

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
MUNICÍPIO DE ARAÇOIABA DA SERRA

PRODUTO 8 – RELATÓRIO FINAL
TOMO II: ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS DA GESTÃO
DOS SERVIÇOS

★ 1944 ★

Elaboração e Execução

Consórcio Planos 27 Planos UGRHI10-CM

Responsável Técnico pelo Consórcio

Alceu Guérios Bittencourt

Direção Técnica de Projeto

Carlos Eduardo Gallego

Coordenação Geral

Rafael Decina Arantes

Sérgio Myssior

Coordenação Técnico Executiva

Raissa Vitareli Assunção Dias

Marina Guimarães Paes de Barros

Equipe Técnica

Alessandra Gava

Ana Flávia Pinheiro Fioratto

Antônio Eduardo Giansante

Aline Oliveira Lima

Bernardo Tadeu Assunção e Souza

Christian Taschelmayer

Cristane Riccitella

Ellen Almeida da Cruz

Eliete Tedeschi

Emille Andrade

Fernanda Fagundes Paes

Isabela Piccolo Maciel

João Paulo Porto Melasipo

José Maria Almeida Martins Dias

Julianne Cosse de Azevedo

Leandro Staut

Luciana Crivelare Castro

Luis Fernando de Moraes Silva

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

Márcia Ikezaki

Monique Saliba

Murilo Nogueira

Nara Maria de Oliveira Dornela

Raquel Corradi Sandero Viana

Raquel de Oliveira de Carvalho

Rodrigo de Arruda Camargo

Rodrigo Pinheiro Pacheco

Sabrina Kelly Araújo Pissinatti

Suzana Jardim Jorge Neto

Suzana Lodi

Talita Domingues Vespa

Thiago Igor Ferreira Metzker

Willian Cantos Corrêa

★ 1944 ★

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	6
LISTA DE TABELAS	7
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	9
1. CONTEXTUALIZAÇÃO DO PANORAMA DO SANEAMENTO BÁSICO	11
1.1. A Política Nacional de Saneamento Básico (2007)	11
1.2. Atualização do Marco Legal do Saneamento Básico (2020)	12
2. CONTEXTUALIZAÇÃO DO PANORAMA DOS RECURSOS HÍDRICOS	14
2.1. Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SIGRH) do Estado de São Paulo	19
2.2. Os Comitês Estaduais e suas Respectivas Áreas de Atuação	20
2.3. Agência de Bacia Hidrográfica	21
3. ARRANJO INSTITUCIONAL DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO	21
3.1. Situação da prestação dos serviços públicos de saneamento no município de Araçoiaba da Serra	21
3.2. Alternativas para a gestão dos serviços de saneamento básico	27
3.3. Regulação e fiscalização dos serviços	33
3.4. Outros mecanismos complementares	36
3.4.1. Controle social e participação da sociedade	36
3.4.2. Efetivação da educação ambiental	36
3.4.3. Mecanismos para divulgação do PMSB no município	37
4. PROJEÇÃO POPULACIONAL (ATUALIZAR SDU)	43
4.1. Contextualização conceitual	44
4.2. Análise populacional baseada nos dados do Censo 2010 e 2022	46
4.3. Metodologia de projeção demográfica	46

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

4.4.	Resultados da Projeção Demográfica	49
5.	AVALIAÇÃO DAS DEMANDAS E IDENTIFICAÇÃO DE CARÊNCIAS.....	54
5.1.	Abastecimento de Água.....	54
5.1.1.	Metodologia de cálculo, critério e parâmetros	57
5.1.2.	Avaliação das Demandas.....	67
5.1.3.	Identificação das Carências	69
5.2.	Esgotamento Sanitário	71
5.2.1.	Metodologia de cálculo, critério e parâmetros	73
5.2.2.	Avaliação das Demandas.....	79
5.2.3.	Identificação das Carências	86
5.3.	Limpeza e Manejo de Resíduos Sólidos.....	86
5.3.1.	Metodologia de cálculo, critério e parâmetros	86
5.3.2.	Avaliação de Demandas.....	93
5.3.3.	Identificação das Carências	99
5.4.	Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	100
5.4.1.	Metodologia de cálculo, critério e parâmetros	100
5.4.2.	Avaliação das Demandas.....	107
5.4.3.	Identificação das Carências	113
	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	115



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Classificação das UGRHIS do Estado de São Paulo	18
Figura 2 - Divisão do estado de São Paulo UGRHI, com destaque para localização do município de Araçoiaba da Serra	19
Figura 3 - Principais Formas de Prestação de Serviço Público	29
Figura 4 - Projeção da população residente para o município de Araçoiaba da Serra, no período de 2010 a 2041	50
Figura 5 - Previsão de atendimento por soluções individuais e coletivas de abastecimento de água conforme ordenamento do zoneamento municipal	56
Figura 6 - Premissas para a distribuição das soluções individuais e coletivas de abastecimento de água	58
Figura 7 - Previsão de atendimento por soluções individuais e coletivas de esgotamento sanitário conforme ordenamento do zoneamento municipal	72
Figura 8 - Premissas para a distribuição das soluções individuais e coletivas de esgotamento sanitário para o município de Aracoiaba da Serra	74
Figura 9 - Premissas para a distribuição das soluções individuais e coletivas de coleta de resíduos sólido urbanos para o município de Araçoiaba da Serra	87
Figura 10 - Premissas para definição de recicláveis a serem recuperados	91
Figura 11 - Estimativa de geração de RSU no município de Araçoiaba da Serra	97
Figura 12 - Premissas para a distribuição das soluções individuais e coletivas de drenagem urbana e manejo de águas pluviais	101
Figura 13 - Projeção para atendimento das metas de DMAPU nas áreas urbanas	108
Figura 14 - Localização das sub-bacias do município	109
Figura 15 - Classificação das sub-bacias do município	110
Figura 16 - Demanda por soluções de manejo de águas pluviais no sistema viário interno da zona rural, exclusive aglomerado rural	112
Figura 17 - Projeção para atendimento das metas de DMAPU para os sistemas viários internos das áreas rurais	113

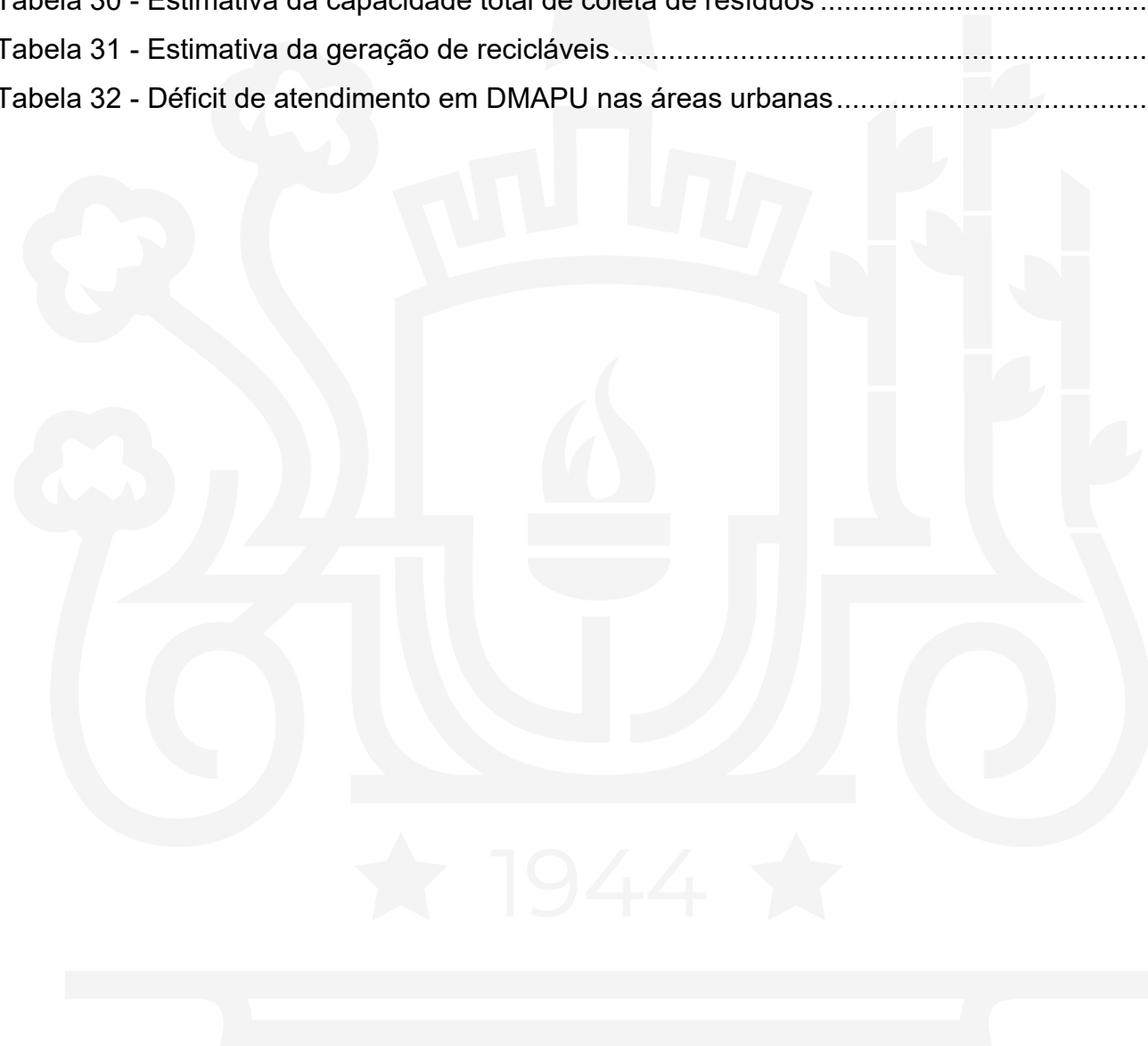
LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Comparativo entre Autarquia x Departamento.....	33
Tabela 2 - Metas para saneamento básico – Macrorregião Sudeste.....	39
Tabela 3 - Estimativa populacional de acordo com censos de 2010 e 2022	46
Tabela 4 - Taxa geométrica de crescimento anual, entre anos 2010 a 2022	46
Tabela 5 - Projeção da população residente para o município de Araçoiaba da Serra, no período de 2022 a 2041	49
Tabela 6 - População residente projetada para o município de Araçoiaba da Serra, por agrupamento de setores censitários	51
Tabela 7 - Número e percentual de domicílios segundo condição, de acordo censos de 2000 e 2010	52
Tabela 8 - Domicílios de acordo com condição e situação	52
Tabela 9 - População total, domicílios e média de pessoas por domicílio	52
Tabela 10 - População flutuante de acordo com agrupamento de setores censitários, segundo censo de 2010	53
Tabela 11 - População flutuante projetada por agrupamento de setor censitário	53
Tabela 12 - População de início e índice de atendimento	60
Tabela 13 - Capacidade de produção, tratamento e reservação de água em sistemas coletivos ..	61
Tabela 14 - Metas de atendimento por formas de abastecimento adequadas	61
Tabela 15 - População atual e índice de atendimento	65
Tabela 16 - Metas de atendimento por soluções individuais e ocorrência de canalização intradomiciliar em áreas rurais isoladas	66
Tabela 17 - Demanda por sistema coletivo para a população urbana	67
Tabela 18 - Saldo de produção, tratamento e reservação para a população urbana	68
Tabela 19 - População atual e índice de atendimento	75
Tabela 20 - Capacidade de coleta e tratamento instalada (ATUALIZAR CAAS)	75
Tabela 21 - Metas de atendimento progressivas para esgotamento sanitário	76
Tabela 22 - População atual e índice de atendimento	79
Tabela 23 - Demanda por solução coletiva adequada na área urbana.....	81
Tabela 24 - Demanda por solução coletiva adequada na área rural isolada	83

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

Tabela 25 - Demanda por solução individual adequada na área rural isolada	85
Tabela 26 - Composição de recicláveis determinada por composição gravimétrica por faixa populacional.....	91
Tabela 27 - Projeção da geração de RSU na área urbana	93
Tabela 28 - Projeção da geração de RSU na área rural isolada- Coleta direta	94
Tabela 29 - Projeção da geração de RSU na área rural isolada- Coleta indireta	95
Tabela 30 - Estimativa da capacidade total de coleta de resíduos	96
Tabela 31 - Estimativa da geração de recicláveis.....	98
Tabela 32 - Déficit de atendimento em DMAPU nas áreas urbanas.....	107



LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AA – Abastecimento de Água

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Urbana e Resíduos Especiais

AEIT – Áreas de Especial Interesse Turístico

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico

BNDES – Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social CAA – Concessionária Águas de Araçoiaba

CBH – Comitês de Bacias Hidrográficas

CBH-SMT – Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba e Médio Tietê CERH – Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados

CETESB – Companhia Ambiental de São Paulo CLT – Consolidação das Leis do Trabalho

CM – Cobrape-Myr

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos COMDEC – Coordenação Municipal da Defesa Civil

COMDEMA – Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

CORHI – Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos CR – Centro de Reservação

CRH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos DAEE – Departamento de Águas e Energia

DMAE – Departamento Municipal de Água e Esgoto DMAPU – Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas ETA – Estações de Tratamento de Água

ETE – Estações de Tratamento de Esgoto

FABH-SMT – Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba e Médio Tietê

FAT – Fundo de Amparo ao Trabalhador FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos FGTS – Fundo de Garantia por Tempo de Serviço

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

LO – Licenças de Operação

MAP – Manejo De Águas Pluviais

MDR – Ministério do Desenvolvimento Regional MS – Ministério da Saúde

MUNIC – Pesquisa de Informações Básicas Municipais NMSB – Novo Marco do Saneamento Básico

OMS – Organização Mundial da Saúde PDDU – Plano Diretor de Drenagem Urbana

PERH – Plano Estadual de Recursos Hídricos

PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico PMEA – Programa Municipal de Educação Ambiental

PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos PMGRCC – Plano Municipal Integrado de Gestão de RCC

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico PMVA – Programa Município Verde-azul

PERH – Plano Estadual de Recursos Hídricos PNRH – Política Nacional de Recursos Hídricos PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos PNSB – Política Nacional de Saneamento Básico PPP – Parcerias público-privadas

PSBR – Programa Saneamento Brasil Rural RDO – Resíduos Sólidos Domiciliares

RPU – Resíduos Sólidos Públicos RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

S2ID – Sistema Integrado de Informações sobre Desastres SAA – Sistema de Abastecimento de Água

SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto SAC – Soluções Alternativas Coletivas

SAE – Superintendência de Água e Esgoto SAI – Soluções Alternativas Individuais

SIGRH – Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos SINGERH – Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

UGRHI – Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos

1. CONTEXTUALIZAÇÃO DO PANORAMA DO SANEAMENTO BÁSICO

1.1. A Política Nacional de Saneamento Básico (2007)

A Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB) se caracteriza como o principal marco regulatório do setor de saneamento básico no Brasil. Instituída pela Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, estabelece diretrizes e regras para a prestação e cobrança dos serviços de saneamento, abrangendo todo o território nacional. Em seu escopo, a Lei define saneamento básico como um conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais, necessários para o abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos e drenagem e manejo das águas pluviais.

A PNSB é constituída de dez capítulos, que tratam: (i) Dos princípios fundamentais, (ii) Do exercício da titularidade, (iii) Da prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico, (iv) Do planejamento, (v) Da regulação, (vi) Dos aspectos econômicos e sociais, (vii) Dos aspectos técnicos, (viii) Da participação de órgãos colegiados no controle social, (ix) Da política nacional de saneamento básico e, por último, (x) Disposições finais. Dentre os princípios fundamentais da Lei, devem ser destacados a universalização do acesso aos serviços de saneamento (inciso I); sua integralidade, ou seja, o conjunto de atividades e componentes relativas ao saneamento, suprimindo a necessidade da população, maximizando a eficácia das ações, bem como seus resultados (inciso II); o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos sejam executados buscando promover a saúde pública, a conservação dos recursos naturais e a proteção do ambiente (inciso III); a transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados (inciso IX) e o controle social (inciso X). Além disso, a Lei nº 11.445/2007 e sua mais recente atualização, a Lei Federal nº 14.026/2020, estabelece as competências quanto à coordenação e atuação dos agentes envolvidos no planejamento e na execução da PNSB, sendo obrigatória a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), abrangendo os quatro eixos do saneamento.

