

ESTUDOS TÉCNICOS E PLANEJAMENTO PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

MUNICÍPIO DE RIO CLARO

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO.....	5
2	INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO.....	7
3	CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO.....	9
3.1	Localização e inserção regional.....	9
3.2	Demografia.....	10
3.3	Parcelamento, uso e ocupação	10
3.4	Áreas de interesse social.....	11
3.5	Desenvolvimento humano.....	11
3.6	Educação	12
3.7	Saúde	13
3.8	Atividades e vocações econômicas	14
3.9	Unidades de Conservação.....	15
3.10	Áreas de preservação permanente	17
3.11	Disponibilidade hídrica e qualidade das águas.....	18
4	DIAGNÓSTICO	29
4.1	Situação da prestação dos serviços de saneamento básico	29
4.2	Abastecimento de Água	30
4.2.1	Caracterização geral.....	30
4.2.2	Regulação e tarifação	41
4.2.3	Avaliação da oferta e demanda.....	43
4.2.4	Monitoramento da qualidade da água.....	44
4.3	Esgotamento Sanitário	45
4.3.1	Caracterização geral.....	45
4.3.2	Regulação e tarifação	50
4.3.3	Monitoramento da qualidade dos efluentes	50
4.3.4	Lançamento de efluentes	50
5	OBJETIVOS E METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	53
5.1	Projeção Populacional e Definição de Cenários	53
5.2	Abastecimento de Água	54
5.2.1	Objetivos	54
5.2.2	Metas e Indicadores.....	54
5.2.3	Metodologia de Cálculo	57
5.2.4	Resultados da demanda	61
5.3	Esgotamento sanitário.....	64
5.3.1	Objetivos	64

5.3.2	Metas e Indicadores.....	64
5.3.3	Demanda pelos serviços.....	66
6	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	70
6.1	Programa de Abastecimento de Água.....	70
6.1.1	Obras de ampliação melhoria.....	71
6.1.2	Obras complementares.....	76
6.1.3	Consolidação das ações e prazos.....	77
6.2	Programa de Esgotamento Sanitário.....	78
6.2.1	Obras de ampliação e melhoria.....	78
6.2.2	Obras complementares.....	80
6.2.3	Consolidação das ações e prazos.....	80
6.3	Programa de Desenvolvimento Institucional.....	81
7	AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS.....	86
7.1	Abastecimento de água.....	89
7.2	Esgotamento Sanitário.....	91
8	MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS.....	95
9	INVESTIMENTOS E CUSTOS OPERACIONAIS.....	99
9.1	Premissas de Investimentos.....	99
9.1.1	Custos paramétricos e curvas de custo.....	99
9.1.2	Reinvestimento.....	99
9.1.3	Outros custos.....	99
9.2	Premissas de avaliação de Despesas Operacionais (Opex).....	100
9.2.1	Produtos químicos.....	100
9.2.2	Energia (kW).....	100
9.2.3	Recursos humanos.....	100
9.2.4	Transporte de lodo.....	100
9.2.5	Manutenção das obras civis e equipamentos.....	101
9.2.6	Miscelâneas.....	101
9.3	Tabelas de Capex e Opex.....	101
10	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	103
	ANEXO - CAPEX E OPEX.....	106

1. APRESENTAÇÃO

1 APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o planejamento para a universalização dos sistemas de abastecimento de água e do esgotamento sanitário do município de **Rio Claro**.

O planejamento consiste em uma importante tarefa de gestão e administração, que está relacionada com a preparação, organização e estruturação de um determinado objetivo e contém um projeto referencial de engenharia com os conceitos para o desenvolvimento das ações previstas para a universalização dos serviços.

2. INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO

2 INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO

A Lei Federal nº 11.445/2007 instituiu a Política Nacional de Saneamento Básico, tendo como objetivo consolidar os instrumentos de planejamento e gestão afetos ao saneamento, com vistas a universalizar o acesso aos serviços, garantindo qualidade e suficiência no suprimento dos mesmos, proporcionando melhores condições de vida à população, bem como a melhoria das condições ambientais.

De acordo com essa lei, a existência de Plano Municipal de Saneamento Básico, elaborado pelo titular dos serviços, será condição para o acesso aos recursos orçamentários da União ou aos recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal, quando destinados a serviços de saneamento seus, tendo como prazo final de conclusão o dia 31 de dezembro de 2022, conforme Decreto Federal nº 10.203/2020. Os Planos Municipais de Saneamento Básico se configuram em uma ferramenta de planejamento estratégico para a futura elaboração de projetos e execução de Planos de Investimentos com vistas à obtenção de financiamentos para os empreendimentos prioritizados. São instrumentos que definem critérios, parâmetros, metas e ações efetivas para atendimento dos objetivos propostos, englobando medidas estruturais e não estruturais.

3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

3 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

3.1 Localização e inserção regional

O município de Rio Claro está localizado na região do Médio Paraíba. Sua sede municipal situa-se nas seguintes coordenadas: 22° 43'22" Latitude Sul e 44° 08'09" Longitude Oeste. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o município compreende uma área total de 846,797 km² a qual está subdividida em 5 (cinco) distritos: Distrito Sede de Rio Claro, Getulândia, Lídice, Passa Três e São João Marcos (IBGE, 2019).

O município faz divisa com 7 (sete) municípios: Barra Mansa e Volta Redonda (a norte), Pirai (a norte e nordeste), Itaguaí (a leste), Angra dos Reis (a sudoeste), Mangaratiba (ao sul) e Bananal (SP) (a oeste).

Rio Claro está inserida na região hidrográfica do Médio Paraíba Sul que compõe a bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e na região hidrográfica do Guandu.

O município dista, aproximadamente, 128 km da capital do Rio de Janeiro, com acesso principal pelas rodovias RJ-139, RJ-145, RJ-149 e RJ-155. Na Figura 1 está apresentada a delimitação e localização do Município de Rio Claro.

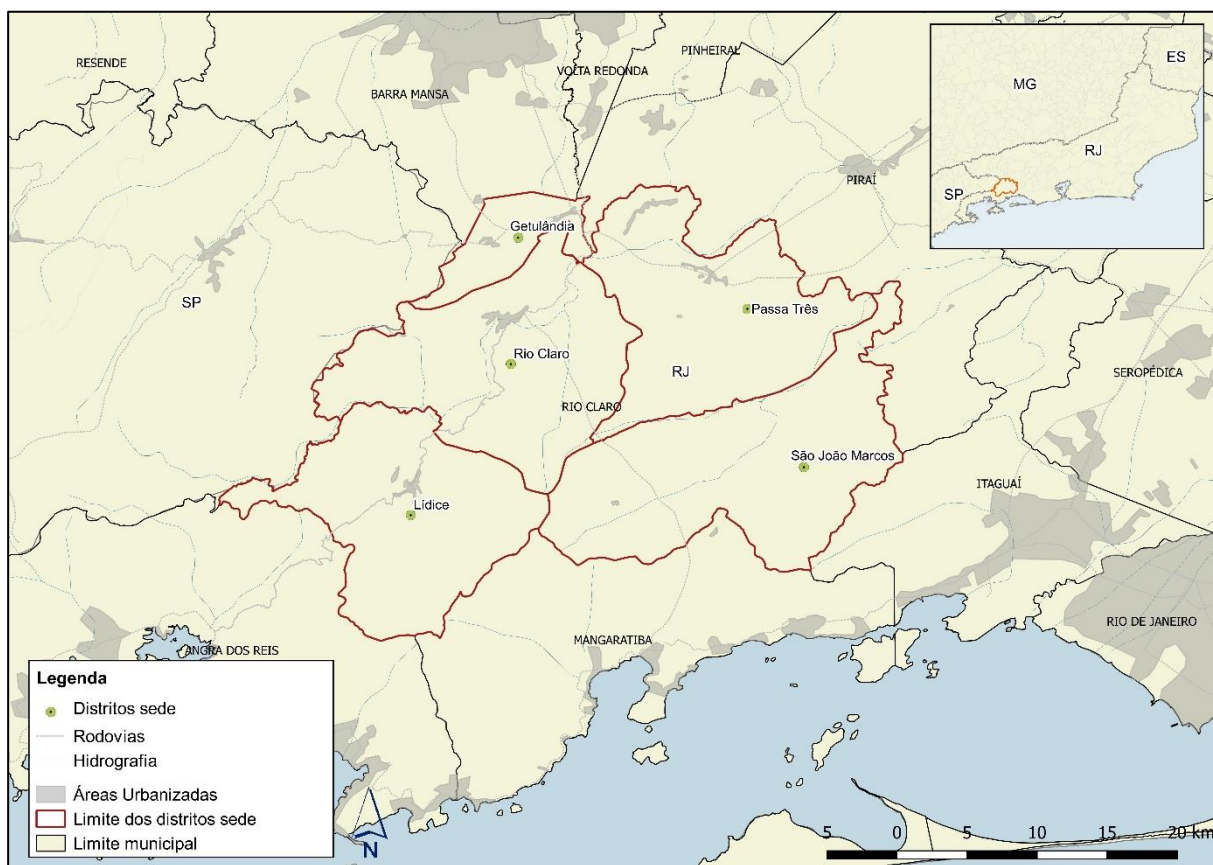


Figura 1: Localização e delimitação dos Distritos do município de Rio Claro

3.2 Demografia

De acordo com o último Censo do IBGE, para o ano de 2010, o município de Rio Claro possuía um total de 17.425 habitantes, com densidade demográfica de 20,81 hab./km². Para o ano de 2018, a população foi estimada em 18.451 habitantes, representando um crescimento de aproximadamente 5,5 % (IBGE, 2019). Ressalta-se que do total de habitantes, 79% correspondem à população urbana e 21% à população rural.

De acordo com o Atlas de Desenvolvimento Urbano do Programa das Nações Unidas (PNUD), Rio Claro apresentou entre os anos de 2000 a 2010, uma taxa média anual de crescimento populacional de 0,71% e, ainda nessa década, a taxa de urbanização municipal foi de 79,02%, acarretando um crescimento de 7,44%. Na década anterior, entre os anos de 1991 a 2000, apresentou taxa média anual de crescimento populacional de 1,93%, 1,22% a mais se comparado com a década seguinte. Neste período a taxa de urbanização apresentou um aumento de 8,32%, passando de 63,26% para 71,58% (PNUD, 2013).

Conforme pode ser observado na Figura 2, entre o período de 1991 a 2010, o número de habitantes da área rural diminuiu, conforme informações disponibilizadas pelo PNUD (2013).

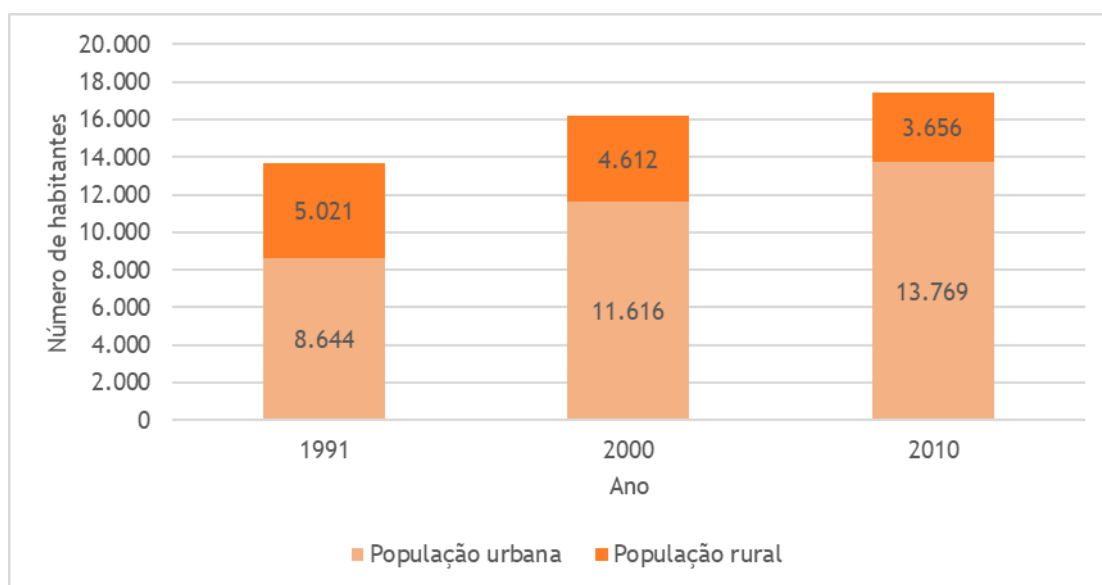


Figura 2: Dinâmica populacional de Rio Claro

Fonte: PNUD (2013)

3.3 Parcelamento, uso e ocupação

Não foi possível obter informações junto à Prefeitura Municipal de Rio Claro sobre a existência ou não de um Plano Diretor aprovado.

No entanto, o Código Ambiental do município de Rio Claro (Lei n° 496, de 30 de setembro de 2010) discorre sobre algumas normas para parcelamento do solo urbano.

No tocante à prevenção de impacto ambiental decorrente do parcelamento do solo, o Código Ambiental institui que os parcelamentos ficam sujeitos aos seguintes requisitos: (i) adoção de medidas para tratamento de esgotos sanitários para lançamentos nos cursos d'água; (ii) proteção das áreas de mananciais, assim como suas áreas de contribuição imediata; (iii) previsão de adequado destino final aos resíduos sólidos urbanos, industriais, domiciliares, de modo a não comprometer a saúde pública, o solo, o ar e os corpos d'água, sejam estes superficiais ou subterrâneos, tendo em vista a natureza da ocupação e das atividades desenvolvidas na área de influência.

3.4 Áreas de interesse social

Não foi possível obter informações junto à Prefeitura Municipal de Rio Claro sobre a existência ou não de um Plano Diretor aprovado ou um documento que apresente as Áreas de Interesse Social.

3.5 Desenvolvimento humano

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

Para o ano de 2010, o IDHM foi de 0,683, classificando Rio Claro na faixa de Desenvolvimento Humano “Médio” (IDHM entre 0,600 e 0,699). A taxa de crescimento foi de 16,95% referente ao ano de 2000, quando apresentava um índice de 0,584. Considerando a componente que mais contribui para o IDHM do município, tem-se a Longevidade com índice de 0,801 e na sequência as componentes Renda e Educação.

De acordo com informações do PNUD (2013), o município de Rio Claro ocupa a 2359ª posição entre os 5.565 municípios brasileiros para o IDHM. Na Figura 3 é possível observar a evolução de cada uma das componentes do IDHM entre o período de 1991 a 2010.

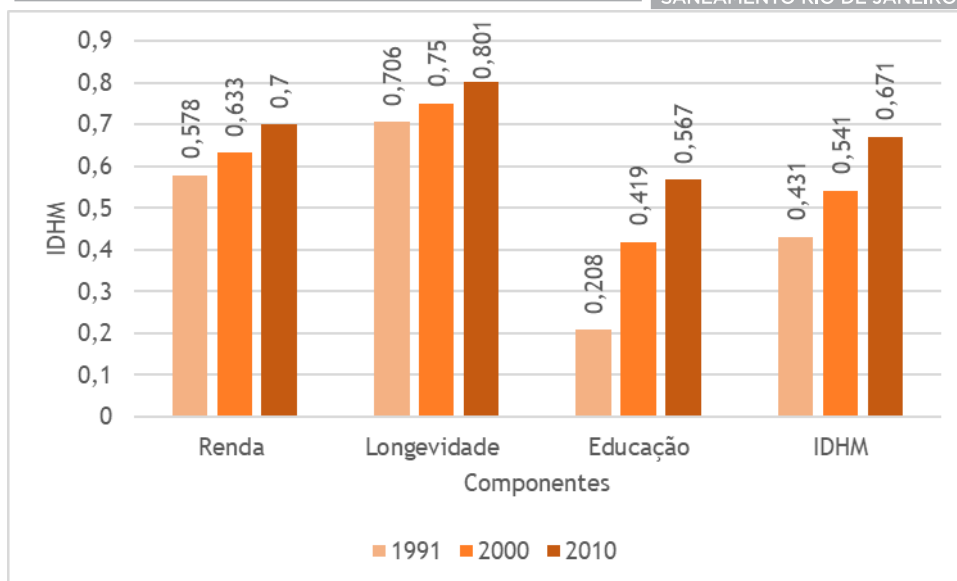


Figura 3: Evolução do IDHM de Rio Claro

Fonte: PNUD (2013)

No tocante à renda per capita, nas últimas duas décadas o município apresentou um crescimento de 113,02%, passando de R\$ 292,75 no ano de 1991, para R\$ 623,62 no ano de 2010, compreendendo uma taxa de crescimento anual no período de 4,06% (PNUD, 2013).

Ainda de acordo com os dados do PNUD (2013), o Índice *Gini*, que mede a desigualdade social, demonstra que o município de Rio Claro apresentou uma redução de 0,08% no período de 1991 a 2010. No ano de 1991 o índice de *Gini* era de 0,58, passando para 0,50 no ano de 2000 e permanecendo em 0,50 no último ano de informação (2010).

3.6 Educação

A escolaridade da população jovem e adulta é um importante indicador de acesso ao conhecimento que também compõe o IDHM. No ano de 2010, 48,91% dos jovens entre 15 a 17 anos possuíam ensino fundamental completo, sendo que, entre os jovens de 18 a 20 anos, a proporção com ensino médio completo era de 33,31%.

Para a população adulta, com 25 anos ou mais, no mesmo ano (2010), 2,41% eram analfabetos, 37,69% tinham o ensino fundamental completo, 22,51% possuíam o ensino médio completo e 6,72%, o 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).

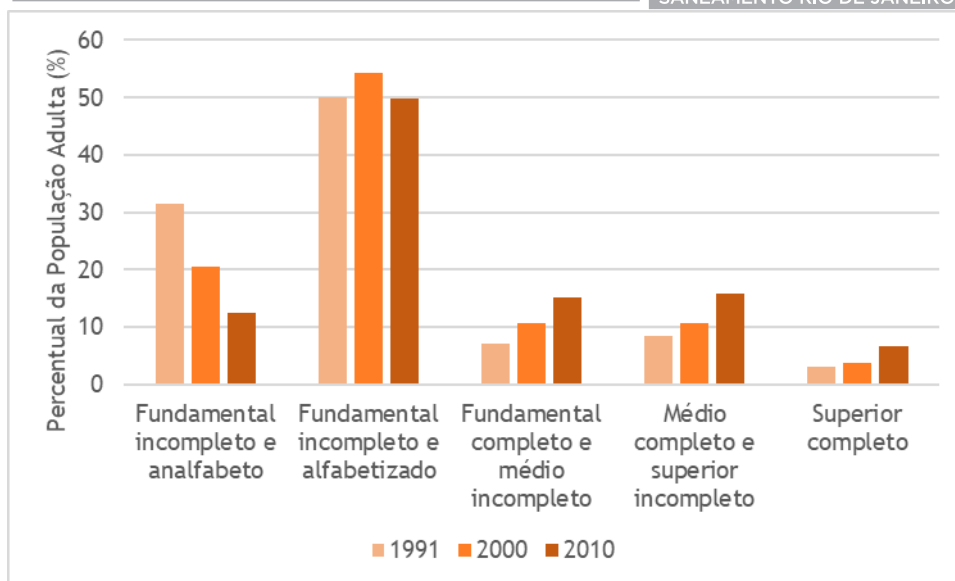


Figura 4: Evolução da Educação da População Adulta de Rio Claro

Fonte: PNUD (2013)

3.7 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.

Conforme informações contidas no Plano Municipal de Saneamento Básico de Rio Claro, para o ano de 2009, 5,0% das doenças infecciosas e parasitárias registradas estavam relacionadas à falta de saneamento; no entanto, não houve mortes relacionadas à essas causas. Ainda de acordo com o Plano, observou-se a não incidência de áreas endêmicas, apesar da precariedade de infraestrutura de saneamento, referente à precariedade dos serviços de coleta, afastamento e tratamento de esgotos sanitários.

Na Figura 5 estão apresentados os percentuais de internações referentes às doenças infecciosas e parasitárias por faixa etária, conforme disposto no Plano Municipal de Saneamento Básico de Rio Claro elaborado em 2014. Observa-se que, somente entre a faixa etária entre 20 e 49 anos, foram identificados casos relacionados a este tipo de doença.

