentos espontâneos e ocupações em áreas de risco ou de preservação ambiental, apresentando infraestrutura básica incompleta e deficiência de equipamentos socioculturais, comércios e serviços;
- Macroárea de Expansão Periférica (MEP) - corresponde as áreas disponíveis para expansão imediata da malha urbana municipal, expressa na incidência de empreendimentos imobiliários de iniciativa privada e nos investimentos públicos, em equipamentos urbanos e na melhoria e expansão do sistema viário nessas áreas;
- Macroárea de Transição (MT) - corresponde à parcela de território limítrofe da área urbana com predominância da agropecuária, constituindo-se nas áreas de expansão urbana do município.

1.4 Áreas de interesse social

Em concordância com o Plano Diretor Municipal para o Desenvolvimento Sustentável de Magé (Lei Complementar n° 0006 de 15 de dezembro de 2016) as Macroáreas deverão seguir uma legislação específica sobre o zoneamento municipal, como as Leis de Parcelamento do Solo e Zoneamento e poderão ser classificadas em 09 (nove) categorias, levando em consideração suas características e interesses públicos para urbanização das mesmas, a saber:

- Zonas Residenciais;
- Zonas de Uso Diversificado;
- Zonas Empresariais;
- Zonas de Uso Especial;
- Zona de Expansão Urbana;
- Zonas de Especial Interesse Ambiental;
- Zonas de Especial Interesse Social;
- Setores Especiais Urbanos;
- Setores Especiais Viários.

As Zonas de Especial Interesse Social (ZEIS) são áreas urbanas que exigem tratamento especial na definição de parâmetros urbanísticos e diretrizes específicas referentes ao uso e ocupação do solo e estão inseridas na Macroárea de Regularização Urbanística (MRU), conforme detalhamento apresentado no item 3.3 referente ao Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo no município de Magé.

De acordo com o Plano, a MRU será subdividida em Zonas de Especial Interesse Social (ZEIS), delimitadas em conformidade com a legislação municipal e com o Plano de Urbanização a ser elaborado pelo Poder Público, via Decreto Municipal. No entanto, não foi possível identificar informações sobre o referido Plano de Urbanização.

Importante mencionar ainda que não há informações no Plano Diretor de Magé sobre áreas de interesse social localizadas nos distritos de Santo Aleixo, Suruí, Guia de Pacobaíba e Inhomirim.

1.5 Desenvolvimento humano

No que se refere ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), conforme informações disponibilizadas pelo PNUD (2013), o Município de Magé apresenta evolução em todas as componentes do IDHM: Educação, Renda e Longevidade.

Para o ano de 2010, o IDHM foi de 0,709, classificando Magé na faixa de Desenvolvimento Humano “Alto”. A taxa de crescimento foi de 23,7% referente ao ano de 2000, quando apresentava um índice de 0,573. Considerando o período de 2000 a 2010, a componente que mais apresentou evolução foi Longevidade; na sequência as componentes de Renda e Educação.

De acordo com informações do PNUD (2013), o município de Magé ocupa a 1.638ª posição entre os 5.565 municípios brasileiros segundo o IDHM. Na Figura 3 é possível observar a evolução de cada uma das componentes do IDHM entre o período de 1991 a 2010.

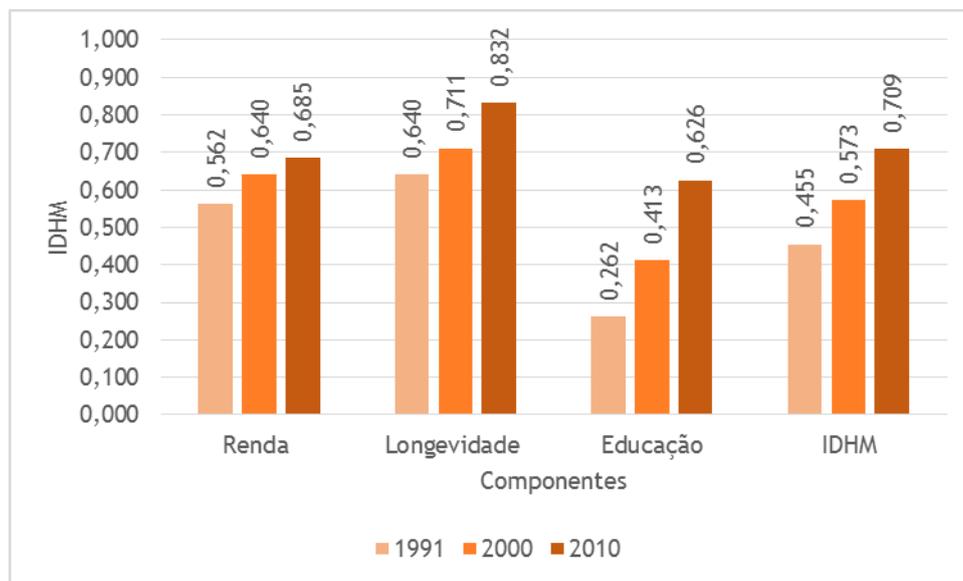


Figura 3: Evolução do IDHM de Magé-RJ

Fonte: PNUD (2013)

No tocante à renda per capita, nas últimas duas décadas o município apresentou um crescimento de 115,14%, passando de R\$ 263,82 no ano de 1991, para R\$ 567,59 no ano de 2010, compreendendo uma taxa de crescimento anual no período de 4,11% (PNUD, 2013).

Ainda de acordo com os dados do PNUD (2013), o Índice *Gini*, que mede a desigualdade social, demonstra que município de Magé apresentou uma redução de 0,01% no período de 1991 a 2010. No ano de 1991 o índice de *Gini* era de 0,48, passando para 0,50 no ano de 2000 e chegando em 0,49 no último ano de informação (2010).

1.6 Educação

A escolaridade da população jovem e adulta é um importante indicador de acesso ao conhecimento que também compõe o IDHM Educação. No ano de 2010, 81,34% dos jovens entre 15 a 17 anos possuíam ensino fundamental completo, sendo que entre os jovens de 18 a 20 anos, a proporção de jovens com ensino médio completo era de 37,81%.

Para a população adulta, com 25 anos ou mais, no mesmo ano (2010), 7,21% eram analfabetos, 50,39% possuíam ensino fundamental completo; 32,00% ensino médio completo e 4,89% superior completo. Na Figura 4 está apresentada a evolução da educação da população adulta no período de 1991 a 2010, conforme informações do PNUD (2013).

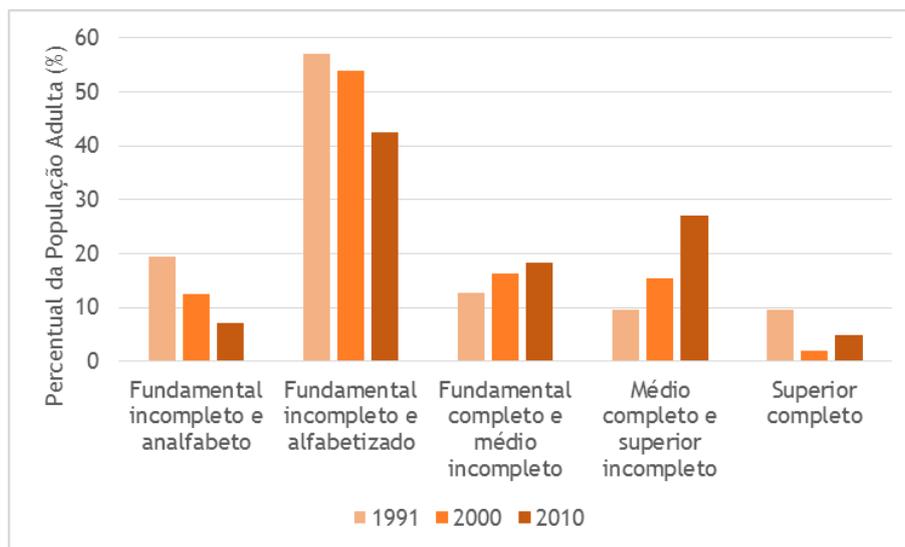


Figura 4: Evolução da Educação da População Adulta de Magé-RJ

Fonte: PNUD (2013)

1.7 Saúde

Doenças relacionadas à ausência de saneamento básico ocorrem devido à dificuldade de acesso da população a serviços adequados de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Na Figura 5 estão apresentados os percentuais de internações e mortes referentes às doenças infecciosas e parasitárias por faixa etária, conforme disposto no Caderno de Informações de Saúde do Rio de Janeiro.

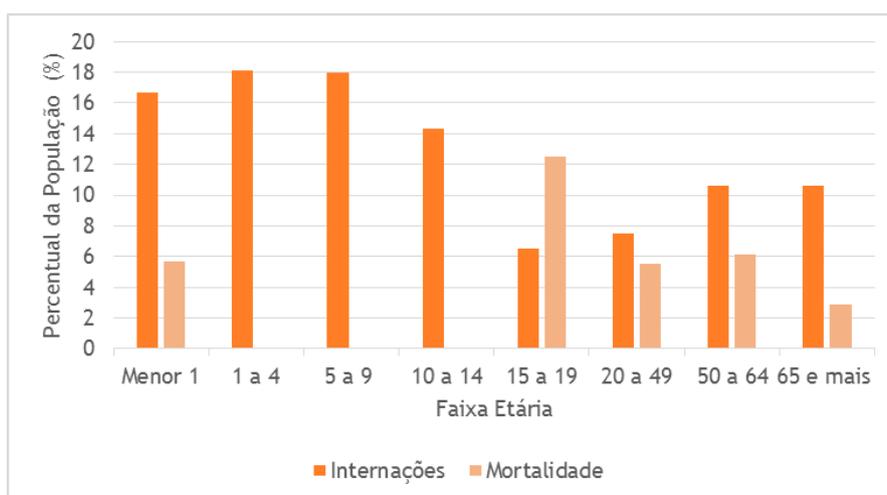


Figura 5: Internações e mortes por doenças infecciosas e parasitárias, de acordo com a faixa etária

Fonte: Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM (2009)

A mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano de idade) em Magé, ainda de acordo com dados disponíveis do PNUD (2013), reduziu de 23,4 óbitos por mil nascidos vivos no ano de 2000 para 13,3 óbitos por mil nascidos vivos em 2010. A esperança de vida ao nascer apresentou um aumento de 7,2 anos na última década, passando de 67,7 anos no ano de 2000 para 74,9 em 2010.

1.8 Atividades e vocações econômicas

Conforme informações disponibilizadas pelo IBGE para o ano 2016, dentre as atividades econômicas que compreendem o PIB do município, destaca-se: agropecuária, indústria, serviços, administração, defesa, educação, saúde e seguridade social.

Na Figura 6 está apresentada a porcentagem de contribuição de cada atividade econômica, sendo que o valor total do PIB equivale a R\$ 3.668.341,34 (x 1000).

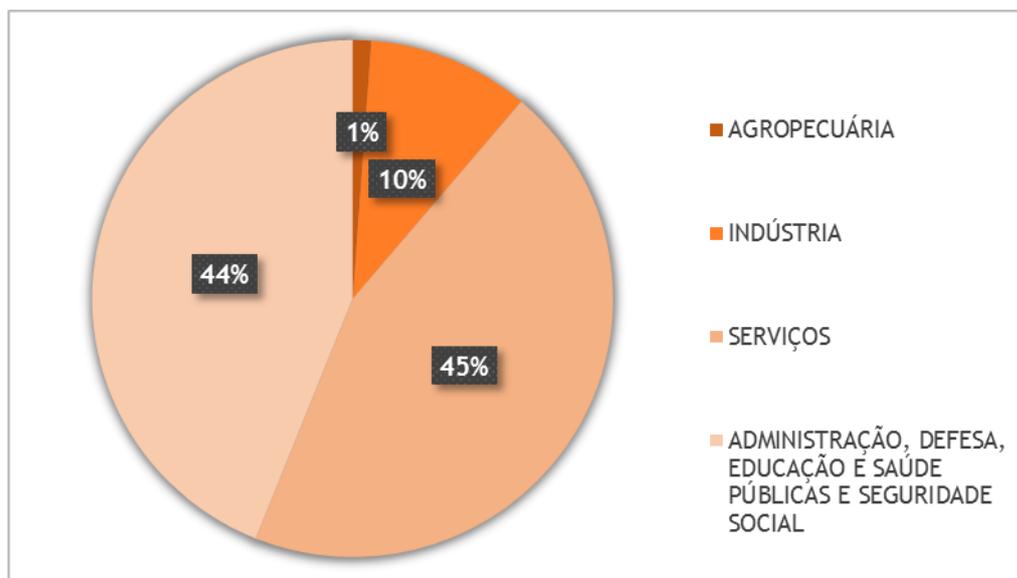


Figura 6: Atividades Econômicas de Magé

Fonte: IBGE (2016)

1.9 Unidades de Conservação

A Lei Federal nº 9985, de julho de 2000, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) que é responsável por regulamentar os critérios, normas e procedimentos oficiais para a gestão das Unidades de Conservação (UCs), abrangendo essas áreas nos níveis federal, estadual e municipal.

De acordo com a lei, o SNUC estabelece a classificação das UCs, constituindo 12 categorias de espaços, de acordo com os objetivos, propriedades e características particulares de cada área. Inicialmente, as categorias são divididas em dois grupos: Unidades de Proteção Integral e as Unidades de Uso Sustentável. As Unidades de Proteção Integral são

responsáveis por preservar a natureza, permitindo apenas o uso indireto de seus recursos naturais, em atividades como a pesquisa científica e o turismo ecológico. Já as Unidades de Uso Sustentável têm como objetivo compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela de seus recursos naturais (BRASIL, 2000).

O grupo das Unidades de Proteção Integral é composto por cinco categorias de UC, enquanto o das Unidades de Uso Sustentável é dividido em sete categorias, como é possível observar na Tabela 1.

Tabela 1: Classificação das UCs de acordo com o SNUC

Unidades de Proteção Integral	Unidades de Uso Sustentável
Estação Ecológica	Área de Proteção Ambiental
Reserva Biológica	Área de Relevante Interesse Ecológico
Parque Nacional	Floresta Nacional
Monumento Natural	Reserva Extrativista
Refúgio da Vida Silvestre	Reserva de Fauna
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável
	Reserva Particular do Patrimônio Natural

Fonte: BRASIL (2000)

As divisões das unidades de conservação municipais, em características específicas, obedecem a categorização disposta na Lei Federal nº 9985, de julho de 2000. Apresenta-se a seguir a relação das 09 (nove) Unidades de Conservação inseridas no município de Magé, de acordo com o Painel de Unidades de Conservação Brasileiras no Ministério do Meio Ambiente (MMA,2009):

- Área de Proteção Ambiental (APA) De Guapi-Mirim - criada pelo Decreto Federal nº 90.225, de 25 de setembro de 1984; e abrange também os municípios de Guapimirim, Itaboraí e São Gonçalo;
- APA de Petrópolis - criada pelo Decreto Federal nº 87.561, de 13 de setembro de 1982 englobando ainda parte dos territórios dos municípios de Petrópolis, Guapimirim, Itaboraí e Duque de Caxias;
- APA Suruí- criada pelo Decreto Municipal nº 2.300/2.700, de 22 de maio de 2007;
- Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) El Nagual - criada pela Portaria Federal nº 88, de 15 de outubro de 1999;
- RPPN Querência - criada pela Portaria Federal nº 5, de 01 de fevereiro de 1999;

- RPPN Campo Escoteiro Geraldo Hugo Nunes - criada pelo Decreto Estadual nº 268, de 10 de novembro de 2008;
- RPPN Barão de Mauá - criada pelo Decreto Municipal nº 2.795/2.012, de 19 de outubro de 2009;
- Parque Nacional da Serra dos Órgãos - Criado pelo Decreto Federal nº 1.822, de 30 de novembro de 1939. Abrange também os municípios de Petrópolis, Teresópolis e Guapimirim;
- Parque Natural Municipal Barão de Mauá - Criado pelo Decreto Municipal nº 2.795/2.012, de 19 de outubro de 2012.

As Unidades de Conservação do município encontram-se na Macrozona de Ambiente Natural (MAN) que se refere as áreas caracterizadas pela predominância de paisagens naturais pouco alteradas, com elementos passíveis de preservação.

1.10 Áreas de preservação permanente

A Lei Federal nº 12.651/2012, denominada de “Novo Código Florestal” estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de preservação permanente e áreas de reserva legal, dentre outras premissas (BRASIL, 2012). De acordo com a referida lei, são classificadas como APP, em zonas rurais ou urbanas, as seguintes áreas: (i) margens de cursos d’água; (ii) áreas do entorno de nascentes, olhos d’água, lagos, lagoas e reservatórios; (iii) áreas em altitudes superiores a 1.800 m; (iv) encostas com declividade superior a 45%; (v) bordas de tabuleiros e chapadas; (vi) topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 metros e inclinação média maior que 25°.

No que tange às políticas municipais sobre o assunto, o Plano Diretor Municipal para o Desenvolvimento Sustentável de Magé (Lei Complementar nº 0006 de 15 de dezembro de 2016) ressalta que o município é dividido em 02 (duas) Macrozonas: Macrozona de Ambiente Natural (MAN) e Macrozona de Ambiente Urbano (MAU), conforme apresentado no item 3.3 referente ao Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo.

Destaca-se que a Macrozona de Ambiente Natural (MAN) subdivide-se em: (i) Macroárea de Preservação Ambiental (MPA) e (ii) Macroárea de Uso Sustentável (MUS) e abrange as áreas de preservação permanentes do município de Magé, a saber: APA Suruí; RPPN El Nagual; RPPN Querência; RPPN Campo Escoteiro Geraldo Hugo Nunes e RPPN Barão de Mauá.

Importante mencionar que a MPA deverá ser regida por uma legislação específica (Zoneamento Ambiental) levando em consideração as diretrizes salientadas pelo Plano Diretor, bem como as leis federais pertinentes, objetivando assim, preservar os recursos

naturais existentes e criar mecanismos para compatibilizar a conservação da natureza aos usos sustentáveis dos mesmos.

1.11 Disponibilidade hídrica e qualidade das águas

De acordo com a Resolução nº 107/2013 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI-RJ), o Estado do Rio de Janeiro divide-se em 9 Regiões Hidrográficas para efeito de planejamento hidrográfico e gestão territorial cujas disponibilidades hídricas estão apresentadas na Figura 7, por Unidade Hídrica de Planejamento (UHP). Os municípios objetos desse Termo de Contrato estão contidos, integralmente ou parcialmente nestas Regiões Hidrográficas.