Nestes termos, passa a ser responsabilidade da União, a elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB). Ressalta-se que, anteriormente, esta competência era atribuída ao Ministério das Cidades e, atualmente, ao Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR). Aprovado pelo Decreto nº 8.141 de 20 de novembro de 2013, o PLANSAB busca realizar o planejamento do saneamento básico no país, de forma integrada, considerando quatro eixos de atuação e suas respectivas exigências, são eles: (i) abastecimento de água potável; (ii)

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

esgotamento sanitário; (iii) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e (iv) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. O PLANSAB considera um horizonte de 20 anos, 2014-2033, devendo ser avaliado anualmente e revisado a cada quatro anos, buscando coincidir com a vigência dos planos plurianuais. Ressalta-se que a última revisão do PLANSAB ocorreu no ano de 2019, apresentando, em síntese:

- Objetivos e metas nacionais e regionalizadas, de curto, médio e longo prazos, para a universalização dos serviços de saneamento básico;
- Diretrizes e orientações para equacionar os condicionantes de natureza político institucional, legal e jurídica, econômico-financeira, administrativa, cultural e tecnológica com impacto na consecução das metas e objetivos estabelecidos;
- Proposição de programas, projetos e ações indispensáveis para alcançar objetivos e metas da PNSB, identificando fontes de financiamento;
- Diretrizes para o planejamento das ações de saneamento básico em áreas de especial interesse turístico (AEIT);
- Procedimentos para avaliar sistematicamente a eficiência e a eficácia das ações executadas.

1.2. **Atualização do Marco Legal do Saneamento Básico (2020)**

Após mais de dois anos de discussão, em julho de 2020, foi aprovado o Novo Marco do Saneamento Básico no Brasil, através da Lei Federal nº 14.026/2020. O Novo Marco buscou atualizar a PNSB, realizando veto a determinados dispositivos de alguns artigos. Em linhas gerais, o Novo Marco alterou outros sete dispositivos legais, a citar (VERDÉLIO, 2020):

- **Lei nº 9.984 de 17 de julho de 2000:** institui a criação da Agência Nacional de Águas (ANA): no Novo Marco, a agência passa a ser denominada Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), com competência para regulamentações de normas de referência dos serviços públicos de saneamento básico. As normas serão instituídas de forma progressiva e deverão promover a prestação adequada dos serviços, com atendimento pleno aos usuários, e assegurar a prestação concomitante dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. Serão estabelecidos parâmetros para fiscalização do cumprimento das metas de cobertura e dos indicadores de qualidade e aos padrões de potabilidade da água, além de

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

critérios limitadores de custos a serem pagos pelo usuário final. As normas a serem editadas deverão ainda estimular a livre concorrência, a competitividade, a eficiência e a sustentabilidade econômica dos responsáveis pela prestação dos serviços de saneamento, sendo tratados, dentre outros assuntos, sobre os padrões de qualidade e eficiência, regulação tarifária, redução progressiva e controle da perda de água e reúso dos efluentes sanitários tratados, em conformidade com as normas ambientais e de saúde pública. Com relação a regulação tarifária, serão estabelecidos. No âmbito da regulação tarifária, serão estabelecidos mecanismos de subsídios para as populações de baixa renda, visando a universalização dos serviços, e, quando couber, o compartilhamento dos ganhos de produtividade das empresas com os usuários. Caberá ainda à ANA declarar a situação crítica de escassez quantitativa ou qualitativa de recursos hídricos em rios de domínio da União e estabelecer e fiscalizar o cumprimento de regras de uso da água, a fim de assegurar os usos múltiplos durante a vigência da situação crítica de escassez;

- **Lei nº 10.768 de 19 de novembro de 2003:** dispõe sobre o quadro de pessoal da ANA: o NMSB altera as atribuições do cargo da ANA para especialista em recursos hídricos e saneamento básico;
- **Lei nº 11.107 de 6 de abril de 2005:** dispõe sobre as normas gerais de contratação de consórcios públicos: a nova lei expande a aplicação das normas gerais aos convênios de cooperação entre blocos de municípios; e proíbe a realização de contratos de programa para prestação de serviços públicos, tornando obrigatória a abertura de processo licitatório, onde poderão participar tanto prestadores públicos, quanto privados;
- **Lei Federal nº 11.445 de janeiro de 2007:** dispõe sobre as diretrizes do Saneamento Básico no Brasil: estabelece a prestação de serviço de saneamento básico regionalizada, podendo ser estruturado por regiões metropolitanas, por unidades regionais, instituídas pelos estados ou por blocos de referência, constituídos por municípios limítrofes; promove a articulação com políticas públicas de desenvolvimento urbano e regional; determina que os contratos de prestação apresentem metas de expansão e de qualidade dos

serviços, assim como as fontes de receitas alternativas e a repartição de riscos; e veta a destinação de recursos federais e assistência técnica para a organização e formação de blocos de prestação regionalizada; determina que os contratos de prestação em vigor poderão ser mantidos até o seu prazo final, desde que as empresas comprovem a capacidade econômico-financeira e se adequem às metas e aos objetivos de universalização do marco; estabelece que as empresas devem ampliar o fornecimento de água para 99% da população e da coleta e tratamento de esgoto para 90% da população, até o final de 2033; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; estabelece a elaboração do novo Plano Nacional de Saneamento Básico;

- **Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010:** instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS): o NMSB estabelece que sejam realizadas revisões a cada dez anos dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS); e determina um prazo de encerramento dos lixões;
- **Lei nº 13.089 de 12 de janeiro de 2015:** institui o Estatuto da Metrópole: o NMSB incorpora as regras do Estatuto da Metrópole nas unidades regionais de saneamento básico
- **Lei nº 13.529 de 4 de dezembro de 2017:** dispõe da participação da União em fundos de projetos de concessões e parcerias público- privadas: a partir da nova lei, a União poderá participar e destinar recursos para fundos de projetos de concessões e PPP com a finalidade exclusiva de atender serviços técnicos especializados.

Uma das principais motivações da atualização da política nacional de saneamento básico se refere à necessidade de maiores investimentos no setor de saneamento. Neste sentido, a Lei Federal nº 14.026/2020 estabelece mecanismos para atrair capital privado para o setor e estímulo às concessões e parcerias público-privadas.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO DO PANORAMA DOS RECURSOS HÍDRICOS

A Política Nacional de Saneamento Básico estabelece que esses serviços públicos devem ser pautados em vários princípios, dentre eles o da gestão eficiente dos recursos hídricos. Assim, apresenta-se a seguir uma sucinta contextualização do panorama dos recursos hídricos em

âmbito federal e estadual e sua relação com o Plano Municipal de Saneamento Básico de Araçoiaba da Serra.

a) A Política Nacional de Recursos Hídricos

A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) foi instituída pela Lei Federal nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997, a qual também criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, sendo que, dentre outros, um dos seus objetivos primordiais é o de assegurar à população a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos seus usos múltiplos (BRASIL, 1997).

A PNRH baseia-se em seis principais fundamentos dentre os quais destacam-se: (i) a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas; (ii) a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGERH); e (iii) a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades. Um dos instrumentos da PNRH para atingir os objetivos propostos é o da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, a partir da qual é possível obter recursos para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos (também um instrumento da PNRH).

A Lei Federal nº. 9.433/1997 estabelece que os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos serão aplicados, prioritariamente, na bacia hidrográfica em que foram gerados e serão utilizados no financiamento de estudos, programas, projetos e obras, bem como no pagamento de despesas de implantação e custeio administrativo dos órgãos e entidades integrantes do SINGERH (BRASIL, 1997). São órgãos integrantes desse sistema o Conselho

Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), a Agência Nacional de Águas (ANA), os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados (CERH) e do Distrito Federal, os órgãos dos poderes públicos federal, estaduais, do Distrito Federal e municipais – cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos – os Comitês de Bacia Hidrográfica e as Agências de Água.

b) A Política Estadual de Recursos Hídricos

A Política Estadual de Recursos Hídricos para o estado de São Paulo foi instituída por meio da Lei Estadual nº 7.663 de 1991, que estabelece, além de normas para sua orientação, o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Em conformidade com a legislação mencionada a Política Estadual, portanto, atenderá aos seguintes princípios: (i) gerenciamento descentralizado, participativo e integrado, sem dissociação dos aspectos quantitativos e qualitativos e das fases meteórica, superficial e subterrânea do ciclo hidrológico;

(ii) adoção da bacia hidrográfica como unidade físico-territorial de planejamento e gerenciamento; (iii) reconhecimento do recurso hídrico como um bem público, de valor econômico, cuja utilização deve ser cobrada, observados os aspectos de quantidade, qualidade e as peculiaridades das bacias hidrográficas; (iv) rateio do custo das obras de aproveitamento múltiplo de interesse comum ou coletivo, entre os beneficiados; (v) combate e prevenção das causas e dos efeitos adversos da poluição, das inundações, das estiagens, da erosão do solo e do assoreamento dos corpos d'água; (vi) compensação aos municípios afetados por áreas inundadas resultantes da implantação de reservatório e por restrições impostas pelas leis de proteção de recursos hídricos; e (vii) compatibilização do gerenciamento dos recursos hídricos com o desenvolvimento regional e com a proteção do meio ambiente.

Na Seção II, Art. 4º da referida Lei, estão dispostas as diretrizes que norteiam a Política, dentre as que se destacam estão: (i) utilização racional dos recursos hídricos, superficiais e subterrâneos, assegurado o uso prioritário para o abastecimento das populações; (ii) proteção das águas contra ações que possam comprometer o seu uso atual e futuro; e (vi) desenvolvimento de programas permanentes de conservação e proteção das águas subterrâneas contra poluição e superexploração.

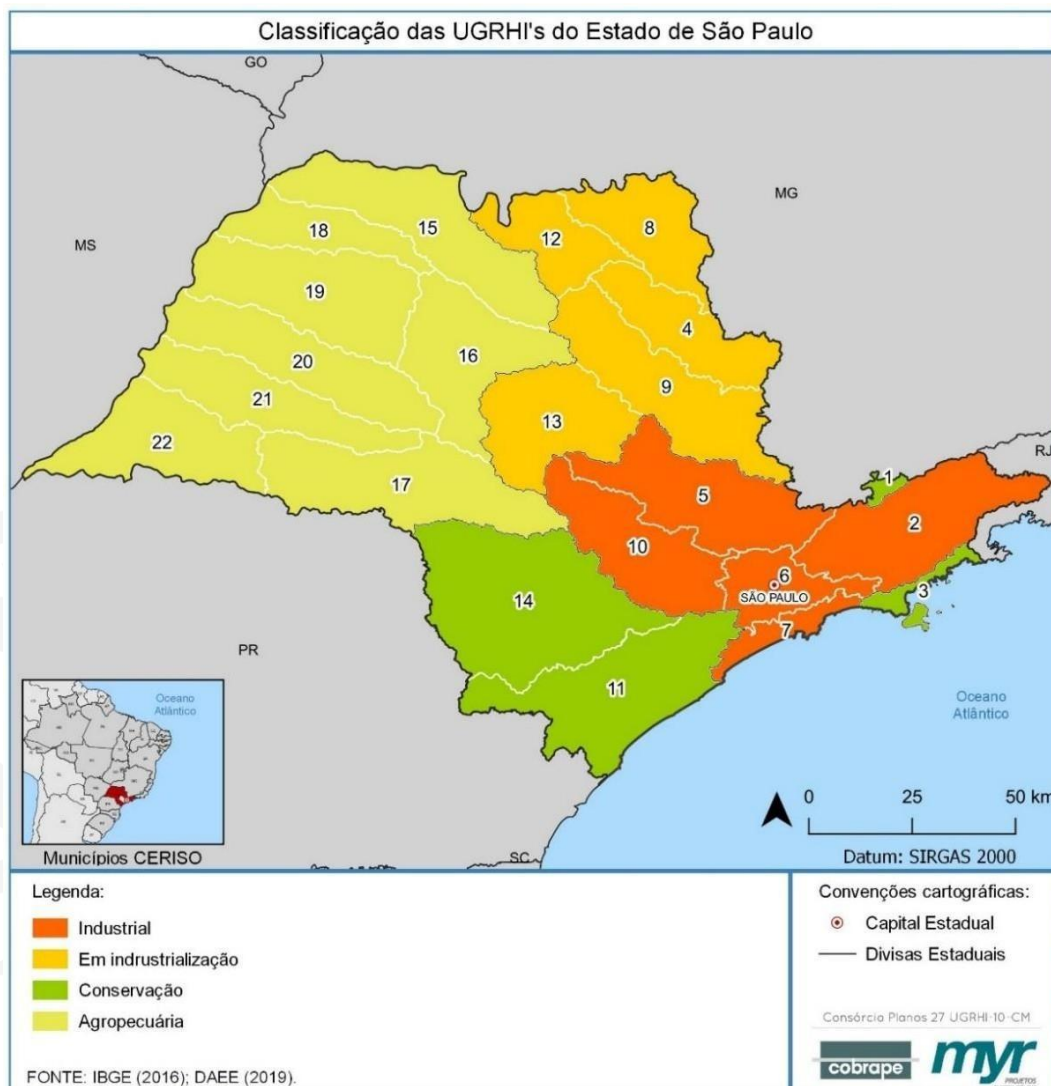
Assim como na PNRH, a Política Estadual adota como um dos instrumentos para se atingir os objetivos propostos, a implementação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos. Para tanto, em concordância com a Seção III, Artigo 14, serão obedecidos os seguintes critérios: (i) cobrança pelo uso ou derivação, considerando a classe de uso preponderante em que for enquadrado o corpo de água onde se localiza o uso ou derivação, a disponibilidade hídrica local, o grau de regularização assegurado por obras hidráulicas, a vazão captada e seu regime de variação, o consumo efetivo e a finalidade a que se destina; e (ii) cobrança pela diluição, transporte e assimilação de efluentes de sistemas de esgotos e de outros líquidos, de qualquer natureza, considerando a classe de uso em que for enquadrado o corpo d'água receptor, o grau de regularização assegurado por obras hidráulicas, a carga lançada e seu regime de variação, ponderando-se, dentre outros, os parâmetros orgânicos físico-químicos dos efluentes e a natureza

da atividade responsável pelos mesmos.

A Política Estadual discorrida anteriormente foi atualizada pela Lei Estadual nº16.337 de 2016, que dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) e estabelece diretrizes e critérios gerais para sua elaboração, implementação e monitoramento. O atual PERH tem como horizonte de planejamento o quadriênio 2020-2023. No presente documento são realizadas análises integradas, levantando a situação de cada bacia hidrográfica existente e elaborado um prognóstico acerca da prestação dos serviços de saneamento básico para os próximos 20 anos (2022-2041), o qual embasará a proposição de plano de ação e de programa de investimentos.

Ainda de acordo com a referida Lei, na Seção II, Artigo 4º, a divisão hidrográfica do estado de São Paulo compreende 22 (vinte e duas) unidades hidrográficas denominadas de Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI). Tal divisão teve como objetivo a descentralização da gestão dos recursos hídricos, assim como a promoção da integração da discussão institucional à técnica, envolvendo tanto governo como a sociedade em geral. Na Figura 1 estão apresentadas as unidades de gerenciamento mencionadas.