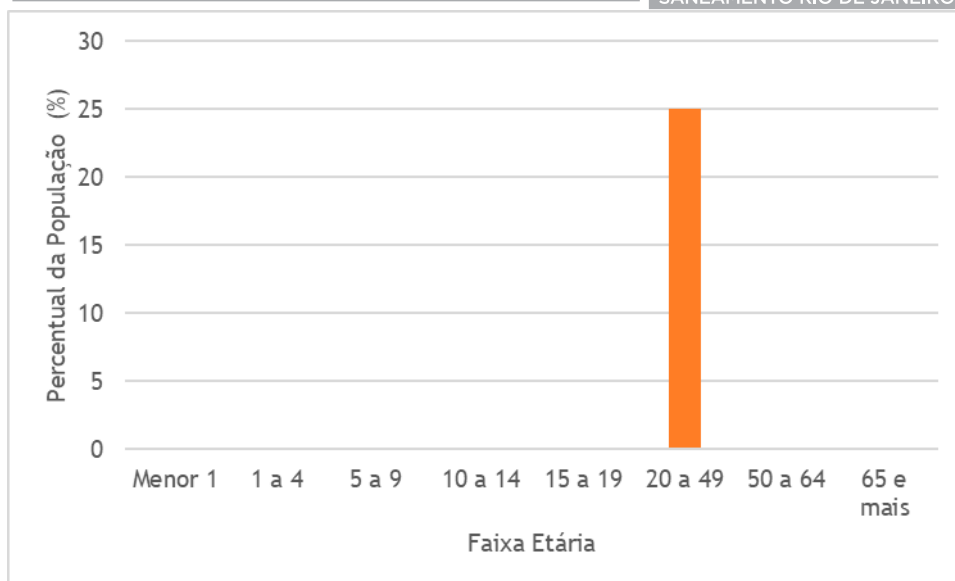


Figura 5: Internações por doenças infecciosas e parasitárias, de acordo com a faixa etária

Fonte: PMSB (2014)

De acordo com o PNUD (2013), a mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano de idade), em Rio Claro, reduziu de 18,3 óbitos por mil nascidos vivos no ano de 2000 para 16,9 óbitos por mil nascidos vivos em 2010. A esperança de vida ao nascer apresentou um aumento de 3,1 anos na última década, passando de 70 anos no ano de 2000 para 73,1 anos em 2010.

3.8 Atividades e vocações econômicas

Conforme informações disponibilizadas pelo IBGE para o ano 2016, dentre as atividades econômicas que compreendem o PIB do município, destacam-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\$ 8.858.140,74 (x 1000).

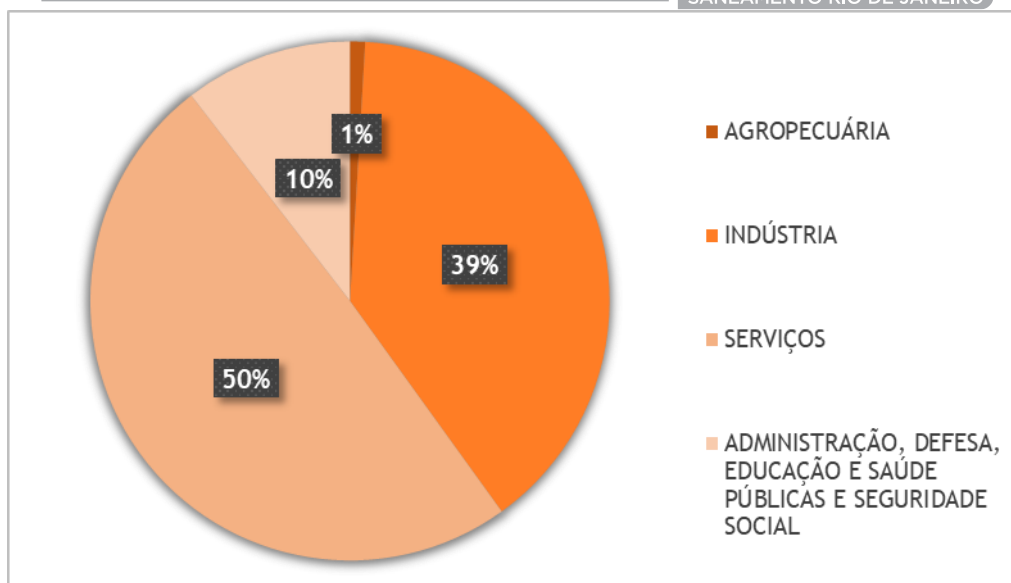


Figura 6: Atividades Econômicas de Rio Claro

Fonte: IBGE (2016)

3.9 Unidades de Conservação

A Lei Federal n° 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)

Já no Código Ambiental do município de Rio Claro, instituído pela Lei nº 496, de 30 de setembro de 2010, é mencionado que o Poder Municipal poderá fomentar, incentivar e construir novas áreas verdes e corredores ecológicos no município para a preservação da biodiversidade e conexão de fragmentos florestais, em locais de relevante interesse ecológico. O conjunto de órgãos e entidades públicas e privadas responsáveis pela preservação, conservação, defesa, melhoria, recuperação, controle do meio ambiente e uso adequado dos recursos ambientais, no município de Rio Claro, é o Sistema Municipal de Meio Ambiente - SISMAA.

As divisões das unidades de conservação municipais, em características específicas, obedecem a categorização disposta na Lei Federal nº 9985, de julho de 2000.

De acordo com o Instituto Estadual do Meio Ambiente do Rio de Janeiro (INEA), há no município uma Unidade de Proteção Integral Estadual, o Parque Estadual do Cunhambebe cuja localização está apresentada na Figura 7.

O Parque Estadual do Cunhambebe (PEC) foi criado pelo Decreto Estadual nº 41.358, de 13 de junho de 2008. Possui área de abrangência de 38.053,22 ha e, além de Rio Claro, compreende os municípios de Angra dos Reis, Mangaratiba e Itaguaí. O Parque está incluído no Mosaico da Bocaina e é importante para a preservação dos remanescentes de Mata Atlântica da porção fluminense da Serra do Mar (INEA, 2019).

O Parque Arqueológico e Ambiental de São João Marcos, também é um relevante instrumento de proteção. Por possuir território limítrofe com o Parque Estadual do Cunhambebe, protege o corredor florestal que interliga o PEC, o Parque da Bocaina e o Parque do Tinguá. Está inserido em uma área de 93 ha de Mata Atlântica e espelho d'água da Represa de Ribeirão das Lajes - um importante patrimônio ambiental.

A Área de Proteção Ambiental Municipal de Alto Pirai - APA Alto Pirai instituída pela Lei Municipal nº385, de 24 de março de 2008, também faz parte das áreas protegidas de Rio Claro e possui área aproximada de 346,8 km².

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Rio Claro menciona ainda a existência de 6 (seis) Reservas Particulares de Patrimônio Natural (RPPN). As RPPN são áreas protegidas e administradas não pelo poder público, mas por particulares interessados na conservação ambiental. Elas são reguladas pelo Decreto nº 5.746/2006.

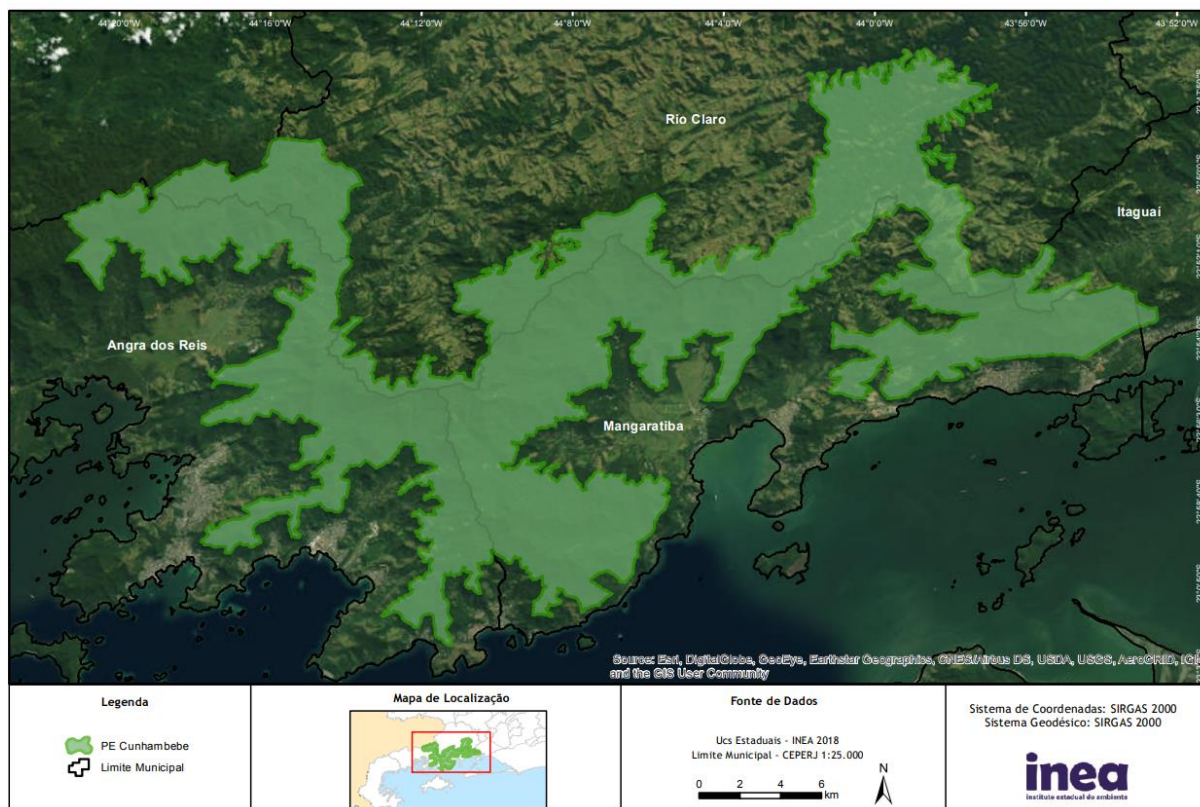


Figura 7: Localização do Parque Estadual Cunhambebe

Fonte: INEA (2019)

3.10 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 (APP) 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°.

O município de Rio Claro também estabelece sua política ambiental através da aprovação da Lei do Código Ambiental (Lei nº 496, de 30 de setembro de 2010).

De acordo com o Código Ambiental, Título V - Da Defesa do Meio Ambiente, Capítulo I - Art. 44, as Áreas de Preservação Permanente (APP) são consideradas:

- I - Coberturas florestais nativas;
- II - Corredores ecológicos do município;
- III - Lagos e lagoas;
- IV - As encostas acentuadas acima de 45° (quarenta e cinco graus);
- V - Nascentes e faixas marginais de proteção a águas superficiais, conforme legislação estadual e federal competente; e
- VI - Área que possuam exemplares de fauna e flora ameaçados de extinção, bem como áreas que sirvam como local de pouso, alimentação e reprodução de animais.

Além disso, nas APP e em Reservas Particulares de Patrimônio Natural (RPPN) são proibidas atividades como:

- I - Práticas de lazer que comprometam potencialmente ou efetivamente os ecossistemas que integram a unidade;
- II - Atividades extrativistas, agropecuárias e industriais;
- III - Atividades que ameacem afugentar ou extinguir espécies nativas que têm seu habitat nos ecossistemas da unidade;
- IV - Atividades capazes de provocar erosão, assoreamento e eutrofização; e
- V - Caça e pesca.

3.11 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 8, por Unidade Hídrica de Planejamento (UHP). Os municípios objetos desse planejamento estão contidos integralmente ou parcialmente nestas Regiões Hidrográficas.

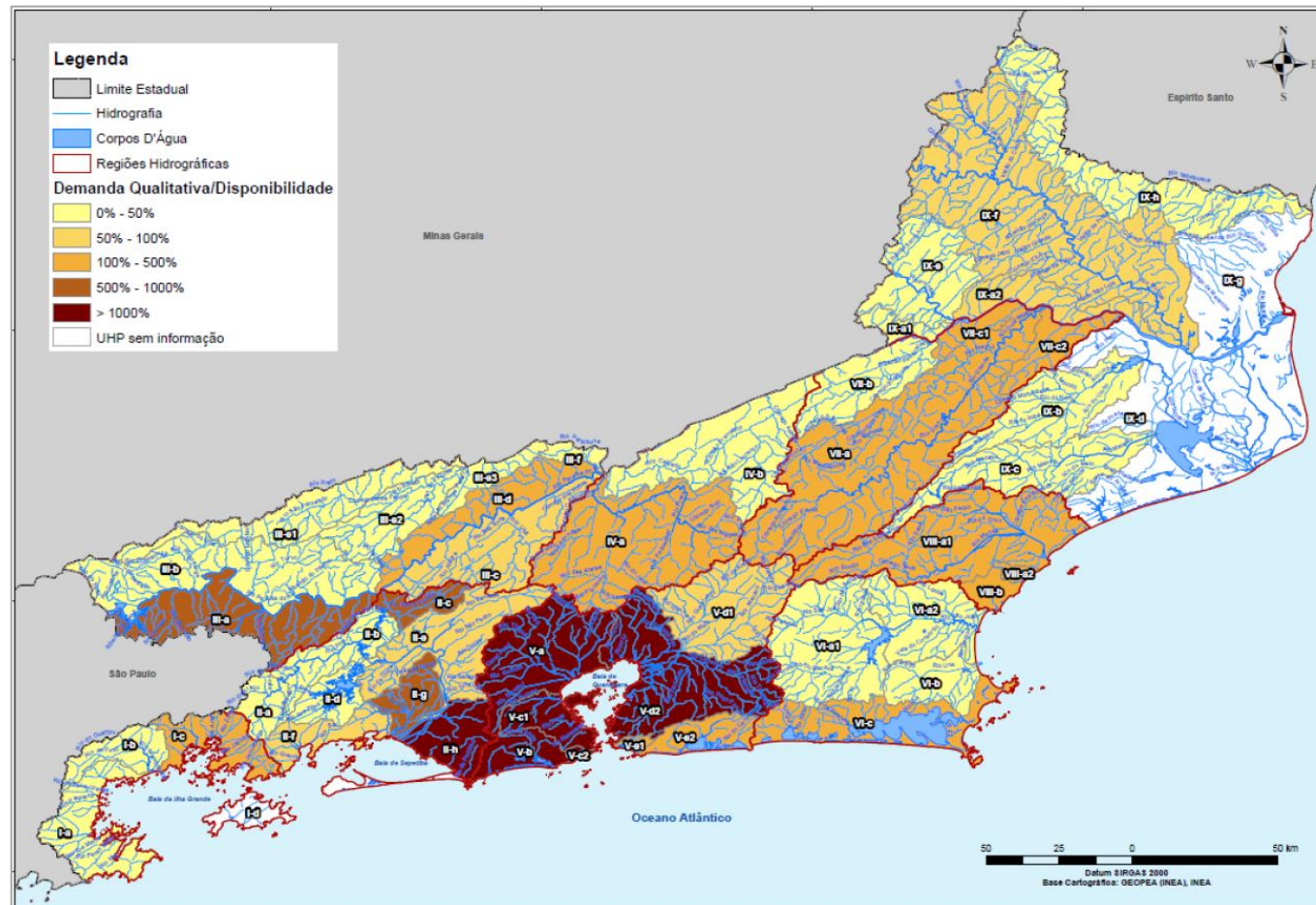


Figura 8: Localização das UHP nas Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro

Fonte: PERH (2019)

Rio Claro está inserido na RH-III Médio Paraíba do Sul que abrange também os municípios de Pinheiral, Vassouras, Paraíba do Sul, Piraí, Barra do Piraí, Miguel Pereira e Valença com 4% da sua área inserida nesta região hidrográfica. Além de fazer parte da RH-III, está compreendido na RH-II Guandu com 96% de abrangência. A RH-II compreende os municípios de Engenheiro Paulo de Frontin, Itaguaí, Japeri, Paracambi, Queimados e Seropédica em suas totalidades e parcialmente os municípios de Barra do Piraí, Mangaratiba, Mendes, Miguel Pereira, Nova Iguaçu, Piraí, Rio Claro, Rio de Janeiro e Vassouras (PERHI-RJ, 2014) (Figura 9).

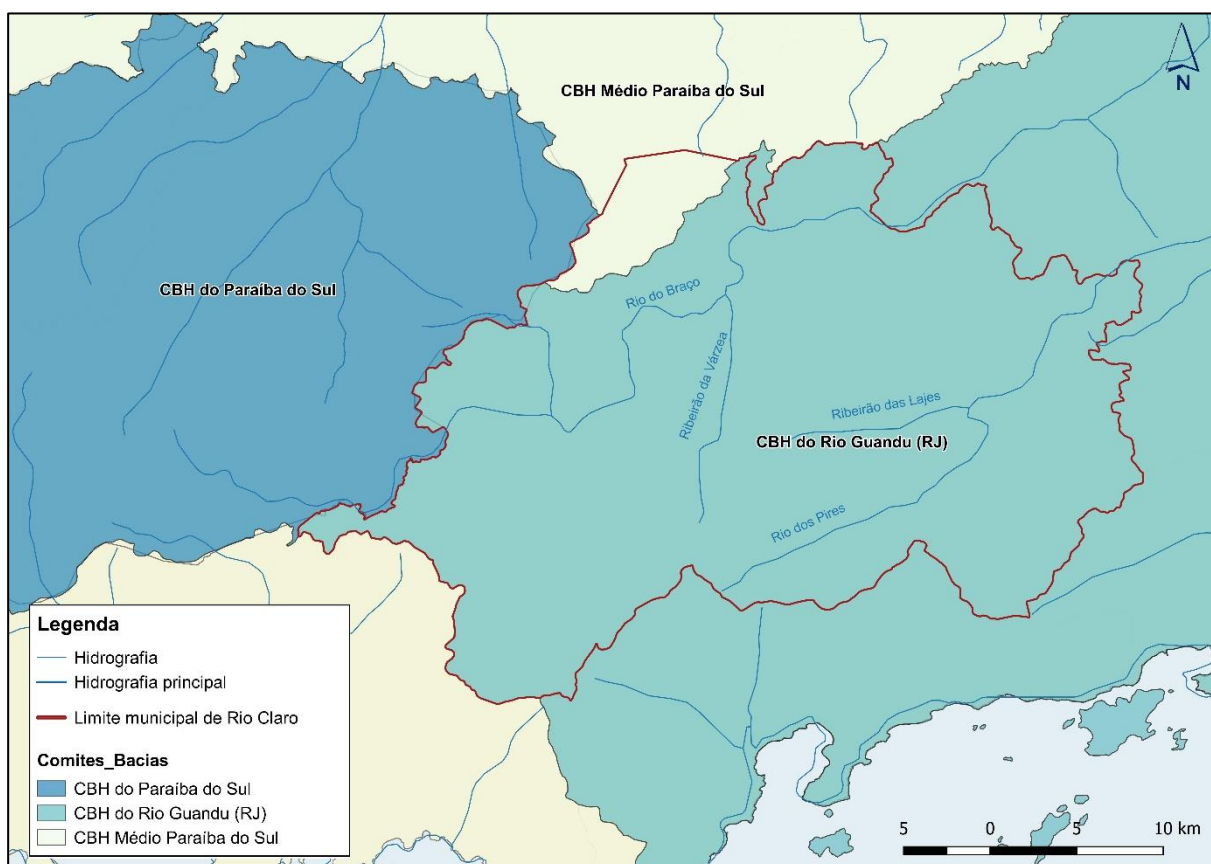


Figura 9: Localização das bacias hidrográficas no município de Rio Claro

Fonte: Adaptado de ANA (2019)

As principais Bacias que compõem a RH-II Guandu são: Santana, São Pedro, Bacia do Macaco, Ribeirão das Lajes, Guandu (Canal São Francisco), Rio da Guarda, Canal do Guandu, Guandu-Mirim, Mazomba, Piraquê ou Cabuçu, Canal do Itá, Ponto, Portinho, Restinga de Marambaia, Bacia do Piraí, além de corpos d'água contribuintes à represa de Ribeirão das Lajes e ao Litoral de Mangaratiba e Itacurussá. O Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Guandu, da Guarda e Guandu Mirim é o responsável pela gestão e aplicação do Plano

Estratégico de Recursos Hídricos vigente, o qual foi concluído em 2018 e possui um horizonte de 25 anos.

A RH-III Médio Paraíba do Sul tem por principais bacias hidrográficas o Rio Preto e o curso Médio Superior do Rio Paraíba do Sul. A definição das regiões hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro foi estabelecida pela Resolução do Conselho Estadual de Recursos Hídricos nº 107, de 22 de maio de 2013. O Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul é órgão gestor da bacia.

Destaca-se ainda que, segundo informações do Plano de Recursos Hídricos (PRH) da Bacia do Rio Paraíba do Sul (2006), a bacia vem sofrendo degradação da qualidade da água e decréscimo na disponibilidade hídrica devido à ocupação ao longo do curso de água e de seus principais afluentes e, conseqüentemente, ao aumento de lançamentos de efluentes industriais e domésticos de diversos municípios onde, por vezes, não há sistema de tratamento de esgotos.

Para a análise de disponibilidade hídrica das águas superficiais da RH-II Guandu, o Plano Estratégico de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu Mirim (PERH Guandu), identificou-se 56 postos fluviométricos em toda a região da bacia para o diagnóstico atual das vazões médias mensais; no entanto, apesar da grande quantidade de estações cadastradas, a maioria não dispunha de séries históricas ou então correspondem a registros das estruturas hídricas presentes na RH II. Por essa razão, apenas 15 estações foram selecionadas por apresentarem dados suficientes. Dentre essas, 3 estão no município de Rio Claro, sendo que a ANA e a companhia Light são responsáveis pela operação.

A estação UHE Nilo Peçanha Lídice (Código ANA: 58335000) está localizada no Rio Piraí na bacia Piraí. Já a estação Fazenda Santana (Código ANA: 58338000) está localizada no Rio do Braço na bacia do Piraí. Por fim, a estação UHE Fontes Nova Rosário (Código ANA: 59306000) localizada no Reservatório de Lajes na bacia do Guandu (PERH Guandu, 2017).