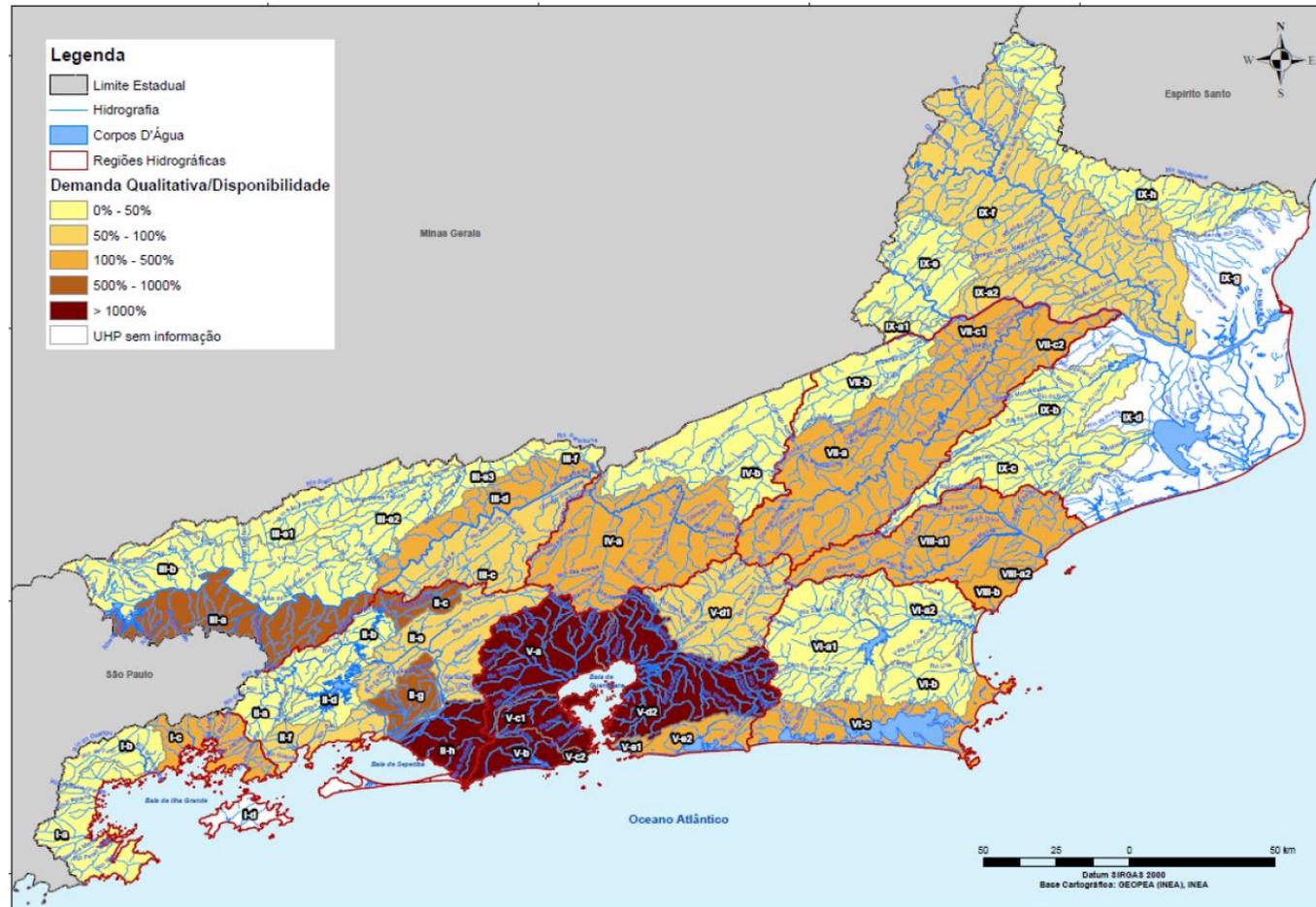


Figura 7: Localização das UHP nas Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro

Fonte: PERH (2019)

O município de Magé está inserido na região hidrográfica RH-V Baía de Guanabara que abrange também, em sua totalidade, os municípios - Niterói, São Gonçalo, Itaboraí, Tanguá, Guapimirim, Duque de Caxias, Belford Roxo, Mesquita, São João de Meriti e Nilópolis; e ainda parcialmente, os municípios de Maricá, Rio Bonito, Cachoeira de Macacu, Petrópolis, Nova Iguaçu e Rio de Janeiro.

A RH-V Baía de Guanabara possui área de 4.831,6km², representando 11% das regiões hidrográficas do estado do Rio de Janeiro e as principais Bacias que a compõem são: bacias contribuintes às lagunas de Itaipu e Piratininga; bacia do Guaxindiba-Alcântara; bacia do Caceribu; bacia do Guapimirim-Macacu; bacia do Roncador ou Santo Aleixo; bacia do Iriji; bacia do Suruí; bacia do Estrela, Inhomirim, Saracuruna; bacias contribuintes à praia de Mauá; bacia do Iguaçu; bacia do Pavuna-Meriti; bacias da Ilha do Governador; bacia do Irajá; bacia do Faria-Timbó; bacias drenantes da vertente norte da Serra da Carioca; bacias drenantes da vertente sul da Serra da Carioca; bacias contribuintes à praia de São Conrado; e bacias contribuintes ao complexo lagunar de Jacarepaguá (Figura 8).

A cobertura vegetal da RH-V concentra-se nas áreas de relevo mais acidentado das serras e maciços isolados e compreende a maior área de florestas, cerca de 16% do total de florestas do Estado, o que corresponde a 41% da área total da RH V. As planícies nessa RH estão desmatadas em função da expansão urbana na região (SEA/UEPSAM, 2016).

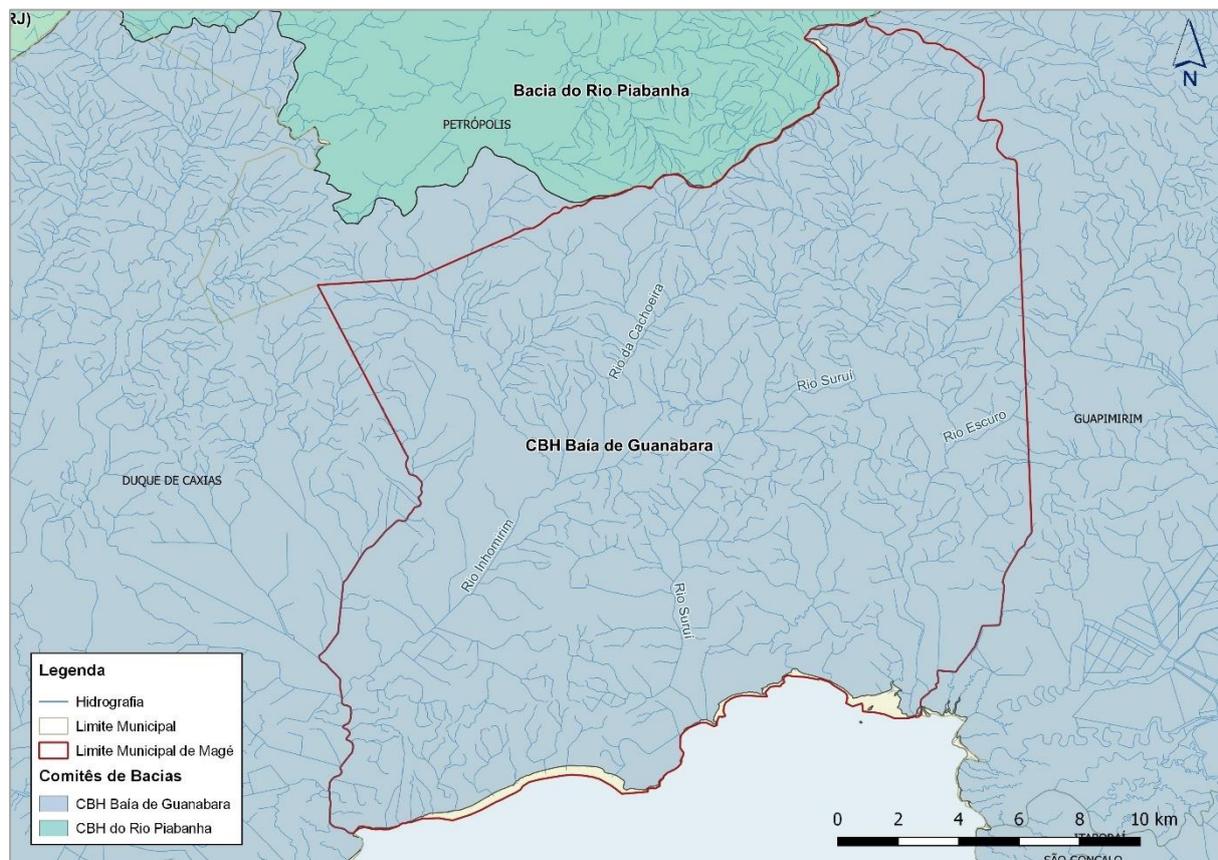


Figura 8: Localização das bacias hidrográficas no município de Magé

Fonte: Adaptado de ANA (2019)

O Decreto nº 38.260 de, 16 de setembro de 2005 institui o Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e dos Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá, no âmbito do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. O referido Comitê é o responsável pelo planejamento e gestão e aplicação do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica V - Baía de Guanabara (PDRH-BG), elaborado em 2005. Contudo, por ter sido concluído há mais de uma década, esse Plano encontra-se desatualizado, além de ter tido como área de análise e aplicação apenas a região drenante à Baía de Guanabara, não abrangendo as bacias costeiras drenantes dos sistemas lagunares de Jacarepaguá, Rodrigo de Freitas, Piratininga/Itaipu, Maricá/Guarapina, que também fazem parte da RH V, segundo Resolução CERHI nº 107/2013. O PDRH-BG apresenta 15 (quinze) programas e ações considerando um horizonte de 15 anos (2005 a 2020).

De acordo com o Diagnóstico do Estado da Baía de Guanabara, elaborado em 2016, dentro do Programa de Fortalecimento e da Gestão da Baía de Guanabara, conduzido pela Secretaria de Estado de Ambiente do Rio de Janeiro (SEA-RJ), a região RH V apresenta contextos socioeconômicos bastante complexos e que se agravam diante do crescimento

desordenado e instalação de novas indústrias, principalmente do ramo petroquímico, que possuem grande potencial poluidor. O Diagnóstico destaca ainda que a Baía de Guanabara é de suma importância na preservação dos recursos naturais, assumindo um papel de elemento integrador da qualidade ambiental dos cursos d'água que permeiam a RH-V. Dessa forma, acaba por desencadear processos complexos em relação à gestão dos recursos hídricos oriundos dos inúmeros conflitos pela utilização da água na região, levando em consideração a necessidade de atendimento da parcela mais expressiva da demanda instalada.

Para a análise de disponibilidade hídrica das águas superficiais na Região Hidrográfica da Baía de Guanabara, de acordo com o balanço hídrico apresentado no Plano da Baía de Guanabara, se as condições de oferta de água e o crescimento populacional forem mantidos, os sistemas de abastecimento público enfrentarão déficit. Em função disso, será necessário racionalizar o uso da água por meio da redução do índice de crescimento das demandas e/ou do aumento da disponibilidade hídrica por meio de obras de infraestrutura (Diretoria de Gestão das Águas e do Território - Digat, 2015).

A bacia hidrográfica, no que tange a potencialidade hídrica, se caracteriza pela insuficiência em termos de quantidade e qualidade na região oeste, dependendo assim de recursos externos à bacia para o atendimento das demandas locais. Por outro lado, a região leste, que possui maior abundância hídrica, tem sua disponibilidade atual comprometida com o abastecimento das populações locais, e com risco de comprometimento no atendimento às futuras demandas relativas ao crescimento demográfico na região (LIMA, 2009).

A Região Hidrográfica V possui muitos dos seus corpos d'água em nível avançado de degradação qualitativa, incluindo seus sistemas lagunares, comprometidos em grande parte pelo lançamento de efluentes domésticos sem tratamento. Ainda, o fato de estar situado em uma região metropolitana densamente povoada com baixos níveis de tratamento de efluentes, acelera a degradação ambiental (INEA, s.d).

A média mensal das descargas de água para a Baía de Guanabara foi estimada em 50 a 100 m³/s, incluindo os 25 m³/s provenientes da transferência das águas do Paraíba do Sul através de captação no rio Guandu (KJERFVE et al., 1997). Já um relatório mais recente produzido pelo Instituto Baía de Guanabara, de 2002, estabelece que a Baía é um estuário de inúmeros rios que descarregam em média, mais de 200 mil L/s de água (IBG, 2002).

De acordo com dados do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos da Agência Nacional de Águas (ANA), na Tabela 2 são apresentados os fluxos de alguns rios que descarregam na Baía de Guanabara. Nota-se que os rios Guapimirim, Caceribu, Estrela, Iguacu, São João de Meriti e Sarapuí, são os que mais contribuem para o aporte de água para a Baía de Guanabara.

Tabela 2: Fluxo médio mensal (m³/s) de alguns rios fluindo para a Baía de Guanabara

Corpos d'água	Fluxo médio mensal (m ³ /s)
Caceribu	35,2
Guapimirim	53,3
Estrela	32,8
Iguaçu	43,1
São João de Meriti	24
Sarapuí	31,7
Canal Canto do Rio	1
Bomba	0,1
Imboassú	3,8
Alcântara	0,1
Mutondo	0,2
Guaxindiba	0,1
Macacu	8,8
Soberbo	1,5
Canal de Magé	0,5
Roncador	8,3
Irirí	0,5
Suruí	4,4
Inhomirim	2,7
Saracuruna	3
Acari	7
Irajá	3
Canal da Penha	1,1
Canal do Cunha	8,9
Canal do Mangue	5,1

Fonte: Programa de Fortalecimento da Governança e da Gestão da Baía de Guanabara, 2015

Já na Tabela 3, segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERHI) do Rio de Janeiro, foram apresentadas as disponibilidades hídricas e as demandas de alguns rios da RH-V, por Unidades Hidrológicas de Planejamento (UHP).

Tabela 3: Balanço hídrico por UHP da RH-V

Região Hidrográfica	UHP	Nome UHP	Área (km ²)	Vazões (m ³ /s)		
				Q7,10	Q95%	QMLT
RH-V	V-a	Rios Iguaçu e Saracuruna	1.101	7,6	10,2	33,7
	V-b	Lagoa de Jacarepaguá e Marapendi	317,5	-	2,2	5,5
	V-c1	Rios Pavuna-Meriti, Faria-Timbó e Maracanã	335,6	-	2,4	5,8
	V-c2	Lagoa Rodrigo de Freitas	32,8	-	0,23	0,57
	V-d1	Rio Macacu	1.067	7,3	8,6	27,1
	V-d2	Rios Guapimirim, Caceribu e Guaxindiba	1.514,5	10,5	15,6	54,8
	V-e1	Lagoas de Niterói	49,2	-	0,35	0,85
	V-e2	Lagoa de Maricá	347,5	-	2,4	6

Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro (SEA, 2014)

Quanto à disponibilidade hídrica subterrânea, de acordo com a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (2000), para a RH-V, foram avaliados 485 poços que produzem uma vazão média de 3,12 m³/h, sendo constatado que as vazões médias encontradas na RH-V Baía da Guanabara, RH-VI Lagos São João e RH-VIII Macaé e das Ostras são as menores se comparadas com as outras regiões hidrográficas do estado do Rio de Janeiro. Esse fato é relevante, pois essas regiões são as que também apresentam restrições na disponibilidade hídrica superficial.

No que diz respeito à qualidade da água superficial, de acordo com informações da ANA (HIDROWEB, 2019) existem 11 (onze) estações fluviométricas com pontos de medição da qualidade da água localizadas no município de Magé, conforme a Tabela 4. No entanto, não foram disponibilizados os registros da qualidade da água das estações.

Tabela 4: Pontos de monitoramento da água no município de Magé

Estações Fluviométricas				
Estação	Código ANA	Corpo Hídrico	Responsabilidade	Operação
Canal de Imunana	59255000	Canal de Imunana	ANA	ANA
Parada Bongaba	59251800	Rio Inhomirim	DNOS	DNOS
Vila Angélica	59253000	Rio Imbariê	DNOS	DNOS
Jardim Esmeralda	59251000	Rio Magé ou Santo Aleixo	DNOS	DNOS
Mocambo	59251500	Rio Magé ou Santo Aleixo	DNOS	DNOS
Parque São Miguel	59250900	Rio Magé ou Santo Aleixo	INEA-RJ	CPRM
Estrada da Conceição	59252000	Rio Surui	INEA-RJ	CPRM
Cais da Cidade	59265000	Baía de Guanabara	INEA-RJ	INEA-RJ

Estações Fluviométricas

Estação	Código ANA	Corpo Hídrico	Responsabilidade	Operação
Ponte de Ferro Piabetá	59251700	Rio Inhomirim	INEA-RJ	INFORPER
Iconha	59245200	Rio Iconha	INEA-RJ	INEA-RJ
Estrada Rio-Teresópolis	59251780	Rio Inhomirim	INEA-RJ	INEA-RJ

Nota: ANA - Agência Nacional das Águas; CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais; INEA-RJ - Instituto Estadual do Ambiente do Rio de Janeiro; DNOS - Departamento Nacional de Obras de Saneamento

Fonte: HIDROWEB, 2019

Importante mencionar que o município de Magé possui 06 (seis) sistemas de captação de águas de rios e nascentes que abastecem a Sede e os distritos de Guia de Pacobaíba, Inhomirim, Santo Aleixo e Suruí, sendo a principal realizada no Rio Paraíso, localizado no município limítrofe de Guapimirim.

Segundo o INEA (2019), há 1 (um) ponto de monitoramento no Rio Roncador, um dos cursos d'água responsáveis pelo abastecimento público do município de Magé, localizado no próprio município (Tabela 5). Importante informar que não há outros pontos de monitoramento do INEA no Rio Paraíso e nos demais cursos d'água que abastecem os distritos.

Conforme os dados apresentados, de junho de 2019, o ponto de monitoramento apresenta Índice de Qualidade de Água (IQA) na classificação "Média", entre 50 a 70 NSF (*National Sanitation Foundation*), considerando todos os parâmetros avaliados.

Tabela 5: Parâmetros da Qualidade da Água Superficial no Rio Roncador

QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL					
Estação de monitoramento	Município onde está localizada	DBO (mg/L)	OD (mg/L)	Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	Localização da estação de monitoramento em relação à Sede de Magé
RN560	Magé	< 2,0	7,2	70.000	-

Fonte: INEA, Dados de Qualidade, 2019

Em relação ao enquadramento, a legislação pertinente é a Resolução CONAMA 357/2005, por exigência da Lei Federal 9.433/97, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, e a RESOLUÇÃO CONAMA 430/2011 estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Para o Estado do Rio de Janeiro deve-se atender também, em termos de padrões de lançamento de efluentes, a NT-202 R-10.

O enquadramento tem por objetivo estabelecer a meta de qualidade da água a ser alcançada ou mantida ao longo do tempo. O Art. 42 da Resolução Conama determina que, enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas classe 2, as salinas e salobras classe 1, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente.

Conforme estabelecido pela Diretriz de Classificação das Águas da Baía de Guanabara (DZ-105) nº 0098, de 28 de agosto de 1980^a da Comissão Estadual de Controle Ambiental (CECA), órgão normativo e deliberativo do sistema ambiental do Estado do Rio de Janeiro, estabeleceu-se o enquadramento para grande parte das águas da Baía de Guanabara, definindo os usos de proteção das comunidades aquáticas e de recreação como usos preponderantes pretendidos. Para efeito da DZ-105, a área de abrangência da Baía e a Orla Oceânica adjacente foi dividida em 56 (cinquenta e seis) segmentos (Figura 9), sendo que para cada segmento, foi atribuído um uso benéfico da água da Bacia da Baía de Guanabara, conforme Tabela 6.