Figura 1 - Classificação das UGRHIS do Estado de São Paulo



Fonte: CONSÓRCIO CM (2021)

O município de Araçoiaba da Serra está totalmente inserido na UGRHI 10 (Figura 2), e a referida unidade engloba 34 municípios, estando 16 situados na Bacia do Médio Tietê e 18 na Bacia do Rio Sorocaba. Além destes, outros 20 municípios de outras unidades de gerenciamento possuem área na UGRHI 10. A UGRHI 10 está situada na região centro-oeste do estado de São Paulo e é constituída pela bacia do Rio Sorocaba e de outros corpos hídricos tributários do Rio Tietê no trecho compreendido entre a barragem do Rasgão, à montante, e a barragem de Barra Bonita, à jusante, excetuando-se as bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, afluentes do rio Tietê pela margem direita, que constituem a UGRHI 05 (FABH-SMT, 2016). A bacia recebe águas da UGRHI 06 (Bacia do Alto Tietê) e tem à sua jusante a UGRHI 13 (Bacia do Tietê/Jacaré).

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

As UGRHI 14 e 17 (Bacias do Alto e Médio Paranapanema, respectivamente) fazem interface com a UGRHI 10, assim como a UGRHI 11 (Bacia do Ribeira do Iguape/Litoral Sul). Todos os corpos d'água que compõem a UGRHI 10 são de domínio estadual (FABH-SMT, 2016).

Figura 2 - Divisão do estado de São Paulo UGRHI, com destaque para localização do município de Araçoiaba da Serra



Fonte: CONSÓRCIO CM (2021)

2.1. Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SIGRH) do Estado de São Paulo

Em consonância com a Lei de Águas Paulistas de nº 7.663/1991, o Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SIGRH) do estado de São Paulo possui os seguintes princípios: participação, descentralização e integração. Essa forma de administração visa fortalecer a sustentabilidade ao reconhecer o recurso hídrico como um bem público, cuja gestão deve assegurar padrões de quantidade e qualidade satisfatórios aos cidadãos.

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

A responsabilidade de coordenação e integração do SIGRH é direcionada à 3 (três) órgãos: (i) Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH); (ii) Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH); e (iii) Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos (CORHI), com o intuito de promover o envolvimento dos diferentes segmentos sociais no gerenciamento do PERH.

Além disso, o SIGRH conta com o Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO), regulamentado pelo Decreto Estadual nº 48.896/2004, que tem como objetivo dar suporte à Política Estadual de Recursos Hídricos, por meio de financiamento de programas e ações referentes aos recursos hídricos visando a melhoria e proteção dos corpos d'água e de suas bacias hidrográficas, como é o caso do presente contrato. Tais programas e ações devem estar vinculados diretamente às metas estabelecidas pelo plano de bacia hidrográfica e estar em consonância com o PERH.

2.2. Os Comitês Estaduais e suas Respectivas Áreas de Atuação

Os CBH, por sua vez, têm como área de atuação a totalidade de uma bacia hidrográfica, um grupo de bacias ou sub-bacias contíguas ou a sub-bacia de tributários do curso d'água principal. Os comitês podem ser de âmbito estadual ou federal, dependendo da bacia hidrográfica e de sua área de atuação, sendo que uma bacia hidrográfica é de domínio estadual quando toda sua extensão se localiza dentro de um único estado da federação, e é de domínio da União quando engloba mais de um estado da federação ou se localiza na fronteira com outro país.

Os comitês de bacias hidrográficas em âmbito estadual são instâncias colegiadas ao SIGRH do estado de São Paulo e possuem funções consultivas e deliberativas, tendo como área de atuação a totalidade de uma bacia ou sub- bacia hidrográfica tributária ao curso d'água principal e/ou grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas.

O estado de São Paulo possui em sua totalidade 21 CBH atuantes nas 22 UGRHI, são eles: Alto Paranapanema (CBH-ALPA); Rios Aguapeí e Peixe (CBH-AP); Alto Tietê (CBH-AT); Baixo Pardo/Grande (CBH-BPG); Baixada Santista (CBH-BS); Baixo Tietê (CBH-BT); Litoral Norte (CBH-LN); Mogi-Guaçu (CBH- MOGI); Médio Paranapanema (CBH-MP); Pardo (CBH-PARDO); Piracicaba, Capivari e Jundiaí (CBH-PCJ); Paranapanema (CBH-PP); Paraíba do Sul (CBH- PS); Ribeira do Iguape e Litoral Sul (CBH-RB); São José dos Dourados (CBH- SJD); Serra da Mantiqueira (CBH-SM); Sorocaba e Médio Tietê (CBH-SMT); Sapucaí-Mirim/Grande (CBH-SMG); Tietê/Batalha (CBH-TB); Turvo/Grande (CBH-TG) e Tietê/Jacaré (CBH-TJ).

Araçoiaba da Serra está inserido no CBH-SMT o qual foi formado em 02 de agosto de 1995 e atualmente é constituído por 34 municípios, órgãos do estado de São Paulo e

representantes da sociedade civil (SIGRH, 2021).

2.3. Agência de Bacia Hidrográfica

As Agências de Água integram o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, sendo que sua criação deve ser solicitada pelo CBH e autorizada pelo respectivo Conselho de Recursos Hídricos. A viabilidade financeira de uma Agência deve ser assegurada pela cobrança pelo uso de recursos hídricos em sua área de atuação (SIGRH, 2021). O estado de São Paulo compreende 3 (três) Agências de Bacia, são elas: (i) Agência das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí; (ii) Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê FABHAT; (iii) Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba e Médio Tietê.

No que se refere ao presente estudo, o braço executivo do CBH-SMT é FABH- SMT a qual foi implementada em janeiro de 2003, em concordância com a Lei Estadual nº 10.020, de 1998. O objetivo da Agência é dar apoio técnico, administrativo e financeiro ao comitê, sendo responsável pelo gerenciamento dos recursos hídricos na bacia (FABH-SMT, 2021).

3. ARRANJO INSTITUCIONAL DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Nesse capítulo serão abordadas as questões correlatas aos aspectos jurídicos-institucionais e econômico-financeiros referente aos serviços de saneamento prestados no município, resgatando as condições e carências identificadas na atual operação dos quatro eixos as quais foram apresentadas na fase de Diagnóstico e irão servir como fomento para a criação de novos programas e ações objetivando melhoria na prestação, regulação e fiscalização dos serviços, bem como tornar efetivo o controle social para estruturação de um programa permanente de educação sanitária e ambiental e para promoção de capacitação profissional em saneamento.

3.1. Situação da prestação dos serviços públicos de saneamento no município de Araçoiaba da Serra

Como mencionado anteriormente, nos itens seguintes estão abordados alguns pontos principais sobre a caracterização dos serviços de saneamento básico prestados no município, bem como as deficiências identificadas que carecem de melhorias.

a) Abastecimento de água potável

A prestação dos serviços de abastecimento de água (AA) do município de Araçoiaba da Serra é realizada pela Concessionária Águas de Araçoiaba da Serra (CAAS) uma empresa do setor

de concessões privadas prestadoras de serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos, cujo contrato de concessão plena foi firmado a partir do Edital de licitação de Concorrência Pública nº 01/2008, para prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Apesar da concessão dos serviços de AA abranger todo o município, observa-se que o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) abrange 100% da sede urbana onde se localizam domicílios dos setores censitários 1 e 2, e 94,3% da área rural, perfazendo uma taxa de atendimento total de 98,3%.

Já para a população residente em áreas rurais, o acesso à água se dá por Soluções Alternativas Coletivas (SAC) ou por Soluções Alternativas Individuais (SAI). Uma vez que a água proveniente dessas fontes não possui garantia de tratamento antes da sua distribuição para a população, a qualidade da água pode estar comprometida ocasionando agravos saúde da população que a consome.

No que se refere à população residente em áreas rurais, nota-se a predominância do abastecimento por soluções alternativas como poço ou nascente na propriedade (71,8% da população), seguido pelo atendimento por rede geral (25,4% da população). Os demais 2,7% recebem água por formas de abastecimento precárias ou não possuem acesso à água potável.

De maneira geral, o SAA de Araçoiaba da Serra opera adequadamente uma vez que: (i) a qualidade da água tratada nas ETAs encontram-se em conformidade com a Portaria MS/GM nº 888/2021; (ii) os serviços são prestados de forma contínua; (iii) os índices de perdas de água encontram-se abaixo da meta estabelecida pelo PLANSAB para a região Sudeste; (iv) os serviços de AA são regulados e fiscalizados; (v) é realizada a cobrança pelos serviços, com instituição da tarifa social e mínima. Apesar de não atender a 100% da população residente na área de abrangência, somente 1,7% da população não é contemplada com o sistema coletivo de abastecimento, população esta que reside em áreas mais afastadas da sede municipal e necessita então de adotar métodos alternativos para suprir as demandas de abastecimento.

Observou-se ainda no município a adoção de boas práticas de monitoramento e controle operacional do SAA por parte da concessionária fundamentais para a redução das perdas de água e da continuidade da prestação dos serviços, sendo citado a: (i) setorização da rede de distribuição de água com macromedição dos volumes de água; e (ii) a micromedição em 100% das economias ativas.

Entretanto, constata-se ainda um elevado consumo médio de água *per capita* (182,3

L/hab/dia), valor superior à média de consumo *per capita* para o estado de São Paulo e à média nacional. Maiores índices de consumo médio de água *per capita* de água implicam em maior pressão sobre os mananciais – aumentando os conflitos pelo uso dos recursos hídricos e reduzindo à disponibilidade de água nos mananciais – e gastos energéticos, além do aumento do custo de manutenção, redução da durabilidade das infraestruturas físicas, em especial as tubulações, e insumos para o tratamento da água. Dessa forma, é fundamental que a concessionária aprimore os programas de educação ambiental para conscientização da população quanto à racionalização do uso da água.

Com relação à regularização ambiental dos serviços de AA, nota-se que das 9 captações em operação no município, 7 subterrâneas e 2 superficiais, todas estão devidamente outorgadas de acordo com informações dos responsáveis, sendo que uma delas é dispensada (Poço Retiro).

Em relação ao tratamento de água, foi identificado que a ETA Jundiaquara opera atualmente acima da sua capacidade nominal de tratamento instalada, o que compromete a eficiência do tratamento.

Atualmente o lodo gerado na ETA é coletado e destinado a um aterro sanitário devidamente licenciado e certificado, sob responsabilidade da empresa Proactiva Meio Ambiente Brasil LTDA, localizado na cidade de Iperó, conforme CADRI 06005598.

b) Esgotamento sanitário

A prestação dos serviços de esgotamento sanitário do município de Araçoiaba da Serra está sob responsabilidade da concessionária Águas de Araçoiaba da Serra

De acordo com os dados do SNIS (2025), referente ao ano de 2024, o índice de atendimento por coleta e tratamento de esgoto no município é de 25,97%. Ressalta-se que a população é majoritariamente urbana, com 29,16% habitando zonas rurais (SNIS, 2025). Dentre as carências verificadas no diagnóstico do SES, está a ausência de atendimento adequado nas áreas dispersas, sendo estimado que cerca de 74,7% dessa população não possui solução adequada para esgotamento sanitário.

Vale ressaltar que os munícipes não contemplados por sistemas coletivos utilizam formas alternativas de soluções individuais, em sua maioria fossas rudimentares. Em menor proporção, utilizam-se fossas sépticas, 26,3% e 24,0% da população urbana e rural, nessa ordem, de acordo com dados do Censo de 2010 do IBGE. Evidencia-se que grande parte da população rural do município adota soluções inadequadas para tratar o esgoto doméstico gerado, dificuldade

também presente na área urbana, mas em menor proporção.

Desta maneira verifica-se a necessidade de melhorias na gestão e operação do SES, principalmente para as localidades isoladas que fazem uso de alternativas precárias.

c) Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Em relação ao eixo de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, a gestão dos serviços deve estar em consonância com premissas e princípios dispostos nas leis em âmbito federal, estadual e municipal, além de considerar a existência do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), quando houver. O município de Araçoiaba da Serra possui um PMGIRS que foi publicado em 2016 e até o momento, não está inserido em nenhum Consórcio voltado para a gestão de resíduos sólidos.

Atualmente, a gestão dos resíduos sólidos no município é realizada pela Administração Pública Direta, através da Secretaria de Serviços Públicos. Sob responsabilidade da prefeitura são compreendidos serviços de resíduos sólidos domiciliares – RDO (resíduos originários dos domicílios rurais e urbanos, de estabelecimentos públicos, institucionais, de prestação de serviços e comerciais) e os provenientes da varrição das áreas públicas e limpeza de espaços coletivos (RPU) e dos estabelecimentos públicos de saúde (RSS). Dentre algumas das especificidades do município, Araçoiaba da Serra integra o Programa Cidade Limpa, porém ainda carece de ações práticas e eficientes e, além disso, possui programas de educação ambiental implementados nas escolas.

A coleta de RDO ocorre tanto de forma manual, porta-a-porta, quanto mecanizada/containerizada, esta é realizada na região central da cidade e em bairros próximos, existindo a intenção da prefeitura em ampliá-la para outras partes da cidade. Logo, nos demais locais da cidade é realizada a coleta porta-a-porta.

A população urbana e rural atendida pela coleta de resíduos totaliza 32.134 habitantes, cerca de 97% da população total do município. Na área urbana, existem dias e turnos certos para a coleta de RDO, cada dia da semana possui 5 rotas diferenciadas. Na área rural, os serviços ocorrem apenas uma vez na semana.

O município de Araçoiaba da Serra tem implantada a coleta seletiva na área urbana, porém, somente 10% é contemplada com a coleta. A coleta do material é realizada porta-a-porta. Atualmente, a Cooperativa de Reciclagem de Araçoiaba da Serra (COORAS) é responsável pela coleta de recicláveis, porém se encontra irregular e por esse motivo a prefeitura está estruturando

a nova cooperativa que se chamará Cooperipanema.

Quanto à disposição final, os resíduos sólidos urbanos (RSU), constituídos de RDO e RPU, são destinados para o Aterro Sanitário de Iperó, gerido pela empresa Proactiva, do Grupo Veolia. Contudo, no município ainda existem dois aterros desativados pela CETESB, Aterro Simplificado de Seítio Pareja e Aterro Controlado Fazenda Santo Antônio. Contudo, a prefeitura está em processo de reativação do aterro controlado, para isto, em maio de 2021 foi finalizado o Estudo de Impacto de Vizinhança e atualmente, está em fase final o processo para a Licença Prévia.

Quanto aos funcionários públicos envolvidos no manejo de RSU, em 2021, existem 21 coletores e motorista, quanto aos serviços complementares foi informado a existência de 10 funcionários atuando na capina e roçagem e não há varredores. Sobre os caminhões que realizam a coleta, a frota é composta por 7 caminhões compactadores.

Em relação à gestão da equipe e dos serviços prestados, conforme detalhado no Diagnóstico (Tomo I), recomenda-se que a Prefeitura, diante desse cenário, reestruture a gestão deste segmento de forma a proporcionar melhorias onde as atividades e serviços se apresentem deficientes.

De modo geral, a prefeitura se mostrou bem atuante e focada na resolução de questões que envolvem o eixo de resíduos sólidos, mas há a necessidade de expansão de infraestruturas e de ações de cunho educativo como locais adequados para destinação e tratamento de resíduos da construção civil (RCC) e volumosos, implementação de mais ações relativas à educação ambiental e adição de novos contêineres para acondicionamento de resíduos, ademais são necessários a contratação de equipe de coleta e aumento da frota para melhor adaptação em períodos festivos. Sobre as áreas dispersas, a situação de Araçoiaba da Serra no que diz respeito a gestão dos resíduos sólidos mostra-se pouco estruturada necessitando de atenção por parte do poder público.

d) Drenagem urbana e manejo de águas pluviais

A delegação da prestação dos serviços de drenagem urbana possui algumas especificidades quando comparada aos demais eixos do saneamento, sendo o principal fator limitante a obtenção de fontes de investimento e custeio, uma vez que a aplicação de tarifas para esse fim é uma tarefa difícil. No município de Araçoiaba da Serra a Secretaria de Obras é responsável pela gestão dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. O município possui Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU), bem como cadastro técnico de obras

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

lineares e projeto executivo das unidades operacionais (SNIS, 2021).