De acordo com o PERH Guandu, as vazões médias mensais dos postos fluviométricos localizados em Rio Claro foram calculadas a partir dos registros disponíveis. Apenas para a estação Fontes Nova Rosário não foram apresentados resultados, sendo que as vazões médias das outras duas estações estão apresentadas na Figura 10 e Figura 11.

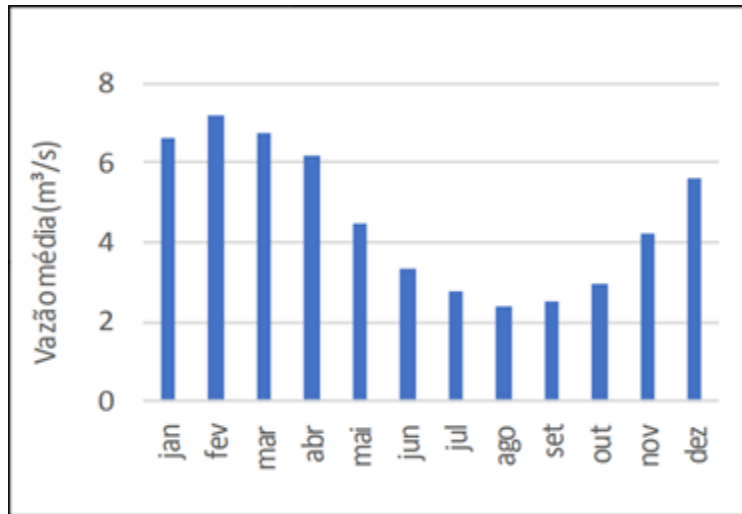


Figura 10: Distribuição da disponibilidade de água com regime natural de vazões de acordo com a Estação Fluviométrica UHE Nilo Peçanha Lídice

Fonte: PERH Guandu (2017)

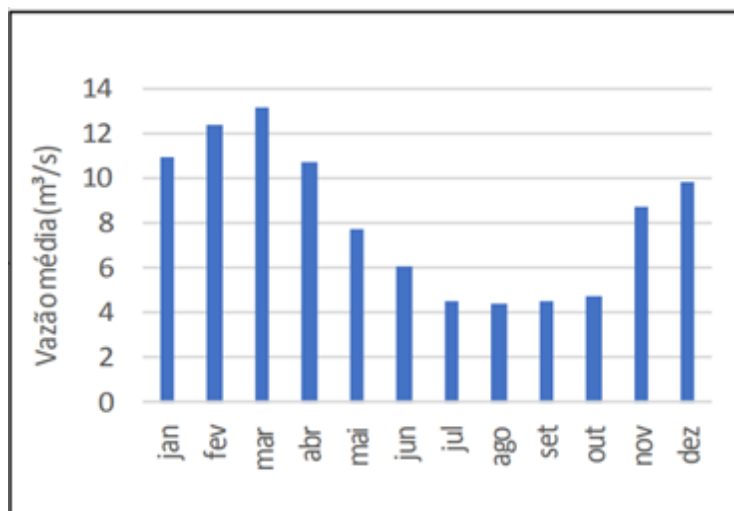


Figura 11: Distribuição da disponibilidade de água com regime natural de vazões de acordo com a Estação Fluviométrica Fazenda Santana

Fonte: PERH Guandu (2017)

Analisando-se os gráficos, pode-se observar a caracterização de dois períodos distintos, o primeiro de maior estiagem entre maio e setembro, e outra com médias mais elevadas, entre outubro e abril.

Ainda em referência ao PERH Guandu, as disponibilidades hídricas subterrâneas totais da RH-II compreendem a soma das reservas renováveis e permanentes dos aquíferos e foram calculadas em $2,26 \times 10^{10} \text{ m}^3$. Desse total, o Sistema Aquífero Cristalino armazena 87% dos

recursos hídricos da bacia, correspondente a $1,96 \times 10^{10} \text{ m}^3$, enquanto o Sistema Aquífero Piranema armazena apenas 13%, correspondente a $2,93 \times 10^9 \text{ m}^3$.

As disponibilidades totais de água subterrânea dos aquíferos da RH II foram estimadas em $1,07 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{ano}$ e as retiradas (consumo proporcional de acordo com poços cadastrados no INEA e cisternas/cacimbas da zona rural) em $1,68 \times 10^7 \text{ m}^3/\text{ano}$ resultando num balanço hídrico positivo de $9,03 \times 10^7 \text{ m}^3/\text{ano}$, indicando que apenas 16% dos recursos subterrâneos estão atualmente comprometidos.

No tocante à gestão de recursos hídricos subterrâneos, foram destacadas as questões da intrusão salina nas concessões de outorga de poços, da contaminação de aquíferos pelo despejo no solo de esgoto doméstico sem tratamento prévio e da degradação ambiental causada pela atividade de mineração de areia.

A estimativa das reservas renováveis da RH-II foi elaborada com base nas vazões mínimas determinadas em estudos hidrológicos anteriores. O diagnóstico de situação elaborado pela Agência Nacional de Águas (ANA, 2006) utilizou vazões mínimas $Q_{7,10}$ para as sub-bacias da RH II, com base nos estudos de regionalização de vazões elaborados pela CPRM (2002) e pelo Consórcio ETEP-Ecológus-SM Group (1998) (Tabela 2).

Tabela 2: Áreas de drenagem e vazões mínimas $Q_{7,10}$ das sub-bacias da Bacia dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu Mirim

Bacia	Sub-bacia	Área de Drenagem (km ²)	$Q_{7,10}^{(1)}$ (m ³ /s)	CE ($Q_{7,10}$) (m ³ /s/km ²)
Guandu	Ribeirão das Lajes	333,8	0,366	0,0011
	Ribeirão da Floresta	12,5	0,013	0,00104
	Cacaria	74	0,081	0,00109
	Rio da Onça	54,1	0,059	0,00109
	Córrego dos Macacos	49,7	0,054	0,00109
	Macaco	78,3	0,083	0,00106
	Valão da Areia	27,4	0,032	0,00117
	Santana	321	0,378	0,00118
	Poços/Queimados/Ipiranga	243,2	0,241	0,00099
	Guandu (incremental)	93,7	0,099	0,00106
Guandu (foz)	1385	1,523	0,0011	
Guarda	Valão dos Bois	134,6	0,134	0,001
	Rio Piloto	107	0,104	0,00097
	Rio Cai Tudo	58,6	0,063	0,00108
	Vale do Sangue	12,6	0,013	0,00103
	Rio Itaguaí	6,7	0,007	0,00104

Bacia	Sub-bacia	Área de Drenagem (km ²)	Q _{7,10} ⁽¹⁾ (m ³ /s)	CE (Q _{7,10}) (m ³ /s/km ²)
	Rio do Guarda (foz)	345,5	0,343	0,00099
Guandu-Mirim	Rio Capenga	30,6	0,028	0,00092
	Campinho	39,3	0,036	0,00092
	Guandu-Mirim (mont.conf.Campinho)	82	0,075	0,00092
	Guandu-Mirim (foz)	190,3	0,172	0,0009
Resultados	Máximo			0,00118
	Mínimo			0,0009
	Média Ponderada			0,00106

Notas: (1) Calculado com base em dados de chuva de CPRM (2002).

CE = contribuição específica

Fonte: ANA/Sondotécnica (2006)

Já para análise de disponibilidade hídrica da RH-III, segundo o Caderno de Ações do PRH, para a Bacia do Rio Paraíba do Sul, foram calculadas as disponibilidades hídricas a partir das equações definidas nos estudos de regionalização hidrológica de vazões médias de longo período (MLT) e de vazões com 95% de permanência no tempo (Q_{95%}) para todos os locais de interesse, conforme dados da Tabela 3.

Tabela 3: Vazões com Permanência de 95% no Tempo e Vazões Médias de Longo Período da Bacia do Rio Paraíba do Sul

Corpos d'água	Área de Drenagem (km ²)	Q _{95%} (m ³ /s)	q _{95%} (l/s.km ²)	Q _{MLT} (m ³ /s)	q _{MLT} (l/s.km ²)
Rio Paraíba do Sul a Montante da confluência dos Rios Paraíba e Paraitinga	4.263	36,68	8,6	68,72	16,12
Foz do Rio Jaguari	1.800	15,65	8,69	39,98	22,21
Rio Paraíba do Sul a Montante de Funil	12.982	127,8	9,84	216,37	16,67
Rio Paraíba do Sul a Montante Santa Cecília	16.616	201,41	12,12	303,15	18,24
Rio Paraíba do Sul a Montante da confluência dos Rios Piabanha e Paraíba	19.494	79,4	4,07	177,27	9,09
Foz do Rio Piabanha	2.065	9,7	4,7	34,92	16,91
Foz do Rio Paraíba	8.558	62,83	7,34	162,4	18,98
Rio Paraíba do Sul a Montante da confluência do Rio Pomba	34.410	168,3	4,89	549,73	15,98

Corpos d'água	Área de Drenagem (km ²)	Q _{95%} (m ³ /s)	q _{95%} (l/s.km ²)	Q _{MLT} (m ³ /s)	q _{MLT} (l/s.km ²)
Foz do Rio Pomba	8.616	63,2	7,33	163,43	18,97
Foz do Rio Dois Rios	3.169	16,48	5,2	45,97	14,5
Foz do Rio Muriaé	8.162	28,84	3,53	118,36	14,5
Foz do Rio Paraíba do Sul	55.500	353,77	6,37	1118,4	20,15

Notas: (1) Q95%- Vazão com 95% de permanência no tempo. (2) q95% -Vazão específica com 95% de permanência no tempo (3) QMLT: Vazão média de longo termo (4) qMLT: Vazão específica média de longo termo

Fonte: Fundação COPPETEC (2006)

No que diz respeito à qualidade da água superficial, segundo o INEA (2018), há 2 (dois) pontos de monitoramento próximos ao município de Rio Claro, localizados no Ribeirão das Lajes, especificamente nos municípios de Pirai e Paracambi (Tabela 4). Conforme os dados apresentados, os pontos de monitoramento apresentam Índice de Qualidade de Água (IQA) na classificação “Boa”, entre 70 a 90 NSF (*National Sanitation Foundation*), considerando todos os parâmetros avaliados.

Tabela 4: Parâmetros da Qualidade da Água Superficial

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 Rio Claro
LG350	Pirai	< 2,0	7,8	20	À jusante
LG351	Paracambi	< 2,0	7,2	10	À jusante

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.

Tendo como referência os estudos realizados pelo AGEVAP e a legislação disponível sobre o assunto (Portaria GM nº 013/76), estabeleceu-se a classificação dos pontos de

monitoramento de acordo com as classes de enquadramento para a RH-II Guandu e RH-III Médio Paraíba do Sul, apresentadas na Tabela 5 e Tabela 6, respectivamente.

Tabela 5: Enquadramento dos corpos hídricos das RH-II Guandu

Bacia	Curso d'água	Código INEA	Classificação
Piraí	Rio Piraí	PI0241	Classe 4
Guandu	Rio Macaco	MC410	Classe 4
	Ribeirão das Lajes	LG350	Classe 2
	Ribeirão das Lajes	LG351	Classe 2
	Rio Guandu	GN201	Classe 2
	Rio Guandu	GN200	Classe 2
	Canal de São Francisco	SF080	Classe 2
	Rio Santana	SN331	Classe 2
	Rio São Pedro	SP310	Classe 2
	Rio Cabuçu	CU650	Classe 4
	Rio Irirí	IR251	Classe 4
	Rio dos Poços	PO290	Classe 4
	Rio Queimados	QM270	Classe 4
	Rio Queimados	QM271	Classe 4
Guarda	Rio Cação	CA140	Classe 2
	Rio Piranema	PM360	Classe 4
	Rio Itaguaí	IG301	Classe 4
	Rio da Guarda	GR100	Classe 4
Guarda-Mirim	Vala do Sangue	VS660	Classe 4
	Canal do Itá	IT040	Classe 4
	Rio Guandu-Mirim	GM180	Classe 2
Litorâneas	Rio Ingaíba	IG010	Classe 2
	Rio Santo Antônio	SA030	Classe 2
	Rio do Saco	SC490	Classe 2
	Rio Sahy	SH300	Classe 2
	Rio Itinguçu	IU100	Classe 2
	Rio Engenho Velho	EN670	Classe 3
	Rio Piraquê	PR000	Classe 4

Fonte: PERH-Guandu (2019)

Tabela 6: Enquadramento dos corpos hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul

Curso de água	Trecho	Classificação
Paraíba do Sul	Cabeceiras - Barragem de Santa Branca	Classe 1
Paraíba do Sul	Barragem de Santa Branca - cidade de Campos	Classe 2
Paraíba do Sul	Cidade de Campos - Foz	Classe 3
Paraibuna	Cabeceiras - Barragem de Chapéu d'Uvas	Classe 1
Paraibuna	Barragem de Chapéu d'Uvas - Foz	Classe 2
Preto	Cabeceiras - Foz do Rio da Prata	Classe 1
Preto	Foz do Rio da Prata - Foz	Classe 2
Pomba	Cabeceiras - Foz	Classe 2
Muriaé	Cabeceiras - Foz	Classe 2
Pirapetinga	Cabeceiras - Foz	Classe 2
Bananal	Cabeceiras - Cidade de Bananal	Classe 1
Bananal	Cidade de Bananal - Foz	Classe 2
Carangola	Cabeceiras - Foz	Classe 2

Fonte: Portaria nº 86 - Ministério do Interior - 04/06/81, Fundação COPPETEC (2007)

4. DIAGNÓSTICO

4 DIAGNÓSTICO

4.1 Situação da prestação dos serviços de saneamento básico

No que se refere à prestação dos serviços de Abastecimento de Água de Rio Claro estão sob responsabilidade da Companhia Estadual de Águas e Esgotos (CEDAE), enquanto os serviços Esgotamento Sanitário são prestados pela Prefeitura Municipal por meio da Administração Pública Direta.

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 compreende 85,0% da população urbana.

Em relação ao esgotamento sanitário, a Prefeitura Municipal é responsável pela operação, manutenção e ampliação do sistema coletivo de esgotamento sanitário (SES). A cobertura do serviço para a população urbana não foi informada pelo SNIS.

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 da população atendida em 2018 fornecida pelo o SNIS e a população resultante urbana da projeção populacional desenvolvida para esse estudo. Tais cálculos resultaram em índices de 85,0% e 0% para abastecimento de água e esgotamento sanitário, respectivamente, para o ano 1 de planejamento.

4.2 Abastecimento de Água

4.2.1 Caracterização geral

Conforme pode ser observado na Tabela 7, no ano de 2017, o SAA de Rio Claro possuía 4.332 economias ativas, das quais 98% eram hidrometradas. Constata-se também que houve um incremento de 18% no número total de ligações no ano de 2017, se comparado com o ano de 2013.

Em relação aos volumes apresentado na Tabela 8, o volume consumido passou de 758,0 (1.000 m³/ano) em 2013 para 869,0 (1.000 m³/ano) no ano de 2017. Quanto aos consumos micromedidos e faturados pela CEDAE (Tabela 9), observa-se que não houve alterações significativas entre os anos de 2013 e 2017.

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	3.790	3.390	3.156	3.785	3.550
2014	3.935	3.504	3.347	3.925	3.767
2015	4.026	3.602	3.467	4.068	3.932
2016	4.187	3.730	3.627	4.205	4.101
2017	4.477	3.851	3.769	4.332	4.249

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	946,0	758,0	749,0	0,0
2014	949,0	758,0	749,0	0,0
2015	956,0	759,0	750,0	0,0
2016	958,0	861,0	861,0	0,0
2017	1039,0	869,0	869,0	0,0

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	14,6	15,6
2014	15,3	16,2
2015	16,3	16,6
2016	17,1	17
2017	17,5	17,4

Fonte: SNIS

4.2.1.1 SAA - Sede

O SAA da sede é composto pela captação superficial no Rio Piraí e, com menor contribuição de produção, da Nascente da Serra. A água bruta é captada por meio de gravidade e é direcionada ao poço de sucção da bomba (EEAB), a qual é constituída por um conjunto motor-bomba, sendo responsável por recalcar a água até a Estação de Tratamento (ETA).

Da Nascente da Serra, a água segue para a ETA por meio de gravidade. A ETA Rio Claro possui capacidade de 21,0 L/s a 25,0 L/s, e é do tipo convencional. Após tratamento a água é bombeada por meio de Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) para o reservatório enterrado de concreto (500 m³) e o reservatório elevado Morro do Estado em fibra (100 m³). A partir desse ponto é distribuída a água para a área da sede (Figura 12).

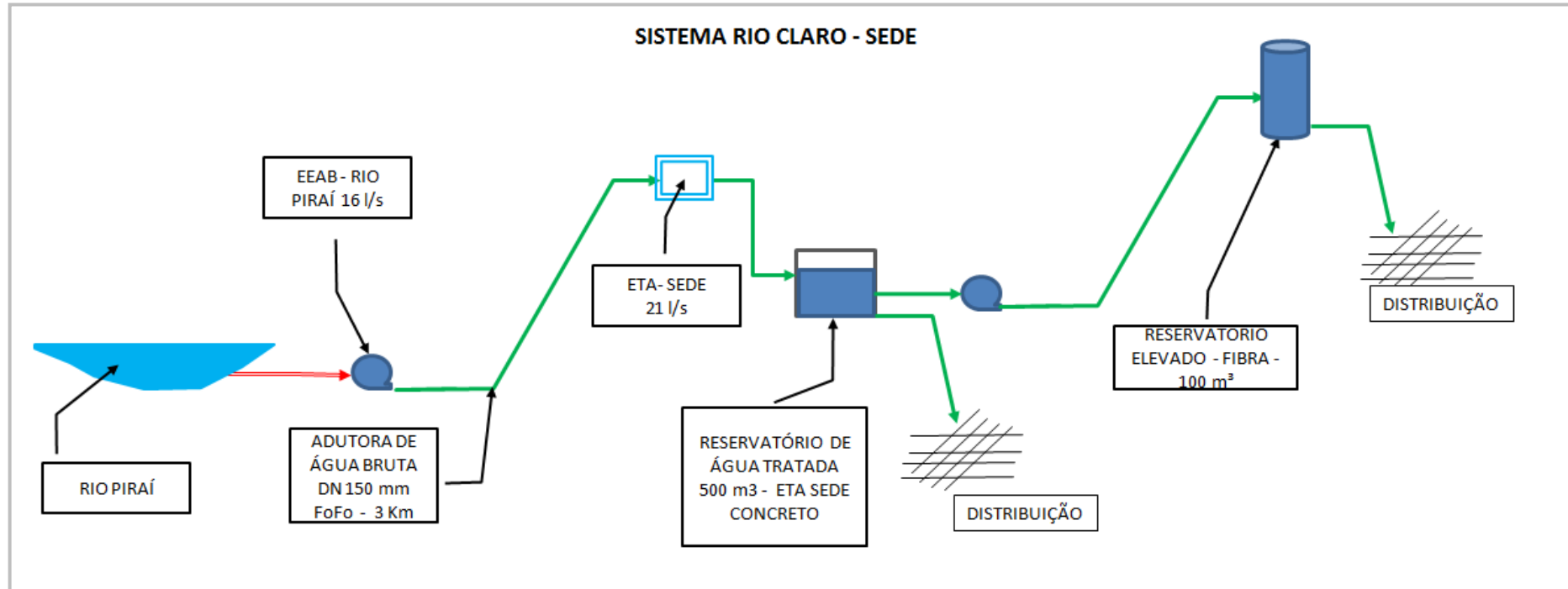


Figura 12: Diagrama unifilar SAA existente na Sede

4.2.1.2 SAA - Getulândia

O SAA do distrito Getulândia é composto pela captação superficial no Rio Pirai, a água aduzida é bombeada para a Estação de Tratamento de Água através da Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) Rio Pirai, com capacidade de 18 m³/h.

A ETA de Getulândia possui capacidade de 18 m³/h. Após o tratamento a água é enviada a um reservatório de água tratada com capacidade de 75 m³, e na sequência segue para a rede de distribuição do distrito de Getulândia (Figura 13).