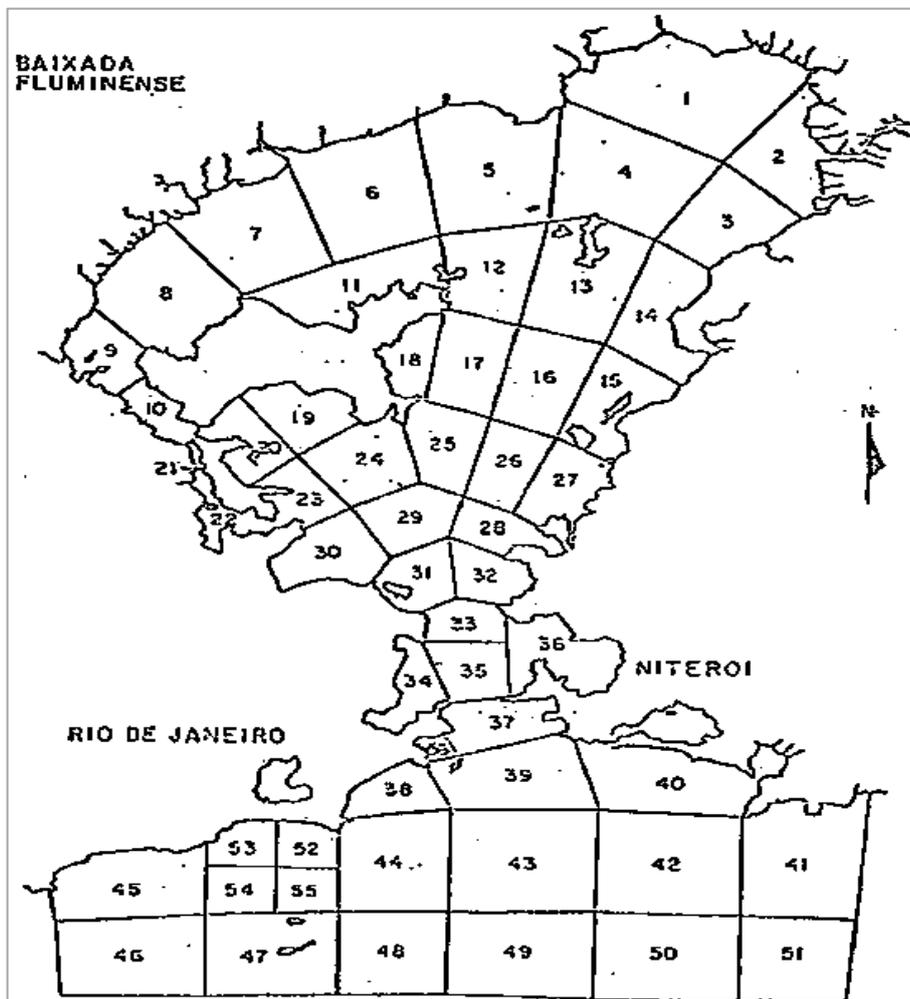


Figura 9: Divisão em segmentos da Bacia da Baía de Guanabara

Fonte: (CECA, 1980)

Tabela 6: Usos benéficos da água da Bacia da Baía de Guanabara

Usos		Segmentos						
Baía de Guanabara e Orla Oceânica Adjacente		1, 2, 3, 6, 7, 9, 14, 15, 24, 28, 31, 32, 33, 42, 43, 44, 54, 55, 46, 47, 48, 49, 50, 51	4, 12, 16, 17, 25, 26, 29, 35	5, 8, 11, 18, 19, 20, 36	10	13, 34, 37, 56, 38, 39, 40, 41, 45, 52, 53	21, 22	23, 27, 30
Diluição de Despejos		X	X	X	X	X	X	X
Navegação		X	X	X	X	X	X	X
Abastecimento Industrial		X	-	X	X	-	-	X
Atividades Agro-pastoris	Dessedentação de animais	-	-	-	-	-	-	-
	Irrigação de culturas arbustivas e cerealífera	-	-	-	-	-	-	-
	Irrigação de hortaliças	-	-	-	-	-	-	-
Preservação Fauna e Flora	Espécies destinadas à alimentação humana	X	X	X	X	X	-	-
	Flora e fauna naturais	X	X	X	-	X	-	-
Estético		X	X	X	X	X	X	X
Recreação	Contato secundário	X	X	X	X	X	-	-
	Contato primário	-	-	X	X	X	-	-
Abastecimento Público	Com tratamento especial	-	-	-	-	-	-	-
	Com tratamento convencional	-	-	-	-	-	-	-
	Com filtração lenta e desinfecção	-	-	-	-	-	-	-
	Com ou sem desinfecção	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: (CECA, 1980)

Em uma análise mais recente, verificou-se que o Plano Diretor de Recursos Hídricos (PDRH) da Bacia Hidrográfica da Baía de Guanabara apresentou uma proposta de

enquadramento dos rios da bacia hidrográfica de acordo com as classificações de águas doces da Resolução CONAMA 357/2005 a qual está apresentada na Figura 10.

Como pode ser observado, a maioria dos rios a oeste da Baía se enquadram nas Classes 3 e 4, o que significa que eles possuem uma pior qualidade das águas e, portanto, não são apropriados para usos específicos. Os rios a leste são enquadrados, em sua maioria, na categoria Classe 2, sendo possível observar que alguns mananciais são de Classe 1, ou seja, possuem uma qualidade superior. Já os trechos dos rios que se encontram no limite norte da bacia hidrográfica, cujas nascentes estão localizadas na Serra dos Órgãos, são, de forma geral, classificados como Classe Especial, ou seja, são os corpos d'água mais preservados da bacia.

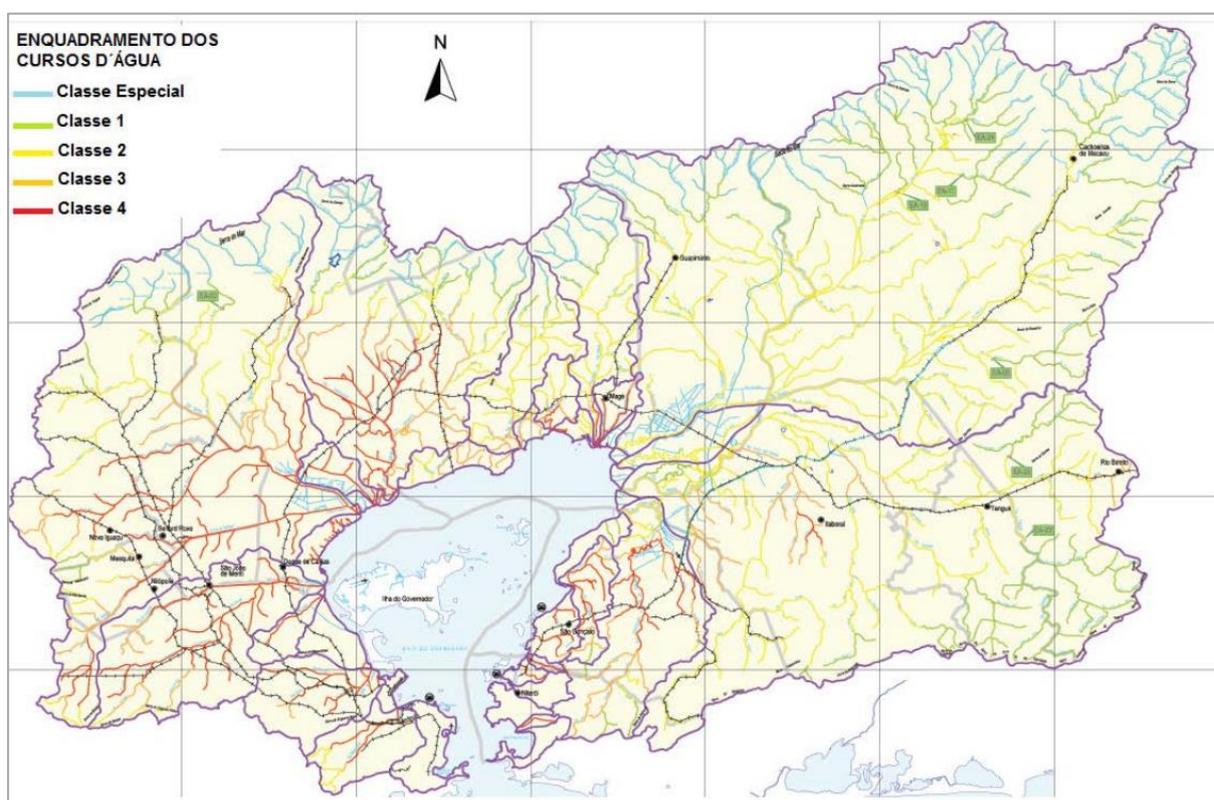


Figura 10: Proposta para o enquadramento dos rios da Bacia Hidrográfica da Baía de Guanabara

Fonte: Ecologus-Agrar, 2005

2 DIAGNÓSTICO

2.1 Situação da prestação dos serviços de saneamento básico

A prestação dos serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário de Magé estão sob responsabilidade da Companhia Estadual de Águas e Esgotos (CEDAE).

Dentre as atividades que são de responsabilidade da CEDAE estão compreendidas para o SAA: operação e manutenção das unidades de captação, adução e tratamento de água bruta, além de adução, reservação e distribuição de água tratada à população. Conforme informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), para o ano de 2018, a cobertura do sistema coletivo de abastecimento de água compreendia 76,9% da população urbana.

Em relação ao esgotamento sanitário, a CEDAE é responsável pela operação, manutenção e ampliação do sistema coletivo de esgotamento sanitário (SES). Segundo dados do SNIS, para o ano de 2018, o índice de coleta de esgoto era de 39,7%, e não há tratamento para o esgoto coletado.

Vale destacar que os dados do SNIS devem ser avaliados com cautela, tendo em vista que são autodeclarados, não havendo uma fiscalização ou conferência a respeito dos mesmos e, com isso, o preenchimento pode ocorrer de forma equivocada. Além disso, o preenchimento do SNIS pela CEDAE retrata apenas a realidade da sua área de abrangência, o que resulta em um déficit de informações para as demais localidades do município, não atendidas por ela. Essa colocação é fundamentada, pois é notória a baixa participação das Prefeituras, geralmente responsáveis pelos sistemas dessas localidades, no preenchimento dos dados no SNIS. Dessa forma para o presente Planejamento serão adotados índices de atendimento aferidos no diagnóstico dos sistemas existentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

No que se refere aos índices de atendimento para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, é preciso ressaltar que para o presente estudo este percentual de atendimento foi aferido através da relação de economias ativas em 2018 fornecida pelo SNIS e a quantidade de economias totais da projeção demográfica desenvolvida para esse estudo. Tais cálculos resultaram em índices de 76,9% para abastecimento de água e 39,7% para esgotamento sanitário, considerando o ano 1 de planejamento.

2.2 Abastecimento de Água

2.2.1 Caracterização geral

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) existente é composto por 6 (seis) sistemas, a saber: Paraíso, Piabetá, Santo Aleixo, Suruí e Roncador. Destaca-se que o distrito Guia de

Pacobaíba não dispõe de sistema de abastecimento de água, sendo abastecidos por poços e carros-pipa.

Conforme pode ser observado na Tabela 7, no ano de 2017, o SAA de Magé possuía 59.980 economias ativas, das quais 5,08% eram hidrometradas. Constata-se também que não houve mudanças consideráveis no número total de ligações no ano de 2017, se comparado com o ano de 2013. Em relação aos volumes apresentados na Tabela 8, é importante ressaltar que houve decréscimo de 9,34% no volume de água consumido no ano de 2017, se comparado com o ano de 2013. Quanto aos consumos micromedidos e faturados pela CEDAE (

Tabela 9), observa-se que houve uma redução de 9,85% e 61,00%, respectivamente, no ano de 2017 em relação ao ano de 2013.

Tabela 7: Número de ligações e de economias do SAA

Ano	Quantidade de Ligações			Quantidade de Economias Ativas	
	Total (ativas + inativas)	Ativas	Ativas Micromedidas	Total (ativas)	Micromedidas
2013	36.544	33.846	1.336	59.928	2.129
2014	36.558	33.900	1.387	59.936	2.204
2015	36.570	33.910	1.406	59.946	2.608
2016	36.575	33.920	1.440	59.959	3.024
2017	36.590	33.931	1.466	59.980	3.048

Fonte: SNIS

Tabela 8: Volume de água produzido, consumido e faturado no SAA

Ano	Volumes de Água (1.000 m ³ /ano)			
	Produzido	Consumido	Faturado	Macromedido
2013	13.843	10.753	4.481	-
2014	13.885	10.764	4.485	-
2015	13.841	10.763	4.484	-
2016	14.036	10.828	1.828	-
2017	14.080	9.749	1.749	-

Fonte: SNIS

Tabela 9: Volumes micromedidos e faturados pelo SAA

Ano	Consumo micromedido por economia (m ³ /mês/econ)	Consumo de água faturado por economia (m ³ /mês/econ)
2013	19,49	6,23
2014	18,89	6,24
2015	16,97	6,23
2016	19,95	2,54
2017	17,57	2,43

Fonte: SNIS (2018)

2.2.1.1 Sistema Paraíso

O SAA Paraíso é composto pelo barramento no Rio Paraíso - localizado no município de Guapimirim - com vazão nominal de 100 L/s e vazão de operação de 78 L/s. A água bruta captada é direcionada, por gravidade, para uma Unidade de Tratamento (UT), com capacidade nominal de 100 L/s e vazão de tratamento de 78 L/s. A água tratada, através de do trecho 1 de linha de Adutora de Água Tratada (AAT 1), é encaminhada para uma Estação Elevatória de Água Tratada (EAT), um *Booster* localizado em Guapimirim, sendo responsável pelo bombeamento da água tratada, através do trecho 2 de linha de AAT 2, para as redes de distribuição da Sede - Magé. No percurso, o sistema atende bairros isolados tanto no município de Guapimirim quanto de Magé (Figura 11).

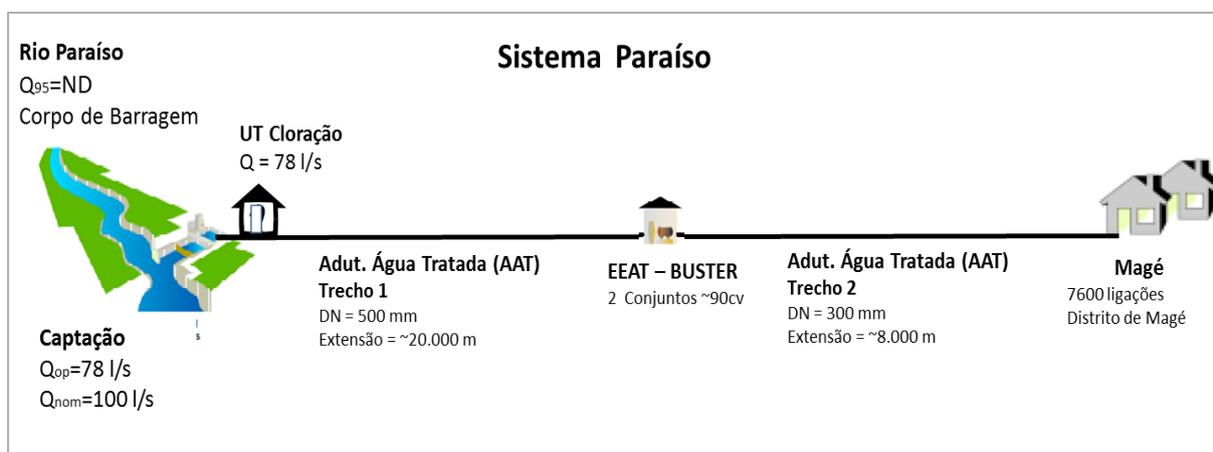


Figura 11: Diagrama simplificado do SAA de Paraíso

Fonte: CEDAE (2018)

2.2.1.2 Sistema Piabetá

O SAA Piabetá é composto pelo barramento no Rio Cachoeira Grande - localizado no município de Magé - com vazão de operação de 80 L/s. A água bruta captada é direcionada, por gravidade, para uma Unidade de Tratamento (UT), com vazão de tratamento de 80 L/s.

A UT possui um açude desarenador com capacidade de 1.600 m³. A água tratada, através de uma linha de Adutora de Água Bruta (AAT), é encaminhada para a rede de distribuição do distrito de Inhomirim (Figura 12).

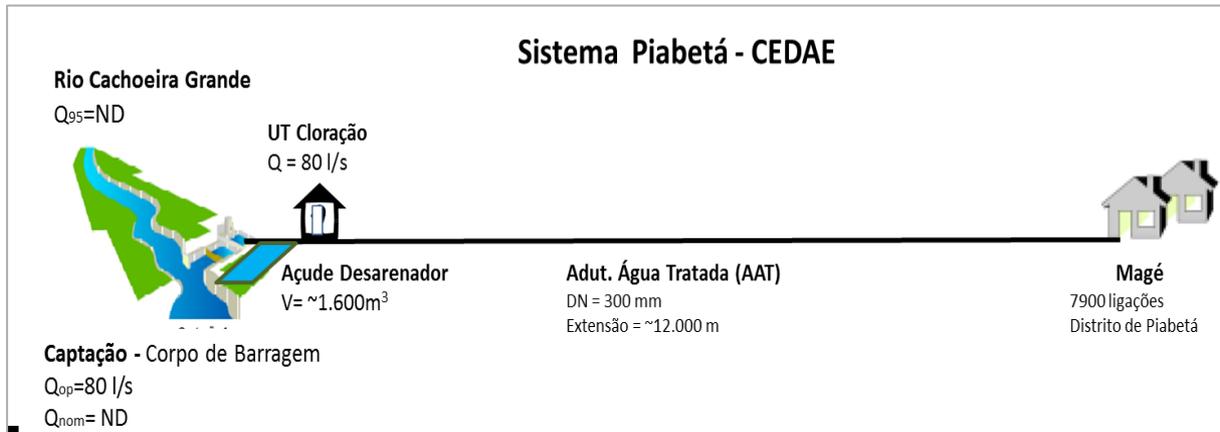


Figura 12: Diagrama simplificado do SAA de Piabetá

Fonte: CEDAE (2018)

2.2.1.3 Sistema Suruí

O SAA Suruí é composto pelo barramento no Rio Cachoeirinha - localizado no município de Magé - com vazão de operação de 10 L/s. A água bruta captada é direcionada, através de uma linha de Adutora de Água Bruta (AAB), para uma Unidade de Tratamento (UT), com vazão de tratamento de 10 L/s. A água tratada, então, é encaminhada para a rede de distribuição do distrito de Suruí (Figura 13).

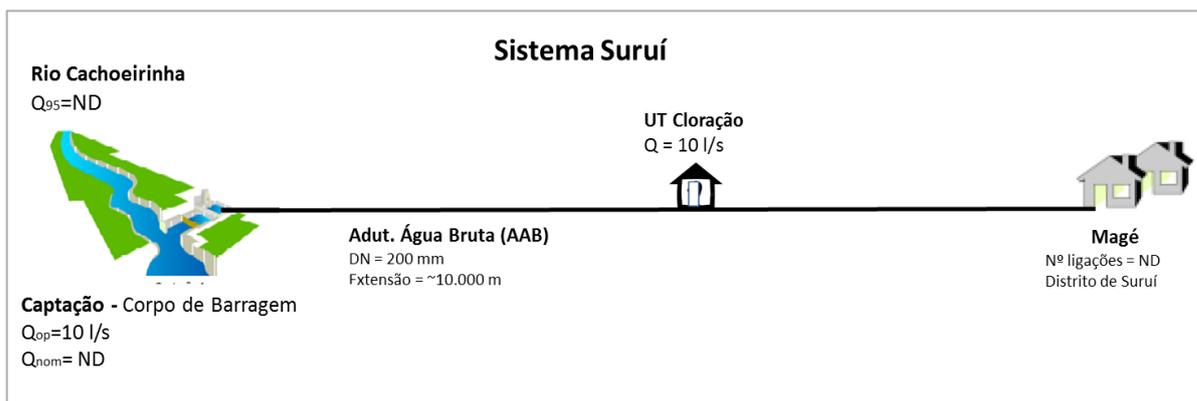


Figura 13: Diagrama simplificado do SAA de Suruí

Fonte: CEDAE (2018)

2.2.1.4 Sistema Santo Aleixo

O SAA Santo Aleixo é composto por duas captações superficiais, através de barramento no Rio Pico, com vazão de operação de 41 L/s, e no Riachão da Lagoinha, com vazão de operação de 9 L/s. Ambas captações estão localizadas no município de Magé e as águas brutas são direcionadas, por gravidade, para uma Unidade de Tratamento (UT) com vazão de tratamento de 50 L/s. A água tratada, através de uma linha de Adutora de Água Bruta (AAT), é encaminhada para a rede de distribuição do distrito de Santo Aleixo (Figura 14).

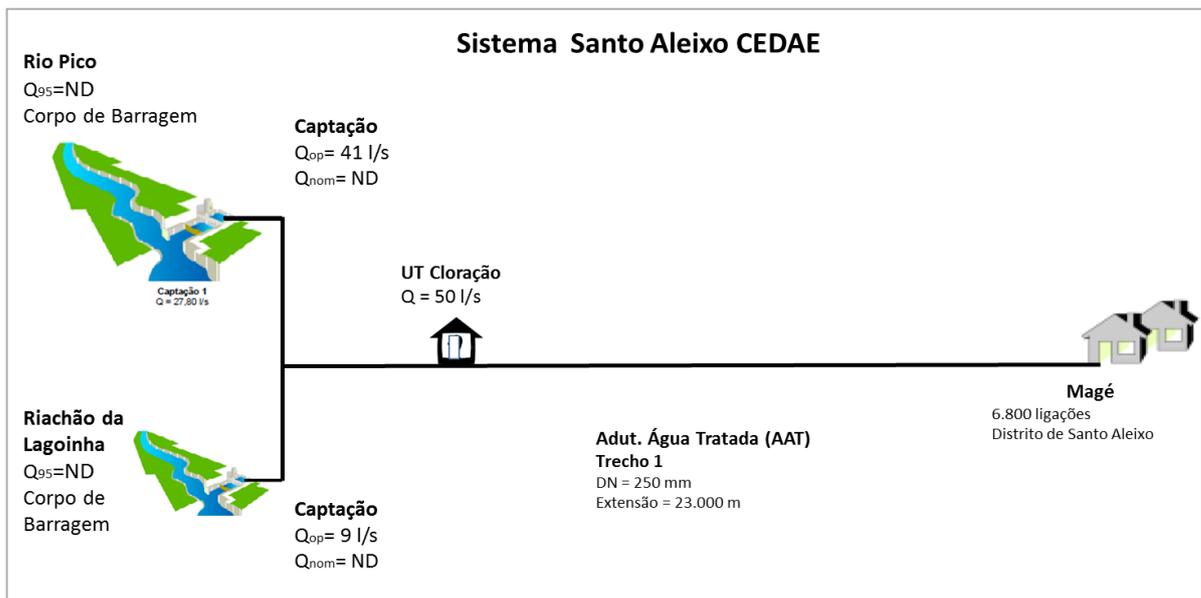


Figura 14: Diagrama simplificado do SAA de Santo Aleixo

Fonte: CEDAE (2018)

2.2.1.5 Sistema Rio Roncador

O SAA Rio Roncador está fora de operação, mas há uma captação implantada, fora de carga, no Rio Roncador com capacidade de 300 L/s, sendo que a outorga dessa captação permite adução de até 380 L/s. Não há bombas para recalque de água bruta e a ETA que compõe o sistema, com capacidade de 300 L/s, também se encontra fora de operação.