O sistema é do tipo exclusivo, quando 100% do sistema de drenagem é destinado exclusivamente às águas pluviais (SNIS, 2021). A título de comparação, em âmbito nacional 45,3% dos municípios possuem sistemas de águas pluviais exclusivos para drenagem, 12,0% possuem sistema unitário e 21,3% possuem sistema combinado (SNIS, 2021). (ATUALIZAR ALLAS)

Ao todo, existem 1.479 km de vias públicas urbanas no município e, desse total, 1.035 km possuem pavimento e meio-fio (ou semelhante) (SNIS, 2021). No que tange ao sistema de microdrenagem, segundo o SNIS (2021), (ATUALIZAR DADOS VINICIUS) existem 834 bocas de lobo, 166 bocas de lobo múltiplas e 417 poços de visita no município. Ainda, o município de Araçoiaba da Serra possui 94 km de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos.

De acordo com SNIS (2021), em relação à macrodrenagem, os cursos d'água naturais perenes que cortam o município possuem 47 km, e o município conta com um parque linear com extensão total de 0,14 km. As águas coletadas pelo sistema implantado não passam nenhum tipo de tratamento para águas pluviais, o que corrobora com os dados apresentados pela maioria dos municípios brasileiros, visto que apenas 4,1% contam com algum tipo de tratamento das águas pluviais (SNIS, 2021). Ressalta-se que esta solução é adotada para mitigar os impactos da poluição de esgotos e de origem difusa como resíduos sólidos urbanos, da circulação de automóveis, dejetos de animais, erosão da pavimentação asfáltica e restos de vegetação.

Referente às instituições responsáveis no que diz respeito às problemáticas de DMAPU, pontua-se o papel da Coordenação Municipal da Defesa Civil (COMDEC). O município declarou possuir 16,3% de seus domicílios urbanos em situação de risco de inundação, equivalente a 972 domicílios (SNIS, 2021). De acordo com o SNIS (2021), o município conta com mapeamento integral de áreas de risco de inundação e foi verificado em campo a existência de áreas que sofrem com alagamentos¹. No entanto, não foram registradas ocorrências de alagamentos, inundações ou enxurradas no Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID), nos últimos 5 anos.

O município de Araçoiaba da Serra menos da metade da população residindo em áreas rurais (31,2% do total), sendo a maior parte da população residente em área urbana.

No que se refere ao manejo de águas pluviais nas áreas rurais, além da possibilidade de aproveitamento nos domicílios como possível fonte para o abastecimento, as ações devem ser

¹ O detalhamento dos pontos críticos de alagamentos e inundações estão apresentados no Diagnóstico (Tomo I).

voltadas ao controle de empoçamentos, inundações e erosões no solo, especialmente no entorno dos domicílios, estradas e vias de acesso e áreas públicas coletivas.

Devido às particularidades das áreas rurais, especialmente por sua dispersão geográfica, é necessário que sejam implementadas soluções técnicas individuais de drenagem e manejo de águas pluviais nos entornos dos domicílios, como as técnicas infiltrantes e reservatórios de chuva, e sua escolha levam em consideração a declividade da área, a permeabilidade do solo e a profundidade do lençol freático.

De forma geral, os recursos para drenagem urbana provêm do orçamento municipal. No caso dos recursos da cobrança, as principais formas de financiamento da drenagem urbana são tarifas atreladas ao abastecimento de água; impostos municipais; taxa relacionada com o escoamento superficial gerado e taxa proporcional à área coberta dos imóveis (GOMES, 2005).

A ausência de plano de manutenção dos sistemas, estudos ou avaliações referentes ao zoneamento de riscos de inundação e cadastro técnico do sistema de micro e macrodrenagem também são fatores que dificultam uma análise de perspectivas futuras para este eixo do saneamento. Nesse sentido, recomenda-se que o município fortaleça a atuação do setor responsável, ou até mesmo crie um departamento específico para este segmento, para que se tenham ações planejadas mais efetivas.

É importante salientar que um modelo de gestão para os serviços de drenagem urbana deve considerar a integração e a coerência com as diversas políticas urbanas (desenvolvimento urbano, uso do solo, habitação, viário e transportes, habitação etc.) e com as diferentes esferas territoriais (bacias elementares urbanas, escala municipal, escala metropolitana, bacia hidrográfica, entre outras), além da integração com a concessionária dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

3.2. Alternativas para a gestão dos serviços de saneamento básico

A escolha do modelo de gestão adequado à realidade local é o primeiro passo para organizar os serviços de saneamento básico de um município, sobretudo por meio da designação de uma entidade destinada a coordenar as atividades relacionadas à administração, operação, manutenção e expansão dos serviços, de tal forma que a prestação destes seja executada adequadamente, atendendo aos requisitos legais e às demandas da população.

Neste sentido, é importante destacar que de acordo com o Novo Marco Legal do Saneamento, instituído pela Lei Federal nº 14.026/2020, é vedada a assinatura de novos contratos

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

de programas para a prestação dos serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do titular. A referida lei ainda estabelece que os atuais contratos de programa existentes permanecerão em vigor até o advento do seu termo contratual, desde que as metas de universalização que garantam o atendimento de 99% da população com água potável e de 90% da população com coleta e tratamento de esgotos até 31 de dezembro de 2033, assim como metas quantitativas de não intermitência do abastecimento, de redução de perdas e de melhoria dos processos de tratamento, tenham sido incluídas até 31 de março de 2022. Outro ponto importante que deve ser considerado com o Novo Marco Legal do Saneamento Básico é o estabelecimento de regionalização dos estados em blocos de municípios com a finalidade de viabilizar a universalização dos serviços e promover a sustentabilidade financeira. Referente a este item, para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, o PMSB tem como meta que 99% da população brasileira tenha acesso a formas adequadas de abastecimento de água e 90% a coleta e tratamento de esgoto.

Para o eixo de resíduos sólidos, o novo marco alterou a redação do artigo 54 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabelecendo prazo até 31/12/2020 para implantação de disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, com exceção de municípios que até essa data tenham elaborado PMGIRS ou plano intermunicipal de resíduos sólidos para os quais o limite é até agosto de 2024, com base em critérios de porte e de localização. De acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Resíduos e Efluentes (ABETRE), existem atualmente 357 Aterros Sanitários licenciados no estado de São Paulo e a associação sugere que, para universalização à coleta e disposição final adequada de resíduos, haveria necessidade da implantação de mais 15 aterros no estado, conforme informações apresentadas em seu atlas (ABETRE, 2022).

A referida Lei define ainda, em seu artigo 3º, os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: constituídos pelas atividades, infraestrutura e instalações operacionais, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, no entanto, a referida Lei não aponta metas especificamente sobre os serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, o que dificulta a aplicação desse conceito de forma prática.

Para a maioria dos municípios integrantes de regiões metropolitanas a responsabilidade de prestação dos serviços geralmente é de um prestador regional. Para outros municípios, de maneira geral, a responsabilidade fica a cargo de uma empresa de direito público, autarquias, ou departamentos instituídos pelo poder municipal, ou até mesmo por meio de concessão à uma

concessionária privada.

Dentre as principais alternativas para a gestão dos serviços de saneamento básico destacam-se: a Concessão Comum; a Parceria Público-Privada; Consórcios Públicos, Autarquias e Departamentos de Secretarias Municipais.

Figura 3 - Principais Formas de Prestação de Serviço Público



Fonte:

a) Concessões Comuns

Em concordância com a Lei Federal nº 8.987/1995, a qual foi atualizada pela Lei Federal nº 14.015/2020 referente a atualização do marco do saneamento e a Lei Federal nº 14.133/2021, que discorre sobre a Lei das Licitações e Contratos Administrativos, as concessões comuns de serviços públicos e de obras públicas, são aquelas em que o poder concedente, a União, os Estados e os Municípios delegam a prestação dos serviços públicos, mediante licitação, na modalidade de concorrência ou diálogo competitivo, a pessoa jurídica ou consórcio de empresas que demonstre capacidade para seu desempenho, por sua conta e risco e por prazo determinado.

A tarifa do serviço público é fixada pelo preço da proposta vencedora da licitação, podendo os contratos prever mecanismos de revisão das tarifas, a fim de manter o equilíbrio econômico-financeiro. Nesse tipo de gestão, o pagamento do agente privado é realizado com base nas tarifas cobradas dos usuários dos serviços concedidos, ou seja, não são necessários aportes orçamentários regulares do poder público.

b) Parcerias Público-Privadas

Conforme disposto no art. 2º da Lei Federal nº 11.079/2004, a qual sofreu revisões por meio de demais legislações vigentes, incluindo a Lei Federal nº 14.133/2021, a Parceria Público-Privada (PPP), é o contrato administrativo de concessão, na modalidade patrocinada ou administrativa.

A concessão patrocinada, tratada na Lei Federal nº 8.987/1995, é aquela em que as tarifas cobradas dos usuários não são satisfatórias para compensar os investimentos realizados pelo parceiro privado. Com isso, o poder público complementa a remuneração do parceiro privado por meio de aportes regulares de recursos orçamentários (contraprestações do poder público).

Já a concessão administrativa é aquela em que não é possível ou conveniente a cobrança de tarifas dos usuários de tais serviços, sendo a remuneração do parceiro privado integralmente proveniente de aportes regulares de recursos orçamentários do poder público, com o qual o parceiro privado tenha um contrato de concessão.

Sendo assim, em uma PPP o agente privado é remunerado exclusivamente pelo governo ou por uma combinação de tarifas cobradas dos usuários dos serviços mais recursos públicos, diferentemente da concessão comum. O contrato de uma PPP não pode ser inferior a R\$ 10 milhões e deve ter duração mínima de 5 anos e máxima de 35 anos, podendo a empresa privada firmar contrato com o governo federal, estadual ou municipal (Lei Federal nº 13.529/2017). A contratação de parceria público-privada será precedida de licitação na modalidade concorrência ou diálogo competitivo (Lei Federal nº 14.133/2021). Em qualquer tipo de concessão poderá o poder concedente intervir na concessão a fim de assegurar a adequação na prestação do serviço, bem como o fiel cumprimento das normas contratuais, regulamentar e legal pertinentes.

c) Consórcios públicos

Os consórcios públicos são parcerias formadas exclusivamente por entes da federação para a realização de objetivos de interesse comum. Desse modo, é possível amortizar os custos fixos e os investimentos sobre uma base maior de usuários, reduzindo o custo unitário da prestação dos serviços. Podem ser realizados com entidades com personalidade jurídica de direito público (associação pública) ou privado (associação civil). Caso de direito público, são integrantes da administração indireta de todos os entes consorciados; se forem de direito privado, deverão seguir as normas do direito público no que concerne à realização de licitação, celebração de contratos, prestação de contas e admissão de pessoal, e será regido pela Consolidação das Leis do Trabalho

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

(CLT).

Os consórcios públicos podem emitir documentos de cobrança e exercer atividades de arrecadação de tarifas e outros preços públicos pela prestação de serviços ou pelo uso ou outorga de uso de bens públicos por eles administrados ou, mediante autorização específica, pelo ente federado consorciado. Contudo, devem receber recursos financeiros apenas dos entes consorciados, não podendo contratar operações de crédito.

É permitido ao consórcio fazer concessão, permissão ou autorização de obras ou serviços públicos. Os consórcios, também, podem ser um instrumento importante na coordenação entre as políticas de saneamento, recursos hídricos, desenvolvimento urbano e saúde pública, embora a cooperação entre essas áreas dependa mais de um planejamento governamental elaborado do que da formação de novas organizações estatais.

Alguns dos principais benefícios do consórcio público são: ampliação do atendimento aos cidadãos, maior eficiência do uso dos recursos públicos, realização de ações inacessíveis a uma única prefeitura, criação de melhores condições de negociação com os governos estadual e federal e com entidades da sociedade, empresas ou agências estatais.

d) Autarquia Municipal

Diversos municípios criam órgãos próprios para a gestão do saneamento, sendo uma das opções as autarquias as quais são entes administrativos autônomos, considerados como um prolongamento do poder público, criadas por lei específica, com personalidade jurídica de direito público, patrimônio próprio e atribuições outorgadas na forma da lei, sendo o seu princípio fundamental a descentralização. Usualmente, quando prestam serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário são chamadas de Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), Superintendência de Água e Esgoto (SAE) ou Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE).

De acordo com Brasil (2003), cabe à autarquia, que possui total autonomia jurídica, exercer todas as atividades relacionadas e inerentes à prestação dos serviços de saneamento, à administração, à operação, à manutenção e à expansão dos serviços. A integração de todas as atividades em um só órgão torna mais eficiente o processo de gestão e evita o compartilhamento dos poderes, diferentemente do que ocorre no modelo de administração direta.

Para as autarquias são conservados os mesmos privilégios reservados aos entes públicos, tais como a imunidade de tributos e encargos, prescrição de dívidas passivas em cinco anos, impenhorabilidade de bens e condições especiais em processos jurídicos, entre outros.

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

Sendo assim, o principal estímulo para essa decisão é a imunidade tributária atribuída constitucionalmente a essas pessoas de direito público. No entanto, as autarquias também estão sujeitas aos mesmos processos de controle da administração direta, tendo a obrigatoriedade de submeter suas contas e atos administrativos ao Poder Executivo, à Câmara Municipal e aos Tribunais de Contas (BRASIL, 2003).

e) Departamento Municipal

O modelo de gestão por administração direta funciona por intermédio de um Departamento Municipal, órgão técnico especializado, criado por uma lei de reorganização da administração pública. Este modelo é baseado na distribuição das atividades entre os diversos setores que integram o aparelho administrativo da prefeitura, com o objetivo de reduzir custos administrativos.

Dessa forma, o departamento municipal fica responsável pela execução das atividades inerentes à prestação dos serviços, enquanto outras atividades como a movimentação de pessoal, a aquisição de bens e serviços, a contabilidade e assessoria jurídica são distribuídas para setores já existentes na prefeitura, apoiando as atividades do departamento. Na Tabela 1 são apresentadas as diferenças entre os principais aspectos das autarquias e departamentos.

Tabela 1 - Comparativo entre Autarquia x Departamento

Aspectos	Departamentos	Autarquias
Criação e Extinção	Lei de organização da administração pública	Lei específica
Personalidade Jurídica	Direito público	Direito público
Ordenador de despesas	Prefeito municipal	Diretoria da autarquia
Regime jurídico de pessoal	Quadro da prefeitura estatutário ou CLT	Quadro próprio estatutário ou CLT
Autonomia financeira	Nenhuma	Total
Autonomia administrativa	Compartilhada	Total
Prestação de contas	Tribunal de contas da União	Tribunal de contas do Estado
Tributos	Isento	Isento

Fonte: Adaptado de BRASIL (2003)

3.3. Regulação e fiscalização dos serviços

É de competência do município (titular) a regulação e a fiscalização da prestação dos serviços de saneamento, podendo tais atividades ser exercidas pelo próprio município ou ainda ser autorizada a sua delegação a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo estado, conforme disposto na Lei Federal nº 11.445/2007. O novo marco do saneamento (Lei Federal nº 14.026/2020), dispõe sobre a atribuição da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) a competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento.

De acordo com a nova lei, a ANA, por meio de ato normativo, delegará os requisitos e os procedimentos a serem observados pelas entidades encarregadas da regulação e da fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico, para a comprovação da adoção das normas regulatórias de referência, que poderá ser gradual, de modo a preservar as expectativas e os direitos decorrentes das normas a serem substituídas e a propiciar a adequada preparação das entidades reguladoras.