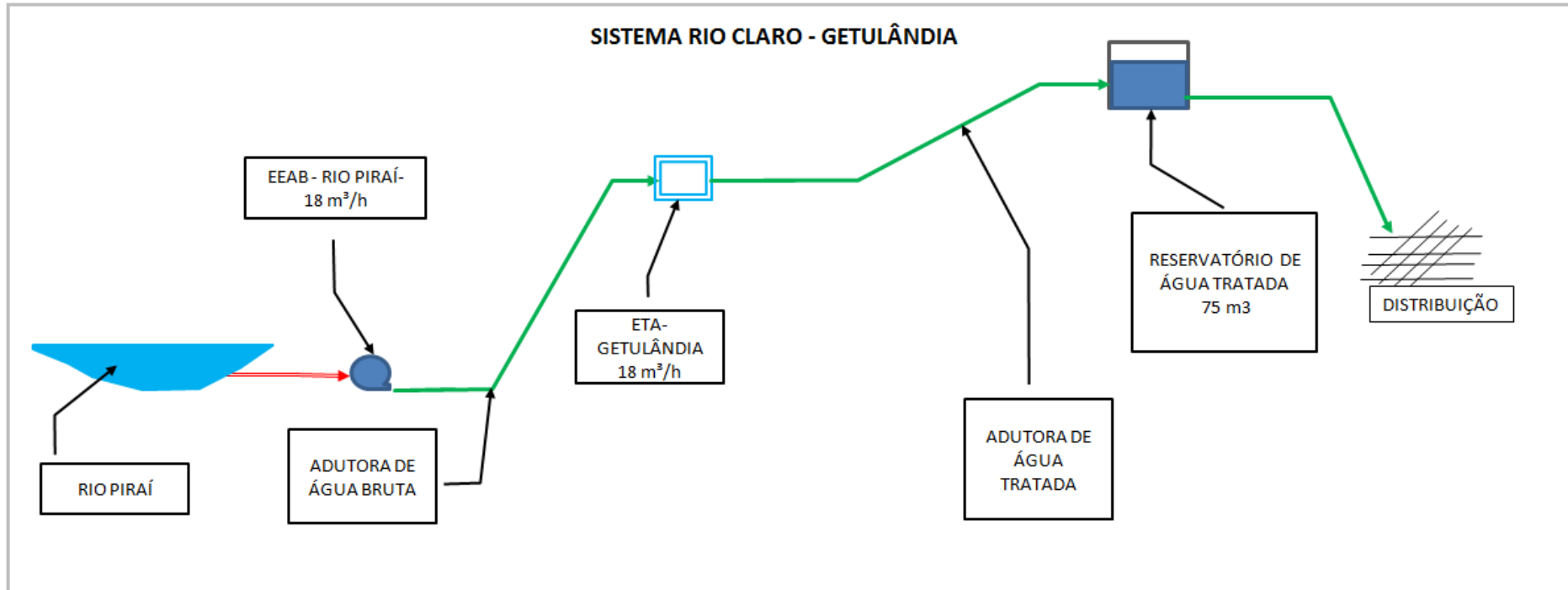


Figura 13: Diagrama unifilar SAA Existente Getulândia

4.2.1.3 SAA - Lídice

A captação do sistema do distrito Lídice é realizada no Rio Parado. À montante de um barramento de nível, a água aduzida é encaminhada para uma Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) compreendendo um conjunto motor-bomba com capacidade de 50 m³/h.

Da EEAB a água bruta é encaminhada para tratamento na Estação de Tratamento (ETA) Lídice a qual possui capacidade nominal de 50 m³/h, é do tipo convencional e construída em estrutura metálica.

A água tratada é bombeada para um reservatório através da Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT), compreendendo um conjunto motor-bomba, com potência de 25 cv. O reservatório de água tratada tem capacidade de 240 m³, com estrutura em concreto, e encaminha a água para a rede de distribuição do distrito Lídice (Figura 14).

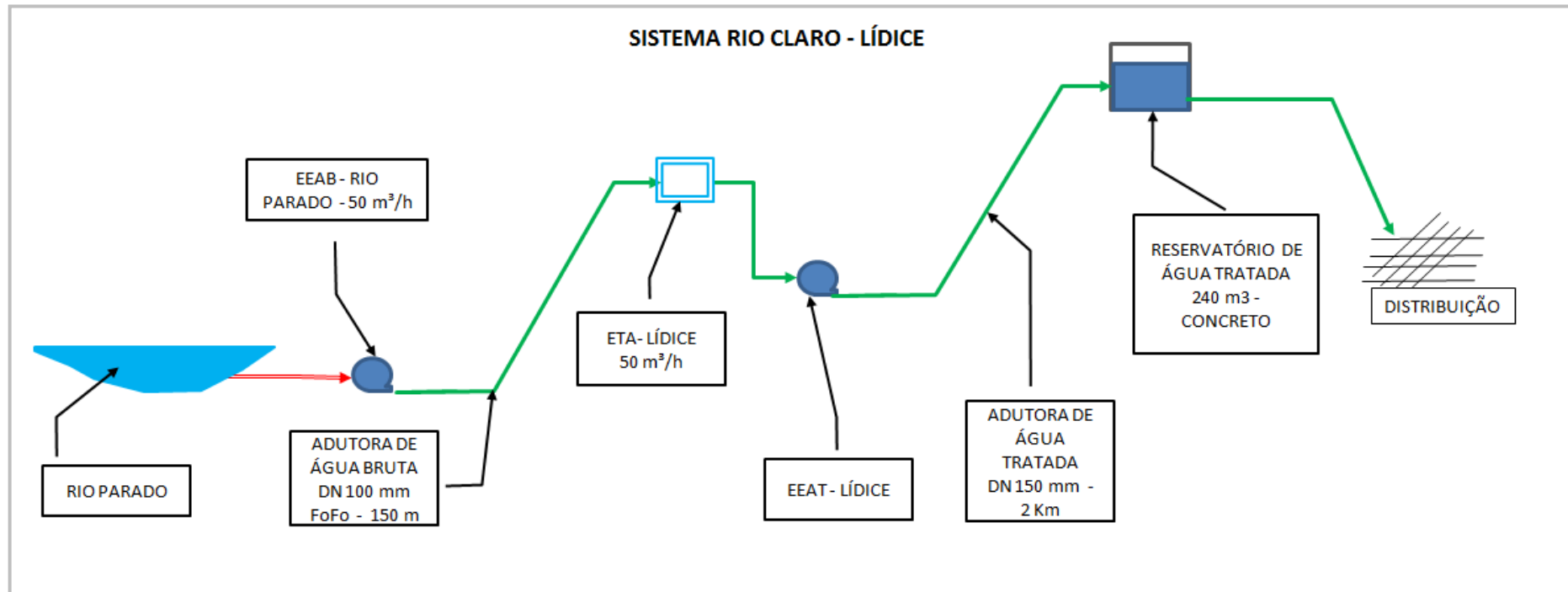


Figura 14: Diagrama unifilar SAA Existente Lídice

4.2.1.4 SAA - Passa Três

A captação do sistema do distrito Passa Três é realizada no Rio Pirai, com vazão de 7,0 L/s. A água captada é encaminhada para uma Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) com vazão de 7,0 L/s compreendendo um conjunto motor-bomba. Na sequência a água é recalçada para a Estação de Tratamento de Água (ETA) Passa Três que também possui capacidade de 7,0 L/s.

A partir da ETA, a água é encaminhada por gravidade até o único reservatório do SAA do distrito, com capacidade de 50 m³ e estrutura de concreto armado. Do reservatório segue para a rede de distribuição de água tratada do distrito de Passa Três (Figura 15).

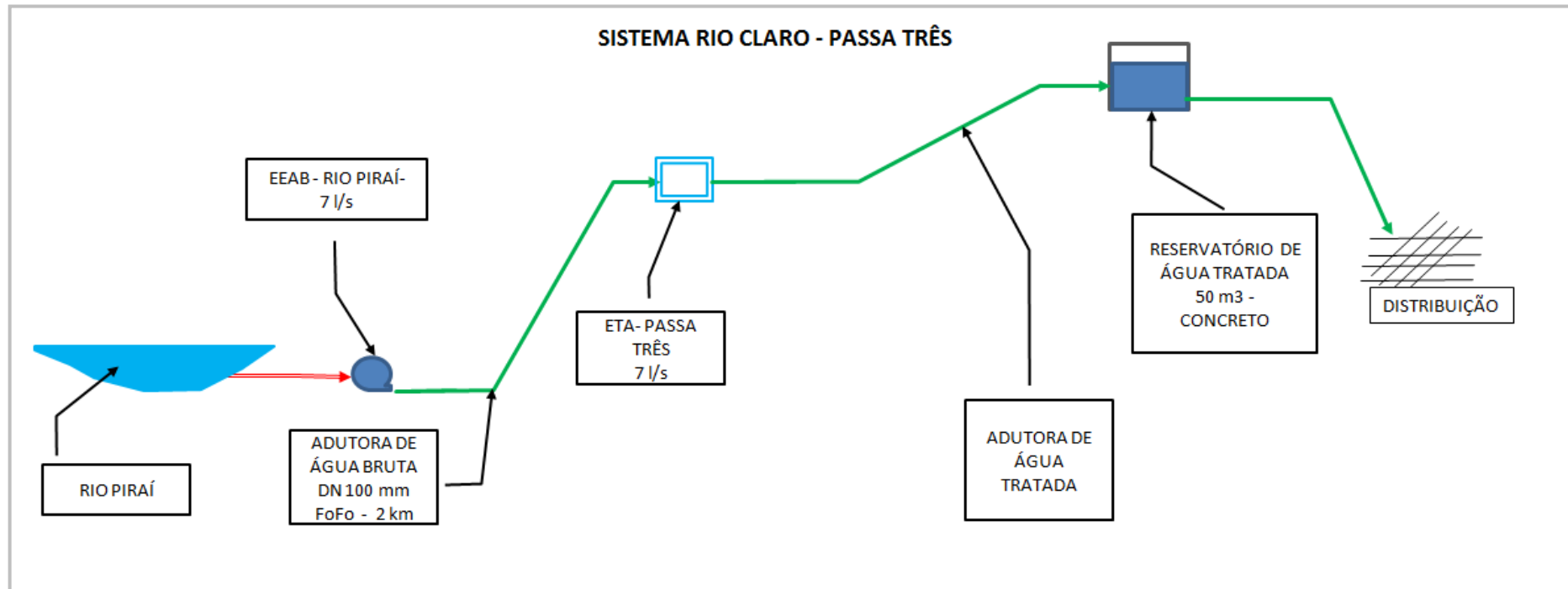


Figura 15: Diagrama unifilar SAA Existente Passa Três

4.2.1.5 SAA - São João Marcos

A captação do sistema do distrito São João Marcos é feita em manancial subterrâneo, em poço profundo, com vazão de 7,0 L/s. A água do poço é bombeada diretamente para o reservatório de água tratada.

O reservatório de distribuição possui capacidade nominal de 20 m³, e a água, a partir desse ponto, segue para o bairro Macundú, pertencente ao distrito de São João Marcos (Figura 16).

SISTEMA RIO CLARO - SÃO JOÃO DE MARCOS

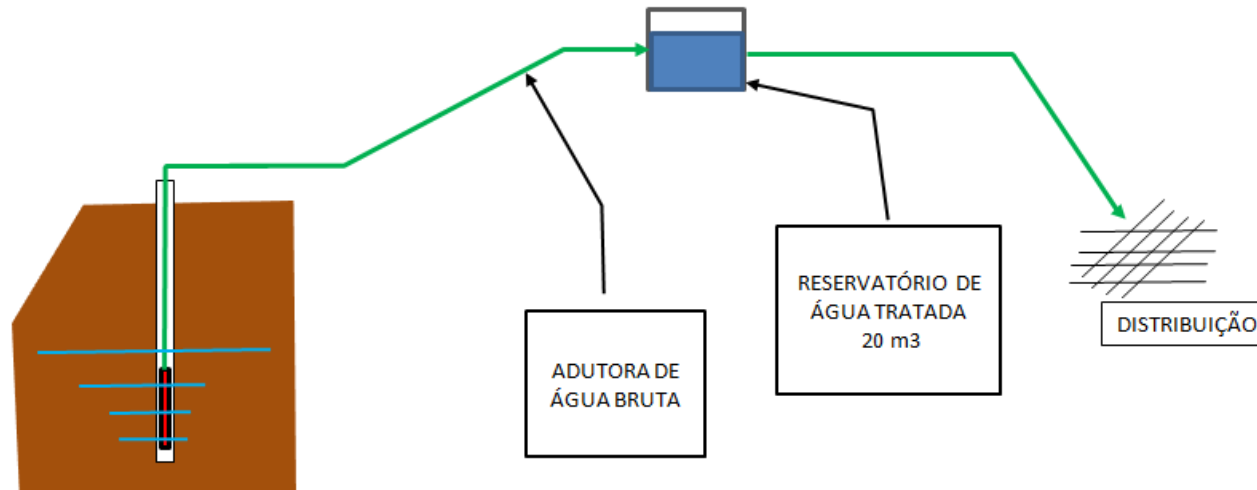


Figura 16: Diagrama unifilar SAA Existente São João Marcos

4.2.2 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 Rio Claro. 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 10 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 Rio Claro se encontra na área de abrangência referente à tarifa “B”.

Tabela 10: 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	4,555225	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
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

Estrutura tarifária vigente				
	>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 faixas sem aberto (>), equivalentes ao seguinte consumo: Público: 60m³/mês.

Fonte: CEDAE (2019)

4.2.3 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 Rio Claro, faz parte da Região Hidrográfica do Atlântico Sudeste, especificamente na Sub-bacia Hidrográfica do Guandu que abrange 96 de território e possui, como principal curso d'água o Rio Guandu, sendo que esse recebe contribuição dos seguintes afluentes: Macacos, Santana, São Pedro, Poços/Queimados e Ipiranga. Conforme Relatório do Inea "Bacia Hidrográfica dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim Experiências para a gestão dos recursos hídricos" (2012), todos estes corpos d'água são impactados negativamente pelos lançamentos *in natura* da região.

A avaliação de oferta e demanda realizada na fase de elaboração do Atlas Brasil - Abastecimento Urbano de Água indicou que o sistema produtor isolado de Rio Claro necessitará de ampliação do sistema de abastecimento de água para atendimento da população¹ projetada para o ano de 5 (Tabela 11).

¹ O Atlas Brasil trabalhou com a população urbana equivalente a 12.193 habitantes, conforme dados do IBGE (2007).

Tabela 11: Mananciais de abastecimento da população urbana de Rio Claro

Mananciais	Sistema	Participação no abastecimento do município	Situação até 5
Rio Guandu	Rio Claro	100%	Requer ampliação do Sistema

Fonte: Adaptado de ANA (2010)

No município de Rio Claro existem cadastrados, de acordo com a CPRM, 8 poços tubulares em operação, com uma vazão instalada de 32.149,2 m³/ano.

A oferta municipal para Rio Claro apresenta um cenário satisfatório conforme mostrado na Tabela 12.

Tabela 12: Demandas x Vazões Aduzidas para os distritos do município de Rio Claro

Distritos	População atendida atual (2018)	Demanda atual (2018) (L/s)	Manancial utilizado	Vazão aduzida atual (L/s)	Balanco atual (L/s)	Vazão outorgável (L/S)
Sede	4.379	16,45	Nascente da Serra	5,00	4,55	2.564,10
			Rio Piraí	16,00		
Getulândia	484	1,41	Rio Piraí	5,00		
Lídice	3.407	9,92	Rio Parado	16,00	6,08	145,95
Passa Três	1.754	5,10	Rio Piraí	7,00	1,90	6.462,00
São João Marcos	208	0,60	Poço tubular			
Totais	10.232	33,48				

No tocante aos pontos de outorga em Rio Claro, de acordo com o INEA (2019), foi identificado mais 1 (uma) outorga emitida para consumo humano na data de 04/02/2019 com vencimento em 04/02/2024.

4.2.4 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 distribuída no município de Rio Claro. Em relação à análise

de parâmetros físico-químicos os maiores valores de turbidez foram identificados nas amostras coletadas nos meses de janeiro, outubro e dezembro; quanto à cor aparente, os meses que apresentaram os valores mais elevados foram em janeiro e dezembro.

Em relação a amostragem de cloro livre, as maiores concentrações foram identificadas nas amostras dos meses de setembro e outubro. Quanto à análise de coliformes totais, 83% dos 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

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	36	12	1,0	2,5	1,0	100,0	N.A.	100,0	N.A.
FEV	36	12	0,7	<5	1,5	100,0	N.A.	100,0	N.A.
MAR	36	12	0,7	<5	1,3	75,0	100	100,0	N.A.
ABR	36	12	0,9	<5	1,3	100,0	N.A.	100,0	N.A.
MAI	36	12	0,3	1,3	1,3	100,0	N.A.	100,0	N.A.
JUN	36	12	0,8	1,3	1,3	100,0	N.A.	100,0	N.A.
JUL	36	12	0,7	<5	1,5	100,0	N.A.	100,0	N.A.
AGO	36	12	0,1	<5	1,5	91,7	100	91,7	100
SET	36	12	0,7	<5	3,0	100,0	N.A.	100,0	N.A.
OUT	36	12	2,8	<5	2,5	100,0	N.A.	100,0	N.A.
NOV	36	12	0,7	<5	1,8	100,0	N.A.	100,0	N.A.
DEZ	36	12	6,5	6,7	1,4	100,0	N.A.	100,0	N.A.

Nota: (1) UNT: Unidade Nefelométrica de Turbidez. (2) uH: 1 unidade Hazen. N.A.: Não se aplica

Fonte: CEDAE (2018)

4.3 Esgotamento Sanitário

4.3.1 Caracterização geral

No município de Rio Claro o serviço de esgotamento sanitário é prestado pela Prefeitura Municipal, através de administração pública direta, ficando, portanto, sob responsabilidade da mesma a operação, ampliação e manutenção das unidades que compõe do sistema de esgotamento sanitário.

O município não apresenta sistema de coleta de esgotos e, desta forma, os esgotos gerados são lançados *in natura* em cursos da água próximos às residências, na Sede e no distrito de Passa Três o lançamento é realizado em todo o trecho do Rio Pirai e no distrito de Lídice seu lançamento é realizado no Rio Parado.

De acordo com dados do SNIS, para o período de 2013 a 2018, não existem informações disponíveis sobre as ligações ativas e o número de economias referente ao esgotamento sanitário e considera-se nulo o atendimento pelo sistema separador absoluto.

4.3.1.1 SES Rio Claro

O esgotamento sanitário do distritos de Rio Claro é constituído de rede coletora atendendo tanto ao esgotamento sanitário quanto a drenagem de águas pluviais, não havendo existência de Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) e Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).

A seguir estão ilustrados os sistemas de esgotamento sanitário dos distritos do município de Rio Claro (Figura 17 a Figura 21).

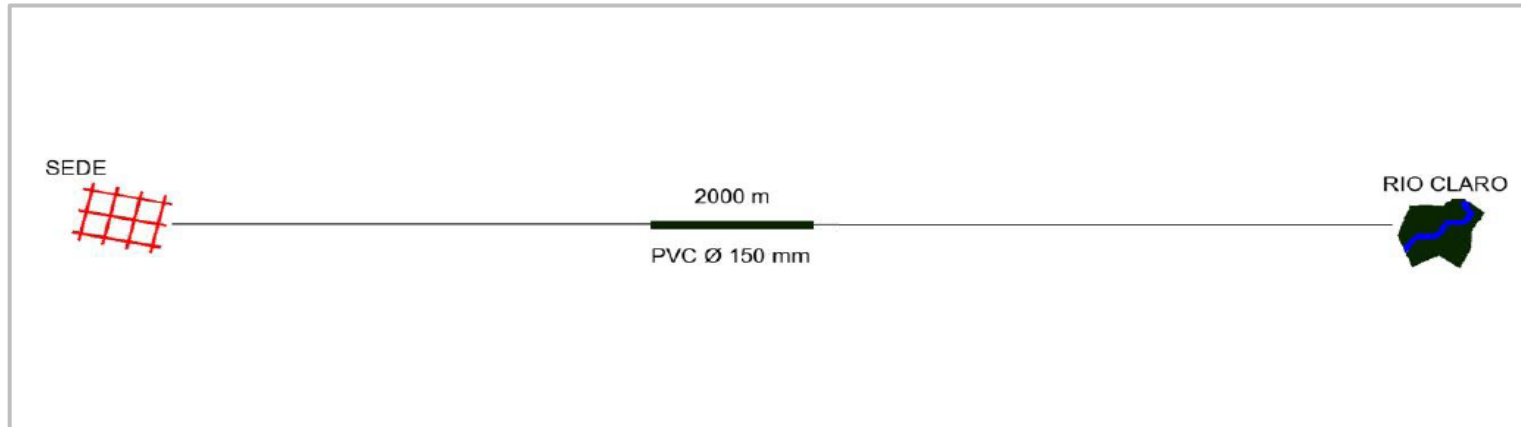


Figura 17: Diagrama unifilar do SES existente na Sede.