Na Tabela 10 está apresentada a compilação das principais características acerca das instalações que compõem os SAA em operação em Magé.

Tabela 10: Características principais dos SAAs existentes em Magé

Sistema	Captação	AAB	Tratamento	EAT	AAT	Reservação
Paraíso	Rio Paraíso $Q_{nom} = 100$ L/s $Q_{op} = 78$ L/s	-	$Q = 78$ L/s UT ⁽¹⁾ Cloração	Booster $P = 2 \times 90$ CV ⁽²⁾	AAT 1 500 mm Extensão de 20.000 m AAT 2 300 mm Extensão de 8.000 m	-
Piabetá	Rio Cachoeira Grande $Q = 80$ L/s	-	$Q = 80$ L/s UT ⁽¹⁾ Cloração	-	300 mm Extensão de 12.000 m	Açude Desarenador $V = 1.600$ m^3
Santo Aleixo	Rio Pico $Q = 41$ L/s Riachão da Lagoinha $Q = 9$ L/s	-	$Q = 50$ L/s UT ⁽¹⁾ Cloração	-	250 mm Extensão de 23.000 m	-
Suruí	Rio Cachoeirinha $Q = 10$ L/s	200 mm Extensão de 10.000 m	$Q = 10$ L/s UT ⁽¹⁾ Cloração	-	-	-

Notas: (1) UT: Unidade de Tratamento. (2) CV: Unidade de potência de bomba - Cavalo-vapor (3) RES: Reservatório.

2.2.2 Regulação e tarifação

A regulação de serviços públicos de saneamento básico, conforme estabelecido pela Lei Federal nº 11.445/2011, poderá ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado (BRASIL, 2011). Para os serviços prestados pela CEDAE, a Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico (AGENERSA) é responsável por regulamentar e fiscalizar a prestação dos serviços públicos de saneamento na área correspondente à concessão dos serviços, o que inclui o município de Magé. A agência foi criada Lei Estadual 4.556, de 06 de junho de 2005 e regulamentada pelo Decreto Estadual 45.344, de 17 de agosto de 2015, sendo que ainda atende o que determina o Decreto Estadual nº 553, de 16 de janeiro de 1976 (CEDAE, s.d.).

Desde agosto de 2016 até agosto de 2020, as revisões tarifárias serão anuais, devendo ser previamente submetidas à AGENERSA para aprovação. A partir de 2020, contudo, está prevista a primeira revisão tarifária quinquenal da Concessionária.

A AGENERSA poderá recomendar ou determinar mudanças nos procedimentos, advertir e multar a Concessionária, com o objetivo de adequar ou aperfeiçoar a prestação dos serviços públicos à população de acordo com a norma em vigor e sua previsão. A infração às leis, aos regulamentos ou às demais normas aplicáveis aos serviços públicos de

abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto, bem assim a inobservância dos deveres previstos na legislação, sujeitará a CEDAE às penalidades de advertência e multa, cujo percentual aplicado pelo órgão fiscalizador não poderá exceder a 0,1% do montante da arrecadação da concessionária nos últimos 12 (doze) meses anteriores à ocorrência da infração.

Na Tabela 11 estão apresentados os valores tarifários vigentes, de acordo com as categorias de usuários dos serviços prestados pela CEDAE e seguindo o princípio da progressividade do consumo. Destaca-se que o município de Magé se encontra na área de abrangência referente à tarifa “B”.

Tabela 11: Valores tarifários aplicados pela CEDAE para o serviço de abastecimento de água

Estrutura tarifária vigente				
TARIFA 1 - ÁREA A				
CATEGORIA	FAIXA (m ³ /mês)	MULTIPLICADOR	TARIFA (R\$)	VALOR (R\$)
DOMICILIAR (CONTA MÍNIMA)		1,00	3,97628	59,64
PÚBLICA ESTADUAL*	0-15	1,32	5,248689	78,72
	>15	2,92	11,610736	601,17
TARIFA 1 - ÁREA B				
CATEGORIA	FAIXA (m ³ /mês)	MULTIPLICADOR	TARIFA (R\$)	VALOR (R\$)
DOMICILIAR (CONTA MÍNIMA)		1,00	3,487958	52,30
PÚBLICA ESTADUAL*	0-15	1,32	4,604103	69,06
	>15	2,92	10,184835	527,34
TARIFA 2 E 3 - ÁREA A				
CATEGORIA	FAIXA (m ³ /mês)	MULTIPLICADOR	TARIFA (R\$)	VALOR (R\$)
DOMICILIAR	0-15	1,00	4,552225	68,32
	16-30	2,2	10,021496	218,63
	31-45	3,00	13,665677	423,60
	46-60	6,00	27,331355	833,56
	>60	8,00	36,441807	1.197,97
COMERCIAL	0-20	3,40	15,487767	309,74
	21-30	5,99	27,285803	582,59
	>30	6,40	29,153445	1.165,65
INDUSTRIAL	0-20	5,20	23,687174	473,74
	21-30	5,46	24,871533	722,45
	>30	6,39	29,107893	1.304,59
PÚBLICA	0-15	1,32	6,012898	90,18
	>15	2,92	13,301259	688,72

Estrutura tarifária vigente

TARIFA 2 E 3 - ÁREA B

CATEGORIA	FAIXA	MULTIPLICADOR	TARIFA (R\$)	VALOR (R\$)
DOMICILIAR	0-15	1,00	3,995804	59,92
	16-30	2,20	8,790768	191,77
	31-45	3,00	11,987412	371,57
	46-60	6,00	23,974825	731,18
	>60	8,00	31,966433	1.050,84
COMERCIAL	0-20	3,40	13,585733	271,70
	21-30	5,99	23,934867	511,04
	>30	6,40	25,573147	1.022,50
INDUSTRIAL	0-20	4,70	18,780279	375,60
	21-30	4,70	18,780279	563,40
	31-130	5,40	21,577343	2.721,10
	>130	5,70	22,776084	2.948,86
PÚBLICA	0-15	1,32	5,274462	79,11
	>15	2,92	11,667747	604,12

Os valores das contas se referem aos limites superiores das faixas sendo, nas faixas em aberto (MAIOR), equivalentes aos seguintes consumos:

Área A		Área B	
RESIDENCIAL	70M ³ /MÊS	RESIDENCIAL	70M ³ /MÊS
COMERCIAL	50M ³ /MÊS	COMERCIAL	50M ³ /MÊS
INDUSTRIAL	50M ³ /MÊS	INDUSTRIAL	140M ³ /MÊS
PÚBLICA	60M ³ /MÊS	PÚBLICA	60M ³ /MÊS

Nota: Tarifa diferenciada "A" e "B", conforme localidade (Decreto 23.676, de 04/11/1997);* Os valores das contas se referem aos limites superiores das faixas, sendo, nas faixa sem aberto (>), equivalentes ao seguinte consumo: Público: 60m³/mês.

Fonte: CEDAE (2019)

2.2.3 Avaliação da oferta e demanda

De acordo com informações do Atlas Brasil - Abastecimento Urbano de Água, publicado em 2010 pela Agência Nacional de Águas (ANA, 2010), o município de Magé faz parte da Região Hidrográfica do Atlântico Sudeste, especificamente na Sub-bacia Hidrográfica Baía de Guanabara que, por sua vez, vem sofrendo degradação da qualidade da água, incluindo seus sistemas lagunares, comprometidos em grande parte pelo lançamento de efluentes domésticos sem tratamento. Ainda, o fato de estar situado em uma região metropolitana densamente povoada com baixos níveis de tratamento de efluentes, acelera a degradação ambiental. Entretanto, na fase de elaboração do Atlas Brasil - Abastecimento Urbano de Água o município de Magé não foi contemplado.

Segundo o Relatório Gerencial (PERH-RJ, 2014), o sistema de Magé cuja água é captada do Rio Cachoeira ou Rio do Pico a uma vazão de 80,0 L/s, necessita de ampliação de 150 L/s, a partir do ano de 2015, para atender a demanda de 2030 estimada em 223,42 L/s para o município.

No município de Magé existem cadastrados 28 (vinte e oito) poços profundos que disponibilizam uma vazão efetiva de 70.140,10 m³/ano e uma vazão instalada de 154.876,80 m³/ano.

Ainda de acordo com o referido produto, foi apresentada a oferta para o sistema Magé, tendo como resultado um cenário de produção insuficiente para a Sede - Magé e o distrito de Suruí e um cenário de superávit para o distrito de Santo Aleixo, conforme mostrado na Tabela 12.

Tabela 12: Demandas x Vazões Aduzidas para o sistema Magé

Distritos	População atendida atual (2018)	Demanda atual (2018) (L/s)	Manancial utilizado	Vazão aduzida atual (L/s)	Balço atual (L/s)	Vazão outorgável (L/S)
Sede	43.466	139,79	Rio Paraíso	78,00	-61,79	24,33
Santo Aleixo	8.727	23,58	Rio Pico	41,00	26,42	29,03
			Riachão da Lagoinha	9,00		-
Suruí	12.281	33,18	Rio Cachoeirinha	10,00	-23,18	24,92
Guia de Pacobaíba	22.355	60,39	-			
Inhomirim	92.273	249,31	-			
Totais	179.102	506,25	-	-	-	-

No tocante aos pontos de outorga no município de Magé, conforme informações disponibilizadas pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA) do Rio de Janeiro, existem 2 (duas) licenças de outorga para captação de água bruta em poço tubular, para captação de água bruta superficial no Rio Semma e lançamento no Rio Santo Aleixo na Região Hidrográfica RH-V Baía de Guanabara, com a validade até as datas de 28/08/2020 e 21/10/2021, respectivamente. Quanto aos dados disponibilizados pela Agência Nacional de águas (ANA, 2019), não há licença outorgada em seu território.

2.2.4 Monitoramento da qualidade da água

Como preconizado pela Portaria de Consolidação (PRC), nº 5, de 28 de setembro de 2017, Anexo XX, para o controle da qualidade da água tratada, são realizadas as análises de cor, turbidez, pH, cloro residual, flúor, ferro, manganês, coliformes totais, *Escherichia coli* e bactérias heterotróficas. Ainda de acordo com esta legislação, também são feitas análises de mercúrio e agrotóxicos, substâncias orgânicas e inorgânicas, desinfetantes e produtos secundários de desinfecção e radioatividade (BRASIL, 2017).

Na Tabela 13 estão apresentados os resultados da análise dos parâmetros básicos de avaliação da qualidade da água tratada no Sistema Paraíso, no distrito Sede. De acordo com informações da tabela, em todos os meses do ano de 2018 foi realizada a análise de bacteriologia, cloro residual e turbidez, sendo que no mês de janeiro e fevereiro as análises foram realizadas em um maior número de amostras. Em relação à análise de parâmetros físico-químicos os maiores valores de turbidez foram identificados nas amostras coletadas nos meses de abril, maio e novembro; quanto a cor aparente, maio foi o mês que apresentou o valor mais elevado. Quanto a análise de coliformes totais, todos os meses apresentaram 100% das amostras dentro do padrão estabelecido pela portaria de potabilidade vigente.

Tabela 13: Monitoramento da qualidade da água distribuída para o ano de 2018 - Sistema Paraíso

Meses	Amostras realizadas para bacteriologia, cloro residual e turbidez	Amostras realizadas para cor	Parâmetros Físico-Químicos - Média dos Resultados Mensais			Parâmetros Bacteriológicos - % de Amostras Dentro do Padrão			
			Turbidez (<5 UNT) (1)	Cor Aparente (< 15 uH) (2)	Cloro Residual Livre (0,2 a 5,0 mg/L)	Coli-formes Totais	Coli-formes Totais (após recoleta)	E.coli	E.coli (após recoleta)
JAN	129	43	0,5	3,0	1,1	100	N.A.	100	N.A.
FEV	123	41	0,6	3,0	1,2	100	N.A.	100	N.A.
MAR	93	31	0,4	2,5	1,3	100	N.A.	100	N.A.
ABR	102	34	0,9	3,6	1,4	100	N.A.	100	N.A.
MAI	102	34	1,4	6,0	1,5	100	N.A.	100	N.A.
JUN	102	34	0,5	2,5	1,4	100	N.A.	100	N.A.
JUL	102	34	0,5	2,5	1,4	100	N.A.	100	N.A.
AGO	102	34	0,5	2,5	1,5	100	N.A.	100	N.A.
SET	102	34	0,2	2,5	1,5	100	N.A.	100	N.A.
OUT	102	34	0,3	2,6	1,4	100	N.A.	100	N.A.
NOV	102	34	0,9	3,8	1,5	100	N.A.	100	N.A.
DEZ	102	34	0,1	2,5	1,4	100	N.A.	100	N.A.

N.A.: Não se aplica

Nota: (1) UNT: Unidade Nefelométrica de Turbidez. (2) uH: 1 unidade Hazen

Fonte: CEDAE (2018)

Na Tabela 14 estão apresentados os resultados da análise dos parâmetros básicos de avaliação da qualidade da água tratada no Sistema Piabetá, no distrito de Inhomirim. De acordo com informações da tabela, em todos os meses do ano de 2018 foi realizada a análise de bacteriologia, cloro residual e turbidez, sendo que nos meses de fevereiro, março e maio as análises foram realizadas em um menor número de amostras. Em relação à análise de parâmetros físico-químicos os maiores valores de turbidez foram identificados nas amostras

coletadas nos meses de janeiro, fevereiro, abril e maio; quanto a cor aparente, os meses que apresentaram os valores mais elevados foram fevereiro e abril. Quanto a análise de coliformes totais, todos os meses apresentaram 100% das amostras dentro do padrão estabelecido pela portaria de potabilidade vigente.

Tabela 14: Monitoramento da qualidade da água distribuída para o ano de 2018 - Sistema Piabetá

Meses	Amostras realizadas para bacteriologia, cloro residual e turbidez	Amostras realizadas para cor	Parâmetros Físico-Químicos - Média dos Resultados Mensais			Parâmetros Bacteriológicos - % de Amostras Dentro do Padrão			
			Turbidez (<5 UNT) (1)	Cor Aparente (< 15 uH) (2)	Cloro Residual Livre (0,2 a 5,0 mg/L)	Coli-formes Totais	Coli-formes Totais (após recoleta)	<i>E.coli</i>	<i>E.coli</i> (após recoleta)
JAN	180	60	1,2	2,7	1,2	100	N.A.	100	N.A.
FEV	126	42	1,3	6,2	1,5	100	N.A.	100	N.A.
MAR	165	55	0,9	2,6	1,9	100	N.A.	100	N.A.
ABR	195	65	1,6	6,0	1,7	100	N.A.	100	N.A.
MAI	132	44	1,3	4,0	1,9	100	N.A.	100	N.A.
JUN	183	61	0,6	3,0	1,7	100	N.A.	100	N.A.
JUL	183	61	0,6	3,0	1,7	100	N.A.	100	N.A.
AGO	186	62	0,6	3,5	1,7	100	N.A.	100	N.A.
SET	183	61	0,6	2,6	1,8	100	N.A.	100	N.A.
OUT	183	61	0,6	2,7	1,6	100	N.A.	100	N.A.
NOV	183	61	0,7	3,2	1,6	100	N.A.	100	N.A.
DEZ	180	60	0,5	2,6	2,0	100	N.A.	100	N.A.

N.A.: Não se aplica

Nota: (1) UNT: Unidade Nefelométrica de Turbidez. (2) uH: 1 unidade Hazen

Fonte: CEDAE (2018)

Na Tabela 15 estão apresentados os resultados da análise dos parâmetros básicos de avaliação da qualidade da água tratada no Sistema Santo Aleixo, no distrito de Santo Aleixo. De acordo com informações da tabela, em todos os meses do ano de 2018 foi realizada a análise de bacteriologia, cloro residual e turbidez, sendo que no mês de janeiro, junho e julho as análises foram realizadas em um maior número de amostras. Em relação à análise de parâmetros físico-químicos os maiores valores de turbidez foram identificados nas amostras coletadas nos meses de janeiro, maio e agosto; quanto a cor aparente, os meses que apresentaram os valores mais elevados foram agosto e novembro. Quanto a análise de coliformes totais, todos os meses apresentaram 100% das amostras dentro do padrão estabelecido pela portaria de potabilidade vigente.

Tabela 15: Monitoramento da qualidade da água distribuída para o ano de 2018 - Sistema Santo Aleixo

Meses	Amostras realizadas para bacteriologia, cloro residual e turbidez	Amostras realizadas para cor	Parâmetros Físico-Químicos - Média dos Resultados Mensais			Parâmetros Bacteriológicos - % de Amostras Dentro do Padrão			
			Turbidez (<5 UNT) (1)	Cor Aparente (< 15 uH) (2)	Cloro Residual Livre (0,2 a 5,0 mg/L)	Coli-formes Totais	Coli-formes Totais (após recoleta)	<i>E.coli</i>	<i>E.coli</i> (após recoleta)
JAN	42	14	0,9	2,5	1,5	100	N.A.	100	N.A.
FEV	36	12	0,4	2,5	1,5	100	N.A.	100	N.A.
MAR	33	11	0,6	2,5	1,6	100	N.A.	100	N.A.
ABR	39	13	0,7	2,5	1,6	100	N.A.	100	N.A.
MAI	36	12	1,0	2,5	1,6	100	N.A.	100	N.A.
JUN	42	14	0,3	2,5	1,7	100	N.A.	100	N.A.
JUL	42	14	0,3	2,5	1,7	100	N.A.	100	N.A.
AGO	33	11	1,1	4,3	1,5	100	N.A.	100	N.A.
SET	30	10	0,1	2,5	1,6	100	N.A.	100	N.A.
OUT	33	11	0,3	2,5	2,0	100	N.A.	100	N.A.
NOV	33	11	0,7	3,0	2,2	100	N.A.	100	N.A.
DEZ	39	13	0,1	2,5	1,8	100	N.A.	100	N.A.

N.A.: Não se aplica

Nota: (1) UNT: Unidade Nefelométrica de Turbidez. (2) uH: 1 unidade Hazen

Fonte: CEDAE (2018)

Na

Tabela 16 estão apresentados os resultados da análise dos parâmetros básicos de avaliação da qualidade da água tratada no Sistema Suruí, distrito de Suruí. De acordo com informações da tabela, em 66,67% do ano de 2018 foi realizada a análise de bacteriologia, cloro residual e turbidez, sendo que nos meses de junho, julho e agosto as análises foram realizadas em um menor número de amostras. Além disso, destaca-se que não foram apresentadas análises para abril, maio, setembro e novembro. Em relação à análise de parâmetros físico-químicos para turbidez não foram identificadas variações significativas nas amostras coletadas; quanto a cor aparente, os meses que apresentaram os valores mais elevados foram junho, julho e agosto. Quanto a análise de coliformes totais, todos os meses analisados apresentaram 100% das amostras dentro do padrão estabelecido pela portaria de potabilidade vigente.