O artigo 8º da Lei, sobre a titularidade dos serviços de saneamento, estabelece que o titular deverá definir a entidade responsável pela regulação e fiscalização desses serviços, independentemente da modalidade de sua prestação.

O município de Araçoiaba da Serra possui convênio com a Agência Reguladora de Serviços Públicos do Município de Casa Branca - ARESPCAB para regulação e fiscalização dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos. Formas de financiamento dos serviços de saneamento

Em estudos sobre o saneamento básico, de forma geral, é analisada a questão do

financiamento com base na disponibilidade de recursos orçamentários e não orçamentários para investimento, em especial através de operações de crédito aos operadores. Contudo, a tarifa cobrada aos munícipes é a principal fonte de recursos para cobrir os custos operacionais do sistema, remunerar os empréstimos obtidos junto às organizações de fomento e cobrir investimentos realizados com a finalidade de ampliação da rede de serviços (IPEA, 2011).

Uma vez que, de acordo com a Constituição Federal, a promoção de programas de saneamento básico é uma obrigação da União, dos Estados e dos Municípios, estes devem participar ativamente no financiamento do setor, de modo a disponibilizar recursos orçamentários e não orçamentários. Por outro lado, esta é uma área aberta à participação de empresas privadas, conforme previsto na atualização da política estabelecida pela Lei Federal nº 14.026/2020, que podem ser agentes financeiros dos operadores. Os operadores podem, ainda, se beneficiar dos investimentos oferecidos pelo mercado de capitais, obtendo recursos dos investidores privados com interesse em aplicações de longo prazo.

Os serviços de saneamento podem ter diversas formas de financiamento dentre as quais destaca-se:

- Cobrança direta dos usuários (taxas ou tarifas): se bem formulada, esta modalidade pode ser suficiente para arrecadar recursos para financiar os serviços e investimentos em manutenção e expansão;
- Subvenções públicas (orçamentos gerais): muito utilizada no passado, já foi a modalidade predominante de financiamento dos investimentos e de manutenção dos serviços de saneamento, predominando até os dias de hoje no caso dos serviços de manejo dos resíduos sólidos e de águas pluviais;
- Subsídios tarifários: modalidade que se aplica quando os serviços são prestados para vários municípios em uma mesma região. São recursos integrantes da estrutura tarifária, ou fiscal, quando são provenientes da alocação de recursos orçamentários, inclusive por meio de subvenções.
- Inversões diretas de capitais públicos e/ou privados (empresas estatais públicas ou mistas): alguns Estados utilizam esta modalidade para financiar os investimentos de suas companhias;

- Empréstimos: capitais de terceiros (Fundos e Bancos) – foi a modalidade predominante nas décadas de 70 e 80 utilizando recursos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), sendo retomada mais fortemente a partir de 2006, contando com pequena participação do Fundo de Amparo ao Trabalhador - FAT (Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES) e passando a financiar também concessionárias privadas;
- Concessões e Parcerias Público-Privadas: com ou sem a intervenção do Estado, alguns municípios adotam a concessão a empresas privadas;
- Proprietário do imóvel urbano: a Lei Federal nº 6.766/1979 transfere para o loteador/empreendedor a responsabilidade pela infraestrutura em saneamento, basicamente redes e ligações, e, até em certos casos, unidades de produção/tratamento. Aplicável para áreas urbanas já ocupadas que não dispõem dos serviços.
- Fundos municipais de saneamento: a Lei Federal nº 11.445/2007 estabelece que os entes da Federação, isoladamente ou reunidos em consórcios públicos, poderão instituir fundos, aos quais poderão ser destinadas, entre outros recursos, parcelas das receitas dos serviços de saneamento, com a finalidade de custear os respectivos planos de saneamento básico, visando o alcance da universalização dos serviços públicos de saneamento básico.

Referente à questão econômico-financeira da prestação dos serviços de saneamento, é importante citar a adoção de estruturas de financiamento adequadas à realidade de cada operador, e que ofereçam garantias e segurança ao agente de financiamento, assegurando que os investimentos sejam econômica e financeiramente sustentáveis (ALBUQUERQUE, 2011).

Vale ressaltar que os custos de operação e manutenção devem, em teoria, ser pagos pelos usuários através de cobrança efetiva e mensurável quanto à demanda de cada um e quanto à condição de pagamento da população. A gestão financeira dos serviços de saneamento deve ser transparente, pública e participativa, resultando num reconhecimento do valor do serviço de saneamento pela população.

3.4. Outros mecanismos complementares

3.4.1. Controle social e participação da sociedade

Para garantir à sociedade o acesso a informações, à representação técnica e à participação em processos de formulação de políticas de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços de saneamento básico, existe um conjunto de mecanismos e procedimentos denominados de controle social.

Nesse sentido, para que a sociedade possa fiscalizar e monitorar a prestação dos serviços de saneamento básico podem ser criados conselhos municipais, sendo o de saneamento definido como um fórum de discussão permanente no qual deve ser estimulado o debate e o fortalecimento da participação da sociedade. O mesmo deve ser criado por lei municipal e a participação da população se dá pela representação de segmentos organizados da sociedade como sindicatos, associação de moradores e de classes, entre outros, de forma paritária com o poder público.

Além dos conselhos municipais, as conferências municipais de saneamento são outro exemplo de mecanismo com metodologia específica de implantação e forma distinta de incorporação da participação da população. As conferências são fóruns temáticos, periódicos, nos quais os principais problemas do município serão debatidos de forma organizada, delegada e deliberativa, para que possam ser estabelecidas diretrizes gerais para resolução das demandas levantadas.

No município de Araçoiaba da Serra há Conselho Municipal de Regulação e Controle Social com os membros nomeados, de acordo com a portaria municipal nº 109/2026.

3.4.2. Efetivação da educação ambiental

De acordo com a Constituição Federal de 1988, art. 225, inc. VI, é incumbido ao poder público a promoção da educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente.

A Lei Federal nº 9.975/1999 dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências, definindo a educação ambiental como “os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”.

O governo do estado de São Paulo lançou no ano de 2007, por meio da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, o Programa Município Verde-azul (PMVA) o qual contempla a questão da educação ambiental. Para o município de Araçoiaba da Serra, existe a Lei Municipal nº 2.124/2.017 que garante à educação ambiental como componente essencial e permanente da educação na rede municipal de ensino, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo formal.

3.4.3. Mecanismos para divulgação do PMSB no município

Os processos de elaboração e implementação de PMSB, para que tenham a eficácia desejada, devem ser democráticos, garantindo transparência e comunicação das informações sobre os serviços prestados, sendo este direito assegurado pela Lei Federal nº 11.445/2007 que, em seu art. 19, § 5º, diz que “será assegurada ampla divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentem” (BRASIL, 2007). Nesse contexto, a participação social deve se dar pelo envolvimento de diversos atores e segmentos sociais, de tal forma que estes possam também contribuir e exigir dos prestadores a melhoria contínua da qualidade dos serviços.

Um dos grandes desafios desse processo democrático é estabelecer canais de comunicação direta e contínua com os usuários dos serviços de saneamento, levando em consideração que mesmo no atual cenário de desenvolvimento dos canais tecnológicos, uma grande parcela da população ainda não possui acesso a estes ou conhecimento para interpretar o que é exposto.

Dessa forma, os mecanismos a serem implementados para divulgação do Plano devem demonstrar de forma clara e objetiva o conteúdo do mesmo, as metas propostas e os resultados alcançados, assegurando o conhecimento da população de maneira íntegra, podendo, para tanto, utilizar-se de alguns indicadores.

A seguir estão descritas algumas ferramentas a serem realizadas para implementação do PMSB de Araçoiaba da Serra:

- Capacitação de grupos e/ou indivíduos que possam replicar informações recebidas a um maior número de pessoas. Podem ser realizadas oficinas de capacitação, direcionadas a um público-alvo pré-definido, nas quais serão abordados temas como conceitos utilizados, uso e aplicação dos indicadores, formas de o usuário encaminhar sugestões, e outras informações pertinentes;

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

- Divulgação de informações periódicas e balanço anual do atendimento às metas propostas no Plano em canais de fácil acesso da população, como jornais expostos nos meios de transporte público, fatura de água/esgoto, carnê de Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) e outros mecanismos de comunicação já utilizados pela prefeitura;
- Elaboração de um documento em linguagem simples e ilustrado, voltado para a população em geral, explicando os indicadores de maior impacto no dia a dia dos usuários dos serviços de saneamento básico, além de uma orientação passo a passo sobre como acessar outras informações e fazer sugestões. Uma forma de alcançar boa parte da população é distribuir cartilhas em escolas, centros de saúde, postos de atendimento das secretarias municipais e outros locais que tenham uma grande movimentação da população;
- Elaboração e divulgação de cartazes com informações sobre o Plano e as metas estabelecidas, a serem expostos em locais de grande movimentação da população, como centros de saúde, pontos de ônibus, escolas, prefeitura municipal, dentre outros;
- Elaboração e utilização de mapas georreferenciados apresentando a ampliação dos sistemas de abastecimento público, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem, demonstrando a consequente melhoria dos sistemas existentes;
- Disponibilização de um link no website da prefeitura, atualizado periodicamente com informações sobre as metas do plano e seu respectivo status de atendimento;
- Audiência Pública Anual para apresentação dos resultados alcançados e do andamento das ações do PMSB;
- Relatório anual apresentando os principais indicadores de monitoramento do Plano e sua evolução ao longo dos anos.

4. Procedimentos e mecanismos para compatibilização do PMSB com as Políticas e Planos Nacional e Estadual de Recursos Hídricos

O Decreto Federal nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei da Política Nacional de Saneamento Básico, estabelece em seu art. 3º que os serviços públicos de

saneamento básico serão prestados com base nos princípios da sua articulação com outras políticas públicas e na integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

A bacia hidrográfica como unidade físico-territorial de planejamento e gerenciamento também é um dos fundamentos da Política Estadual de Recursos Hídricos, instituída pela Lei Estadual nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999, que estabelece que o gerenciamento dos recursos hídricos deve ser compatibilizado com o desenvolvimento regional e com a proteção do meio ambiente.

O Plano Nacional de Saneamento Básico leva em consideração essa adoção das bacias hidrográficas como unidades de planejamento, estabelecendo metas progressivas para curto, médio e longo prazos, considerando um horizonte de 20 anos. Essas metas de expansão e qualidade dos serviços auxiliarão no acompanhamento, monitoramento e avaliação da execução do Plano, sendo aqueles referentes à macrorregião Sudeste relacionadas na Tabela 2.

Tabela 2 - Metas para saneamento básico – Macrorregião Sudeste

Eixo	Índice	Ano	SE
Abastecimento de Água	A1. % de domicílios urbanos e rurais abastecidos com água por rede de distribuição ou por poço ou nascente	2010	97,8
		2017	98,3
		2023	98,6
		2033	100,0
	A2. % de domicílios urbanos abastecidos com água por rede de distribuição ou por poço ou nascente	2010	98,5
		2017	98,6
		2023	98,7
		2033	100,0
	A3. % de domicílios rurais abastecidos com água por rede de distribuição ou por poço ou nascente	2010	86,2
		2017	90,4
		2023	94,0
		2033	100,0
	A4. % de municípios que registrou percentual de amostras com ausência de Escherichia coli na água distribuída superior a 99%	2014	93,8
		2017	97,3
		2023	98,0
		2033	98,9
	A5. % de economias ativas atingidas por intermitências no abastecimento de água	2010	23,0
		2017	29,9
		2023	26,7
		2033	17,3
	A6. % do índice de perdas de água na distribuição	2010	34,0
		2017	34,4
		2023	32,0
		2033	29,0

Eixo	Índice	Ano	SE
	A7. % de municípios cujos prestadores cobram pelo serviço de abastecimento de água	2008 2017 2023 2033	95,0 96,9 100,0 100,0
	A8. % de domicílios urbanos e rurais abastecidos com água por rede de distribuição que possuem instalações extradomiciliares de água	2010 2017 2023 2033	98,3 99,8 100,0 100,0
Esgotamento Sanitário	E1. % de domicílios urbanos e rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários	2010 2017 2023 2033	86,9 90,6 92,6 96,0
	E2. % de domicílios urbanos servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários	2010 2017 2023 2033	90,9 93,6 95,2 98,0
	E3. % de domicílios rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários	2010 2017 2023 2033	26,8 35,0 56,8 93,0
	E4. % de tratamento de esgoto coletado	2008 2017 2023 2033	46,0 65,2 76,4 90,0
	E5. % de domicílios urbanos e rurais Censo 2010 89,6 71,0 81,2 97,7 96,6 95,2 141 com renda até três salários-mínimos mensais que possuem unidades hidrossanitárias de uso exclusivo	2010 2017 2023 2033	97,7 98,7 99,0 100,0
	E6. % de municípios cujos prestadores cobram pelo serviço de esgotamento sanitário	2008 2017 2023 2033	53,0 83,1 85,2 95,0
Resíduos Sólidos	R1. % de domicílios urbanos e rurais atendidos por coleta direta ou indireta de resíduos sólidos	2010 2017 2023 2033	95,0 95,8 97,4 99,4
	R2. % de domicílios urbanos atendidos por coleta direta ou indireta de resíduos sólidos	2010 2017 2023 2033	98,8 98,9 100,0 100,0
	R3. % de domicílios rurais atendidos por coleta direta ou indireta de resíduos sólidos	2010 2017 2023 2033	40,5 45,5 62,9 92,0
	R4. % de municípios com disposição final ambientalmente inadequado de resíduos sólidos	2008 2016 2023 2033	19,0 45,9 24,4 0,0
	R5. % de municípios com coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares secos	2008 2017 2023 2033	25,0 44,2 46,8 53,0

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

Eixo	Índice	Ano	SE
	R6. % de municípios que cobram pelo serviço de manejo de resíduos sólidos urbanos	2008	15,0
		2017	50,3
		2023	68,9
		2033	100,0
	R7. % da massa de resíduos sólidos com disposição final ambientalmente inadequada	2014	16,8
		2017	11,6
		2023	8,8
		2033	0,0
	R8. % de desvio de resíduos sólidos orgânicos da disposição final	2017	0,49
		2023	3,3
		2033	12,3
Drenagem	D1. % de municípios com enxurradas, inundações ou alagamentos ocorridos na área urbana, nos últimos cinco anos	2008	51,0
		2016	25,7
		2023	21,3
		2033	15,0
	D2. % de domicílios não sujeitos a risco de inundações na área urbana	2017	96,1
		2023	97,3
		2033	98,1

Fonte: PLANSAB (2019)

De acordo com o PLANSAB (2019), para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, compreendendo as áreas urbanas e rurais, a Macrorregião do Sudeste, onde insere-se o município de Araçoiaba da Serra, ganha destaque com investimentos previstos na ordem de R\$ 140.051 milhões entre o período de 2019 a 2033, onde R\$ 133.487 milhões são voltados para a área urbana e R\$ 6.564 milhões destinados à investimentos para as áreas rurais. Considerando as estimativas de investimentos em resíduos sólidos, o Sudeste apresenta-se com o segundo maior montante com o total de R\$ 8.988 milhões entre os anos de 2019 e 2033.

Em termos de bacia hidrográfica, a articulação de políticas e a integração de infraestruturas e serviços de saneamento mostram-se primordiais para uma gestão eficiente dos recursos hídricos, uma vez que os limites de bacias não coincidem com limites político-administrativos e, conseqüentemente, determinadas ações/intervenções em um município podem ser transferidas para outros, geralmente localizados a jusante.