Fonte: CEIVAP (2014)

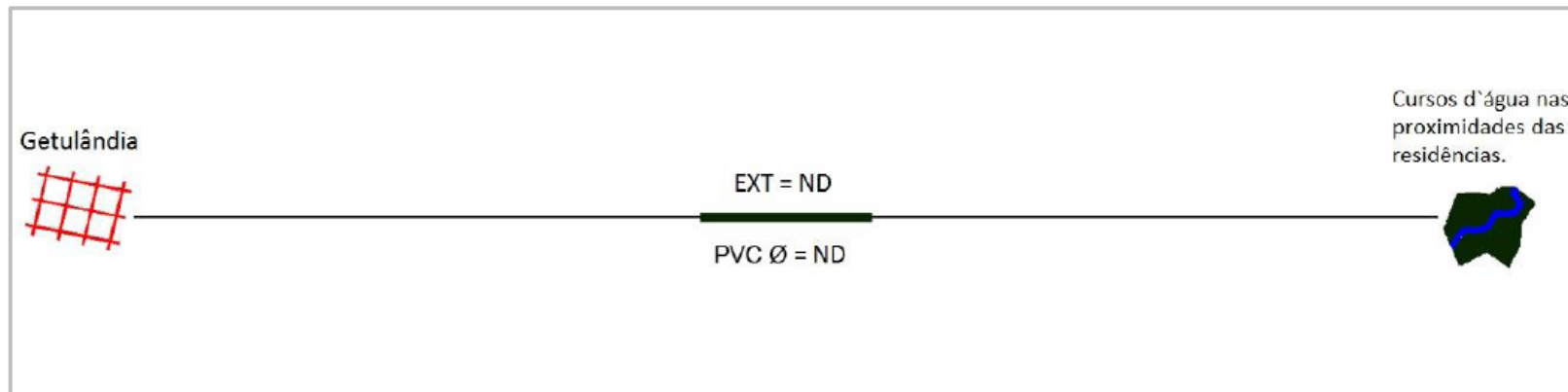


Figura 18: Diagrama unifilar do SES existente de Getulândia

Fonte: CEIVAP (2014)

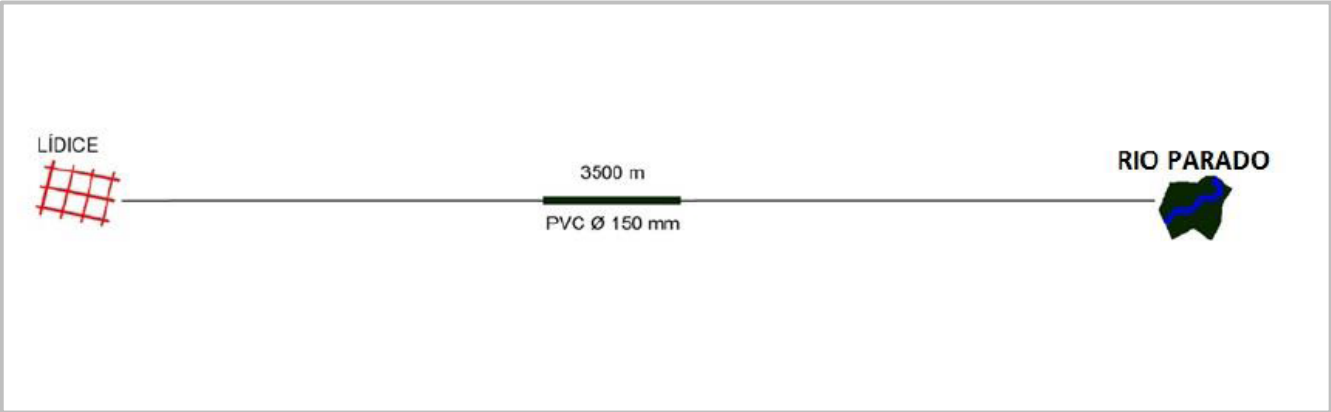


Figura 19: Diagrama unifilar do SES existente de Lídice
Fonte: CEIVAP (2014)

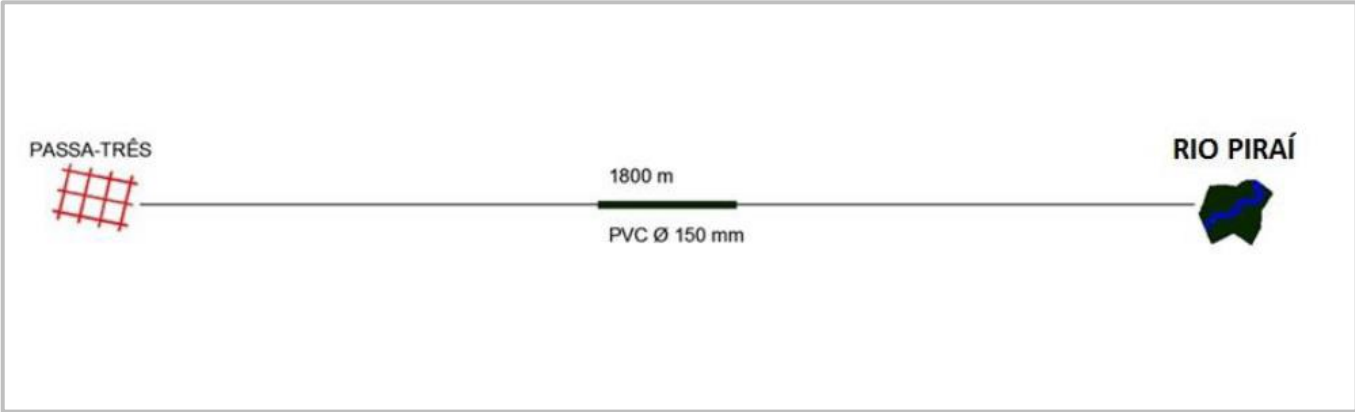


Figura 20: Diagrama unifilar do SES existente de Passa Três
Fonte: CEIVAP (2014)

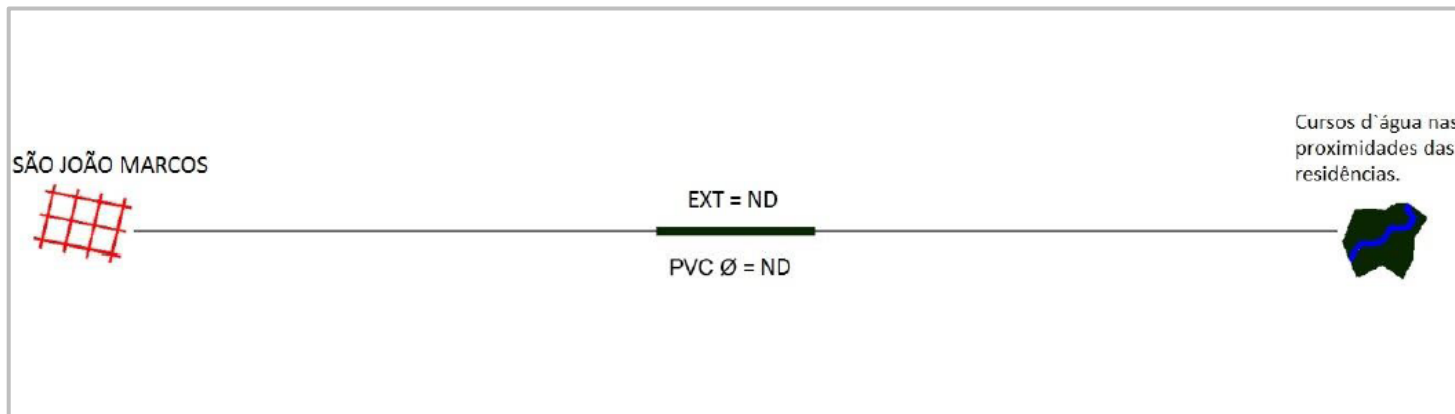


Figura 21: Diagrama unifilar do SES existente de São João Marcos

Fonte: CEIVAP (2014)

4.3.2 Regulação e tarifação

Não foram diagnosticados instrumentos normativos (decretos ou leis municipais) que definem a regulação das dimensões técnica, econômica e social da prestação dos serviços de esgotamento sanitário no município, como estabelecido no Art. 23 da Lei nº 11.445 de 2007. Isso demonstra mais uma fragilidade da administração local, que deve ser priorizada com vistas a aprimorar a qualidade dos serviços de esgotamento sanitário oferecidos à população.

Semelhante à regulação, o município não possui uma política tarifária para os serviços de esgotamento sanitário prestados pela Prefeitura Municipal. A ausência de tarifação impossibilita a sustentabilidade econômico-financeira do sistema e deve ser revista com objetivo de aprimorar a qualidade dos serviços ofertados à comunidade.

4.3.3 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 Rio Claro tal situação torna-se ainda mais crítica pelo lançamento de esgoto *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.

4.3.4 Lançamento de efluentes

No município de Rio Claro, o monitoramento da qualidade da água em locais à montante e à jusante dos pontos de lançamento de esgotos não tratados não é realizado. Há 2 (duas) estações de monitoramento da qualidade da água implantadas pelo INEA, sendo que ambas não apresentaram violações para os parâmetros de qualidade da água.

Todo o esgoto gerado no município não passa por tratamento, sendo lançado *in natura* nos corpos d'água próximos às residências de Getulândia em corpos d'água nas proximidades das residências, no Rio Claro, Rio Parado e Rio Pirai e reforça a urgência da implantação de medidas para ampliação da coleta e implementação de 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.

5. OBJETIVOS E METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

5 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 Rio Claro 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.

5.1 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 35 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 14 está sintetizado o resultado da projeção populacional para o município de Rio Claro, 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 14: Projeção populacional no período de planejamento

Ano	Número de habitantes					
	Distrito/SAA					
	Sede	Getulândia	Lídice	Passa Três	São João Marcos	Total Área Urbana
1	7.470	832	5.915	2.825	417	17.459
5	7.843	884	6.347	2.794	487	18.355
10	8.232	940	6.819	2.750	539	19.280
15	8.523	982	7.174	2.714	561	19.954
20	8.714	1.008	7.404	2.688	566	20.380
25	8.806	1.018	7.523	2.667	561	20.575
30	8.809	1.015	7.546	2.650	549	20.569
35	8.746	1.003	7.503	2.635	534	20.421

5.2 Abastecimento de Água

5.2.1 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;
- Conscientizar a população sobre sustentabilidade ambiental e uso racional da água.

5.2.2 Metas e Indicadores

Para atingir os objetivos do Plano, foram propostas alternativas para suprir as carências e deficiências identificadas na fase de 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 15, não devendo ultrapassar o ano de 2033. Em relação ao município de Rio Claro, ressalta-se que possui população com número de habitantes menor do que a média populacional da área de estudo da CEDAE.

Tabela 15: Período estimado para atingir as metas e 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 é de 85,0% da população urbana no ano 1 de planejamento.

Uma vez que o município de Rio Claro se localiza na bacia do rio Guandu, principal manancial da RMRJ, propõe-se a universalização do sistema de esgotamento sanitário em apenas 5 anos de maneira a garantir a qualidade de água do manancial e, portanto, a meta de abastecimento de água deve também atingir a universalização neste período.

Na Tabela 16 estão apresentadas as metas propostas para o período de planejamento.

Tabela 16: Metas de atendimento para o sistema de abastecimento de água

Metas - Atendimento de Abastecimento de Água (ano de planejamento)							
1	5	10	15	20	25	30	35
85,0%	99,0%	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 Municipal 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 17 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 17: 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

Como pode ser observado na Tabela 17, os indicadores que apresentaram maiores evoluções no período foram o A3 e o A5, evidenciando a maior necessidade de investimentos nas áreas rurais e nos sistemas de captação/tratamento/distribuição de água, respectivamente.

Sugere-se alguns indicadores, conforme apresentado na Tabela 18. Esse conjunto de indicadores foi dividido em cinco grupos: Ambientais, Saúde, Financeiros, Operacionais e de Satisfação.

Tabela 18: Indicadores dos serviços de abastecimento de água

Indicador	Como calcular	Periodicidade
Ambientais		
Índice de atendimento à vazão outorgada (%)	$(\text{Vazão captada} / \text{Vazão outorgada}) \times 100$	Semestral
Índice de conformidade da quantidade de captações outorgadas (%)	$\text{N}^\circ \text{ de captações outorgadas} / \text{N}^\circ \text{ de captações outorgáveis (capta água, mas não possui outorga)}$	Anual
Saúde		
Índice de atendimento aos padrões de potabilidade (%)	$(\text{N}^\circ \text{ de amostras de turbidez, coliformes totais e } Escherichia coli \text{ dentro do padrão de potabilidade - PRC n}^\circ 05 \text{ de 28 de setembro de 2017, Anexo XX} / \text{N}^\circ \text{ de amostras de turbidez, coliformes totais e } Escherichia coli \text{ realizadas}) \times 100$	Mensal
Índice de conformidade da quantidade de amostras de turbidez, coliformes totais e <i>Escherichia coli</i> (%)	$(\text{N}^\circ \text{ de amostras de coliformes totais e } Escherichia coli \text{ realizadas} / \text{N}^\circ \text{ de amostras de turbidez, coliformes totais e } Escherichia coli \text{ estabelecidas na PRC n}^\circ 05 \text{ de 28 de setembro de 2017, Anexo XX}) \times 100$	Mensal
Financeiros		

Indicador	Como calcular	Periodicidade
Índice de sustentabilidade financeira (%)	$(\text{Arrecadação própria com o abastecimento de água} / \text{Despesa total com o abastecimento de água}) \times 100$	Semestral
Índice de perdas de faturamento (%)	$[(\text{Volume de água produzido} - \text{Volume de água faturado}) / \text{Volume de água produzido}] \times 100$	Mensal
Índice de consumo de energia elétrica no sistema de abastecimento de água (KWh/m ³)	$\text{Consumo total de energia elétrica no sistema de abastecimento de água} / (\text{Volume de água produzido} + \text{Volume de água tratado importado})$	Mensal
Operacionais		
Índice de regularidade (%)	$(\text{Economias ativas não atingidas por paralisações e interrupções sistemáticas no abastecimento de água} / \text{Nº de economias ativas totais}) \times 100$	Mensal
Índice de hidrometração (%)	$(\text{Quantidade de ligações ativas de água com micromedição} / \text{Quantidade de ligações ativas de água}) \times 100$	Anual
Índice de capacidade de tratamento (%)	$(\text{Vazão tratada} / \text{Vazão máxima de projeto}) \times 100$	Mensal
Índice de perdas do sistema por ligação (L/ligação.dia)	$(\text{Volume de água produzido} - \text{Volume de água consumido}) / \text{Quantidade de ligações ativas de água}$	Mensal
Satisfação		
Índice de reclamações na ouvidoria por serviços de abastecimento de água (Reclamações/mês)	Número de reclamações sobre os serviços de abastecimento de água na ouvidoria da CEDAE	Mensal

5.2.3 Metodologia de Cálculo

Para estimar a demanda por produção de água e o volume de reservação necessários para o período de planejamento, foram utilizados na fase de elaboração dos 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 e NBR 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.

Na sede e distritos de Rio Claro, foi considerado o consumo *per capita* na sede de 189 L/hab.dia para o ano 1 de planejamento, sendo este valor reduzido de forma gradativa até o ano de 10, no qual 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 19.

Tabela 19: Metas de redução de consumo per capita de água no período de planejamento

Ano de planejamento	Meta de redução de consumo <i>per capita</i> (L/hab.dia)
1	189
2	185
3	180
4	176
5	172
6	167
7	163
8	159
9	154
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 se reduzem 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 Rio Claro, tendo em vista a melhoria da eficiência do sistema, previu-se a progressiva redução no índice de perdas para todos os sistemas, sendo as metas previstas apresentadas na Tabela 20.

Tabela 20: Metas de perdas na rede de distribuição para o período de planejamento

Ano de planejamento	Meta de perdas prevista
1	30,0%
2	29,4%
3	28,9%
4	28,3%
5	27,8%
6	27,2%
7	26,7%
8	26,1%
9	25,6%
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)

I_{PP}: 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.

5.2.4 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 nas Tabela 20 Tabela 21, as estruturas de produção de água existentes nos distritos Sede e Lídice apresentam déficit durante todo o período de planejamento enquanto os demais distritos atendem à demanda.

A análise da capacidade de atendimento das infraestruturas de reservação (Tabela 23 e Tabela 24) evidencia que tanto a sede como os distritos apresentarão déficit de reservação ao longo de todo ou parte do período de planejamento.

Tabela 21: Demanda de produção projetada para os sistemas coletivos abastecimento de água na Sede - Rio Claro, Getulândia e Lídice

Ano	Sede			Getulândia			Lídice		
	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	21,6	21,0	-0,6	2,2	5,0	2,8	15,7	13,9	-1,8
5	24,3	21,0	-3,3	2,5	5,0	2,5	18,0	13,9	-4,1
10	22,4	21,0	-1,4	2,3	5,0	2,7	16,9	13,9	-3,0
15	23,2	21,0	-2,2	2,4	5,0	2,6	17,8	13,9	-3,9
20	23,8	21,0	-2,8	2,5	5,0	2,5	18,3	13,9	-4,4
25	24,0	21,0	-3,0	2,5	5,0	2,5	18,6	13,9	-4,7
30	24,0	21,0	-3,0	2,5	5,0	2,5	18,7	13,9	-4,8
35	23,8	21,0	-2,8	2,5	5,0	2,5	18,6	13,9	-4,7

Tabela 22: Demanda de produção projetada para os sistemas coletivos abastecimento de água na Passa Três e São João Marcos

Ano	Passa Três			São João Marcos		
	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	7,4	7,0	-0,4	1,1	7,0	5,9
5	7,8	7,0	-0,8	1,4	7,0	5,6
10	6,8	7,0	0,2	1,3	7,0	5,7
15	6,7	7,0	0,3	1,4	7,0	5,6
20	6,7	7,0	0,3	1,4	7,0	5,6
25	6,6	7,0	0,4	1,4	7,0	5,6
30	6,6	7,0	0,4	1,4	7,0	5,6
35	6,5	7,0	0,5	1,3	7,0	5,7

Tabela 23: Demanda de reservação projetada para os sistemas coletivos abastecimento de água na Sede (Rio Claro), Getulândia e Lídice

Ano	Sede			Getulândia			Lídice		
	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	629	600	-29	64	75	11	452	240	-212
5	705	600	-105	72	75	3	518	240	-278
10	646	600	-46	67	75	8	486	240	-246
15	669	600	-69	70	75	5	511	240	-271
20	684	600	-84	72	75	3	528	240	-288
25	691	600	-91	73	75	2	536	240	-296
30	692	600	-92	72	75	3	538	240	-298
35	687	600	-87	71	75	4	535	240	-295

Tabela 24: Demanda de reservação projetada para os sistemas coletivos abastecimento de água em Passa Três e São João Marcos

Ano	Passa Três			São João Marcos		
	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	216	50	-166	32	20	-12
5	228	50	-178	40	20	-20
10	196	50	-146	38	20	-18
15	193	50	-143	40	20	-20
20	192	50	-142	40	20	-20
25	190	50	-140	40	20	-20
30	189	50	-139	39	20	-19
35	188	50	-138	38	20	-18

5.3 Esgotamento sanitário

5.3.1 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 específico, 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;
- 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.

5.3.2 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 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.

Para o ano 1 de planejamento, o índice de coleta de esgotos no município é nulo. Uma vez que o município se localiza na bacia do rio Guandu, principal manancial da RMRJ, propõe-se a universalização do sistema de esgotamento sanitário em apenas 5 anos de maneira a garantir a qualidade de água do manancial e que esse índice seja mantido até o fim de plano.

Na

Tabela 25 estão apresentadas algumas das metas propostas para o período de planejamento.

Tabela 25: Metas de atendimento de coleta de esgotos para o município de Rio Claro

Metas - Atendimento de Coleta de Esgotos (ano de planejamento)							
1	5	10	15	20	25	30	35
0,0%	90,0%	90,0%	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 acompanhando o índice de coleta de esgoto.

Cabe salientar que as estações de tratamento de esgotos dos sistemas dinâmicos estão previstas para serem implantadas com plena capacidade de tratamento, ou seja, com dimensionamento para o horizonte final de planejamento, juntamente com toda a infraestrutura de estações elevatórias e linhas de recalque de esgotos.

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 26.

Tabela 26: 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

Como pode ser observado na Tabela 26, os indicadores que apresentam maiores evoluções no período são o E3 e o E4, evidenciando a maior necessidade de investimentos nas áreas rurais e em tratamento de esgoto, respectivamente.

5.3.3 Demanda pelos serviços

O município de Rio Claro é composto por 5 (cinco) sistemas de esgotamento (SES): no distrito Sede, Getulândia, Lídice, Passa Três e São João Marcos, visando determinar para todos os anos do período de planejamento a demanda por coleta e tratamento de esgoto.

5.3.3.1 Metodologia de Cálculo

Para estimar a demanda por coleta e tratamento de esgoto para o período de planejamento, foram utilizados na fase de elaboração os parâmetros e critérios descritos a seguir.

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.

$$Q_T = I_T \cdot Q_e$$

Equação 8

Em que,

QT: Vazão tratada de esgoto (m³/dia)

IT: Índice de tratamento de esgoto (%)

Q_e: Vazão média de esgoto (m³/dia)

5.3.3.2 Resultados da demanda

O SES do município de Rio Claro não dispõe de tratamento de efluentes coletados e, desta forma, os esgotos gerados são lançados *in natura* em cursos d'água próximos às residências. No distrito Sede e Passa Três o lançamento é realizado em todo o trecho do Rio Pirai e no distrito de Lídice seu lançamento é realizado no Rio Parado.

Para os distritos de Getulândia e São João Marcos está proposto a utilização de sistema unifamiliar em função da diminuta população nos mesmos.

A projeção de demanda do SES do município de Rio Claro apresentou déficit, em relação ao tratamento de esgotos em todo o período de planejamento para todos os distritos, conforme apresentado nas Tabela 27 a Tabela 29.