Tabela 16: Monitoramento da qualidade da água distribuída para o ano de 2018 - Sistema Suruí

Meses	Amostras realizadas para bacteriologia, cloro residual e turbidez	Amostras realizadas para cor	Parâmetros Físico-Químicos - Média dos Resultados Mensais			Parâmetros Bacteriológicos - % de Amostras Dentro do Padrão			
			Turbidez (<5 UNT) (1)	Cor Aparente (< 15 uH) (2)	Cloro Residual Livre (0,2 a 5,0 mg/L)	Coli-formes Totais	Coli-formes Totais (após recoleta)	<i>E.coli</i>	<i>E.coli</i> (após recoleta)
JAN	42	14	0,7	2,5	11,0	100	N.A.	100	N.A.
FEV	33	11	0,6	2,5	1,0	100	N.A.	100	N.A.
MAR	27	9	0,7	2,5	1,3	100	N.A.	100	N.A.
ABR	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAI	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JUN	18	6	0,4	7,0	1,2	100	N.A.	100	N.A.
JUL	18	6	0,4	7,0	1,2	100	N.A.	100	N.A.
AGO	9	3	1,4	5,0	1,5	100	N.A.	100	N.A.
SET	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OUT	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NOV	36	12	0,8	3,4	1,1	100	N.A.	100	N.A.
DEZ	27	9	0,5	2,5	1,0	100	N.A.	100	N.A.

N.A.: Não se aplica

Nota: (1) UNT: Unidade Nefelométrica de Turbidez. (2) uH: 1 unidade Hazen

Fonte: CEDAE (2018)

2.3 Esgotamento Sanitário

2.3.1 Caracterização geral

De acordo com informações do SNIS, no ano de 2018, o índice de coleta de esgoto era 39,8%. Ainda segundo os dados do SNIS, para o período de 2013 a 2017, as ligações ativas apresentaram um incremento de 196 unidades, sendo que nos últimos dois anos não houve variações significativas. Quanto ao número de economias ativas registradas para o ano de 2017 foram de 30.861 unidades, conforme apresentado na Tabela 17.

Tabela 17: Evolução do atendimento pelo SES do município de Magé, no período de 2013 a 2017

Ano	População total atendida (hab.)	Ligações ativas (unid.)	Economias ativas (unid.)	Economias residenciais ativas (unid.)
2013	99.197	17.073	30.902	28.765
2014	99.496	17.073	30.995	28.851
2015	99.496	17.241	30.896	29.336
2016	99.152	17.275	30.888	29.194
2017	99.065	17.269	30.861	29.188

Fonte: SNIS

As extensões da rede coletora de esgoto para o ano 1 de planejamento, em todos os distritos, totalizam 163.000 m (Tabela 18).

Tabela 18: Estimativa de extensão de rede coletora de esgoto para o ano 1 de planejamento

Distrito	Extensão de Rede Coletora (m)
Sede	34.611
Guia de Pacobaíba	13.000
Inhomirim	81.685
Santo Aleixo	10.172
Suruí	23.532
Total	163.000

2.3.2 Regulação e tarifação

A regulação de serviços públicos de saneamento básico, conforme estabelecido pela Lei Federal nº 11.445/2011, poderá ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado (BRASIL, 2011). Para os serviços prestados pela CEDAE, a Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico (AGENERSA) é responsável por regulamentar e fiscalizar a prestação dos serviços públicos de saneamento na área correspondente à concessão dos serviços, o que inclui o município de Magé. A agência foi criada Lei Estadual 4.556, de 06 de junho de 2005 e regulamentada pelo Decreto Estadual 45.344, de 17 de agosto de 2015, sendo que ainda atende o que determina o Decreto Estadual nº 553, de 16 de janeiro de 1976 (CEDAE, s.d.).

Desde agosto de 2016 até agosto de 2020, as revisões tarifárias serão anuais, devendo ser previamente submetidas à AGENERSA para aprovação. A partir de 2020, contudo, está prevista a primeira revisão tarifária quinquenal da Concessionária.

A AGENERSA poderá recomendar ou determinar mudanças nos procedimentos, advertir e multar a Concessionária, com o objetivo de adequar ou aperfeiçoar a prestação dos serviços públicos à população de acordo com a norma em vigor e sua previsão. A infração às leis, aos regulamentos ou às demais normas aplicáveis aos serviços públicos de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto, bem assim a inobservância dos deveres previstos na legislação, sujeitará a CEDAE às penalidades de advertência e multa, cujo percentual aplicado pelo órgão fiscalizador não poderá exceder a 0,1% do montante da arrecadação da concessionária nos últimos 12 (doze) meses anteriores à ocorrência da infração.

Na Tabela 19 estão apresentados os valores tarifários vigentes, de acordo com as categorias de usuários dos serviços prestados pela CEDAE e seguindo o princípio da progressividade do consumo. Destaca-se que o município de Magé se encontra na área de abrangência referente à tarifa “B”.

Tabela 19: Valores tarifários aplicados pela CEDAE para o serviço de esgotamento sanitário

Estrutura tarifária vigente				
TARIFA 1 - ÁREA A				
CATEGORIA	FAIXA (m ³ /mês)	MULTIPLICADOR	TARIFA (R\$)	VALOR (R\$)
DOMICILIAR (CONTA MÍNIMA)		1,00	3,97628	59,64
PÚBLICA ESTADUAL*	0-15	1,32	5,248689	78,72
	>15	2,92	11,610736	601,17
TARIFA 1 - ÁREA B				
CATEGORIA	FAIXA (m ³ /mês)	MULTIPLICADOR	TARIFA (R\$)	VALOR (R\$)
DOMICILIAR (CONTA MÍNIMA)		1,00	3,487958	52,30
PÚBLICA ESTADUAL*	0-15	1,32	4,604103	69,06
	>15	2,92	10,184835	527,34
TARIFA 2 E 3 - ÁREA A				
CATEGORIA	FAIXA (m ³ /mês)	MULTIPLICADOR	TARIFA (R\$)	VALOR (R\$)
DOMICILIAR	0-15	1,00	4,552225	68,32
	16-30	2,2	10,021496	218,63
	31-45	3,00	13,665677	423,60
	46-60	6,00	27,331355	833,56
	>60	8,00	36,441807	1.197,97
COMERCIAL	0-20	3,40	15,487767	309,74
	21-30	5,99	27,285803	582,59

Estrutura tarifária vigente				
	>30	6,40	29,153445	1.165,65
INDUSTRIAL	0-20	5,20	23,687174	473,74
	21-30	5,46	24,871533	722,45
	>30	6,39	29,107893	1.304,59
PÚBLICA	0-15	1,32	6,012898	90,18
	>15	2,92	13,301259	688,72
TARIFA 2 E 3 - ÁREA B				
CATEGORIA	FAIXA	MULTIPLICADOR	TARIFA (R\$)	VALOR (R\$)
DOMICILIAR	0-15	1,00	3,995804	59,92
	16-30	2,20	8,790768	191,77
	31-45	3,00	11,987412	371,57
	46-60	6,00	23,974825	731,18
	>60	8,00	31,966433	1.050,84
COMERCIAL	0-20	3,40	13,585733	271,70
	21-30	5,99	23,934867	511,04
	>30	6,40	25,573147	1.022,50
INDUSTRIAL	0-20	4,70	18,780279	375,60
	21-30	4,70	18,780279	563,40
	31-130	5,40	21,577343	2.721,10
	>130	5,70	22,776084	2.948,86
PÚBLICA	0-15	1,32	5,274462	79,11
	>15	2,92	11,667747	604,12
Os valores das contas se referem aos limites superiores das faixas sendo, nas faixas em aberto (MAIOR), equivalentes aos seguintes consumos:				
Área A		Área B		
RESIDENCIAL	70M ³ /MÊS	RESIDENCIAL	70M ³ /MÊS	
COMERCIAL	50M ³ /MÊS	COMERCIAL	50M ³ /MÊS	
INDUSTRIAL	50M ³ /MÊS	INDUSTRIAL	140M ³ /MÊS	
PÚBLICA	60M ³ /MÊS	PÚBLICA	60M ³ /MÊS	

Nota: Tarifa diferenciada "A" e "B", conforme localidade (Decreto 23.676, de 04/11/1997);* Os valores das contas se referem aos limites superiores das faixas, sendo, nas faixa sem aberto (>), equivalentes ao seguinte consumo: Público: 60m³/mês.

A cobrança de esgoto é igual à cobrança da água.

Fonte: CEDAE (2019)

Contudo, de acordo com informações do PMSB (2013) não há política tarifária para os serviços de esgotamento sanitário prestados pela CEDAE no município.

2.3.3 Monitoramento da qualidade dos efluentes

A qualidade de uma determinada água é função das suas condições naturais e do uso e da ocupação do solo na bacia hidrográfica. Assim, não apenas a interferência do homem,

que pode ocorrer de forma concentrada (pela geração de despejos domésticos e industriais, por exemplo) ou dispersa (por meio da aplicação de defensivos agrícolas no solo, por exemplo), contribui para a introdução de compostos na água. Em Magé tal situação torna-se ainda mais crítica pelo fato da maior parte do esgoto gerado ser lançado *in natura* nos corpos d'água que cortam o município e, apesar disso, não foram obtidas informações se há rede de monitoramento do efluente lançado.

2.3.4 Lançamento de efluentes

No município de Magé, existem 11 (onze) estações fluviométricas com pontos de monitoramento da qualidade da água em locais à montante e à jusante dos pontos de lançamento de esgotos tratados e não tratados. Contudo, não foram disponibilizados os registros da qualidade da água das estações. Conforme mencionado no item 3.11, que trata de disponibilidade hídrica, há 1 (um) ponto de monitoramento da qualidade da água implantada pelo INEA, no município de Magé. Para a estação, a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e o teor de Oxigênio Dissolvido (OD) estão dentro do limite estabelecido pela CONAMA 357/2005 e o Índice de Qualidade de Água (IQA) está enquadrado na categoria “Média” de qualidade de água, segundo a classificação da NSF (*National Sanitation Foundation*).

Conforme já mencionado, o esgoto em Magé não passa por tratamento, sendo lançado *in natura* nos cursos d'água que cortam o município, o que acarreta deterioração dos cursos d'água da bacia hidrográfica Baía de Guanabara e reforça a urgência da implantação de medidas para ampliação da coleta e tratamento do esgoto sanitário.

Para atender à legislação vigente, portanto, levar em conta a Resolução nº 430 de 13 de maio de 2011 que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Sobre a referida norma, destaca-se a Seção III - Das Condições e Padrões para Efluentes de Sistemas de Tratamento de Esgotos Sanitários - que em seu Art. 21 discorre sobre as condições e padrões específicos para o lançamento direto de efluentes oriundos de sistemas de tratamento de esgotos sanitários e o Art. 22º que determina as condições para o lançamento de esgotos sanitários por meio de emissários submarinos. Neste aspecto deve-se atender também a NT-202R - 10 - “Critérios e Padrões de Lançamento de Efluentes Líquidos”, válidos para o estado do Rio de Janeiro.

3 OBJETIVOS E METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

As diretrizes gerais adotadas para a elaboração dos objetivos e metas para a universalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município de Magé tiveram como base fundamental a Lei Federal nº. 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. Além desta, a elaboração dos objetivos e metas foi amparada nos seguintes produtos: (i) no Diagnóstico das condições do saneamento do município; (ii) em leis, decretos, resoluções e deliberações concernentes aos recursos hídricos e ambientais e (iii) Planos setoriais em âmbito municipal, estadual e federal.

3.1 Projeção Populacional e Definição de Cenários

As projeções de crescimento populacional e demandas futuras são importantes para auxiliar a elaboração das metas de atendimento de abastecimento de água e esgotamento sanitário, com vistas à universalização da prestação desses serviços dentro do período de planejamento de 38 anos adotado.

As projeções populacionais foram desenvolvidas utilizando o Método dos Componentes Demográficos para projetar as populações futuras que, por sua vez, trata-se de um modelo sofisticado de simulação de dinâmica demográfica que considera individualmente cada um dos componentes demográficos: fecundidade, mortalidade e saldos migratórios.

Não obstante, o modelo utilizado no presente estudo relaciona as três variáveis básicas já citadas e as compatibiliza com os dados de população obtidos nos Censos Demográficos realizados pelo IBGE no período de 1980 até 2010. Desta forma, tanto as populações como as taxas de fecundidade são ajustadas pelo modelo, resultando em valores diferentes daqueles observados nos últimos censos.

As projeções desenvolvidas pela aplicação do Método dos Componentes Demográficos sustentam-se na continuidade das tendências observadas no passado, além de levarem em conta tendências verificadas em outras regiões e municípios brasileiros ou mesmo de outros países que se encontram em patamares mais avançados de desenvolvimento. Devido às suas características, este tipo de projeção é denominado inercial.

Além da projeção inercial, foi desenvolvida uma outra projeção mantendo-se os valores projetados de fecundidade e mortalidade, porém elevando-se os saldos migratórios, de tal maneira que esta segunda projeção possa ser considerada o limite superior possível para a população de estudo.

Na Tabela 20 está sintetizado o resultado da projeção populacional para o município de Magé, sendo apresentados os contingentes populacionais projetados e utilizados para a

determinação das demandas por serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município contemplando todo o período de planejamento.

Tabela 20: Projeção populacional para SAA e SES no período de planejamento

Ano	Número de habitantes					
	Distrito					
	Sede-Magé	Guia de Pacobaíba	Inhomirim	Santo Aleixo	Suruí	Total Município
1	58.249	31.373	126.987	11.456	16.882	244.947
5	58.984	32.967	131.735	11.397	17.512	252.596
10	59.547	34.418	136.545	11.323	18.158	259.991
15	59.697	35.274	139.954	11.251	18.606	264.782
20	59.409	35.592	141.808	11.183	19.093	267.084
25	58.797	35.442	142.343	11.121	19.331	267.034
30	57.843	34.893	141.532	11.064	19.424	264.756
35	56.635	34.075	139.717	11.011	19.403	260.841

3.2 Abastecimento de Água

3.2.1 Objetivos

Conforme preconiza a lei federal nº 11.445/2007, o objetivo geral para os serviços de abastecimento de água é alcançar a universalização do acesso nas áreas urbana e rural e garantir que sejam prestados com a devida qualidade a todos os usuários efetivos e potenciais durante o período de planejamento adotado.

Quanto aos objetivos específicos, destacam-se:

- Garantir à população o acesso à água de forma a atender os padrões de potabilidade vigentes, reduzir as perdas reais e aparentes dos sistemas e ofertar serviços com qualidade e regularidade para atendimento das demandas da população durante todo o período de planejamento;
- Fomentar a adequação das infraestruturas dos sistemas para que estejam aptos a atender com eficiência e qualidade as populações que deles dependem;
- Adequar os serviços prestados às legislações ambientais vigentes em relação à outorga, regularização ambiental dos empreendimentos e atendimento aos padrões de qualidade da água;
- Viabilizar a sustentabilidade econômico-financeira do serviço de abastecimento de água; e
- Conscientizar a população sobre sustentabilidade ambiental e uso racional da água.

3.2.2 Metas e Indicadores

Para atingir os objetivos do Plano, foram propostas alternativas para suprir as carências e deficiências identificadas no Diagnóstico em relação aos serviços de abastecimento de água.

De forma geral, para os municípios objeto do presente estudo e que estão inseridos na área de concessão da CEDAE, adotaram as metas que estão apresentadas na Tabela 21, não devendo ultrapassar o ano de 2033. Em relação ao município de Magé, ressalta-se que possui população com número de habitantes maior do que a média populacional da área de estudo da CEDAE.

Tabela 21: Período estimado para atingir as metas de atendimento para os serviços de abastecimento de água

Municípios	Período para atingir a meta de atendimento para serviços de abastecimento de água	
	Meta maior que 70%	Meta menor que 70%
Rio de Janeiro	8 anos	
População maior que a média populacional da área de concessão da CEDAE	10 anos	12 anos
População menor que média populacional da área de concessão da CEDAE	12 anos	12 anos

O índice de atendimento de abastecimento de água estimado é de 76,9% da população urbana no ano 1 de planejamento e propõe-se que a universalização de acesso aos serviços nesta área seja atingida no ano 10.

Na Tabela 22 estão apresentadas as metas propostas para o período de planejamento.

Tabela 22: Metas de atendimento para os sistemas coletivos de abastecimento de água

Metas - Atendimento de Abastecimento de Água (ano de planejamento)							
1	5	10	15	20	25	30	35
76,9%	86,7	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%

Indicadores podem ser entendidos como instrumentos de gestão essenciais para as atividades de monitoramento e avaliação do Plano de Saneamento Básico, tornando possíveis as seguintes avaliações necessárias: acompanhar o alcance de metas; identificar avanços e necessidades de melhoria, correção de problemas e/ou readequação do sistema; avaliar a qualidade dos serviços prestados; dentre outras. No setor do saneamento, indicador é uma medida quantitativa da eficiência e da eficácia de uma entidade gestora relativamente a

aspectos específicos da atividade desenvolvida ou do comportamento dos sistemas (ALEGRE et al., 2000).

Na Tabela 23 estão apresentados os indicadores selecionados pelo PLANSAB e as respectivas metas para a região Sudeste. Como alguns dos indicadores do PLANSAB não se aplicam aos municípios, pois tratam de análises regionais, estes não são apresentados no presente documento.

Tabela 23: Indicadores do PLANSAB aplicáveis para a escala municipal e os dados e metas para abastecimento de água na região Sudeste

Indicadores		2023	2033
A1	% de domicílios urbanos e rurais abastecidos por rede de distribuição ou por poço ou nascente com canalização interna	99	100
A2	% de domicílios urbanos abastecidos por rede de distribuição ou por poço ou nascente com canalização interna	100	100
A3	% de domicílios rurais abastecidos por rede de distribuição ou por poço ou nascente com canalização interna	95	100
A5	% de economias ativas atingidas por paralisações e interrupções sistemáticas no abastecimento de água no mês	18	14
A6	% de perdas na distribuição de água	32	29

3.2.3 Demanda pelos serviços

Conforme apresentado no Diagnóstico, a área urbana do município de Magé é composta por 5 (cinco) sistemas coletivos de abastecimento de água (SAA). Tais sistemas foram analisados, visando determinar para todos os anos do período de planejamento a demanda por produção e reservação de água.

3.2.3.1 Metodologia de Cálculo

Para estimar a demanda por produção de água e o volume de reservação necessários para o período de planejamento, foram utilizados os parâmetros e critérios descritos adiante

Cabe ressaltar que os parâmetros e critérios de cálculo utilizados no estudo de demanda foram definidos com base nas recomendações normativas NBR 12.211 NB 587 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) para estudos e projetos de Sistemas de Abastecimento de Água (SAA).

a) Consumo *per capita* de água

O consumo per capita médio de água corresponde ao valor médio do consumo diário de água por pessoa, expresso em L/hab.dia. Os dados utilizados para o cálculo das demandas foram realizados a partir das informações do Sistema Nacional de Informações de

Saneamento, tendo como referência o ano de 2018. No município de Magé, foi considerado o consumo *per capita* de 197 L/hab.dia, para o ano 1 de planejamento, sendo este valor reduzido de forma gradativa até o ano 10, quando o consumo *per capita* passará a ser 150 L/hab.dia, e mantido até o último ano que compreende o período de planejamento, conforme apresentado na Tabela 24.

Tabela 24: Metas de redução de consumo per capita de água no período de planejamento

Período	Meta de redução de consumo <i>per capita</i> (L/hab.dia)
1	197
2	191
3	186
4	181
5	176
6	171
7	166
8	160
9	155
10	150
11 a 35	150

b) Coeficientes do dia e hora de maior consumo

O consumo de água em uma localidade varia ao longo do dia (variações horárias), ao longo da semana (variações diárias) e ao longo do ano (variações sazonais). Em um dia, os horários de maior consumo geralmente ocorrem no início da manhã e no início da noite. Para os cálculos de demanda de água, foram adotados os seguintes coeficientes de variação da vazão média de água:

- $k_1 = 1,2$ (coeficiente do dia de maior consumo)
- $k_2 = 1,5$ (coeficiente da hora de maior consumo)

c) Índice de Perdas Totais na Distribuição

As perdas de água em um sistema de abastecimento correspondem aos volumes não contabilizados, incluindo os volumes não utilizados e os volumes não faturados (Heller e Pádua, 2010). O controle e a diminuição das perdas físicas são convertidos em diminuição de custos de produção e distribuição, uma vez que reduz o consumo de energia, produtos químicos, dentre outros, e como resultado minimiza a necessidade de expansão do sistema.