No tocante à gestão dos serviços de saneamento no município de Araçoiaba da Serra, sejam esses de competência da administração municipal ou de instituição delegada, deve-se levar em consideração as políticas públicas e os planos de recursos hídricos vigentes quando da realização de alguma ação/intervenção. É importante salientar que tais políticas e planos podem sofrer modificações à medida que sejam identificadas necessidades de reformulação dos mesmos. Sendo assim, o PMSB deve acompanhar essas alterações, de forma a estar sempre compatível com as mesmas e com as publicações de novas políticas.

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

A seguir são listadas algumas das políticas vigentes relacionadas aos Recursos Hídricos que devem ser levadas em consideração: **POSSÍVEL ATUALIZAÇÃO?**

- Lei Federal nº 9.433/1997: Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências;
- Resolução CONAMA nº 357/2005: dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências;
- Resolução CONAMA nº 430/ 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 de Meio Ambiente – CONAMA;
- Lei Estadual nº 118/1973: autoriza a Constituição de uma sociedade por ações, sob denominação de CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Básico e de Controle da Poluição das Águas – e dá providências correlatas;
- Lei Estadual nº 6.134/1988 :dispõe sobre a preservação dos depósitos naturais de águas subterrâneas do Estado de São Paulo e dá outras providências;
- Lei Estadual nº 7.663/1991 :estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- Lei Estadual nº 9.034/1994 :dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH, a ser implantado no período 1994 e 1995, em conformidade com a Lei 7663, de 30/12/91, que instituiu normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos;
- Lei Estadual nº 9.866/1997 :dispõe sobre diretrizes e normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do estado de São Paulo;
- Lei Estadual nº 16.337/2016: estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do governo de São Paulo;
- Resolução SS nº 65, de 12 de abril de 2005: estabelece os procedimentos e

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

responsabilidades relativos ao Controle e Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano no Estado de São Paulo e dá outras providências;

- Decreto nº 27.576, de 11 de novembro de 1987: cria o Conselho Estadual de Recursos Hídricos, dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Estadual de Gestão de Recursos Hídricos e dá outras providências;
- Decreto nº 5.440, de 4 de maio de 2005: estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano; e
- Decreto nº 64.636, de 4 de dezembro de 2019: dispõe sobre o Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CRH e o Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos - CORHI, instituídos pela Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991, que estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos, bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

4. **PROJEÇÃO POPULACIONAL (ATUALIZAR SDU)**

Este item contém os resultados da análise demográfica e as projeções de população para o município de Araçoiaba da Serra, sendo desenvolvido durante os meses de outubro e novembro de 2021.

Para o prognóstico, o Consórcio Cobrape-Myr avaliou as projeções disponíveis e verificou a necessidade de realização de estudo demográfico específico, o qual teve como principal fonte de informação os dados demográficos publicados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), já que a referida instituição é referência nacional quando se trata de dados populacionais. E, apesar de transcorridos 12 anos do último levantamento censitário, é possível verificar as projeções e realizar ajustes, sobretudo quando subsidiam projetos em escala municipal ou menor e em regiões com muita variedade nas dinâmicas de crescimento, como é o caso do PMSB de Araçoiaba da Serra. **(REVISÃO JOSUE/JANICE)**

É importante ressaltar que, à época do censo 2010, o país vivia uma realidade bastante distinta, com alta taxa de ocupação e, atualmente, além do quadro de recessão econômica, tem-

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

se a pandemia da Covid-19, fatores estes que afetam fortemente o tamanho e a organização espacial da população. Ao trabalhar com dados administrativos mais recentes, do ano de 2019, tem-se uma maior aproximação com a realidade atual ainda que não se tenha, pelos dados disponíveis, o reflexo da crise sanitária ainda em curso entre os anos de 2020 e 2021, sendo que a identificação de informações adicionais e sua análise só será possível com a realização do próximo censo. Todavia, destaca-se que um efeito já constatado foi a redução de nascimentos acompanhada do aumento do número de óbitos, o que afeta diretamente o contingente demográfico. Outro aspecto relevante diz respeito à localização da população, pois sabe-se que a pandemia impactou a escolha do local de residência devido a diversos fatores, entre eles, o desemprego, o aumento do custo de moradia, o teletrabalho e mesmo pessoas que optaram por distanciar-se de parentes de grupos de risco. A persistência ou não desses efeitos ainda deverá ser avaliada.

4.1. **Contextualização conceitual**

O presente estudo analisou a evolução da população do município de Araçoiaba da Serra, bem como sua distribuição territorial, tendo como base a divisão adotada pelo IBGE para fins estatísticos em nível municipal. Neste sentido, vale pontuar que o IBGE classifica o território municipal em situação urbana e rural, sendo definidos 8 (oito) setores censitários, conforme apresentado a seguir.

- Situação urbana:
 - Área urbanizada de cidade ou vila
 - Área não-urbanizada de cidade ou vila
 - Área urbana isolada
- Situação rural:
 - Aglomerado rural de extensão urbana
 - Aglomerado rural isolado - povoado
 - Aglomerado rural isolado - núcleo
 - Aglomerado rural isolado - outros aglomerados
 - Zona rural, exclusive aglomerado rural

Segundo definição do censo (IBGE, 2010), aglomerado rural é um conjunto de edificações adjacentes e com características de permanência, situado em área legalmente definida como rural, que podem formar: (i) na área construída, continuamente, com arruamentos

reconhecíveis ou disposta por uma via de comunicação; (ii) um agrupamento de edificações, que tenha mais de 50 domicílios, número que estaria relacionado com um montante de população superior a 250 habitantes.

Os aglomerados rurais estão classificados em dois grandes tipos: (i) extensão urbana e (ii) isolados, que podem ser de natureza urbana ou rural.

- Os aglomerados rurais do tipo extensão urbana possuem caráter urbano por definição. São assentamentos situados em áreas fora do perímetro urbano legal, mas desenvolvidos mediante a expansão de cidade ou vila, ou por elas englobados em sua expansão. Por formarem uma simples extensão da área urbanizada, atribui-se, por definição, caráter urbano aos aglomerados rurais deste tipo. Estes assentamentos podem ser constituídos por loteamentos já habitados, conjuntos habitacionais, aglomerados de moradias ditas subnormais ou núcleos desenvolvidos em torno de estabelecimentos industriais, comerciais ou de serviços.
- Os aglomerados rurais isolados devem atender aos critérios de tamanho e densidade, anteriormente estipulados, e que se encontrem separados do perímetro urbano legal de uma cidade ou vila, ou de um aglomerado do tipo “extensão urbana”, que possua uma distância igual ou acima de 1km. Os aglomerados rurais “isolados” podem ser classificados em três subtipos, são eles: Povoados, Núcleos e Outros aglomerados rurais isolados².

Destaca-se, ainda, que de acordo com Programa Saneamento Brasil Rural (PSBR), promovido pela Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), as áreas classificadas pelo IBGE nas categorias 1 a 7, que englobam situação urbana e rural, devem ser atendidas por solução coletiva, enquanto as classificadas como 8 (rurais isoladas), pela composição de soluções coletivas e individuais.

² Povoado é o aglomerado rural isolado que corresponde a aglomerados sem caráter privado ou empresarial, ou seja, não vinculados a um único proprietário do solo (empresa agrícola, indústrias, usinas, etc.), cujos moradores exercem atividades econômicas, quer primárias (extrativismo vegetal, animal e mineral; e atividades agropecuárias), terciárias (equipamentos e serviços), ou, mesmo, secundárias (industriais em geral), no próprio aglomerado ou fora dele. Núcleo é o aglomerado rural isolado vinculado a um único proprietário do solo – empresa agrícola, indústria, usina, etc. – dispondo ou não dos serviços ou equipamentos definidores dos povoados. É considerado, pois, como característica definidora deste tipo de aglomerado rural isolado, seu caráter privado ou empresarial. Outros aglomerados rurais isolados são aglomerados que não dispõem, no todo ou em parte, dos serviços ou equipamentos definidores dos povoados e que não estão vinculados a um único proprietário – empresa agrícola, indústria, usina, etc.

A seguir apresenta-se a análise populacional do município de Araçoiaba da Serra tendo como base os censos de 2010 e 2022.

4.2. Análise populacional baseada nos dados do Censo 2010 e 2022

Desmembrado do município de Sorocaba, o então distrito de Araçoiaba da Serra foi elevado à categoria de município em 1964. Contudo, os primeiros registros de povoamento na região datam de 1821 na criação do distrito de Campo Largo que na área onde hoje localiza-se Araçoiaba da Serra.

Tabela 3 - Estimativa populacional de acordo com censos de 2010 e 2022

Local	Nº de hab. – censo 2010	Nº de hab. – censo 2022
Município de Araçoiaba da Serra	27.229	32.443
Estado de São Paulo	41.262.199	44.411.238

Fonte: IBGE (2022)

A Taxa Geométrica de Crescimento (TGC) anual se refere ao crescimento médio anual da população que reside em um espaço geográfico, no período analisado, segundo o censo (IBGE, 2022).

Tabela 4 - Taxa geométrica de crescimento anual, entre anos 2010 a 2022

Local	TGC % a.a.
Município de Araçoiaba da Serra	1,45
Estado de São Paulo	1,09

Fonte: IBGE (2022)

A seguir, apresenta-se a metodologia de projeção demográfica elaborada para este estudo e, em seguida, a projeção populacional para o município de Araçoiaba da Serra, tanto de sua área urbana quanto rural.

4.3. Metodologia de projeção demográfica

Para a elaboração da projeção demográfica, utilizou-se o método logístico para calcular a população total do município. Para definir os parâmetros, que podem ser assíntotas superior e inferior, foram consideradas as taxas de crescimento no decênio 2000 a 2010 e do período 2010 a 2019.

A projeção foi realizada em duas etapas. Primeiramente estimou-se a população do município para o ano 2019 com base no método de correlação de razões, o qual considera que a

população cresce na mesma proporção que as variáveis sintomáticas. Foram quatro as variáveis sintomáticas utilizadas:

- Total de eleitores;
- Matrículas no ensino fundamental até 17 anos;
- Nascidos Vivos; e,
- Óbitos.

O modelo estimado é do tipo:

$$Y = a_0 + a_1 \cdot X_1 + a_2 \cdot X_2 + a_3 \cdot X_3 + a_4 \cdot X_4$$

Onde as coordenadas são:

$$Y_h = (P_{h,t} / P_{T,t}) / (P_{h,0} / P_{T,0});$$

$$X_h = (S_{h,t} / S_{T,t}) / (S_{h,0} / S_{T,0});$$

Na estimação do modelo utilizaram-se as seguintes informações:

- $P_{h,t}$ a população do município h , no ano de 2019;
- $P_{T,t}$ a população total do Estado de São Paulo, no ano de 2019 (estimada pelo IBGE);
- $P_{h,0}$ a população do município h , no ano censitário de 2010;
- $P_{T,0}$ a população total do Estado de São Paulo, no ano censitário de 2010;
- $S_{h,t}$ o número médio de eleitores do município h dos anos de 2018, 2019 e 2020;
- $S_{T,t}$ o número médio de eleitores do Estado de São Paulo nos anos de 2018, 2019 e 2020;
- $S_{h,0}$ o número médio de eleitores do município h nos anos de 2009, 2010 e 2011;
- $S_{T,0}$ o número médio de eleitores do Estado de São Paulo nos anos de 2009, 2010 e 2011;
- $S_{2,h,t}$ o número de matrículas de primeiro grau do município h no ano 2019;

- S2 T,t o número de matrículas do primeiro grau do Estado de São Paulo no ano 2019;
- S2 h,0 o número de matrículas do primeiro grau do município nos anos de 2009, 2010 e 2011;
- S2 T,0 o número médio de matrículas do primeiro grau do Estado de São Paulo nos anos de 2009, 2010 e 2011;
- S3 h,t o número médio de nascidos vivos do município h no ano de 2019;
- S3 T,t o número médio de nascidos vivos do ESP nos anos de 2019;
- S3 h,0 o número de nascidos vivos do município h nos anos de 2009, 2010 e 2011;
- S3 T,0 o número médio de nascidos vivos no ESP nos anos de 2009, 2010 e 2011;
- S4 h,t o número médio de óbitos no município h no ano de 2019;
- S4 T,t o número médio de óbitos ocorridos no ESP no ano de 2019;
- S4 h,0 o número de óbitos ocorridos no município h nos anos de 2009, 2010 e 2011;
- S4 T,0 o número médio de óbitos ocorridos no ESP nos anos de 2009, 2010 e 2011;

Os dados de partida das projeções foram os contingentes enumerados pelo IBGE nos censos de 2000 e 2010 e a estimativa para o total do estado para 2019. As variáveis sintomáticas – eleitores, matrículas, nascidos vivos e óbitos

– oriundas dos sites oficiais do Tribunal Superior Eleitoral (TSE), Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), do Ministério da Saúde.

Tendo em vista a estimativa da demanda pelos serviços de saneamento básico e considerando que a viabilidade de atendimento dessa demanda é fortemente influenciada pela densidade demográfica, tomou-se como referência o recém-publicado PSBR no qual é feita a seguinte especificação:

Os setores censitários foram agrupados segundo a premissa de que as ações individuais de saneamento se destinam a domicílios localizados em áreas de ocupação remota, dispersos no território e distantes uns dos outros. As ações coletivas de saneamento, por sua vez, se aplicam a domicílios distribuídos no território em diferentes escalas de aglomeração e de proximidade com as áreas urbanas.

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

Nesse sentido, dividiu-se a população residente em três categorias: (i) populações residentes em áreas urbanas; (ii) populações residentes em aglomerados, núcleos e povoados rurais; e (iii) áreas rurais dispersas. Essa diferenciação é importante, pois, para os dois primeiros grupos devem ser propostas soluções coletivas de saneamento e para o terceiro grupo serão propugnadas soluções de natureza coletiva e individual. Estimou-se a população urbana dos municípios como uma função da população urbana do município em 2000 e da população urbana do próprio município em 2010.

Assim, foi projetada a população total residente para o período de 31 anos, partindo do último censo realizado (2010) até o horizonte de planejamento final do PMSB (2041), sendo estimada a população urbana por meio do mesmo método, usando como base os percentuais de população urbana dos dois últimos levantamentos censitários. A extrapolação das proporções urbanas se baseou: (i) no percentual de população urbana que não diminui, sendo que existem exceções, como, por exemplo, quando é feito um grande assentamento ou empreendimento em área rural, o que não é frequente e, normalmente, o processo de redução da proporção urbana costuma ser de curta duração e, nesses casos, projetou-se a continuação da tendência, mas de forma muito moderada; (ii) na tendência de crescimento do processo de urbanização que teria como limite 100%.

Ainda, para o estado de São Paulo, são bastante frequentes condomínios fechados afastados da sede municipal, sendo estes, em geral, categorizados como áreas urbanas isoladas e, geralmente, apresentam população flutuante mais numerosa do que a população residente.

4.4. Resultados da Projeção Demográfica

Após aplicação da metodologia, chegou-se a um crescimento populacional de cerca de 34%, entre 2010 e 2041, no município de Araçoiaba da Serra, como indicado na Tabela 5 e Figura 4.