Tabela 27: Demanda por tratamento de esgoto projetada para o distrito Sede - Rio Claro

Ano	Sede - Rio Claro				
	Contribuição Média Diária (L/s)	Vazão Infiltração (L/s)	Contribuição Total (L/s)	Vazão Tratada Atual (L/s)	Saldo Tratamento (L/s)
1	0	0	0	0	0
5	12	3	15	0	-15
10	11	3	14	0	-14
15	12	3	15	0	-15
20	12	3	15	0	-15
25	12	3	16	0	-16
30	12	3	16	0	-16
35	12	3	15	0	-15

Tabela 28: Demanda por tratamento de esgoto projetada para o distrito Lídice

Ano	Lídice				
	Contribuição Média Diária (L/s)	Vazão Infiltração (L/s)	Contribuição Total (L/s)	Vazão Tratada Atual (L/s)	Saldo Tratamento (L/s)
1	0	0	0	0	0
5	9	2	11	0	-11
10	9	3	11	0	-11
15	9	3	12	0	-12
20	9	3	12	0	-12
25	9	3	12	0	-12
30	9	3	12	0	-12
35	9	3	12	0	-12

Tabela 29: Demanda por tratamento de esgoto projetada para o distrito Passa Três

Ano	Passa Três				
	Contribuição Média Diária (L/s)	Vazão Infiltração (L/s)	Contribuição Total (L/s)	Vazão Tratada Atual (L/s)	Saldo Tratamento (L/s)
1	0	0	0	0	0
5	4	0	4	0	-4
10	3	0	4	0	-4
15	3	0	4	0	-4
20	3	0	4	0	-4
25	3	0	4	0	-4
30	3	0	4	0	-4
35	3	0	4	0	-4

6. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

6 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 Rio Claro visam determinar meios para que os objetivos e metas 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 no município de Rio Claro tiveram como base fundamental a Lei Federal nº. 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico.

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 30.

Tabela 30: Prazos das Ações Propostas

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

6.1 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 obras 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.

6.1.1 Obras de ampliação melhoria

6.1.1.1 Sede - Rio Claro

Na Figura 22 estão apresentadas as intervenções no sistema existente de produção e reservação e as obras previstas são:

- Construção de novo REL com capacidade de armazenamento de 100 m³;
- Recuperar tubulações, válvulas e componentes metálicos com corrosão na captação Rio Claro;
- Recuperar estruturas com infiltração, tubulações e válvulas com vazamentos e componentes metálicos com corrosão na EAB Rio Claro;
- Recuperar estruturas com infiltração, tubulações e válvulas com vazamentos e componentes metálicos com corrosão na EAT Rio Claro;
- Recuperar tubulações, válvulas e componentes metálicos com corrosão na ETA Rio Claro;
- Recuperar estruturas com armações expostas, tubulações e válvulas com vazamentos e componentes metálicos com corrosão no reservatório com capacidade de armazenamento de 500 m³; e
- Recuperar tubulações e válvulas com vazamentos e componentes metálicos com corrosão no reservatório com capacidade de armazenamento de 500 m³.

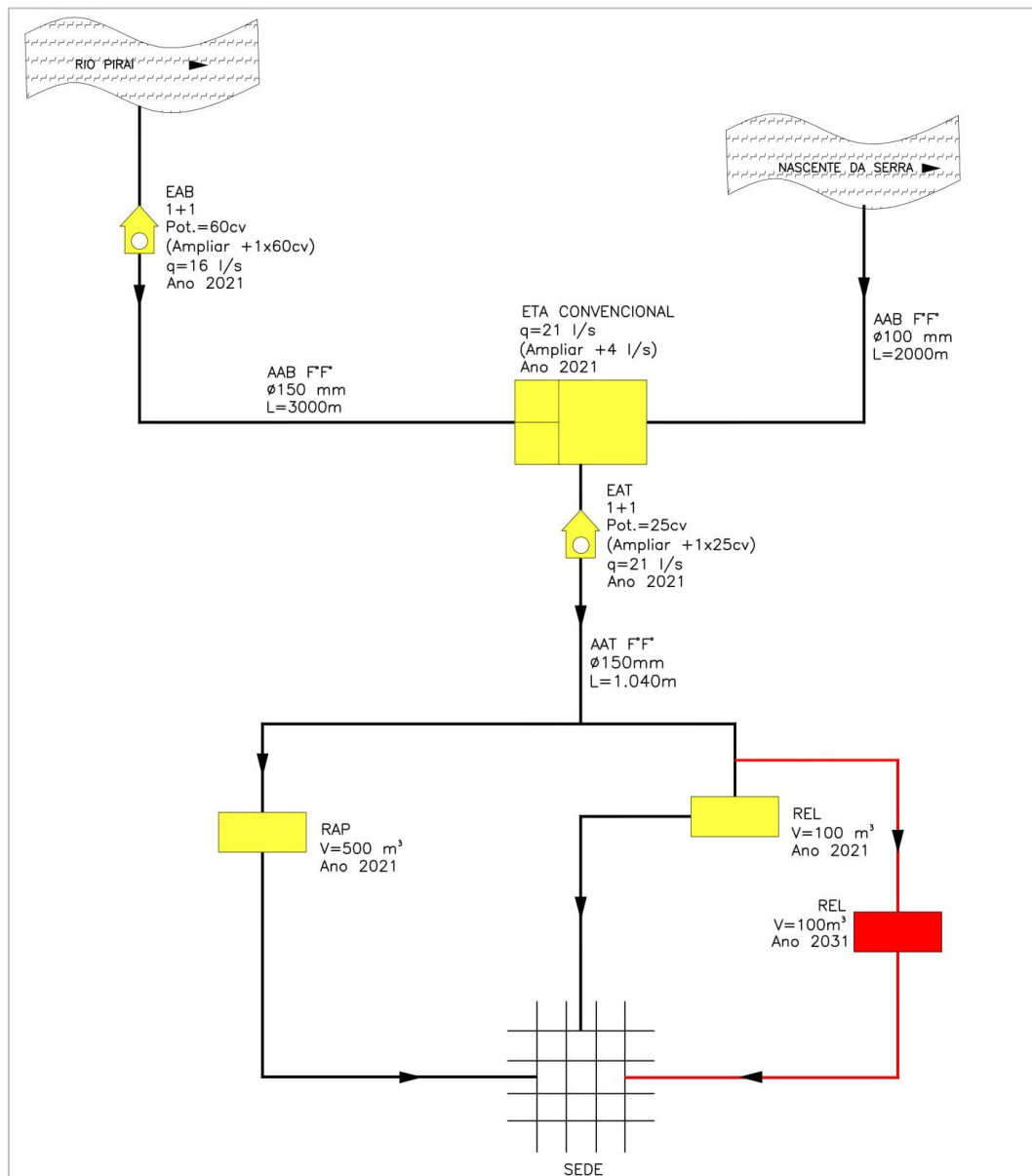


Figura 22: Diagrama simplificado do Sistema Sede - Rio Claro

6.1.1.2 Distrito Lídice

Na Figura 23 estão apresentadas as intervenções no sistema existente de produção e reservação e as obras previstas são:

- Construção de novo RAP com capacidade de armazenamento de 200 m³;
- Construção de novo RAP com capacidade de armazenamento de 100 m³;
- Ampliar a capacidade de produção de 5 L/s;
- Recuperar tubulações, válvulas e componentes metálicos com corrosão na captação Lídice;

- Recuperar tubulações, válvulas e componentes metálicos com corrosão na ETA Lídice;
- e
- Recuperar estruturas com vazamento, tubulações, válvulas e componentes metálicos com corrosão no reservatório com capacidade de armazenamento de 240 m³.

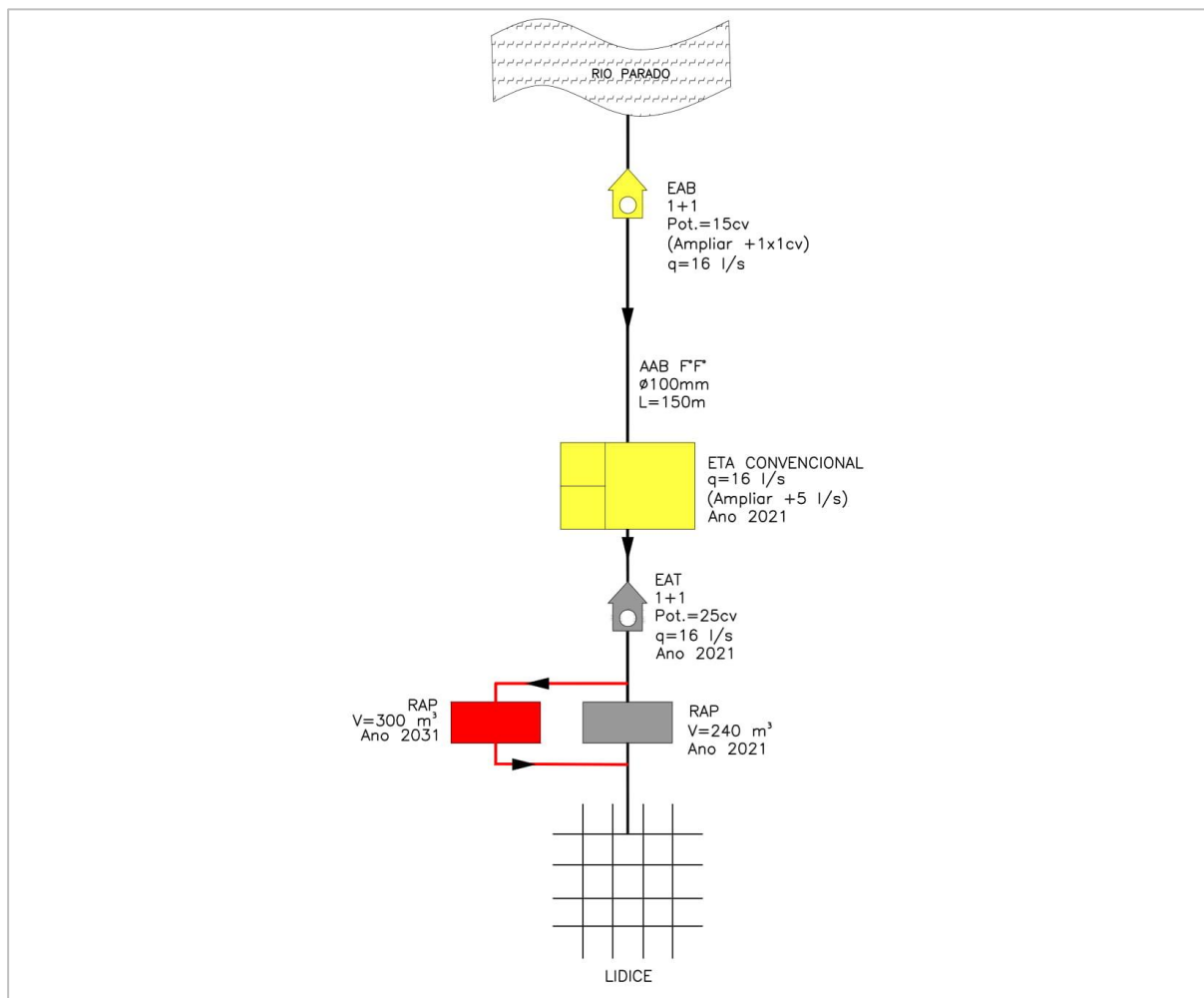


Figura 23: Diagrama simplificado do Sistema Lídice

6.1.1.3 Distrito Passa Três

Na Figura 24 estão apresentadas as intervenções no sistema existente de produção e reservação e as obras previstas são:

- Construção de novo RAP com capacidade de armazenamento de 150 m³; e
- Recuperar tubulações, válvulas e componentes metálicos com corrosão na captação Passa Três.

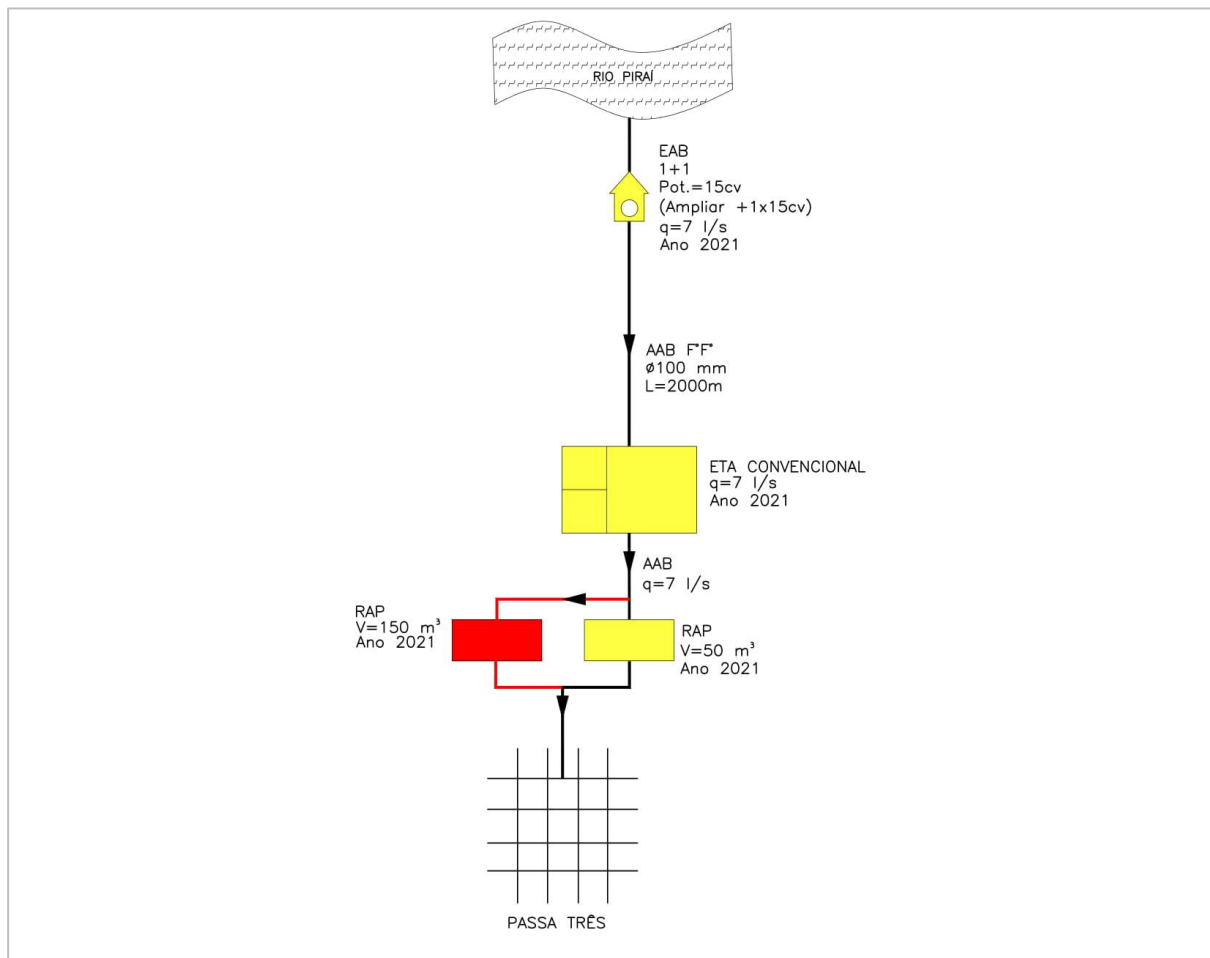


Figura 24: Diagrama simplificado do Sistema Passa Três

6.1.1.4 Distrito Getulândia

Na Figura 25 estão apresentadas as intervenções no sistema existente de produção e reservação e as obras previstas são:

- Recuperar EAB;
- Recuperar ETA; e
- Recuperar reservatório com capacidade de armazenamento de 75 m³.

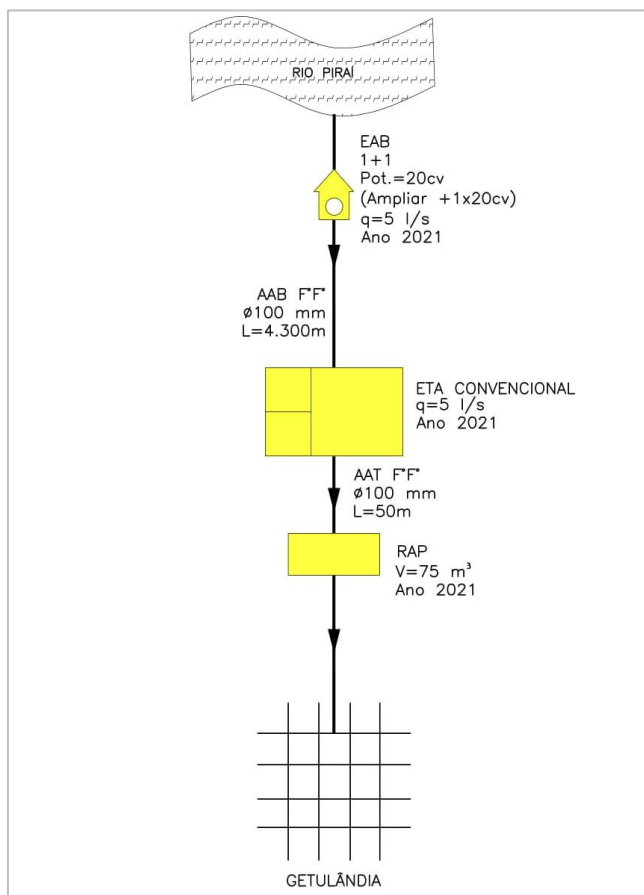


Figura 25: Diagrama simplificado do Sistema Getulândia

6.1.1.5 Distrito São João Marcos

Na Figura 26 estão apresentadas as intervenções no sistema existente de produção e reservação e as obras previstas são:

- Construção de REL com capacidade de armazenamento de 50 m³;
- Recuperar EAB; e
- Recuperar reservatório.

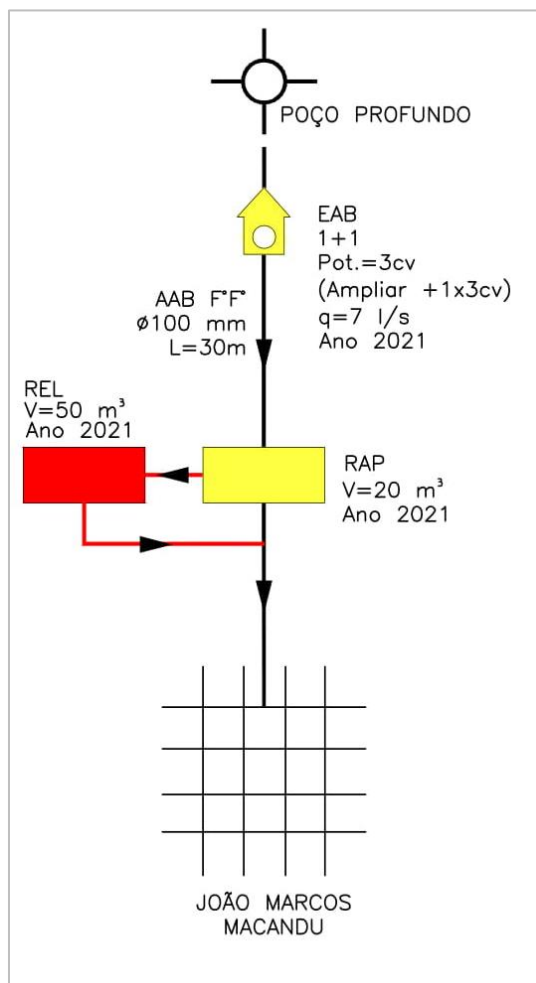


Figura 26: Diagrama simplificado do Sistema São João Marcos

6.1.2 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 conforme Tabela 31.

Tabela 31: Obras Complementares para o SAA do município de Rio Claro

Item	Sede	Getulândia	Lídice	Passa Três	São João Marcos	Total
Instalação de Novos Hidrômetros (unid.)	67	7	52	26	4	156
Substituição periódica dos hidrômetros (unid)	19.587	2.217	16.376	6.390	1.235	45.805
Substituição da rede existente (m)	1.755	195	1.370	695	90	4.105
Construção de rede incremental (m)	12.447	1.541	12.362	1.871	1.040	29.260
Execução de novas ligações prediais (unid)	1.034	125	1.030	154	87	2.430

6.1.3 Consolidação das ações e prazos

Na

Tabela 38 estão apresentadas as principais intervenções que devem ser realizadas, bem como, o prazo de execução previsto para cada uma delas, conforme período de planejamento adotado:

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 32: Consolidação das principais ações previstas para SAA do município de Rio Claro

Prazo	Ano	Captação	EAB	Tratamento	EAT	AAT	Reservação
Sede - Morro da Gama							
Curto	1 a 5	Reformar	Reformar	Reformar	Reformar	-	Reservatório 100 m ³ RAP 500m ³ - reformar REL 100m ³ - reformar
Distrito - Lídice							
Curto	1 a 5	Reformar	-	Reformar	-	-	RAP 200 m ³ RAP 240 m ³ - reformar
Médio	6 a 13	-	-	-	-	-	Reservatório 100 m ³
Distrito - Passa Três							
Curto	1 a 5	Reformar	-	-	-	-	RAP 150 m ³
Distrito - Getulândia							
Curto	1 a 5	-	Recuperar	Recuperar	-	-	REL 75m ³ - recuperar
Distrito - São João Marcos							
Curto	1 a 5	-	Recuperar	-	-	-	REL 50m ³

6.2 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.