Para o período de planejamento, devem ser consideradas ainda as metas de perdas propostas no Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) que prevê, para a região Sudeste, valores de perdas de 33% em 2018, 32% em 2023 e 29% em 2033. Assim, na tentativa

de compatibilizar as propostas previstas com a realidade do município de Magé e, tendo em vista a melhoria da eficiência do sistema, previu-se, juntamente com a CEDAE, a progressiva redução no índice de perdas para todos os sistemas, sendo as metas previstas apresentadas na Tabela 25.

Tabela 25: Metas de perdas na rede de distribuição para o período de planejamento

Período	Meta de perdas prevista (%)
1	40,0%
2	38,3%
3	36,7%
4	35,0%
5	33,3%
6	31,7%
7	30,0%
8	28,3%
9	26,7%
10	25,0%
11 a 35	25,0%

d) Demanda de água

O cálculo do consumo de água representa a vazão necessária para abastecer a população e leva em consideração o consumo *per capita* efetivo de água e a população atendida em cada um dos sistemas em questão (Equação 1).

$$C = \frac{P \times q_{pc}}{1.000} \quad \text{Equação 1}$$

Em que,

C: Consumo de Água (m³/dia)

P: População Atendida (hab.)

q_{pc}: Consumo *per capita* (L/hab.dia)

A demanda de água (D) representa a oferta de água para cada economia ativa de água e, por conseguinte, no seu cálculo (Equação 2) leva-se em consideração a perda de água física no sistema, onde:

$$C = D(1 - I_A) \quad \text{Equação 2}$$

Em que,

C: Consumo de água (m³/dia)

D: Demanda de água (m³/dia)

I_A: Índice de Abastecimento de Água (%)

e) Vazões de distribuição e produção de água

O cálculo de vazões produção de água e de distribuição levam em consideração as perdas físicas na produção e distribuição de água. O Sistema Nacional de Informações de Saneamento, refere-se às perdas totais na distribuição, indicador que considera as perdas físicas e aparentes do sistema. Tendo como objetivo não majorar as vazões de produção e distribuição, adotou-se como premissa que as perdas físicas correspondem a 2/3 das perdas totais. As Equações 3, 4 e 5 foram empregadas para o cálculo das projeções de demandas médias, máximas diárias e máximas horárias de água.

$$D_{méd} = \frac{1}{(1 - I_{pf})} \cdot C_a \quad \text{Equação 3}$$

$$D_{máxd} = K_1 \cdot D_{méd} \quad \text{Equação 4}$$

$$D_{máxh} = K_2 \cdot D_{máxd} \quad \text{Equação 5}$$

Em que,

D_{méd}: Demanda média de distribuição de água (m³/dia)

D_{máxd}: Demanda máxima diária de distribuição de água (m³/dia)

D_{máxh}: Demanda máxima horária de distribuição de água (m³/dia)

I_{pf}: Índice de perda físicas na distribuição (%)

K₁: Coeficiente de máxima vazão diária (1,2)

K₂: Coeficiente de máxima vazão horária (1,5)

Para o cálculo da vazão de produção de água, foi adicionado à vazão máxima diária o percentual de perdas na produção de água (Equação 6).

$$Q_p = \frac{1}{(1 - I_{pp})} \cdot D_{máxd} \quad \text{Equação 6}$$

Em que,

Q_p: Vazão de produção de água (m³/dia)

IPP: Índice de perdas na produção (5,0%)

f) Demanda de reservação de água

Para a determinação da demanda de reservação, foi adotado o volume equivalente à 1/3 da vazão máxima diária do período de projeto.

3.2.3.2 Resultados da demanda

A seguir são apresentadas as disponibilidades e necessidades em relação ao serviço de abastecimento de água no cenário adotado, traçado para o horizonte do plano (35 anos).

Conforme pode ser observado na Tabela 26 e Tabela 27, apenas as estruturas de produção de água existentes na Sede são suficientes para atender as demandas até fim de plano, enquanto nos demais distritos, com exceção de Santo Aleixo, são deficitárias.

A análise da capacidade de atendimento das infraestruturas de reservação (Tabela 28 e Tabela 29) evidencia que, com exceção da sede, todos os distritos do município de Magé apresentam déficit ao longo de todo o período de planejamento.

Tabela 26: Demanda de produção projetada para os sistemas coletivos abastecimento de água na Sede - Magé, Guia de Pacobaíba, e Inhomirim

Ano de planejamento	Sede			Guia de Pacobaíba			Inhomirim		
	Demanda Máxima Diária (L/s)	Produção Atual (L/s)	Saldo Produção (L/s)	Demanda Máxima Diária (L/s)	Produção Atual (L/s)	Saldo Produção (L/s)	Demanda Máxima Diária (L/s)	Produção Atual (L/s)	Saldo Produção (L/s)
1	182	378	196	87	0	-87	351	80	-271
5	184	378	194	89	0	-89	354	80	-274
10	175	378	203	85	0	-85	338	80	-258
15	176	378	202	87	0	-87	346	80	-266
20	175	378	203	88	0	-88	351	80	-271
25	173	378	205	88	0	-88	352	80	-272
30	170	378	208	86	0	-86	350	80	-270
35	167	378	211	84	0	-84	346	80	-266

Tabela 27: Demanda de produção projetada para os sistemas coletivos abastecimento de água em Santo Aleixo e Suruí

Ano de planejamento	Santo Aleixo			Suruí		
	Demanda Máxima Diária (L/s)	Produção Atual (L/s)	Saldo Produção (L/s)	Demanda Máxima Diária (L/s)	Produção Atual (L/s)	Saldo Produção (L/s)
1	32	50	18	47	10	-37
5	31	50	19	47	10	-37
10	28	50	22	45	10	-35
15	28	50	22	46	10	-36
20	28	50	22	47	10	-37
25	28	50	22	48	10	-38
30	27	50	23	48	10	-38
35	27	50	23	48	10	-38

Tabela 28: Demanda de reservação projetada para os sistemas coletivos abastecimento de água na Sede - Magé, Guia de Pacobaíba, e Inhomirim

Ano	Sede			Guia de Pacobaíba			Inhomirim		
	Reservação Requerida (m ³)	Reservação Atual (m ³)	Saldo Reservação (m ³)	Reservação Requerida (m ³)	Reservação Atual (m ³)	Saldo Reservação (m ³)	Reservação Requerida (m ³)	Reservação Atual (m ³)	Saldo Reservação (m ³)
1	5.240	5.100	-140	2.495	0	-2.495	10.098	0	-10.098
5	5.297	5.100	-197	2.551	0	-2.551	10.194	0	-10.194
10	5.053	5.100	47	2.453	0	-2.453	9.733	0	-9.733
15	5.065	5.100	35	2.514	0	-2.514	9.976	0	-9.976
20	5.041	5.100	59	2.537	0	-2.537	10.108	0	-10.108
25	4.989	5.100	111	2.526	0	-2.526	10.146	0	-10.146
30	4.908	5.100	192	2.487	0	-2.487	10.088	0	-10.088
35	4.806	5.100	294	2.429	0	-2.429	9.959	0	-9.959

Tabela 29: Demanda de reservação projetada para os sistemas coletivos abastecimento de água em Santo Aleixo e Suruí

Ano	Santo Aleixo			Suruí		
	Reservação Requerida (m ³)	Reservação Atual (m ³)	Saldo Reservação (m ³)	Reservação Requerida (m ³)	Reservação Atual (m ³)	Saldo Reservação (m ³)
1	911	0	-911	1.342	0	-1.342
5	882	0	-882	1.355	0	-1.355
10	807	0	-807	1.294	0	-1.294
15	802	0	-802	1.326	0	-1.326
20	797	0	-797	1.361	0	-1.361
25	793	0	-793	1.378	0	-1.378
30	789	0	-789	1.385	0	-1.385
35	785	0	-785	1.383	0	-1.383

3.3 Esgotamento sanitário

3.3.1 Objetivos

Conforme preconiza a lei federal nº 11.445/2007, o objetivo geral para os serviços de esgotamento sanitário é alcançar a universalização do acesso nas áreas urbana e rural e garantir que sejam prestados com a devida qualidade a todos os usuários efetivos e potenciais durante o período de planejamento adotado.

Para isso, é necessário a ampliação e melhoria da cobertura por sistemas individuais ou coletivos de esgotamento sanitário a fim de promover a qualidade de vida e saúde da população, bem como a redução da poluição dos cursos de água.

Quanto aos objetivos específicos, destacam-se:

- Ampliar e garantir o acesso aos serviços de esgotamento sanitário de forma adequada, atendendo às demandas da população (urbana e rural) durante todo o período de planejamento;
- Promover o controle ambiental e a preservação do meio ambiente, solo e águas subterrâneas e superficiais;
- Reduzir e prevenir a ocorrência de doenças na população; e
- Adequar os serviços prestados às legislações ambientais vigentes em relação aos padrões de lançamento de efluentes nos cursos de água e de qualidade da água, de acordo com sua classe de enquadramento.

3.3.2 Metas e Indicadores

Para atingir os objetivos do Plano, foram propostas alternativas para suprir as carências e deficiências identificados no Diagnóstico em relação aos serviços de esgotamento sanitário.

A meta máxima adotada de universalização do sistema de esgotamento sanitário para os municípios objeto do presente estudo e que estão inseridos na área de concessão da CEDAE é a mesma para todos, de 12 anos, não devendo ultrapassar o ano de 2033.

O índice de coleta de esgotos no município de Magé estimado é de 39,7% da população urbana e propõe-se que o acesso aos serviços de esgotamento sanitário atinja 90% da população urbana no ano 12 de planejamento e que esse índice seja mantido até o fim de plano.

Na Tabela 30 estão apresentadas algumas das metas propostas para o período de planejamento.

Tabela 30: Metas de atendimento de coleta de esgotos para o município de Magé

Metas - Atendimento de Esgoto na Sede (ano de planejamento)							
1	5	10	15	20	25	30	35
39,7%	58,0%	80,9%	90,0%	90,0%	90,0%	90,0%	90,0%

Em relação ao tratamento do esgoto coletado, o planejamento das ações prevê uma rápida evolução do índice de tratamento nas áreas urbanas atendidas por sistema coletivo, para, em curto prazo, o índice igualar o atendimento de coleta.

O Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB (BRASIL, 2013), analogamente ao abastecimento de água, definiu metas a serem atendidas pelos municípios, por região do país, e são avaliadas através dos seguintes indicadores para os serviços de esgotamento sanitário que se aplicam ao presente estudo, conforme apresentado na Tabela 31.

Tabela 31: Indicadores do PLANSAB aplicáveis para a escala municipal e os dados e metas para esgotamento sanitário na região Sudeste

Indicador		2023	2033
E1	% de domicílios urbanos e rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários referentes ao total de domicílios (PNAD/Censo)	92	96
E2	% de domicílios urbanos servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários referentes aos domicílios urbanos (PNAD/Censo)	95	98
E3	% de domicílios rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários referentes aos domicílios rurais (PNAD/Censo)	64	93
E4	% de tratamento de esgoto coletado (PNSB)	72	90
E5	% de domicílios urbanos e rurais com renda até três salários mínimos mensais que possuem unidades hidrossanitárias (PNAD/Censo)	99	100

3.3.3 Demanda pelos serviços

Conforme apresentado no Diagnóstico, o Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) do município de Magé é baseado apenas no afastamento do esgoto. Parte de suas redes de coleta são mistas, coletando assim as águas pluviais e esgotos nas principais vias de seus distritos. Não há tratamento de esgotos no município.

Os sistemas a serem implementados foram analisados visando determinar para todos os anos do período de planejamento a demanda por coleta e tratamento de esgoto.

3.3.3.1 Metodologia de Cálculo

Os parâmetros e critérios de cálculo no estudo de demanda foram definidos com base nas recomendações normativas NBR 12211 NB 587 da ABNT para estudos e projetos de Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) e, conseqüentemente, para os Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES), que estima as contribuições de esgoto sanitário a partir da adoção do coeficiente de retorno em relação ao consumo de água.

Para a determinação da vazão de contribuição de esgoto deve-se somar a parcela referente a vazão de infiltração na rede coletora de esgoto, que é função das extensões de rede coletora de esgoto existentes e a serem implantadas em cada uma das localidades, e de suas condições físicas de integridade.

As premissas e parâmetro considerados foram:

- Coeficiente de retorno água/esgoto: 0,80;
- Coeficiente de infiltração: 0,2 L/s.km.

A partir das projeções de consumo total de água, pôde-se calcular, utilizando a Equação 7, as contribuições de esgoto coletado, considerando para tanto o coeficiente de retorno e o índice de coleta de esgoto projetado para cada uma das localidades estudadas.

$$Q_e = (c \times I_c \times C) \times (1 + T_i) \quad \text{Equação 7}$$

Em que,

Q_e : Vazão média de esgoto (m³/dia)

c : Coeficiente de retorno (0,8)

I_c : Índice de coleta de esgoto (%)

C : Consumo de água (m³/dia)

T_i : Taxa de Infiltração (0,2 L/s.km)

Para o cálculo das projeções de vazão de tratamento de esgoto será utilizada a Equação 8, que considera o índice de tratamento de esgoto de cada localidade.

$$Q_T = I_T \cdot Q_e \quad \text{Equação 8}$$

Em que,

Q_T : Vazão tratada de esgoto (m³/dia)

I_T : Índice de tratamento de esgoto (%)

Q_e : Vazão média de esgoto (m³/dia)

3.3.3.2 Resultados da demanda

O SES do município de Magé possui 02 (duas) Estações de Tratamento de Esgoto (ETE), entretanto, ambas desativadas. Segundo informações da CEDAE, estas unidades nunca entraram em operação e atualmente se encontram em estado precário, tendo sofrido furto de equipamentos e vandalismo. Dessa maneira, a maior parte do esgoto gerado é lançado in natura nos corpos d'água que cortam o município.

As projeções de demanda dos SES de todos os distritos de Magé apresentaram déficit de tratamento em todo o período (Tabela 32 a

Tabela 36).

Tabela 32: Demanda por tratamento de esgoto projetada para o distrito Sede

Ano	Sede - Magé				
	Contribuição Média Diária (L/s)	Vazão Infiltração (L/s)	Contribuição Total (L/s)	Vazão Tratada Atual (L/s)	Saldo Tratamento (L/s)
1	50	7	57	0	-57
5	59	8	66	0	-66
10	70	8	79	0	-79
15	89	9	98	0	-98
20	89	9	98	0	-98
25	88	9	97	0	-97
30	87	9	96	0	-96
35	85	9	94	0	-94

Tabela 33: Demanda por tratamento de esgoto projetada para o distrito Guia de Pacobaíba

Ano	Guia de Pacobaíba				
	Contribuição Média Diária (L/s)	Vazão Infiltração (L/s)	Contribuição Total (L/s)	Vazão Tratada Atual (L/s)	Saldo Tratamento (L/s)
1	22	3	25	0	-25
5	27	11	39	0	-39
10	34	22	56	0	-56
15	44	27	71	0	-71
20	44	28	72	0	-72
25	44	28	73	0	-73
30	44	28	72	0	-72
35	43	28	71	0	-71

Tabela 34: Demanda por tratamento de esgoto projetada para o distrito Inhomirim

Ano	Inhomirim				
	Contribuição Média Diária (L/s)	Vazão Infiltração (L/s)	Contribuição Total (L/s)	Vazão Tratada Atual (L/s)	Saldo Tratamento (L/s)
1	90	17	107	0	-107
5	109	30	139	0	-139
10	134	46	180	0	-180
15	173	54	227	0	-227
20	177	56	232	0	-232
25	178	56	234	0	-234
30	178	57	234	0	-234
35	176	57	232	0	-232

Tabela 35: Demanda por tratamento de esgoto projetada para o distrito Santo Aleixo

Ano	Santo Aleixo				
	Contribuição Média Diária (L/s)	Vazão Infiltração (L/s)	Contribuição Total (L/s)	Vazão Tratada Atual (L/s)	Saldo Tratamento (L/s)
1	8	2	10	0	-10
5	10	3	13	0	-13
10	11	5	16	0	-16
15	14	6	20	0	-20
20	14	6	20	0	-20
25	14	6	20	0	-20
30	14	6	20	0	-20
35	14	6	19	0	-19

Tabela 36: Demanda por tratamento de esgoto projetada para o distrito Suruí

Ano	Suruí				
	Contribuição Média Diária (L/s)	Vazão Infiltração (L/s)	Contribuição Total (L/s)	Vazão Tratada Atual (L/s)	Saldo Tratamento (L/s)
1	12	5	17	0	-17
5	14	9	23	0	-23
10	18	14	31	0	-31
15	23	16	39	0	-39
20	24	17	40	0	-40
25	24	17	41	0	-41
30	24	17	42	0	-42
35	24	17	42	0	-42

4 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Os programas e as ações propostos para a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município de Magé visam determinar meios para que os objetivos e metas do planejamento do possam ser alcançados ao longo do horizonte de 35 anos.

As diretrizes gerais adotadas para a elaboração dos Programas, Projetos e Ações a serem implementadas em no município de Magé tiveram como base fundamental a Lei Federal nº. 11.445/2007, atualizada pela Lei nº 14.026 de 15/07/2020, que estabelecem as diretrizes nacionais para o saneamento básico.

Foi considerado que os programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, deverão estar compatibilizados com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos.

A seguir estão apresentados os programas e ações propostos, por eixo do saneamento, bem como os prazos previstos para execução. Para a maioria das ações, a data informada refere-se ao prazo inicial para sua implementação.

As ações propostas irão considerar as metas de curto, médio e longo prazo, conforme apresenta a Tabela 37.

Tabela 37: Prazos das Ações Propostas

Prazo	Duração
Curto	1 a 5 anos
Médio	6 a 12 anos
Longo	13 a 35 anos

4.1 Programa de Abastecimento de Água

A universalização dos serviços de abastecimento de água se dará pela implantação e adequação de infraestruturas de produção, reservação e distribuição de água para cada distrito do município. A descrição das obras é apresentada a seguir, de acordo com o sistema existente em cada distrito, sendo subdivididas nas seguintes intervenções de acordo com o tipo de intervenções propostas, a saber:

- Obras de ampliação e de melhoria do sistema Existente;
- Obras Complementares.

Nos diagramas apresentados, as obras de implantação estão apresentadas em vermelho, as de melhoria em amarelo sendo as demais estruturas mantidas na composição do sistema de abastecimento.

Atualmente, os sistemas existentes são Paraíso (abastece o distrito Sede), Piabetá (atende o distrito de Inhomirim), Suruí e Santo Aleixo os quais funcionam de forma isolada e o Sistema Rio Roncador que se encontra fora de operação. Ademais, prevê-se obras de ampliação e melhorias integrando alguns distritos.

4.1.1 Obras de ampliação e melhoria

4.1.1.1 Sistema Integrado Sede

O Sistema Integrado Sede atenderá os distritos Sede, Suruí, Guia de Pacobaíba e Inhomirim. Na Figura 15 e Figura 16 estão apresentadas as intervenções no sistema existente de produção e reservação e as obras previstas são:

- Implantar EAB 2 com vazão de 330 L/s e potência de 186 cv;
- Implantar AAB Paraíso 2 com extensão de 100 m e DN 500 mm em PVC DEFoFo;
- Implantar AAB Paraíso 3 com extensão de 8.000 m e DN 500 mm em PVC DEFoFo;
- Implantar AAB Piabetá com extensão de 18.000 m e DN 600 mm em FoFo;
- Implantar ETA Piabetá 2 convencional com capacidade de 300 L/s;
- Implantar EAT Suruí para uma vazão de 50 L/s e potência de 52 cv;
- Implantar EAT Guia de Pacobaíba para uma vazão de 90 L/s e potência de 66 cv;
- Implantar EAT Piabetá para uma vazão de 300 L/s e potência de 480 cv;
- Implantar AAT Suruí com extensão de 1.000 m e DN 250 mm em PVC DEFoFo;
- Implantar AAT Guia de Pacobaíba com extensão de 10.000 m e DN 400 mm em PVC DEFoFo;
- Implantar AAT Piabetá com extensão de 5.000 m e DN 500 mm em PVC DEFoFo;
- Implantar RAP Guia de Pacobaíba com capacidade de armazenamento de 2.600 m³;
- Implantar RAP Suruí com capacidade de armazenamento de 1.400 m³;
- Implantar RAP Magé 2 com capacidade de armazenamento de 150 m³;
- Implantar RAP Piabetá com capacidade de armazenamento de 10.500 m³;
- Reformar a captação do Rio Roncador com vazão de 300 L/s;
- Ampliar EAB Rio Roncador com vazão de 300 L/s e potência de 381 cv;
- Ampliar EAT Magé com vazão de 250 L/s e potência de 345 cv.