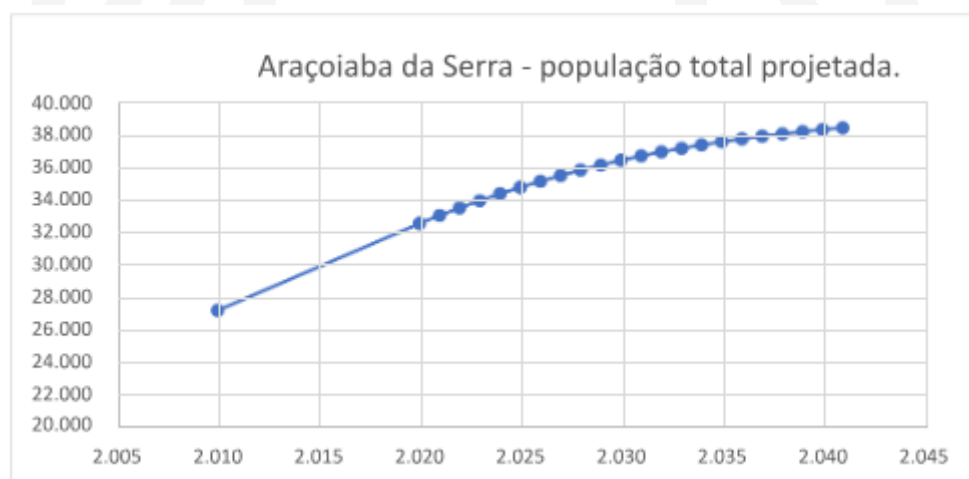
Tabela 5 - Projeção da população residente para o município de Araçoiaba da Serra, no período de 2022 a 2041

Ano	Número total de habitantes residentes
2022	37.852
2023	38.770
2024	39.689
2025	40.610

Ano	Número total de habitantes residentes
2026	41.530
2027	42.450
2028	43.367
2029	44.281
2030	45.192
2031	46.098
2032	46.998
2033	47.891
2034	48.777
2035	49.655
2036	50.524
2037	51.383
2038	52.232
2039	53.070
2040	53.896
2041	38.508 (VERIFICAR)

Fonte: Relatório Técnico - SANOVA (2019)

Figura 4 - Projeção da população residente para o município de Araçoiaba da Serra, no período de 2010 a 2041



Fonte: CONSÓRCIO CM (2022)

A Tabela 6 detalha a projeção populacional do município de Araçoiaba da Serra, indicando o crescimento de acordo com a situação: urbana e rural. Estima-se que, em 2041, a população continuará sendo majoritariamente urbana.

Tabela 6 - População residente projetada para o município de Araçoiaba da Serra, por agrupamento de setores censitários

Ano	Número de habitantes		
	Urbana	Rural	Total
2022	22.856	10.736	33.592
2023	23.142	10.893	34.035
2024	23.414	11.043	34.457
2025	23.672	11.184	34.857
2026	23.916	11.318	35.234
2027	24.145	11.444	35.588
2028	24.359	11.561	35.920
2029	24.559	11.671	36.229
2030	24.744	11.773	36.517
2031	24.917	11.867	36.784
2032	25.076	11.955	37.031
2033	25.223	12.035	37.258
2034	25.358	12.109	37.467
2035	25.482	12.178	37.659
2036	25.595	12.240	37.835
2037	25.699	12.297	37.996
2038	25.794	12.349	38.142
2039	25.880	12.396	38.276
2040	25.958	12.439	38.398
2041	26.030	12.478	38.508

Fonte: CONSÓRCIO CM (2022)

Em 2010, a maioria dos domicílios de Araçoiaba da Serra, cerca de 64,4%, eram de particulares ocupados, enquanto 26,8% de uso ocasional, ou seja, os domicílios que, usualmente, servem para descanso aos fins de semana, férias e outros, apresentavam-se em menor quantidade. Apenas 8,8% dos domicílios não eram ocupados. Percebe-se que, no período entre os dois últimos censos, 2000 e 2010, os percentuais de domicílios ocupados e de uso ocasional aumentaram, conforme apresentado na Tabela 7.

Tabela 7 - Número e percentual de domicílios segundo condição, de acordo censos de 2000 e 2010

Condição do domicílio	Censo 2000		Censo 2010	
	Quantitativo	Percentual (%)	Quantitativo	Percentual (%)
Não ocupado	1.220	12,3	1.166	8,8
Uso Ocasional	3.101	31,3	3.573	26,8
Particular Ocupado	5.562	56,2	8.572	64,4
Total	9.892	100,0	13.311	100,0

Fonte: IBGE (2000); IBGE (2010)

Quando analisados os domicílios não ocupados e de uso ocupacional, considerando as áreas urbanas e rurais, verificou-se que apenas os domicílios não ocupados em áreas rurais reduziram entre 2000 e 2010. As demais categorias tiveram incremento no período, sendo apresentado na Tabela 8 o quantitativo de domicílios segundo condição e situação.

Tabela 8 - Domicílios de acordo com condição e situação

Condição	Censo 2000		Censo 2010	
	Urbana	Rural	Urbana	Rural
Não ocupado	678	542	811	355
Uso Ocasional	1.503	1.598	1.664	1.909

Fonte: IBGE (2000); IBGE (2010)

A taxa média de ocupação era de 3,62 hab./domicílio em 2000, diminuindo para 3,18 em 2010. Para tal verificação, a Tabela 9 apresenta a população total, os domicílios ocupados e a taxa média de ocupação.

Tabela 9 - População total, domicílios e média de pessoas por domicílio

Item	Censo 200010	Censo 201022
População (nº de habitantes)	20.11227.299	27.29932.443
Nº de domicílios ocupados	5.562	8.572
Taxa de ocupação média (hab./dom.)	3,62	3,18

Fonte: IBGE (201000); IBGE (202210)

A população flutuante foi projetada com base na ocupação de domicílios de uso ocasional. Em 2010, o IBGE contabilizou 6 domicílios coletivos os quais englobam os hotéis, pousadas e pensões, bem como outros tipos de domicílios coletivos como conventos, quartéis, abrigos, penitenciárias etc. Para a estimativa da população flutuante, considerou-se que a média de pessoas por domicílio de uso ocasional é igual à da população residente. A população flutuante

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

verificada no último censo (2010) está apresentada na Tabela 10.

Tabela 10 - População flutuante de acordo com agrupamento de setores censitários, segundo censo de 2010

Situação da população	Nº de habitantes
Urbana	5.299
Rural	6.080
Total	11.379

Fonte: IBGE (2000); IBGE (2010)

Assim, foi realizada uma projeção da população flutuante ao longo do horizonte de planejamento do PMSB e verificou-se um crescimento de 5% entre 2010 e 2041, passando de 11.647 para 12.231 indivíduos. Na Tabela 11 está apresentada a população flutuante de Araçoiaba da Serra projetada considerando cada uma das situações citadas anteriormente. De 2022 a 2041, a tendência é que a taxa de crescimento para a área rural aumente, enquanto para a área urbana diminua (incremento de 12% para a população flutuante rural contra um decréscimo de 4% para a população flutuante urbana, entre 2010 e 2041).

Tabela 11 - População flutuante projetada por agrupamento de setor censitário

Ano	Número de habitantes		
	Urbana	Rural	Total
2022	5.150	6.497	11.647
2023	5.138	6.535	11.673
2024	5.126	6.573	11.699
2025	5.114	6.612	11.726
2026	5.103	6.651	11.753
2027	5.091	6.690	11.781
2028	5.080	6.730	11.810
2029	5.068	6.771	11.839
2030	5.057	6.812	11.869
2031	5.046	6.853	11.899
2032	5.035	6.895	11.930
2033	5.024	6.937	11.961
2034	5.013	6.980	11.993
2035	5.002	7.023	12.025
2036	4.992	7.067	12.058
2037	4.981	7.111	12.092
2038	4.970	7.155	12.126

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

Ano	Número de habitantes		
	Urbana	Rural	Total
2039	4.960	7.201	12.161
2040	4.950	7.246	12.196
2041	4.939	7.292	12.231

Fonte: CONSÓRCIO CM (2022)

5. AVALIAÇÃO DAS DEMANDAS E IDENTIFICAÇÃO DE CARÊNCIAS

Para a realização dos cálculos de demanda pelos serviços de saneamento, definiram-se, como premissas, os valores obtidos nas projeções populacionais (população fixa e flutuante). As projeções adotadas correspondem ao denominado cenário provável, o qual será adotado como base para o PMSB de Araçoiaba da Serra.

O Cenário provável é o que se considera como esperado para a política de saneamento básico do Brasil no período de 2022 a 2041, ou seja, de universalização. Para tanto, considerou-se um ambiente futuro em que se desenvolverá o planejamento do setor, com suas diretrizes, estratégias, metas, investimentos e procedimentos de caráter político-institucional vislumbrados como necessários para alcançar o planejado.

O futuro do município de Araçoiaba da Serra é pautado por condicionantes políticas e econômicas que necessariamente perpassam por aquelas determinadas pelo estado e o país no que se refere às diretrizes políticas e econômicas. As hipóteses que embasaram as visões de futuro que norteiam o PMSB procuram entender e agregar à análise os diferentes níveis de influência de condicionantes do município e seus respectivos impactos na busca aos objetivos traçados pelas políticas nacional e estadual de saneamento, além das condicionantes indicadas no PSBR para as áreas dispersas, o qual é tido como a referência mais recente para o setor e não se orientou por diferentes cenários.

A partir da projeção populacional e tendo em vista o pleno atendimento da população, foram calculados valores correspondentes às demandas residenciais pelos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo das águas pluviais. Para a realização dos cálculos da demanda serão utilizados modelos de projetos de engenharia e planos diretores convencionais, onde são fixados os diversos parâmetros e premissas necessários.

5.1. Abastecimento de Água

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

Para o eixo de abastecimento de água, foram consideradas adequadas as formas de abastecimento de água nas quais a população recebe água por rede geral, com ou sem canalização intradomiciliar e por poço ou nascente na propriedade com canalização intradomiciliar. As demais formas de abastecimento (poço ou nascentes fora da propriedade, carros-pipa, cisternas, água de chuva armazenada em cisternas, rio, açude, lago ou igarapé, entre outras) são consideradas como precárias devido ao risco de agravos à saúde pelo consumo da água e deverão ser substituídas por formas adequadas, para o alcance da universalização (PLANSAB, 2014).

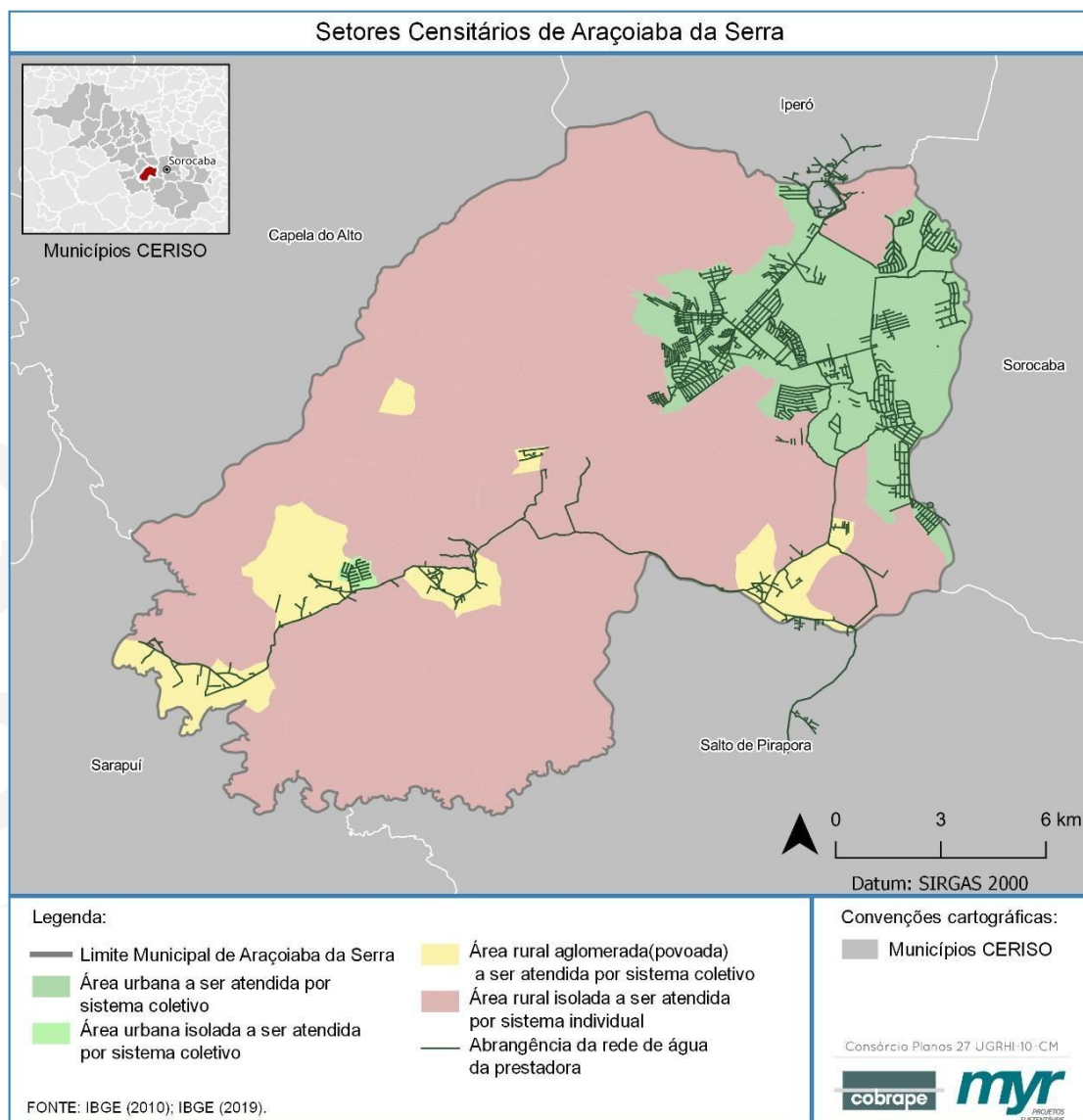
As questões que influenciam a tomada de decisões sobre as soluções de abastecimento de água são representadas pelas condicionantes ambientais, representadas pela disponibilidade de recursos hídricos e condições topográficas, e pelas condicionantes demográficas, compostas pelo porte populacional e densidade demográfica.

A condicionante ambiental deve ser analisada sob a ótica da qualidade e da quantidade disponível para captação, uma vez que os padrões físicos, químicos e biológicos presentes na água bruta determinam a definição da técnica empregada no tratamento e, consequentemente, nos custos de implantação e operação da solução, sabendo-se que, em relação aos últimos, a melhor qualidade da água bruta implica em tratamentos simplificados e menos onerosos (FUNASA, 2021).

Por sua vez, as condicionantes demográficas devem-se ser avaliadas para a escolha da tecnologia de abastecimento de água a ser ofertada. De modo geral, soluções coletivas são destinadas a domicílios dispostos em áreas com elevada taxa de ocupação, situações que resultem em economia de escala, enquanto as soluções individuais se destinam a localidades com baixa densidade populacional ou com domicílios dispersos. Contudo, não há um valor de referência para a densidade demográfica que possibilite a definição do tipo de solução a ser implantada.

No município de Araçoiaba da Serra, além das condicionantes citadas, foram observadas as áreas de abrangência da concessionária, a qual possui a concessão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município, e o Plano Diretor, definido pela Lei Municipal Complementar nº 127/2006. A espacialização do território municipal, de acordo com os agrupamentos e soluções de abastecimento de água possíveis, conforme premissas adotadas (as quais estão detalhadas no item 5.1.1) é apresentada na Figura 5.

Figura 5 - Previsão de atendimento por soluções individuais e coletivas de abastecimento de água conforme ordenamento do zoneamento municipal



Fonte: CONSÓRCIO CM (2022)

O Plano Diretor subdivide a área urbana do território municipal em 4 zonas e 3 corredores de uso, a saber:

- Zona Central (ZC):** área central e consolidada da cidade;
- Zona Residencial Mista (ZRM):** áreas de uso misto e de médio potencial de adensamento;
- Zona Predominantemente Residencial (ZPR):** áreas predominantemente residenciais, de médio padrão de ocupação e média densidade demográfica; e

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

- iv. **Zona de Chácaras (ZCH):** áreas estritamente residenciais, de baixo potencial de adensamento;
- v. **Zona Industrial (ZI):** área de desenvolvimento de atividades industriais e de comércio atacadista;
- vi. **Corredor de Comércio e Serviços (CCS):** vias de uso comercial e serviços;
- vii. **Corredor de Comércio e Indústria 1 (CCI1):** vias de uso industrial e comércio atacadista;
- viii. **Corredor de Comércio e Indústria 2 (CCI2):** vias de uso industrial, comercial e serviços;

Nota-se que a concessão dos serviços de abastecimento de água à concessionária Águas de Araçoiaba da Serra, abrange a sede urbana e outras localidades situadas em áreas de ZPR e ZCH. Dentre essas localidades, destaca-se o atendimento parcial a localidade de Jundiaquara que possui parte de sua área com residências no município de Araçoiaba da Serra e parte em Salto de Pirapora.