6.2.1 Obras de ampliação e melhoria

6.2.1.1 Sede - Rio Claro

No sistema em questão não estão previstas obras de melhorias, considerando que todo o SES deve ser implantado, assim sendo, está prevista a construção da Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) com processo a nível secundário e desinfecção, com capacidade de 17,0 L/s.

Também estão previstas a construção de 4 (quatro) Estações Elevatórias de Esgoto (EEB) conforme as características da Tabela 33.

Tabela 33: Características principais das estações elevatórias de esgoto bruto a serem implantadas no SES da Sede - Rio Claro

Denominação	Equipamentos	Vazão Total (L/s)	Potência Operacional (CV)
EEB-1	1+1	7	3
EEB-2	1+1	10	4
EEB-3	1+1	25	18
EEB-4	1+1	3	1

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

- DN 100 mm PVC/PBA 90 m;
- DN 100 mm PVC/PBA 200 m;
- DN 150 mm PVC/DEFoFo 360 m;
- DN 75 mm PVC/PBA 125 m.

6.2.1.2 Distrito Lídice

No sistema em questão não estão previstas obras de melhorias, considerando que todo o SES deve ser implantado, assim sendo, está prevista a construção da Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) com processo a nível secundário e desinfecção, com capacidade de 13,0 L/s.

Também estão previstas a construção de 3 (três) Estações Elevatórias de Esgoto (EEB) conforme as características da Tabela 34.

Tabela 34: Características principais das estações elevatórias de esgoto bruto a serem implantadas no SES Lídice

Denominação	Equipamentos	Vazão Total (L/s)	Potência Operacional (CV)
EEB-1	1+1	3	1
EEB-2	1+1	3	4
EEB-3	1+1	7	2

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

- DN 75 mm PVC/PBA 85 m;
- DN 75 mm PVC/PBA 290 m;
- DN 100 mm PVC/PBA 80 m.

6.2.1.3 Distrito Passa Três

No sistema em questão não estão previstas obras de melhorias, considerando que todo o SES deve ser implantado, assim sendo, está prevista a construção da Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) com processo a nível secundário e desinfecção, com capacidade de 4,0 L/s.

6.2.1.4 Distrito Getulândia

Em função da diminuta vazão de contribuição adotar-se-á solução individual composta por fossa séptica, seguida de filtro anaeróbio e sumidouro em um total de 365 unidades.

6.2.1.5 Distrito São João Marcos

Em função da diminuta vazão de contribuição adotar-se-á solução individual composta por fossa séptica, seguida de filtro anaeróbio e sumidouro em um total de 202 unidades.

6.2.2 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 Rio Claro por diâmetro, variando de 150 mm a 300 mm. As extensões foram definidas por localidade, em função do arruamento existente. Na Tabela 35 estão apresentadas as extensões, totalizando 20.789 m de rede coletora.

Tabela 35: Quantificação da extensão de rede coletora do SES do município de Rio Claro

Localidade	Extensão de Rede Coletora (m)				
	150mm	200mm	250mm	300mm	Total
Sede	15.498	596	511	426	17.031
Getulândia ⁽¹⁾	0	0	0	0	0
Lídice	300	350	400	450	1.500
Passa Três	2.258	0	0	0	2.258
São João Marcos ⁽²⁾	0	0	0	0	0
Total	18.056	946	911	876	20.789

Nota: (1) Solução Individual - 365 conjuntos de USI (2) Solução Individual - 202 conjuntos de USI

b) Execução de novas ligações prediais incrementais

Nesse item estão quantificadas as novas ligações a serem implementadas ao longo do período de planejamento, totalizando 6.073 ligações no município de Rio Claro. A taxa utilizada é de 1,13 economias/ligação. Esse quantitativo foi distribuído nos seguintes sistemas:

- Sede 2.811 ligações
- Getulândia 365 USI
- Lídice 2.405 ligações
- Passa Três 857 ligações
- São João Marcos 202 USI

6.2.3 Consolidação das ações e prazos

Na Tabela 36 está apresentada o resumo das principais obras de esgotamento sanitário nos distritos de Rio Claro bem como o prazo de execução previsto para cada uma delas.

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 36: Consolidação das principais ações previstas para SES do município de Rio Claro

Prazo	Ano	Tratamento	EEB	REC
Sede				
Curto	1 a 5	ETE - 17L/s	EEB-1 EEB-2 EEB-3 EEB-4	LR1 - 90 m - DN100 mm LR2 - 200 m - DN100mm LR3 - 360 m - DN150mm LR4 - 125m - DN75mm
Distrito - Lídice				

Prazo	Ano	Tratamento	EEB	REC
Curto	1 a 5	ETE - 13 L/s	EEB-1 EEB-2 EEB-3	LR1 - 85 m - DN75mm LR1 - 290 m - DN75mm LR1 - 80 m - DN100 mm
Distrito Passa Três				
Curto	1 a 5	ETE - 4 L/s	-	-

6.3 Programa de Desenvolvimento Institucional

Apesar do presente relatório não abordar o planejamento de todos os eixos de saneamento e se ater em detalhes dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, faz-se necessário mencionar algumas ações em âmbito institucional as quais devem ser definidas durante a elaboração/revisão de cada PMSB, juntamente com diversos atores estratégicos de cada município.

Dessa forma, cita-se os seguintes objetivos para o Programa de Desenvolvimento Institucional:

- Integrar e constituir o arcabouço jurídico-normativo da Política Municipal de Saneamento Básico;
- Estabelecer instrumento para o financiamento de investimentos e subsídios sociais dos serviços de saneamento, conforme determina a Lei nº. 11.445/2007;
- Instituir a Comissão de Acompanhamento para organizar, otimizar e concentrar as questões relativas ao saneamento;
- Definir forma de regulação e fiscalização desses serviços de saneamento;
- Direcionar o desenvolvimento e implementação de mecanismos de gestão do saneamento e implantação de um sistema municipal de informações;
- Implementar instrumentos para o controle social dos serviços de saneamento; e
- Incentivar a implementação de programas de educação sanitária e ambiental.

As ações relativas à institucionalização do saneamento básico tiveram como período de planejamento o ano de 2033, sendo que os objetivos e metas propostos foram divididos em 3 fases, compreendendo os prazos: imediato, curto, médio e longo (Tabela 37).

Tabela 37: Objetivos e metas institucionais propostos no PMSB Rio Claro

Objetivos e Metas	Prazo			
	Imediato	Curto	Médio	Longo

Objetivo 1 - Institucionalização da política municipal de saneamento básico				
Meta 1 - Modelar política de Saneamento Básico e competências				
Meta 2 - Implantar ou fazer convênio com Agência Reguladora				
Meta 3 - Implantar sistema e meios de planejamento do Saneamento Básico				
Objetivo 2 - Qualificação de recursos humanos para o setor de saneamento				
Meta 1 - Qualificação de recursos humanos para o setor de saneamento				
Meta 2 - Atores de mecanismos de controle social				
Objetivo 3 - Atendimento, informação ao usuário e implementação do sistema de informação				
Meta 1 - Desenvolvimento da Gestão do atendimento ao usuário e melhoria no sistema de informação				

Fonte: CEIVAP (2014)

Em complemento às ações descritas na Tabela 37, a

Tabela 38 contém ações complementares no âmbito institucional para o município de Rio Claro.

Tabela 38: Ações no âmbito institucional para o município de Rio Claro

Ações	Responsáveis
Curto Prazo	
Criação do Grupo Técnico de Acompanhamento da Implantação do PMSB	Prefeitura Municipal e representantes de prestadores de outros sistemas coletivos, sociedade civil.
Designação dos responsáveis pela fiscalização das soluções individuais	Prefeitura Municipal
Designação do órgão ou entidade para regulação e fiscalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário nas áreas não atendidas pela CONCESSIONÁRIA, caso existam.	Prefeitura Municipal
Interação, compatibilização e capacitação dos agentes envolvidos na prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário para preenchimento correto dos dados do SNIS ¹	Prefeitura Municipal; CONCESSIONÁRIA
Estabelecimento de procedimentos padrão entre os órgãos envolvidos com a prestação municipal de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário	Prefeitura Municipal; CONCESSIONÁRIA;
Divulgação de boletins informativos periódicos para a população sobre ações de saneamento executadas no município ¹	Grupo Técnico de Acompanhamento
Eventos periódicos sobre saneamento básico ¹	Grupo Técnico de Acompanhamento; Prefeitura; CONCESSIONÁRIA
Capacitação em saneamento de agentes da saúde e da Secretaria Municipal de Assistência Social ¹	Prefeitura Municipal; Grupo Técnico de Acompanhamento; CONCESSIONÁRIA
Médio Prazo	
Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Água e Esgoto de Rio Claro	Prefeitura Municipal; CONCESSIONÁRIA
Interação, compatibilização e capacitação dos agentes envolvidos na prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário para preenchimento correto dos dados do SNIS e no módulo de disponibilização das informações ¹	Prefeitura Municipal; CONCESSIONÁRIA;
Acompanhamento das atividades do Plano Municipal de Água e Esgoto pelo Grupo Técnico de Acompanhamento de acordo com a ação 2 proposta ¹	Prefeitura Municipal; Câmara Municipal; CONCESSIONÁRIA; Grupo Técnico de Acompanhamento
Divulgação de boletins informativos periódicos para a população sobre ações de saneamento executadas no município ¹	Grupo Técnico de Acompanhamento

Ações	Responsáveis
Eventos periódicos sobre saneamento básico ¹	Grupo Técnico de Acompanhamento; Prefeitura e CONCESSIONÁRIA
Capacitação em saneamento de agentes da saúde e da Secretaria Municipal de Assistência Social ¹	Prefeitura Municipal; Grupo Técnico de Acompanhamento; CONCESSIONÁRIA;
Comunicação e Mobilização social para a divulgação e revisão PMSB ¹	Prefeitura Municipal; CONCESSIONÁRIA
Longo Prazo	
Acompanhamento das atividades do Plano Municipal de Água e Esgoto pelo Grupo Técnico de Acompanhamento de acordo com a ação 2 proposta ¹	Prefeitura Municipal; Câmara Municipal; CONCESSIONÁRIA; Grupo Técnico de Acompanhamento
Divulgação de boletins informativos periódicos para a população sobre ações de saneamento executadas no município ¹	Grupo Técnico de Acompanhamento
Eventos periódicos sobre saneamento básico ¹	Grupo Técnico de Acompanhamento; Prefeitura e CONCESSIONÁRIA
Capacitação em saneamento de agentes da saúde e da Secretaria Municipal de Assistência Social ¹	Prefeitura Municipal; Grupo Técnico de Acompanhamento; CONCESSIONÁRIA;
Comunicação e Mobilização social para a divulgação e revisão PMSB ¹	Prefeitura Municipal; CONCESSIONÁRIA

Nota: (1) - Ações Contínuas durante o período do projeto.

7. AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

7 AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

O Plano de Contingências e Emergências é constituído de documentos normativos que objetivam orientar garantir (i) a segurança das instalações operacionais que compõem os sistemas coletivos de abastecimento de água e esgotamento sanitário; e (ii) a tomada de decisão para prevenção, resposta e mitigação de eventos que possam comprometer o seu funcionamento. A partir do Plano, portanto, será possível preparar para o enfrentamento de uma situação atípica, através de ações que aumentem a segurança dos sistemas e reduzam a vulnerabilidade e os riscos associados a incidentes.

O Plano deverá prever o treinamento, a organização e a orientação dos gestores e operadores dos sistemas, tendo em vista a tomada de decisão eficiente em caso de uma situação crítica. Assim, objetiva-se a manutenção da operação das condições normais de funcionamento, através de respostas às variações de parâmetros operacionais ocorridas durante o monitoramento de rotina. Em suma, as ações contidas no plano podem ser:

- Preventivas: são parte do planejamento e da gestão dos durante sua operação de rotina e tem como objetivo evitar a ocorrência de eventos indesejáveis;
- Emergenciais: devem ser tomadas durante a ocorrência de situações adversas para minimizar os danos aos sistemas, às pessoas e ao ambiente;
- De readequação: aplicada em período posterior à ocorrência do evento adverso para a readequação dos sistemas. Constitui-se na avaliação das falhas ocorridas, verificando eventuais elementos não identificados durante o período de planejamento, os quais deverão ser incorporados ao Plano.

Na Tabela 39 está apresentado o conteúdo básico exigido para um plano de contingências.

Tabela 39: Conteúdo básico de um plano de contingências

Temas	Conteúdo
Aspectos Gerais	<ol style="list-style-type: none"> 1. Objetivos e abrangência do Plano de Contingências. 2. Data da última revisão. 3. Informação geral sobre os objetos a serem protegidos: <ul style="list-style-type: none"> • Designação do objeto; • Entidade gestora; • Elemento(s) de contato para o desenvolvimento e manutenção do Plano; e • Telefone, fax e endereço eletrônico do(s) elemento(s) de contato.
Planos de Emergência	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tipos de Ocorrência e Estados de severidade ou alerta. 2. Resposta inicial: <ul style="list-style-type: none"> • Acionamento do sistema de gestão de emergências; • Procedimentos para notificações internas e externas; • Procedimentos para avaliação preliminar da situação; • Procedimentos para estabelecimento de objetivos e prioridades de resposta aos incidentes; • Procedimentos para a implementação do plano de ação; e • Procedimentos para a mobilização de recursos. 3. Continuidade da resposta. 4. Ações de encerramento e acompanhamento.
Manuais de Procedimentos Operacionais	<ol style="list-style-type: none"> 1. Informações sobre o objeto: <ul style="list-style-type: none"> • Mapas; • Esquemas de funcionamento; e • Descrição das instalações/layout. 2. Notificação: <ul style="list-style-type: none"> • Notificações internas; • Notificações à comunidade; e • Notificações a entidades oficiais. 3. Sistema de gestão da resposta: <ul style="list-style-type: none"> • Generalidades; • Planejamento; • Cadeia de comando; • Operações; • Instruções de segurança; • Plano de evacuação; • Logística; e • Finanças. 4. Documentação de incidentes. 5. Análise crítica, revisão do plano e alterações. 6. Análise de conformidade.
Estratégias de Comunicação	<ol style="list-style-type: none"> 1. Procedimentos para informação de incidentes. 2. Síntese das informações para os usuários. 3. Sistema de comunicação entre operadoras, entidades e usuários. 4. Elaboração de periódicos mensais e anuais.

Fonte: Adaptado de Vieira *et al* (2006)

Recomenda-se que a atualização do plano de Saneamento e de Contingência sejam realizadas no mesmo momento, não ultrapassando o prazo de 4 anos previsto na Lei nº 11.445/2007. Além disso, faz-se necessária a atualização do plano de contingências sempre que houver alterações nos sistemas que devam ser protegidos.

No que se refere ao plano de emergências, este deve incluir ações descritivas, com um diagrama de fluxo operacional, detalhando todos os responsáveis e suas respectivas funções para a solução de cada situação. Devem ser estabelecidos níveis de emergência ou alerta que classificam a gravidade da situação enfrentada pelo sistema, conforme indicado na Tabela 40.

Tabela 40: Estados de Alerta de Emergência

Situação de atenção	Incidente, anomalia ou suspeita que, pelas suas dimensões ou confinamento, não é uma ameaça para além do local onde foi produzida.
Situação de perigo	Acidente ou situação que pode evoluir para situação de emergência se não for considerada uma ação corretiva imediata, mantendo-se, contudo, o sistema em funcionamento.
Situação de emergência	Acidente ou situação grave ou catastrófica, descontrolada ou de difícil controle, que originou ou pode originar danos pessoais, materiais ou ambientais; requer ação corretiva imediata para a recuperação do controle e minimização das suas consequências.

Fonte: VIEIRA et al (2006)

Contemplam-se objetivos e metas referentes as emergências e contingências para os serviços de saneamento, programadas para os prazos imediato e médio, conforme pode ser observado na Tabela 41.

Tabela 41: Objetivos e metas de emergência e contingenciamento

Objetivos e metas - Emergência e contingenciamento	PRAZO			
	Imediato	Curto	Médio	Longo
	2014-2015	2016-2018	2019-2028	2029-2033
Meta 1 - Aquisição de equipamentos para atendimento emergencial				
Meta 2 - Preparação para acionamento de serviços emergenciais				
Meta 3 - Definição de regras operacionais de sistemas de saneamento em situações emergenciais				

Fonte: CEIVAP (2014)

7.1 Abastecimento de água

As adversidades que podem afetar a prestação do serviço de abastecimento de água podem estar relacionadas à operação ou às características do manancial, podendo acarretar a falta de água parcial ou generalizada, dependendo do tipo e do local do acidente ocorrido.

Em virtude da ocorrência das situações ora mencionadas, como medida de emergência a ser tomada, destaca-se a comunicação imediata com a Defesa Civil e a população, além da prioridade no abastecimento de estabelecimentos como hospitais, unidades básicas de Saúde (UBS), creches, escolas etc.

Dentre as medidas de acionamento das estruturas emergenciais de captação, de transferência ou de transposição de vazões de água bruta, vale destacar que estas podem ser realizadas através da utilização de reservatórios ou estruturas mantidas preventivamente para o atendimento do abastecimento de água para situações emergenciais.

A seguir estão apresentadas as possíveis situações adversas às quais o sistema de abastecimento de água pode estar exposto.

- Mananciais de abastecimento: um dos eventos é a ocorrência de período de estiagem, o que diminui a disponibilidade hídrica para o atendimento da demanda. Nesses casos, cabe ao município controlar a captação no manancial onde a disponibilidade está mais vulnerável. Além disso, deve se considerar acidentes que podem prejudicar qualitativamente a disponibilidade hídrica do manancial, como contaminações causadas por vazamento/derramamento de produtos químicos nos cursos d'água;
- Estações de tratamento de água: podem ser acometidas por problemas como (i) falha ou pane no sistema elétrico da estação ou interrupção no fornecimento de energia elétrica; (ii) falhas nos equipamentos eletromecânicos ou estruturais; e problemas referentes à falta de produtos químicos que impedem o efetivo tratamento da água bruta; e
- Redes de captação, adução e distribuição de água: no caso incidentes que afetem a integridade e o funcionamento de unidades relacionadas à essas etapas, o abastecimento pode ser prejudicado, necessitando que, de forma imediata e simultânea, sejam tomadas medidas emergenciais e de reparos nas estruturas atingidas. Vale ressaltar que deve fazer parte da rotina de operação, o monitoramento preventivo de verificação das estruturas, identificando as possíveis falhas e efetuando as correções necessárias.

Para o município de Rio Claro, contemplam-se alguns exemplos de ações de emergências e contingências referentes ao abastecimento de água, a saber:

- Em caso de ocorrência de falta de água generalizada:
 - Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil;

- Evacuação do local e isolamento da área como meio de evitar acidentes;
 - Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica;
 - Acionar gerador alternativo de energia;
 - Comunicação à Polícia Militar e ao responsável pela prestação de serviço;
 - Controle da água disponível em reservatórios;
 - Deslocamento de grande frota de caminhões tanque;
 - Ação com a gestão de recursos hídricos para controle da demanda; e
 - Verificação periódica e adequação do plano de ação de interrupção às características da ocorrência;
 - Implementação de rodízio de abastecimento; e
 - Reparo das instalações danificadas.
- Em caso de ocorrência de falta de água parcial ou localizada:
 - Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil;
 - Deslocamento de frota de caminhões tanque;
 - Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica;
 - Acionar gerador alternativo de energia;
 - Transferência de água entre setores de abastecimento;
 - Controle da água disponível em reservatórios;
 - Implantação de rodízio;
 - Comunicação à Polícia Militar e ao responsável pela prestação de serviço; e
 - Reparo das instalações danificadas.
- Em caso de aumento da demanda temporária:
 - Registro estatístico do afluxo da população flutuante;
 - Registro dos consumos e da distribuição espacial do mesmo;
 - Alerta a população para controle do consumo e reserva domiciliar de água;
 - Articulação dos diferentes órgãos envolvidos nos eventos;
 - Plano de manobras e atendimento às áreas de maior demanda;
 - Disponibilidade de frota de caminhões tanque.
 - Equipamento reserva e de contingências para falta de energia (uso de geradores);
 - Sistematização dos custos e investimentos necessários para cobrir a demanda;
 - Cálculo tarifário e quantificação das receitas e subsídios necessários; e
 - Negociação com as partes interessadas para cobrança temporária dos serviços.
- Em caso de paralisação da ETA:
 - Reparo das instalações danificadas;
 - Acionamento de pessoal treinado e capacitado para corrigir a situação;

- Comunicação à Polícia Militar e ao responsável pela prestação de serviço;
- Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica;
- Acionar gerador alternativo de energia;
- Instalar equipamentos reserva; e
- Executar reparo da área danificada com urgência.

7.2 Esgotamento Sanitário

Os acidentes no sistema de esgotamento sanitário podem ocorrer em qualquer uma de suas fases de coleta, transporte, bombeamento, tratamento e lançamento em cursos d'água. Dentre as causas, cita-se o vazamento nas redes, inundações ou extravasamento nas instalações, falta de energia elétrica, movimentação de terra ou deslizamentos.