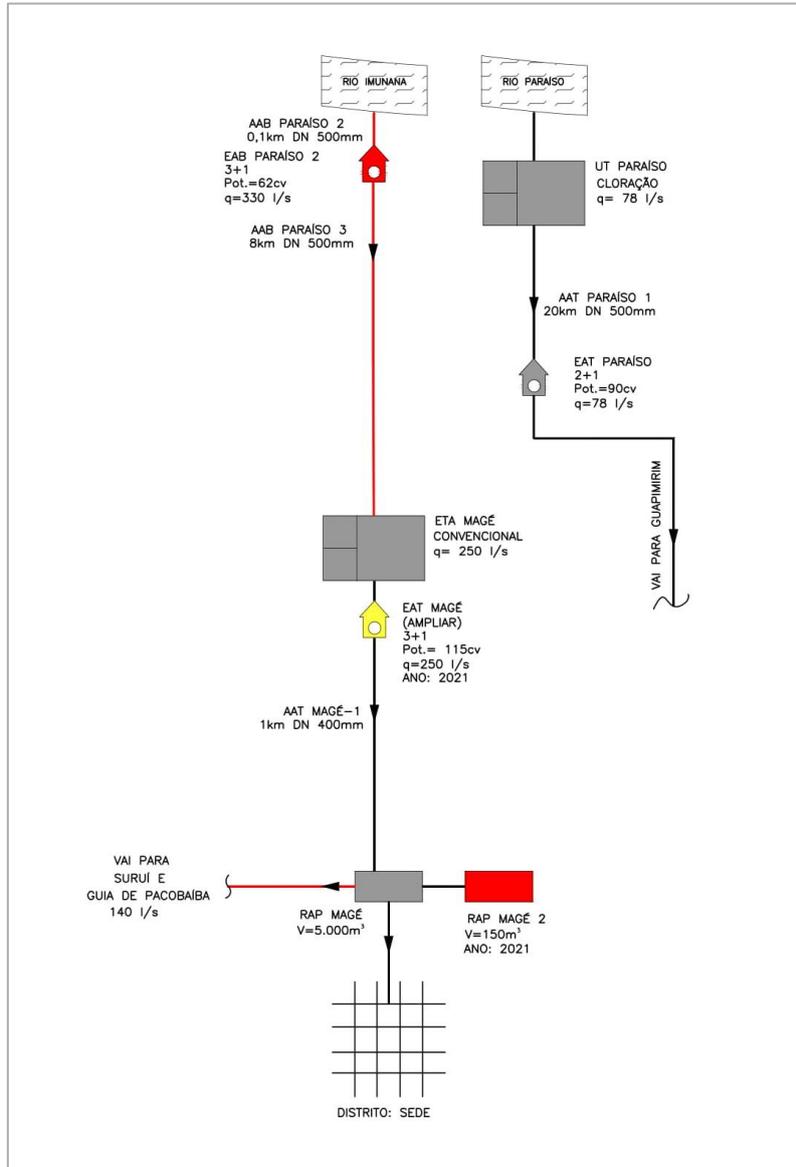


Figura 15: Diagrama simplificado do Sistema Integrado Sede - Suruí - Guia de Pacobaíba

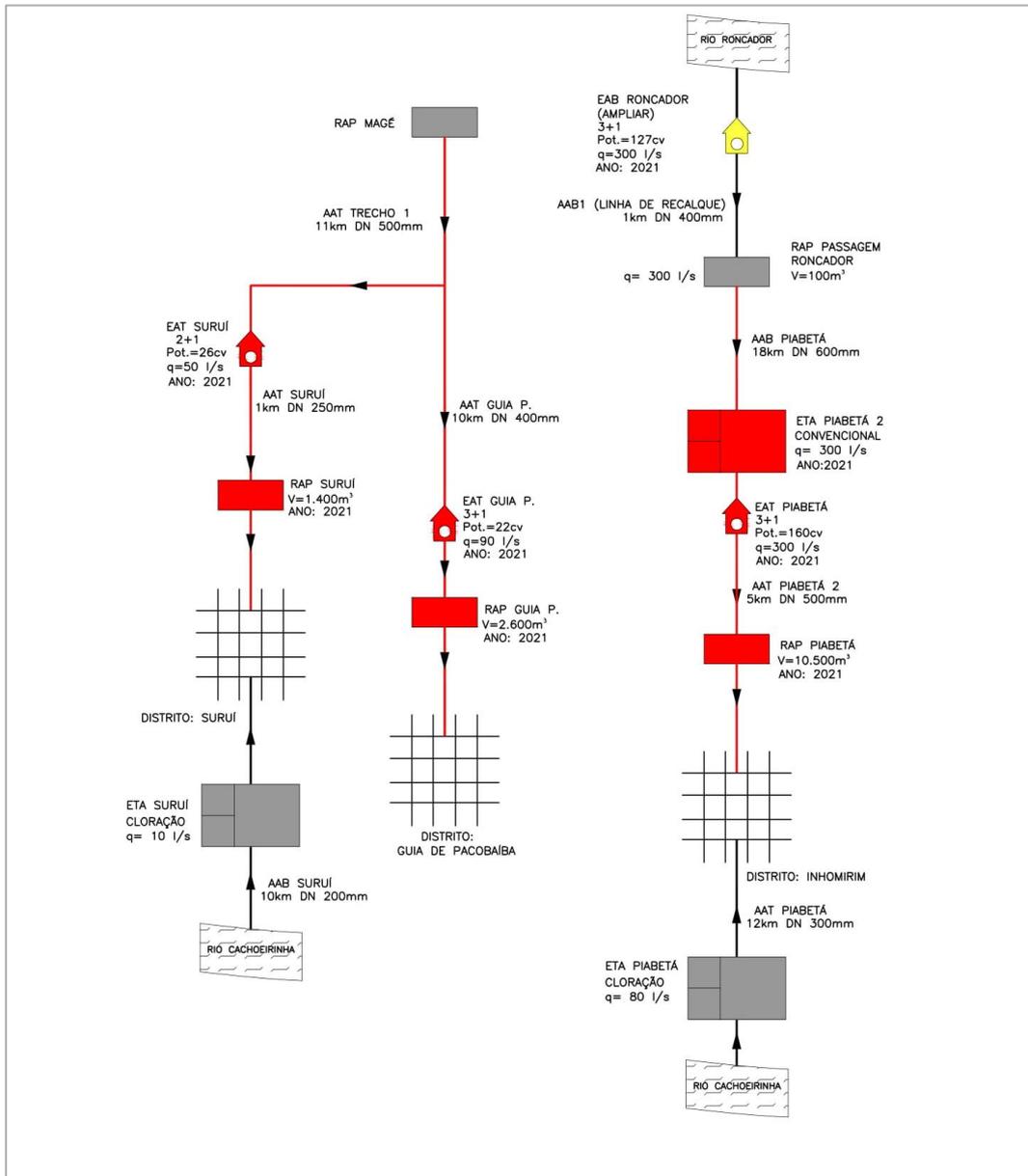


Figura 16: Diagrama simplificado do Sistema Integrado Sede - Suruí - Guia de Pacobaíba - Inhomirim

4.1.1.2 Sistema Santo Aleixo

Na Figura 17 estão apresentadas as intervenções no sistema existente de produção e reservação e as obras previstas são:

- Implantar RAP Santo Aleixo com capacidade de armazenamento de 850 m³.

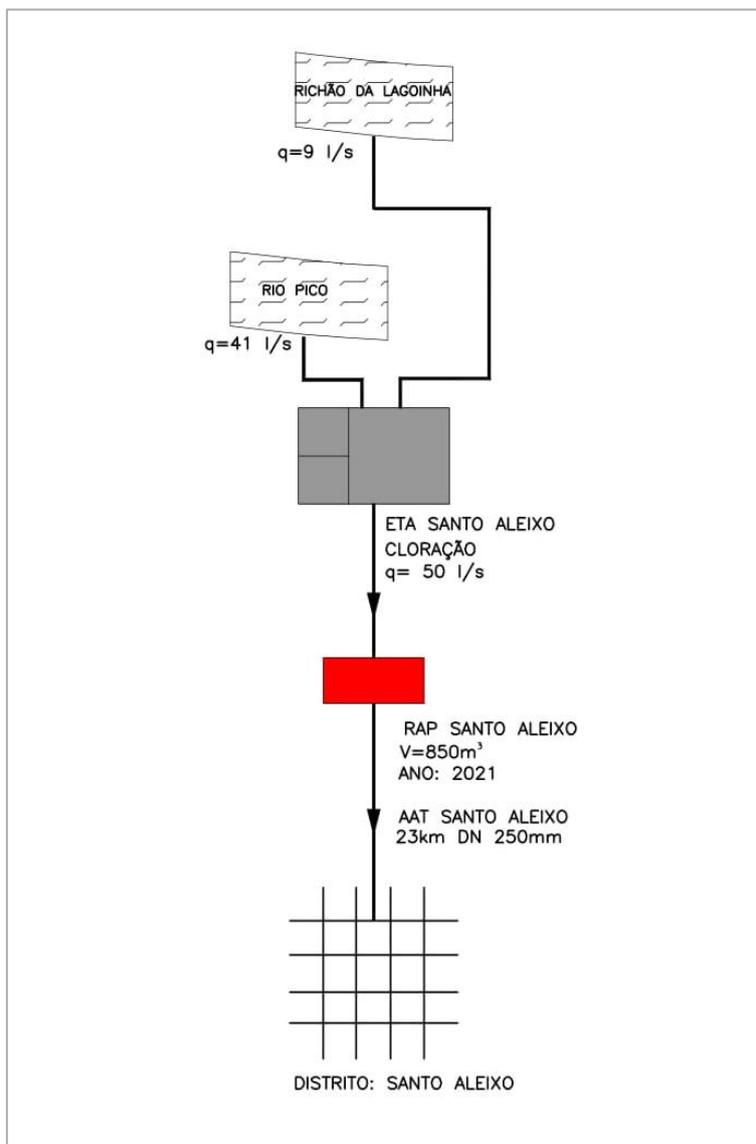


Figura 17: Diagrama simplificado do Sistema Santo Aleixo

4.1.2 Obras complementares

As obras complementares compreendem a instalação e/ou substituição de acessórios para a melhoria na operação da rede de abastecimento de água do município, sendo contempladas as seguintes intervenções: instalação de novos hidrômetros na rede existente, substituição de hidrômetros existentes, substituição periódica de novos hidrômetros, substituição de rede de distribuição de água existente, construção de rede de água incremental e execução de ligações incrementais, conforme se apresenta na Tabela 38.

Tabela 38: Obras Complementares para o SAA do município de Magé

Item	Sede	Guia de Pacobaíba	Inhomirim	Santo Aleixo	Surui	Total
Instalação de Novos Hidrômetros (unid.)	8.407	4.484	18.216	1.661	2.422	35.190
Substituição periódica dos hidrômetros (unid)	75.014	44.223	176.511	14.224	23.726	333.698
Substituição da rede existente (m)	1.445	985	6.030	375	535	9.370
Construção de rede incremental (m)	31.724	23.723	93.866	5.431	13.506	168.250
Execução de novas ligações prediais (unid)	4.184	3.131	12.380	715	1.791	22.201

4.1.3 Consolidação das ações e prazos

Na Tabela 39 estão apresentadas as principais intervenções que devem ser realizadas bem como o prazo de execução previsto para cada uma delas:

Dentre as ações previstas para a universalização do serviço de abastecimento de água, algumas delas serão executadas de forma gradual de acordo com o crescimento da demanda em virtude do acréscimo populacional ao longo dos anos de planejamento. Compreendendo essas ações pode-se citar expansão da rede de distribuição de água, implementação de ações de combate à perda na distribuição, instalação de hidrômetros, fiscalização de perdas na distribuição, dentre outras.

Tabela 39: Consolidação das principais ações previstas para SAA do município de Magé

Prazo	Captação	EEAB	Tratamento	EEAT	AAB	AAT	Reservação
Curto	Rio Roncador -reformatar	EAB Rio Roncador - ampliar 300 L/s	-	EAT Magé - ampliar 250 L/s EAT Surui EAT Guia de Pacobaíba	DN 500 - 0,1km DN 500 - 8km	DN 400 - 10km DN 250 -1km DN 500 -11km DN 600 - 18km DN 500 - 5km	RAP1 250 m ³ RAP2 1.400 m ³ RAP3 2.600 m ³
Curto	-	-	ETA convencional	EAT Piabetá	AAB DN 600 18 km	AAT DN 500 5 km	RAP 10500 m ³
Curto	-	-	-	-	-	-	RAP 850 m ³

4.2 Programa de Esgotamento Sanitário

A ampliação dos serviços de esgotamento sanitário se dará pela implantação de infraestrutura de coleta e tratamento de esgotos para cada distrito do município. A descrição das obras é apresentada a seguir, por distrito, e são particularizadas nas seguintes intervenções:

- Obras de ampliação e melhoria do sistema existente;
- Obras complementares.

Ainda que o município possua duas Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), estas nunca entraram em operação e atualmente se encontram em estado precário. Dessa maneira, a proposição contemplará a implantação de um Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) completo, com redes coletora, estações elevatórias e ETE.

Os sistemas propostos funcionarão de forma integrada, onde parte ou a totalidade dos distritos serão atendidos em conjunto; ou de forma isolada, podendo um mesmo distrito ser atendido por ambas a formas.

4.2.1 Obras de ampliação e melhoria

4.2.1.1 Sistema Sede

O Sistema Sede atenderá parte dos distritos Sede e Santo Aleixo e fará o lançamento dos efluentes no Rio Iriri. No sistema em questão estão previstas obras de ampliação e melhorias, sendo elas:

- Implantar ETE com processo secundário e desinfecção, com capacidade de 85,0 L/s;
- Ampliar ETE em 25 L/s.

Também está prevista a construção de 7 (sete) Estações Elevatórias de Esgoto (EEB) conforme as características da Tabela 40.

Tabela 40: Características principais das estações elevatórias de esgoto bruto a serem implantadas no SES da Sede

Denominação	Equipamentos	Vazão Total (L/s)	Potência Operacional (CV)
EEB-1	1 + 1	21	28
EEB-2	1 + 1	14	17
EEB-3	1 + 1	34	24
EEB-4	3 + 1	100	16

Denominação	Equipamentos	Vazão Total (L/s)	Potência Operacional (CV)
EEB-5	1 + 1	20	11
EEB-6	1 + 1	23	5
EEB-7	1 + 1	27	22

Ademais, deverão ser implantadas linhas de recalque com as seguintes características:

- DN 150 mm PVC DEFoFo 1.950 m;
- DN 100 mm PVC PBA 580 m;
- DN 150 mm PVC DEFoFo 1.000 m;
- DN 300 mm PVC DEFoFo 50 m;
- DN 150 mm PVC DEFoFo 450 m;
- DN 150 mm PVC DEFoFo 50 m;
- DN 150 mm PVC DEFoFo 1.550 m.

4.2.1.2 Sistema Sede - Iriri

O Sistema Sede atenderá parte do distrito Sede e fará o lançamento do efluente no Rio Iriri. No sistema em questão estão previstas obras de ampliação, sendo elas:

- Implantar ETE com processo secundário e desinfecção, com capacidade de 7,0 L/s;
- Implantar emissário de lançamento com 570 metros de extensão em PVC de 200 mm.

Também está prevista a construção de 2 (duas) Estações Elevatórias de Esgoto (EEB) conforme as características da Tabela 41.

Tabela 41: Características principais das estações elevatórias de esgoto bruto a serem implantadas no SES da Sede - Iriri

Denominação	Equipamentos	Vazão Total (L/s)	Potência Operacional (CV)
EEB-1	1 + 1	4	3
EEB-2	1 + 1	6	10

Ademais, deverão ser implantadas linhas de recalque com as seguintes características:

- DN 75 mm PVC PBA 1.050 m;
- DN 75 mm PVC PBA 1.530 m.

4.2.1.3 Sistema Sede - Santo Aleixo

O Sistema Sede - Santo Aleixo atenderá parte dos distritos Sede e Santo Aleixo e fará o lançamento do efluente no Rio Roncador ou Santo Aleixo. No sistema em questão estão previstas obras de ampliação, sendo elas:

- Implantar ETE com processo secundário e desinfecção, com capacidade de 23,0 L/s;
- Implantar emissário de lançamento com 50 metros de extensão em PVC de 250 mm.

Também está prevista a construção de 6 (seis) Estações Elevatórias de Esgoto (EEB) conforme as características da Tabela 42.

Tabela 42: Características principais das estações elevatórias de esgoto bruto a serem implantadas no SES da Sede - Santo Aleixo

Denominação	Equipamentos	Vazão Total (L/s)	Potência Operacional (CV)
EEB-1	1 + 1	4	3
EEB-2	1 + 1	11	2
EEB-3	1 + 1	9	6
EEB-4	1 + 1	14	18
EEB-5	1 + 1	31	13
EEB-6	1 + 1	3	3

Ademais, deverão ser implantadas linhas de recalque com as seguintes características:

- DN 75 mm PVC PBA 1.230 m;
- DN 100 mm PVC PBA 70 m;
- DN 100 mm PVC PBA 570 m;
- DN 100 mm PVC PBA 730 m;
- DN 150 mm PVC DEFoFo 300 m;
- DN 75 mm PVC PBA 1.220 m.

4.2.1.4 Sistema Piabetá

O Sistema Piabetá atenderá o distrito de Inhomirim e fará o lançamento do efluente no Rio Inhomirim. No sistema em questão estão previstas obras de ampliação e melhorias, sendo elas:

- Implantar ETE com processo secundário e desinfecção, com capacidade de 200 L/s;
- Implantar emissário de lançamento com 150 metros de extensão em PVC de 700 mm;
- Ampliar ETE Piabetá em 60 L/s.

Também está prevista a construção de 11 (onze) Estações Elevatórias de Esgoto (EEB) conforme as características da Tabela 43.

Tabela 43: Características principais das estações elevatórias de esgoto bruto a serem implantadas no SES de Piabetá

Denominação	Equipamentos	Vazão Total (L/s)	Potência Operacional (CV)
EEB-1	1 + 1	36	5
EEB-2	3 + 1	92	16
EEB-3	4 + 1	234	36
EEB-4	1 + 1	4	4
EEB-5	1 + 1	22	8
EEB-6	1 + 1	33	42
EEB-7	1 + 1	34	20
EEB-8	1 + 1	10	7
EEB-9	1 + 1	14	9
EEB-10	1 + 1	22	14
EEB-11	1 + 1	12	4

Ademais, deverão ser implantadas linhas de recalque com as seguintes características:

- DN 150 mm PVC DEFoFo 70 m;
- DN 400 mm PVC DEFoFo 215 m;
- DN 400 mm PVC DEFoFo 225 m;
- DN 75 mm PVC PBA 525 m;
- DN 150 mm PVC DEFoFo 700 m;
- DN 150 mm PVC DEFoFo 1.560 m;
- DN 150 mm PVC DEFoFo 440 m;
- DN 75 mm PVC PBA 140 m;
- DN 100 mm PVC PBA 350 m;
- DN 100 mm PVC PBA 73 m;
- DN 100 mm PVC PBA 1.220 m.

4.2.1.5 Sistema Pacobaíba

O Sistema Pacobaíba atenderá o distrito de Guia de Pacobaíba e fará o lançamento do efluente no Rio Inhomirim. No sistema em questão estão previstas obras de ampliação e melhorias, sendo elas:

- Implantar ETE com processo secundário e desinfecção, com capacidade de 77 L/s;
- Implantar emissário de lançamento com 570 metros de extensão em PVC de 200 mm;
- Reformar ETE de vazão de 10 L/s.

Também está prevista a construção de 8 (oito) Estações Elevatórias de Esgoto (EEB) conforme as características da Tabela 44.

Tabela 44: Características principais das estações elevatórias de esgoto bruto a serem implantadas no SES de Pacobaíba

Denominação	Equipamentos	Vazão Total (L/s)	Potência Operacional (CV)
EEB-1	1 + 1	17	4
EEB-2	1 + 1	32	6
EEB-3	2 + 1	46	6
EEB-4	3 + 1	124	14
EEB-5	1 + 1	23	11
EEB-6	2 + 1	43	10
EEB-7	1 + 1	8	18
EEB-8	2 + 1	56	4

Ademais, deverão ser implantadas linhas de recalque com as seguintes características:

- DN 150 mm PVC DEFoFo 25 m;
- DN 200 mm PVC DEFoFo 250 m;
- DN 200 mm PVC DEFoFo 25 m;
- DN 300 mm PVC DEFoFo 25 m;
- DN 150 mm PVC DEFoFo 750 m;
- DN 200 mm PVC DEFoFo 350 m;
- DN 100 mm PVC PBA 360 m;
- DN 250 mm PVC DEFoFo 170 m.

4.2.1.6 Sistema Santo Aleixo

O Sistema Santo Aleixo atenderá parte do distrito de Santo Aleixo e fará o lançamento do efluente no Rio Roncador ou Santo Aleixo. No sistema em questão estão previstas obras de ampliação, sendo elas:

- Implantar ETE com processo secundário e desinfecção, com capacidade de 22 L/s;
- Implantar emissário de lançamento com 100 metros de extensão em PVC de 250 mm.

Também está prevista a construção de 10 (dez) Estações Elevatórias de Esgoto (EEB) conforme as características da Tabela 45.

Tabela 45: Características principais das estações elevatórias de esgoto bruto a serem implantadas no SES de Santo Aleixo

Denominação	Equipamentos	Vazão Total (L/s)	Potência Operacional (CV)
EEB-1	1 + 1	3	1
EEB-2	1 + 1	4	3
EEB-3	1 + 1	6	4
EEB-4	1 + 1	8	2
EEB-5	1 + 1	15	6
EEB-6	1 + 1	4	4
EEB-7	1 + 1	5	5
EEB-8	1 + 1	24	4
EEB-9	1 + 1	5	3
EEB-10	1 + 1	6	4

Ademais, deverão ser implantadas linhas de recalque com as seguintes características:

- DN 75 mm PVC PBA 90 m;
- DN 75 mm PVC PBA 137 m;
- DN 75 mm PVC PBA 100 m;
- DN 75 mm PVC PBA 50 m;
- DN 100 mm PVC PBA 70 m;
- DN 75 mm PVC PBA 200 m;
- DN 75 mm PVC PBA 225 m;
- DN 150 mm PVC DEFoFo 80 m;
- DN 75 mm PVC PBA 795 m;

- DN 75 mm PVC PBA 480 m.

4.2.1.7 Sistema Suruí - Sede

O Sistema Suruí - Sede atenderá parte dos distritos Suruí e Sede e fará o lançamento dos efluentes no Rio Cachoeirinha. No sistema em questão estão previstas obras de ampliação, sendo elas:

- Implantar ETE com processo secundário e desinfecção, com capacidade de 325 L/s;
- Implantar emissário de lançamento com 300 metros de extensão em PVC de 300 mm.

Também está prevista a construção de 9 (nove) Estações Elevatórias de Esgoto (EEB) conforme as características da Tabela 46.

Tabela 46: Características principais das estações elevatórias de esgoto bruto a serem implantadas no SES de Suruí - Sede

Denominação	Equipamentos	Vazão Total (L/s)	Potência Operacional (CV)
EEB-1	1 + 1	5	5
EEB-2	1 + 1	5	3
EEB-3	1 + 1	4	5
EEB-4	1 + 1	20	4
EEB-5	1 + 1	8	4
EEB-6	1 + 1	5	3
EEB-7	1 + 1	8	10
EEB-8	1 + 1	11	11
EEB-9	1 + 1	3	2

Ademais, deverão ser implantadas linhas de recalque com as seguintes características:

- DN 75 mm PVC PBA 1.200 m;
- DN 75 mm PVC PBA 600 m;
- DN 75 mm PVC PBA 390 m;
- DN 150 mm PVC DEFoFo 40 m;
- DN 200 mm PVC DEFoFo 55 m;
- DN 75 mm PVC PBA 175 m;
- DN 75 mm PVC PBA 1.220 m;
- DN 75 mm PVC PBA 245 m;

- DN 75 mm PVC PBA 368 m.

4.2.1.8 Sistema Suruí - Rio D'ouro

O Sistema Suruí - Rio D'ouro atenderá parte do distrito Suruí e fará o lançamento do efluente no Rio D'ouro. No sistema em questão estão previstas obras de ampliação, sendo elas:

- Implantar ETE com processo secundário e desinfecção, com capacidade de 5 L/s;
- Implantar emissário de lançamento com 50 metros de extensão em PVC de 400 mm.

Também está prevista a construção de 1 (uma) Estação Elevatória de Esgoto (EEB) conforme as características da Tabela 47.

Tabela 47: Características principais das estações elevatórias de esgoto bruto a serem implantadas no SES de Suruí - Rio D'ouro

Denominação	Equipamentos	Vazão Total (L/s)	Potência Operacional (CV)
EEB-1	1 + 1	5	2

Ademais, deverão ser implantadas linhas de recalque com as seguintes características:

- DN 75 mm PVC PBA 50 m.

4.2.1.9 Sistema Suruí - Cachoeirinha

O Sistema Suruí - Rio D'ouro atenderá parte do distrito Suruí e fará o lançamento do efluente no Rio Cachoeirinha. No sistema em questão estão previstas obras de ampliação, sendo elas:

- Implantar ETE com processo secundário e desinfecção, com capacidade de 5 L/s;
- Implantar emissário de lançamento com 50 metros de extensão em PVC de 400 mm.

Também está prevista a construção de 1 (uma) Estação Elevatória de Esgoto (EEB) conforme as características da Tabela 48.

Tabela 48: Características principais das estações elevatórias de esgoto bruto a serem implantadas no SES de Suruí - Rio D'ouro

Denominação	Equipamentos	Vazão Total (L/s)	Potência Operacional (CV)
EEB-1	1 + 1	6	2

Ademais, deverão ser implantadas linhas de recalque com as seguintes características:

- DN 75 mm PVC PBA 50 m.

4.2.2 Obras complementares

Em relação às obras complementares propostas para o SES, são consideradas a instalação de rede incremental para a coleta do esgotamento sanitário do município e a execução de novas ligações prediais, a fim de expandir o número de ligações de esgoto existentes.

a) Extensão da rede

Neste item é quantificada a rede incremental dos SES do município de Magé por diâmetro, variando de 150 mm a 300 mm. As extensões foram definidas por localidade, em função do arruamento existente. Na Tabela 49 estão apresentadas as extensões, totalizando em 420.773 m de rede coletora.

Tabela 49: Quantificação da extensão de rede coletora do SES do município de Magé

Localidade	Extensão de Rede Coletora (m)				
	150mm	200mm	250mm	300mm	Total
Sede	9.303	358	307	256	10.224
Guia de Pacobaíba	116.401	4.477	3.837	3.198	127.913
Inhomirim	183.330	7.051	6.044	5.037	201.462
Santo Aleixo	16.503	635	544	453	18.135
Suruí	57.366	2.206	1.891	1.576	63.039
Total	382.903	14.727	12.623	10.520	420.773

b) Execução de novas ligações prediais incrementais

Nesse item estão quantificadas as novas ligações a serem implementadas ao longo do período de planejamento, totalizando 34.616 ligações no município de Magé. A taxa utilizada é de 1,77 economias/ligação. Esse quantitativo foi distribuído nos seguintes sistemas:

- Sede: 7.254 ligações
- Guia de Pacobaíba: 4.686 ligações
- Inhomirim: 18.728 ligações
- Santo Aleixo: 1.335 ligações
- Suruí: 2.613 ligações

4.2.3 Consolidação das ações e prazos

Na Tabela 50 está apresentada o resumo das principais obras de esgotamento sanitário nos distritos de Magé bem como o prazo de execução previsto para cada uma delas, conforme período de planejamento adotado e descrito no período de planejamento:

Considerando as ações previstas para a ampliação do serviço de esgotamento sanitário, serão implementadas obras de caráter contínuo considerando o período de planejamento como expansão e substituição da rede coletora existente, fiscalização da existência de ligações cruzadas, novas ligações de esgoto, monitoramento de qualidade de efluente, dentre outras.

Tabela 50: Consolidação das principais ações previstas para SES do município de Magé

Prazo	Tratamento	EEEB	REC
Subsistema Sede			
Curto	ETE Q _m =85 L/s.	EEEB-1 (Sede) EEEB-2 (Sede) EEEB-3 (Sede) EEEB-4 (Sede) EEEB-5 (Sede) EEEB-6 (Sede) EEEB-7 (Sede)	L=1.950 m DN 150 mm L=580 m DN 100 mm L=1.000 m DN 150 mm L=50 m DN 300 mm L= 450 m DN 150 mm L=50 m DN 150 mm L=1.550 m DN 150 mm.
Médio	Ampliar ETE de 25 L/s	-	-
Subsistema Iriri			
Curto	ETE Q=7 L/s	EEEB-1 (Iriri) EEEB-2 (Iriri)	L=1.050 m DN 80 mm L=1.530 m DN 80 mm
Subsistema Sede - Santo Aleixo			
Curto	ETE Q=22 L/s	EEEB-1 (Santo Aleixo) EEEB-2 (Santo Aleixo) EEEB-3 (Santo Aleixo) EEEB-4 (Santo Aleixo) EEEB-5 (Santo Aleixo) EEEB-6 (Santo Aleixo)	L=1.230 m DN 80 mm L=70 m 100 mm L=570 m DN 100 mm L=730 m DN 100 mm L=300 m DN 150 mm L=1.220 m DN 80 mm
Subsistema Piabetá			
Curto	ETE Piabetá q=200 L/s	EEEB-1 (Piabetá) EEEB-2 (Piabetá) EEEB-3 (Piabetá) EEEB-4 (Piabetá) EEEB-5 (Piabetá) EEEB-6 (Piabetá) EEEB-7 (Piabetá) EEEB-8 (Piabetá) EEEB-9 (Piabetá) EEEB-10 (Piabetá) EEEB-11 (Piabetá)	L=70 m DN 150 mm L=215 m DN 400 mm L=225 m DN 400 mm L=525 m DN 80 mm L=700 m DN 150 mm L=1.560 m DN 150 mm L=440 m DN 150 mm L=140 m DN 80 mm L=350 m DN 100 mm L=73 m DN 100 mm. L=134 m DN 100 mm.
Médio	Ampliar ETE em 60 L/s.	-	-

Prazo	Tratamento	EEEB	REC
Subsistema Guia de Pacobaíba			
Curto	ETE2 (Pacobaíba) Q=77 L/s ETE de vazão de 10 L/s - reformar	EEEB-1 (Pacobaíba) EEEB-2 (Pacobaíba) EEEB-3 (Pacobaíba) EEEB-4 (Pacobaíba) EEEB-5 (Pacobaíba) EEEB-6 (Pacobaíba) EEEB-7 (Pacobaíba) EEEB-8 (Pacobaíba)	L=25 m DN 150 mm L=250 m DN 200 mm L=25 m DN 200 mm L= 25 m DN 300 mm L=750 m DN 150 mm L=350 m DN 200 mm L=360 m DN 100 mm L=170 m DN 250 mm
Subsistema Santo Aleixo			
Curto	ETE de 22 L/s e Emissário L=100 m DN 250 mm	EEEB-1 (Santo Aleixo) EEEB-2 (Santo Aleixo) EEEB-3 (Santo Aleixo) EEEB-4 (Santo Aleixo) EEEB-5 (Santo Aleixo) EEEB-6 (Santo Aleixo) EEEB-7 (Santo Aleixo) EEEB-8 (Santo Aleixo) EEEB-9 (Santo Aleixo) EEEB-10 (Santo Aleixo)	L=90 m DN 80 mm L=137 m DN 80 mm L=100 m DN 80 mm L=50 m DN 80 mm L=70 m DN 100 mm L=200 m DN 80 mm L=225 m DN 80 mm L=80 m DN 150 mm L=795 m DN 80 mm L=480 m DN 80 mm
Subsistema Sede (Suruí)			
Curto	ETE de 325 L/s Emissário L= 300 m DN300 mm	EEEB-1 (Suruí) EEEB-2 (Suruí) EEEB-3 (Suruí) EEEB-4 (Suruí) EEEB-5 (Suruí) EEEB-6 (Suruí) EEEB-7 (Suruí) EEEB-8 (Suruí) EEEB-9 (Suruí)	
Subsistema D'Ouro			
Curto	ETE de 5 L/s	EEEB-1 (D'Ouro)	
Subsistema Cachoeirinha			
Curto	ETE de 5 L/s	EEEB-1 (Cachoeirinha)	

5 INVESTIMENTOS E CUSTOS OPERACIONAIS

As premissas utilizadas para a avaliação dos custos de obras e serviços de engenharia (Capex) e das despesas operacionais (Opex), bem como as curvas de custo, as composições de custo, os custos paramétricos, a quantificação das obras, serviços e insumos, assim como os resultados do Capex e Opex, ano a ano, para cada município, estão apresentados do Apêndice 20.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGENERSA. **Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro**. Disponível em: < <http://www.agenersa.rj.gov.br/> > Acessado em: agosto de 2019.

AGEVAP. Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - Resumo**. Fundação COPPETEC, 2006. Disponível em: < <http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/InstrumentosdeGestodeRechid/PlanodeRecursosHidricos/DoisRiosAgendaAzul/INEA0068929> > Acessado em: setembro de 2019.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Outorga de direito de uso de recursos hídricos**. Brasília: SAG, 2011. Disponível em: < <https://www.ana.gov.br/gestao-da-agua/outorga-e-fiscalizacao> > Acessado em: agosto de 2019.

ATLAS. Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água - Agência Nacional de Águas (ANA), 2010. **Dados sobre sistemas de abastecimento de água das sedes municipais**. Disponível em: < <http://atlas.ana.gov.br/atlas/forms/analise/Geral.aspx?est=7> > Acessado em: agosto de 2019.

BRASIL. **Decreto nº 9.254, de 29 de dezembro de 2017**. Altera o Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9254.htm > Acessado em: agosto de 2019.

BRASIL. **Lei Federal 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, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm > Acessado em: agosto de 2019.

BRASIL. **Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007**. Brasília, DF: [s.n.], 2007. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm > Acessado em: agosto de 2019.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Brasília. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: <

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm > Acessado em: agosto de 2019.

CEDAE. **Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro**. Disponível em: < <https://www.cedae.com.br/> > Acessado em: agosto de 2019.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução **CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005** e Resolução **CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011**. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Disponível em: < <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646> > Acessado em: agosto de 2019.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Cadastro elaborado pelo Projeto Rio de Janeiro da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais Cartografia Geológica Regional**. Brasília, 2000. Disponível em: < <http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Geologia%2C-Meio-Ambiente-e-Saude/Projeto-Rio-de-Janeiro-3498.html> > Acessado em: agosto de 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010**. IBGE, 2011. Disponível em: < <http://www.censo2010.ibge.gov.br/> > Acessado em: agosto de 2019.

INEA. Instituto Estadual do Ambiente. **Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERHI**. Disponível em: < <http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/RECURSOSHIDRICOS/ConselhoEstadual/index.htm> > Acessado em: agosto de 2019.

INEA. Instituto Estadual do Ambiente. **Outorga de direito de uso de recursos hídricos**. Disponível em: < <http://200.20.53.7/listalicensas/views/pages/lista.aspx/> > Acessado em: agosto de 2019.

INEA. Instituto Estadual do Ambiente. **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro - PERHI-RJ (2014)**. Disponível em: < <http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/InstrumentosdeGestodeRechid/PlanosdeBaciaHidrografica/index.htm#ad-image-0> > Acessado em: agosto de 2019.

MAGÉ (Município). **Lei Orgânica do Município de Magé**. Disponível em: < http://https://www.magerj.com.br/lei_organica_mage.pdf > Acessado em: setembro de 2019.

MAGÉ (Município). **Plano Diretor Municipal Participativo para o Desenvolvimento Sustentável do Município de Magé**. Disponível em: < <http://transparencia.mage.rj.gov.br/execucao/PLANO%20DIRETOR%20PUBLICADO.pdf> > Acessado em: setembro de 2019.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Painel Unidades de Conservação Brasileiras. Perfil Magé** - RJ (2019). Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiMDNmZTA5Y2ItNmFkMy00Njk2LWI4YjYtZDJlNzFkOGM5NWQ4IiwidCI6IjJmY2ZmE5LTNmOTMtNGJiMS05ODMwLTYzNDY3NTJmMDNlNCIsImMiOjF9>. Acessado em: setembro de 2019.

PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico de Magé.

PNUD. Atlas de Desenvolvimento Urbano do Programa das Nações Unidas. Perfil Magé - RJ - 2013. Disponível em: < http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/mage_rj> Acessado em: setembro de 2019.

PLANSAB. **Plano Nacional de Saneamento Básico.** Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília, 2013. Disponível em: < http://www.cecol.fsp.usp.br/dcms/uploads/arquivos/1446465969_BrasilPlanoNacionalDeSaneamentoB%C3%A1sico-2013.pdf > Acessado em: agosto de 2019.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Avaliação do Potencial Hidrogeológico dos Aquíferos Fluminenses.** Instituto Estadual do Ambiente - INEA (2014). Disponível em: < <http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/documents/document/zwew/mdyy/~edisp/inea0062144.pdf> >. Acessado em: setembro de 2019.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Boletim de Qualidade das Águas da Região Hidrográfica V - Baía de Guanabara Bacia da Baía de Guanabara.** Instituto Estadual do Ambiente - INEA, 2019. Disponível em: < <http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2019/07/Dados-Brutos-1%C2%BA-semester-2019-RH-V-BBG.pdf> >. Acessado em: setembro de 2019.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e dos Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá.** Disponível em: < <http://www.comitebaiadeguanabara.org.br/> >. Acessado em: setembro de 2019.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Estudo Socioeconômico de Magé.** Tribunal de Contas do Rio de Janeiro - Secretaria-Geral de Planejamento (2007). <https://www.tce.rj.gov.br/documents/10180/1092022/Estudo%20Socioeconomico%202005%20mage.pdf>> Acessado em: setembro de 2019.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Lei n.º 3.239, de 02 de agosto de 1999.** Política Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro. Disponível em: < <https://gov-rj.jusbrasil.com.br/legislacao/205541/lei-3239-99>> Acessado em: agosto de 2019.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Lei Nº 4.556, de 06 de junho de 2005.** Cria, estrutura, dispõe sobre o funcionamento da Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro - AGENERSA, e dá outras providências. Disponível em: <

<http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/contlei.nsf/c8aa0900025feef6032564ec0060dfff/e30a55fa6967fec78325701c005c6049?OpenDocument>> Acessado em: agosto de 2019.

RIO DE JANEIRO (Estado). **P2 - Diagnóstico do Estado da Baía de Guanabara. Programa de Fortalecimento da Governança e da Gestão da Baía de Guanabara.** Secretaria de Estado do Ambiente - SEA (2016). Disponível em: <http://200.20.53.7/guanabara/Content/DOWNLOAD/Diagn%C3%B3stico%20da%20Ba%C3%ADa%20de%20Guanabara.pdf>. Acesso em: setembro de 2019.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - Caderno de Ações/ Área de Atuação Piabanha.** Associação Pró-Gestão da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul - AGEVAP (2014). Disponível em: < <http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/InstrumentosdeGestodeRechid/PlanodeRecursosHidricos/DoisRiosAgendaAzul/INEA0068929> > Acessado em: setembro de 2019.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Programa de Fortalecimento da Governança e da Gestão da Baía de Guanabara.** Secretaria de Estado do Ambiente - SEA/ UEPSAM (2016). Disponível em: < <https://docplayer.com.br/53357646-P02-diagnostico-do-estado-da-baia-de-guanabara.html> >. Acessado em: setembro de 2019.

SIM. **Caderno de Informações de Saúde do Rio de Janeiro - Sistema de Informação sobre Mortalidade - SIM (DATASUS), 2009.** Disponível em: < <http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/rj.htm> > Acessado em: setembro de 2019.

SNIRH. Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos. **Portal HidroWeb (2019).** Disponível em: < http://www.snirh.gov.br/hidroweb/publico/mapa_hidroweb.js > Acessado em: agosto de 2019.

SNIS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - Série Histórica.** 2018. Disponível em: <<http://app.cidades.gov.br/serieHistorica/>> Acessado em: agosto de 2019.