Tais acidentes, além de impedir o tratamento e a destinação do efluente tratado para o corpo receptor, podem acarretar a contaminação dos corpos d'água e do solo, prejudicando o meio ambiente e colocando em risco a saúde pública.

A primeira medida a ser tomada é o acionamento imediato de uma equipe para atendimento emergencial para avaliar o acidente de tomar as ações necessárias. De forma análoga ao sistema de abastecimento de água, quando a paralisação da elevatória é consequência de falta de energia elétrica, sistemas de geração autônoma de energia podem solucioná-lo. Faz-se necessária, portanto, a adoção de medidas para a identificação das estruturas e da abrangência das áreas afetadas pela ocorrência.

Em casos de contaminação, deve ser efetuado o acionamento de agentes ligados à vigilância sanitária e para vazamentos que comprometem a qualidade da água do manancial, faz-se necessário também o acionamento das ações de contingência e de emergência para o sistema de abastecimento de água, a fim de garantir a qualidade da segurança da água.

Considerando que na área rural do município são utilizados sistemas individuais para o tratamento de esgoto, é importante que haja fiscalização do monitoramento de possíveis ocorrências de extravasamento dos tanques sépticos que possam se tornar fontes de contaminação do solo e do lençol freático ou de corpos hídricos próximos. Faz-se necessária a verificação do comprometimento dos mananciais utilizados para o abastecimento público e daqueles utilizados para abastecimento individual, muito comum em áreas rurais. Nesse caso, deve-se pensar em alternativas para fornecer o abastecimento de água como, por exemplo, a utilização de caminhões pipa.

Os problemas referentes à falta dos serviços de saneamento podem causar impactos como a contaminação de mananciais para o abastecimento público e a exposição do efluente para a população. Tais situações acarretam problemas referentes à disseminação de doenças de veiculação hídrica ou relacionadas à falta de saneamento, dentre elas podemos citar,

diarreias, hepatite, febres entéricas ou tifóide, esquistossomose, leptospirose, teníases, micoses, entre outras. As ações de emergência devem ser realizadas principalmente nos sistemas e nos corpos hídricos, em especial no manancial utilizado para o abastecimento, pois a sua contaminação coloca em situação de risco o abastecimento do município.

Para o município de Rio Claro, contemplam-se alguns exemplos de ações de emergências e contingências referentes ao esgotamento sanitário, a saber:

- Em caso de ocorrência de extravasamento de esgoto nas unidades que compõem o sistema:
 - Comunicar sobre a interrupção de energia à empresa responsável pelo fornecimento de energia elétrica;
 - Acionar gerador alternativo de energia;
 - Instalar tanque de acumulação do esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e água;
 - Comunicação à Polícia Militar e ao responsável pela prestação de serviço;
 - Comunicar aos órgãos de controle ambiental os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento;
 - Instalar equipamento reserva;
 - Comunicar o ato de vandalismo à Polícia local;
 - Instalar tanque de acumulação do esgoto extravasado; e
 - Executar reparo das instalações danificadas com urgência.

- Em caso de rompimento de coletores, interceptores e emissários:
 - Comunicação à Polícia Militar e ao responsável pela prestação de serviço;
 - Executar reparo da área danificada com urgência;
 - Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes;
 - Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto; e
 - Comunicar as autoridades de trânsito sobre o rompimento da travessia.

- Em caso de ocorrência de retorno de esgoto nos imóveis:
 - Comunicação à Polícia Militar e ao responsável pela prestação de serviço;
 - Isolar o trecho danificado do restante da rede;
 - Executar reparo das instalações danificadas com urgência;
 - Executar trabalho de limpeza e desobstrução;
 - Comunicar a Vigilância Sanitária; e

- Ampliar a fiscalização e o monitoramento das redes de esgoto e de captação de águas pluviais com o objetivo de identificar ligações clandestinas, regularizar a situação e implantar sistema de cobrança de multa e punição para reincidentes.
- Em caso de vazamentos e contaminação de solo, curso hídrico ou lençol freático por fossas:
 - Comunicação à Polícia Militar e ao responsável pela prestação de serviço;
 - Comunicar a Vigilância Sanitária;
 - Promover o isolamento da área e contenção do resíduo com o objetivo de reduzir a contaminação;
 - Conter vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhando o resíduo para a estação de tratamento de esgoto;
 - Executar reparo das instalações danificadas;
 - Exigir a substituição das fossas negras por fossas sépticas e sumidouros ou ligação do esgoto residencial à rede pública nas áreas onde existe esse sistema;
 - Implantar programa de orientação quanto a necessidade de adoção de fossas sépticas em substituição às fossas negras e fiscalizar se a substituição está acontecendo nos prazos exigidos; e
 - Ampliar o monitoramento e fiscalização destes equipamentos na área urbana e na zona rural, principalmente nas fossas localizadas próximas aos cursos hídricos e pontos de captação subterrânea de água para consumo humano.

8. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS

8 MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS

No âmbito do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), os mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas apresenta estratégias que permitam acompanhamento e monitoramento da implementação do PMSB, bem como a realização da sua avaliação periódica e revisão, conforme previsto na Lei Federal nº 11.445/2007. Deve conter ainda os mecanismos de divulgação do acompanhamento e dos resultados da execução do Plano, de representação da sociedade e de controle social.

O desenvolvimento dos Mecanismos e Procedimentos para a Avaliação Sistemática deve ser dividido nos seguintes itens:

- Estruturação jurídico institucional;
- Mecanismos de monitoramento e avaliação;
- Mecanismos de divulgação;
- Mecanismos de representação da sociedade;
- Orientações para revisão do Plano; e
- Estruturação jurídico institucional.

O estabelecimento da estruturação jurídico institucional visa à gestão adequada dos serviços de saneamento básico, indicando as alternativas jurídico-institucionais e relacionando-as com a situação atual do município e as ações propostas para melhoria do saneamento básico neste aspecto. A prestação adequada dos serviços de saneamento básico compreende as seguintes etapas:

- Planejamento;
- Execução;
- Regulação e Fiscalização;
- Monitoramento;
- Avaliação; e
- Controle Social.

Em relação à execução, a CEDAE é a responsável pela gestão dos sistemas coletivos de abastecimento de água e regulação desses serviços é de competência da AGENERSA. No entanto, em relação ao eixo de esgotamento sanitário, foram identificados distritos sob responsabilidade da Prefeitura Municipal e não foi identificado órgão fiscalizador.

Entre os instrumentos de gestão sugeridos para o acompanhamento da implementação do Plano, destaca-se o Sistema de Informações Municipal de Saneamento Básico, o qual

consiste em um módulo com informações sobre a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Este sistema apresentará quais indicadores definidos para o acompanhamento e a avaliação dos programas, projetos e ações propostos e para o alcance das metas e objetivos propostos pelo Plano. A partir da análise e acompanhamento da evolução destes indicadores é possível realizar uma avaliação do impacto das ações propostas na melhoria da situação de cada serviço e, conseqüentemente, na melhoria na qualidade de vida da população.

Com o objetivo de garantir o monitoramento eficaz do Plano, sugere-se gestores os responsáveis pelos sistemas elaborem Relatório Periódicos de Avaliação do Plano o qual deve abranger as seguintes informações:

- Evolução dos indicadores ao longo período de planejamento, considerando as metas propostas;
- Análise da implementação dos programas propostos, apontando prazos, situação (concluídas, em implantação ou atrasadas) e comentários dificuldades e oportunidades identificadas, bem como investimentos realizados e eventualmente necessários; e
- Análise da satisfação da população que poderá ser realizada por meio de pesquisas e da análise das reclamações feitas através dos canais de ouvidoria, por exemplo.

Para promover a articulação, organização e sistematização de dados e informações referentes aos projetos, obras e ações de saneamento básico deve ser propor ainda a criação de uma Comissão Permanente com representantes de Prefeitura Municipal, dos prestadores e da Sociedade Civil. Outro mecanismo importante de divulgação do Plano é a realização de eventos públicos de acompanhamento, onde será apresentado o relatório de avaliação anual do plano. Desta forma, são garantidos à população o direito de tomar conhecimento da situação e discutir possíveis adequações ou melhorias.

Conforme preconiza a Lei Federal nº 11.445/20017, o PMSB deve ser atualizado pelo menos a cada 4 anos, de preferência em períodos coincidentes com o Plano Plurianual (PPA), pelo órgão municipal da gestão do saneamento. Nesta revisão devem ser ajustados os programas, projetos e ações previstos, abordando o cronograma de execução, prazos estabelecidos, entre outros elementos, de acordo com o aferido nos relatórios de avaliação anual, eventos públicos de acompanhamento do PMSB e outros eventos que discutam questões relativas ao saneamento básico.

Para garantir a participação da população, deve ser elaborada uma versão preliminar da revisão do Plano a qual deverá ser apresentada em Consulta Pública para a população. A Consulta Pública deve ser amplamente divulgada pelos principais meios de comunicação existentes no município, com antecedência mínima adequada, sendo imprescindível a

participação efetiva da sociedade com intuito de contestar ou aprovar o PMSB. A partir daí, considerando as questões abordadas na Consulta Pública, deve ser elaborar a Versão Final da Revisão do Plano. Desta forma, se concretizam os mecanismos para que a tomada de decisões, no setor de abastecimento de água e esgotamento sanitário, seja mais democrática e participativa.

9. INVESTIMENTOS E CUSTOS OPERACIONAIS

9 INVESTIMENTOS E CUSTOS OPERACIONAIS

9.1 Premissas de Investimentos

Para cálculo de custos de obras e serviços de engenharia (Capex), foram adotadas as seguintes planilhas referenciais:

- Boletim do EMOP - Empresa de Obras Públicas do Estado do Rio de Janeiro, base Dezembro/2018 e atualizações para Dez 2019 mediante índices de IPCA e INCC;
- SINAPI-RJ - Dez/18, excepcionalmente na falta de algum custo unitário do EMOP;
- Orçamentos referenciais da CEDAE;
- Benefícios e Despesas Indiretas (BDI), foi utilizado o valor de 24%, valor médio admitido pelo TCU para obras de saneamento básico.

9.1.1 Custos paramétricos e curvas de custo

Para a elaboração do Capex foram utilizadas duas metodologias: determinação de custos paramétricos e elaboração de curvas de custo.

Os custos paramétricos foram utilizados para as seguintes obras: redes de distribuição de água e de coleta de esgoto, ligações prediais de água e de esgoto, ligações intradomiciliares, substituição de hidrômetros, poços profundos, adutoras e linhas de recalque e atuação nas áreas irregulares.

Foram elaboradas curvas de custo para as seguintes obras: captação de água bruta, estações de tratamento de água e de esgoto, estações elevatórias de água e de esgoto e para reservatórios de água.

9.1.2 Reinvestimento

Para reinvestimento adotaram-se os seguintes percentuais em relação aos ativos da CEDAE, sejam eles existentes ou a construir:

Equipamentos	5% ao ano
Telemetria e automação	5% ao ano

9.1.3 Outros custos

Para automação e telemetria foi considerado o custo equivalente a 5% sobre o CAPEX de obras civis e equipamentos das obras correlatas (captações, estações de tratamento e estações elevatórias e reservatórios) e para estudos e projetos o valor equivalente a 5% do custo total da obra, que engloba os serviços de geotecnia e cadastramento topográfico.

Para desapropriações custo unitário do terreno foi obtido através de pesquisa via internet.

9.2 Premissas de avaliação de Despesas Operacionais (Opex)

As despesas operacionais significativas são recursos humanos, energia elétrica, produtos químicos e transporte de lodo, além de outras tais como manutenção da obra civil de equipamentos e miscelâneas.

9.2.1 Produtos químicos

Foram admitidos os seguintes consumos de produtos químicos, resumidos na Tabela 42.

Tabela 42: Produtos químicos para água e esgoto

Produtos Químicos - Água	
Sulfato de Alumínio	40 mg/L
Cal	20 mg/L
Cloro	3 mg/L
Polímero para lodo	5 kg/ton. lodo
Ácido fluossilícico	1 mg/L
Produtos Químicos - Esgoto	
Cloro	8 mg/L
Polímero para lodo	5 kg/ton. lodo

9.2.2 Energia (kW)

As seguintes tarifas unitárias foram disponibilizadas pela Cedae, considerando que o custo de demanda está incluso no consumo.

BT: 0,98 R\$/kWh

9.2.3 Recursos humanos

Propõe-se para o custo de Recursos Humanos, o valor de R\$123.265,00/colaborador, com base no custo médio do operador privado no RJ atualmente

No que se refere à produtividade foi proposto 643 ligações/funcionário, com base na produtividade das principais concessionárias do país.

9.2.4 Transporte de lodo

O lodo gerado nos ETAs e ETEs serão transportados até o bota fora licenciado mais próximo. A distância média considerada de transporte é de 40 (quarenta) quilômetros.

O volume de produção de lodo estimado para a estação de tratamento de água e de esgotos são os seguintes:

- Lodo ETA: $\frac{Q_{m^3}}{ano} \times \frac{1}{10.000} t/ano$
- Lodo ativado com leito de secagem: 95 g/hab.dia;
- Lodo ativado com centrífuga: 127 g/hab.dia
- UASB + Filtro com leito de secagem: 27 g/hab.dia;
- UASB + Filtro com centrífuga: 40 g/hab.dia
- Lagoa: 20 g/hab.dia.

O custo unitário de transporte e disposição de lodo são os seguintes:

- Custo de transporte: 3,97 R\$/ton*km;
- Custo de disposição: 71,03 R\$/ton. (base CEDAE)

9.2.5 Manutenção das obras civis e equipamentos

O critério utilizado foi de considerar os seguintes parâmetro:

Município do Rio de Janeiro: 135,90 R\$/ligação

Demais municípios: 28,61 R\$/ligação.

9.2.6 Miscelâneas

Como miscelâneas consideram-se como principais custos: outorgas, locação e máquinas equipamentos e veículos, aluguel de imóveis, custos de seguros, veiculação de publicidade e propaganda, comunicação e transmissão de dados anúncios e editais, serviços de laboratórios, serviços gráficos, tarifas bancárias, mobilidade (veículos), materiais (administrativos e limpeza), outorgas, licenciamentos, etc. O critério utilizado foi de considerar o parâmetro de 56,50 R\$/ligação.

9.3 Tabelas de Capex e Opex

No anexo deste apêndice estão apresentados os custos de Capex e Opex dos SAA e dos SES.

10.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

10 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.ceivap.org.br/downloads/PSR-010-R0.pdf>> Acessado em: agosto 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 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.

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.

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

CEIVAP. Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. **Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Rio Claro (2014)**. Disponível em: < <http://ceivap.org.br/saneamento/pmsb-fluminenses/pmsb-rio-claro.pdf> > Acessado em: agosto de 2019.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). 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.

PNUD. Atlas de Desenvolvimento Urbano do Programa das Nações Unidas. **Perfil Rio Claro-RJ - 2013**. Disponível em: < http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/rio-claro_rj > Acessado em: agosto 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.

PMSB. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Rio Claro**. AGEVAP. Rio Claro, 2014.

RIO CLARO, Prefeitura Municipal. **Plano Diretor Participativo de Rio Claro- PDPV**. Disponível em: < <https://rioclaro.sp.gov.br/pd/index.php> > Acessado em: agosto de 2019.

RIO CLARO, Prefeitura Municipal. **Código Municipal de Meio Ambiente**. Disponível em: < <https://rioclaro.rj.gov.br/legislacao/leis/2010/Lei%20496%20-%20%20Codigo%20M%20Meio%20ambiente.pdf> > Acessado em: agosto de 2019.

RIO CLARO, Prefeitura Municipal. **APA do Alto Piraí**. Disponível em: < <https://rioclaro.rj.gov.br/wp-content/uploads/2019/02/BO-Rio-Claro-453.pdf> > Acessado em: agosto de 2019.

RIO CLARO (Município). **Parque Arqueológico e Ambiental de São João Marcos**. Disponível em: < <http://www.saojoaomarcos.com.br/oparque.asp> > Acessado em: agosto de 2019.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Lei n.º 3239, 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: julho de 2019.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Lei Nº 4556, 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: julho de 2019.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Decreto nº 41358, de 13 de junho de 2008**. Cria o Parque Estadual Cunhambebe e dá outras providências. Disponível em: < <http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/documents/document/zwew/mde4/-edisp/inea0018666.pdf> > Acessado em: agosto 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: julho de 2019.

SNIS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - Série Histórica**. 2017. Disponível em: < <http://app.cidades.gov.br/serieHistorica/> > Acessado em: julho de 2019.

ANEXO - CAPEX E OPEX

Custos de Capex e Opex dos Sistemas de Abastecimento de Rio Claro

	Estruturas	Distrito					Total
		Sede	Getulandia	Lidice	Passa Tres	São João Marcos	
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Captação / Poço (Mil R\$)	0	0	6	0		6
	Elevatória (Mil R\$)	349	85	67	43	47	592
	Adutora (Mil R\$)						0
	ETA (Mil R\$)	624	110	396	145	6	1.281
	Reservatório (Mil R\$)	1.210	65	1.026	576	467	3.344
	Rede (Mil R\$)	4.298	444	4.175	683	313	9.914
	Ligação (Mil R\$)	286	35	284	43	24	672
	Hidrometração (Mil R\$)	2.485	281	2.077	811	157	5.810
	Reinvestimento (Mil R\$)	1.544	277	1.173	338	136	3.469
	Telemetria e Projetos (Mil R\$)	336	35	313	84	57	825
	Ambiental (Mil R\$)	239					239
	Total CAPEX (Mil R\$)	11.370	1.333	9.517	2.723	1.207	26.151
	Materiais de Trat. (Mil R\$)	2.103	219	1.602	612	28	4.565
	Energia (Mil R\$)	17.884	4.506	6.811	3.054	1.896	34.151
	Pessoal (Mil R\$)	8.743	1.003	7.347	2.814	560	20.468
	Manutenção (Mil R\$)	2.900	333	2.437	933	186	6.789
	Outros Custos (Mil R\$)	5.726	657	4.812	1.843	367	13.404
Total OPEX (Mil R\$)	37.356	6.718	23.009	9.258	3.036	79.376	

Custos de Capex e Opex dos Sistemas de Esgotamento Sanitário de Rio Claro

	Estruturas	Distrito					Total
		Sede	Getulandia	Lidice	Passa Tres	São João Marcos	
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	Rede (Mil R\$)	8.890		7.708	987		17.585
	Coletor de Tempo Seco (Mil R\$)						0
	Ligação (Mil R\$)	8.465		7.249	2.588		18.303
	EEE (Mil R\$)	1.280		547			1.828
	LR (Mil R\$)	235		87			321
	ETE (Mil R\$)	4.354		4.103	3.462		11.919
	Reinvestimento (Mil R\$)	3.264		2.740	2.164		8.168
	Telemetria, Projetos e SAI (Mil R\$)	964	2.622	817	388	1.456	6.246
	Ambiental (Mil R\$)	189		77	77		342
	Total CAPEX (Mil R\$)	27.641	2.622	23.328	9.665	1.456	64.712
	Materiais de Trat. (Mil R\$)	1.901		1.544	544		3.990
	Energia (Mil R\$)	7.931		5.299	1.382		14.612
	Pessoal (Mil R\$)	7.528		6.345	2.403		16.276
	Manutenção (Mil R\$)	2.497		2.104	797		5.398
	Outros Custos (Mil R\$)	4.930		4.155	1.574		10.659
	Total OPEX (Mil R\$)	24.788		19.447	6.701		50.936

Rio Claro - Estimativas de custos para implantação e operação dos SAA a cada 5 anos, ao longo do período de planejamento

Ano	Custo por Distrito (Mi R\$)					Custo total (Mi R\$)
	Sede	Getulandia	Lidice	Passa Tres	São João Marcos	
5	9.730	1.412	6.746	2.811	1.077	21.776
10	7.279	1.148	4.721	1.709	650	15.507
15	6.464	1.099	4.373	1.501	525	13.962
20	6.433	1.109	4.309	1.496	508	13.854
25	6.357	1.105	4.215	1.491	498	13.665
30	6.257	1.092	4.110	1.488	495	13.442
35	6.207	1.085	4.052	1.485	490	13.320
Total ⁽¹⁾	48.726	8.052	32.526	11.981	4.243	105.527

Rio Claro - Estimativas de custos para implantação e operação dos SES a cada 5 anos, ao longo do período de planejamento

Ano	Custo por Distrito (Mi R\$)					Custo total (Mi R\$)
	Sede	Getulandia	Lidice	Passa Tres	São João Marcos	
5	23.458	2.190	18.700	8.040	1.207	53.594
10	5.236	189	4.490	1.367	156	11.436
15	5.112	133	4.336	1.396	72	11.049
20	4.914	79	4.108	1.394	21	10.516
25	4.713	32	3.877	1.391		10.014
30	4.528		3.670	1.390		9.588
35	4.468		3.593	1.388		9.449
Total ⁽¹⁾	52.429	2.622	42.775	16.366	1.456	115.647

Nota: (1) Os valores totais são relativos ao somatório dos custos de todos os anos do período de planejamento (35 anos).