Cabe salientar que, de acordo com a Águas de Araçoiaba da Serra, grande parte do território do município é caracterizado por regiões isoladas com baixa densidade demográfica e baixa viabilidade econômico-financeira para adoção de soluções coletivas haja visto os elevados custos operacionais e investimentos necessários para a sua implementação. Desse modo, é de extrema importância a análise das particularidades do território para a definição da melhor solução a ser adotada, visando atingir a universalização dos serviços.

5.1.1. Metodologia de cálculo, critério e parâmetros

Para a realização do cálculo de demanda pelos serviços de abastecimento de água, torna-se necessário assumir premissas para o incremento da distribuição das soluções coletivas e individuais para os próximos 20 anos, baseadas em duas variáveis.

A primeira encontra-se relacionada à situação do domicílio, conforme apresentados no item 4. Ressalta-se que as projeções de população flutuante foram somadas à população permanente residente, uma vez que a população flutuante se apresenta de forma significativa no estudo populacional, havendo, portanto, impacto sobre a demanda pelos serviços ao longo do horizonte de planejamento.

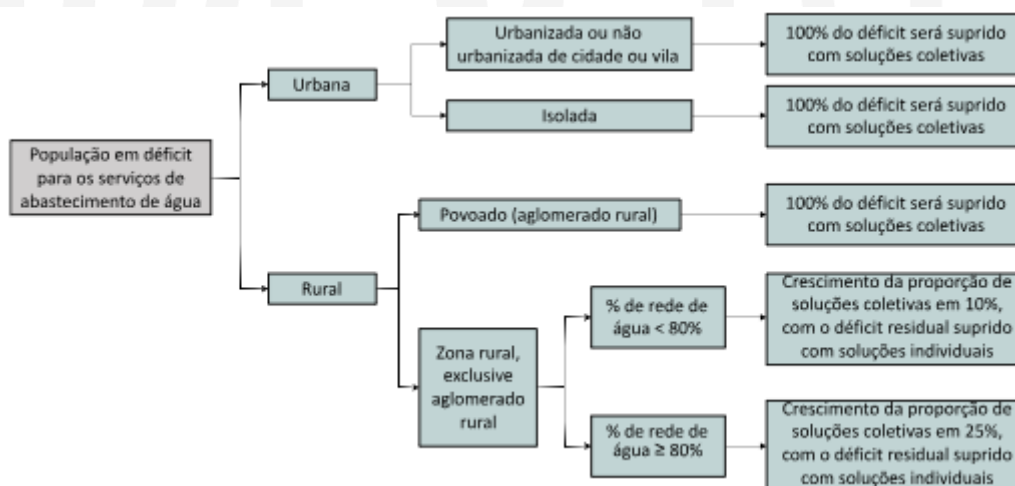
A segunda refere-se ao percentual de atendimento por rede geral, uma vez que a existência de rede de água é uma variável de aproximação para o nível de aglomeração dos

domicílios; e onde há atendimento com rede de água nos domicílios, a proporção de atendimento por solução coletiva no total do atendimento, só tende a crescer, por duas razões: (i) entradas de domicílios que podem se ligar à rede, mas ainda não o fizeram; e (ii) entradas de domicílios situados em locais onde existam aglomerações em ritmo de crescimento populacional mais acelerado, que favoreçam os sistemas coletivos.

Foram consideradas adequadas as formas de abastecimento de água nas quais a população recebe água por rede geral, com ou sem canalização intradomiciliar, e por poço ou nascente na propriedade com canalização intradomiciliar. As demais formas de abastecimento (poço ou nascentes fora da propriedade, carros-pipa, cisternas, água de chuva armazenada em cisternas, rio, açude, lago ou igarapé, entre outras) são consideradas como precárias devido ao risco de agravos à saúde pelo consumo da água (PLANSAB, 2014).

As premissas adotadas para a distribuição de soluções individuais e coletivas estão apresentadas na Figura 6.

Figura 6 - Premissas para a distribuição das soluções individuais e coletivas de abastecimento de água



Fonte: adaptado de PSBR (2020)

Para a população urbana (da sede municipal e isolada) e rural residente em aglomerados, é estipulado que todo o déficit será suprido por soluções coletivas. Já para as áreas rurais isoladas, o incremento das soluções coletivas irá ocorrer conforme o percentual da população que já utiliza rede geral de água, sendo o déficit residual suprido por soluções individuais. Para exemplificar a utilização das premissas apresentadas na Figura 6 quanto à distribuição das

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

soluções individuais e coletivas, cita-se a situação do município de Araçoiaba da Serra, onde o percentual de atendimento por rede geral para essa população é de 25,4% (1.370 domicílios) e ao longo do horizonte de planejamento estima-se o incremento de 10% na quantidade de domicílios atendidos por rede geral, atingido a quantidade máxima de 1.507 domicílios, que corresponderá ao percentual de atendimento de 24,1% para o ano de 2041. Os demais 75,9% da população residente em áreas rurais isoladas deverá ser atendida por soluções individuais ao final do horizonte de planejamento.

Uma vez que a prestação dos serviços de abastecimento de água pela concessionária abrange as áreas urbanas e urbanas isoladas, considerou-se para o cálculo de demanda um único agrupamento, denominado urbano, no qual as populações foram somadas.

5.1.1.1. Soluções coletivas

a) Ponto de partida

Para a estimativa das demandas de abastecimento de água por soluções coletivas, parte-se das informações mais recentes disponíveis e confiáveis sobre os índices de atendimento por rede geral, a saber:

- Índice de atendimento por rede geral para a população urbana: relação entre a população urbana atendida e a população urbana total para o ano de referência de 2020 (SNIS, 2021);
- Índice de atendimento por formas de abastecimento adequadas para a população rural residente em aglomerados: percentual da população residente em domicílios rurais de aglomerado rural que recebe água por rede geral ou poço ou nascente, conforme censo demográfico de 2010 (IBGE, 2010);
- Índice de atendimento por rede geral para a população rural isolada: percentual da população residente em domicílios rurais, exclusive aglomerado rural, que recebe água por rede geral, conforme censo demográfico de 2010 (IBGE, 2010);
- Número médio de residentes em domicílios permanentes em áreas rurais isoladas: fator que relaciona a quantidade média de habitantes em relação ao total de domicílios permanentes em área rural isolada, conforme censo demográfico de 2010 (IBGE, 2010);

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

- População urbana na sede: projeção populacional para os setores urbanos – áreas urbanizadas ou não de cidade ou vila – para o ano de 2021, considerando a população residente e flutuante;
- População urbana isolada: projeção populacional para os setores urbanos isolados para o ano de 2021, considerando a população residente e flutuante;
- População rural de aglomerados: projeção populacional para setores rurais de aglomerados para o ano de 2021, considerando a população residente e flutuante;
- População rural isolada: projeção populacional para rural isolado – setores rurais, excetuando os aglomerados rurais – para o ano de 2021, considerando a população residente e flutuante.

A Tabela 12 as informações obtidas para cada agrupamento de setores censitários.

Tabela 12 - População de início e índice de atendimento

Localização do domicílio	População (Residente + Flutuante) em 2021 (hab.)	Índice de atendimento por formas adequadas (%)	Índice de atendimento por rede geral (%)	Número médio de residentes em domicílios permanentes (hab./dom.)
Urbana	27.718	97,37%	100%	3,18
Rural isolado	17.032	97,3%	25,4%	3,16

Fonte: IBGE (2010); SNIS (2021); CONSÓRCIO CM (2022)

Além da população atendida, serve também como ponto de partida a vazão de captação nos mananciais, o volume outorgado para captação, a capacidade nominal de tratamento – composta pela soma da capacidade nominal das estações de tratamento de água (ETA) com tratamento simplificado – e a capacidade de reservação da água tratada, conforme mostra a Tabela 13. Para a definição da capacidade de tratamento, somou-se à capacidade nominal da ETA Jundiaquara à capacidade nominal da ETA Valquiria Di tata,. Destaca-se que atualmente a ETA Jundiaquara opera 15% acima da sua capacidade nominal, o que compromete a qualidade da água produzida, deste modo, considerou-se a capacidade nominal de operação da mesma para os cálculos.

Tabela 13 - Capacidade de produção, tratamento e reservação de água em sistemas coletivos

Ano	Vazão de água produzida (m³/dia)	Vazão outorgada para captação de água (m³/dia)	Capacidade nominal de tratamento (m³/dia)	Capacidade de reservação da água tratada (m³)
2024	25793,41	25.793,41	10.368,00	5.112

Fonte: CAA (2024); CONSÓRCIO CM (2024)

b) Metas de atendimento (ATUALIZAR CAAS)

Para o horizonte do PMSB, foram adotadas as metas propostas pela Lei Federal nº 14.026/2020 para as áreas urbanas, que prevê que 99,0% da população seja atendida até o ano de 2033 por formas de abastecimento adequadas. De acordo com os dados analisados na fase de diagnóstico, atualmente o índice de atendimento por serviços de abastecimento de água área urbana é de 97,4%.

Dessa forma, estima-se o incremento linear de 2,7 pontos percentuais para a população residente em áreas rurais isoladas, sendo apresentadas na Tabela 14 as metas de atendimento a serem alcançadas ao longo do horizonte de planejamento.

Tabela 14 - Metas de atendimento por formas de abastecimento adequadas

Ano	População urbana	População rural isolada
2022	97,4%	96,1%
2023	97,4%	96,3%
2024	97,4%	96,6%
2025	97,4%	96,8%
2026	97,4%	97,1%
2027	97,4%	97,3%
2028	97,4%	97,5%
2029	97,4%	97,8%
2030	97,4%	98,0%
2031	97,4%	98,3%
2032	97,4%	98,5%
2033	97,4%	98,8%
2034	97,7%	99,0%
2035	98,0%	99,3%
2036	98,4%	99,5%
2037	98,7%	99,8%
2038	99,0%	100,0%
2039	99,3%	100,0%
2040	99,7%	100,0%
2041	100,0%	100,0%

Fonte: CONSÓRCIO CM (2021)

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

c) **Consumo médio *per capita* de água (q) (ATUALIZAR CAAS)**

O consumo médio *per capita* de água representa a quantidade média de água, em litros, consumida por cada habitante em um dia. Para Araçoiaba da Serra, segundo o SNIS (2021), o *per capita* de água é de 182,2 L/hab.dia, sendo considerado elevado quando comparado ao *per capita* médio do estado de São Paulo (176,20 L/hab.dia), da região sudeste com (171,85 L/hab.dia) e do país (153,06 L/hab.dia). Além disso, considerando os demais municípios que compreendem o universo do contrato do Consórcio CM, a média *per capita* está em torno de 171,97 L/hab.dia.

Para contextualização, a Organização Mundial da Saúde (OMS) estabelece que uma pessoa necessita de um consumo mínimo de 110,0 litros de água por dia – essa medida supostamente seria suficiente para um indivíduo saciar a sede, cuidar apropriadamente da higiene e preparar os alimentos.

Diante do cenário exposto e condizente com a realidade municipal, o presente estudo considerou para todo o horizonte de planejamento a média dos últimos cinco anos, que corresponde ao valor de 182,3 L/hab.dia. Todavia, recomenda-se que haja iniciativas para redução gradativa desse percentual levando em conta a situação de escassez hídrica cada vez mais preocupante na região e no país.

d) **Demanda máxima de água (Q) (ATUALIZAR CAAS)**

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). Para cálculo da demanda máxima de água, multiplica-se a população pelo consumo per capita estabelecido e pelo coeficiente do dia de maior consumo ($k_1 = 1,2$). Como o consumo *per capita* é dado em litros/hab.dia, divide-se o total por 86.400 para achar a demanda máxima em litros/segundo. As demandas foram calculadas para o período compreendido entre 2022 e 2041 por meio da equação seguinte:

$$Q = \frac{P * k_1 * q}{86.400}$$

Onde:

Q = demanda máxima diária de água (L/s);

P = população prevista para cada ano (total);

k_1 = coeficiente do dia de maior consumo = 1,20 e

q = consumo médio *per capita* de água (L/hab.dia).

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

e) Perdas de água (p) (ATUALIZAR CAAS)

Conforme informações do SNIS (2021), tem-se que a perda média na rede de distribuição de água de Araçoiaba da Serra em torno de 18,23%. De acordo com o Plano PLANSAB, para a região sudeste, prevê-se uma porcentagem de perdas de 32,0% para 2023 e 29,0% para 2033. Desta maneira, verifica-se que o índice de perdas do sistema está em concordância com as metas estabelecidas sendo mantido até fim de plano (2041).

f) Produção necessária

Nem toda água captada nos mananciais, superficiais ou subterrâneos, é consumida devido à existência das perdas. Dessa forma, a vazão de produção necessária deverá ser o resultado da soma da demanda máxima de água e da vazão perdida no sistema de distribuição.

g) Capacidade de produção instalada, saldo de produção e a produção de água outorgada (ATUALIZAR CAAS)

A capacidade de produção instalada corresponde à vazão total de água captada dos mananciais, superficiais e/ou subterrâneos. Em Araçoiaba da Serra, considerou-se o volume captado (25.793,41 m³/dia) pelo sistema de abastecimento de água (SAA) para o atendimento da população igual ao limite permitido em outorga, tendo em vista que estes dados não foram disponibilizados pela concessionária. . Ademais, ressalta-se que esse valor foi mantido constante para todo o horizonte de planejamento. Para a população residente em áreas rurais, onde observa-se a presença de solução alternativa coletiva (SAC), não há informações sobre os volumes de água produzidos.

Para avaliar se os SAA atualmente instalados possuem capacidade de atendimento suficiente para atender à demanda, subtraiu-se da capacidade instalada à produção necessária, resultando em um déficit ou saldo de produção. Para as regiões sem dados sobre o volume de água produzido, será indicado o volume necessário de água, de forma a garantir o abastecimento da população por rede geral.

Já a produção de água outorgada corresponde à vazão que o órgão ambiental permite que seja captada, de tal forma que não prejudique o curso d'água e a sua utilização por outros usuários à jusante. Para a análise de capacidade de produção outorgada, foi considerada a soma das vazões outorgadas, que em Araçoiaba da Serra totalizou 25.793,41 m³/dia. Para as regiões com presença de SAC, não foi possível a avaliação da disponibilidade hídrica, sendo indicado o

volume diário de água que deverá ser regularizado junto ao Departamento de Águas e Energia (DAEE).

h) Capacidade de tratamento instalada e saldo de tratamento (ATUALIZAR CAAS)

A capacidade de tratamento de água instalada corresponde a soma das capacidades nominais de todas as ETA instaladas com o volume médio diário de água captado, que passa por tratamento. Em Araçoiaba da Serra, diariamente podem ser tratados, em média, 10.368 m³ de água, sendo esse valor mantido constante para todo o horizonte de planejamento.

Para avaliar se os sistemas atualmente instalados possuem capacidade tratamento suficiente para atender à demanda, subtraiu-se a capacidade instalada de tratamento da produção necessária de água, resultando em déficit ou saldo de tratamento. Para as regiões sem dados sobre o volume de água produzido, será indicado o volume necessário de água que deverá passar por tratamento anteriormente a distribuição à população.

i) Volume de reservação disponível e necessário (ATUALIZAR CAAS)

Para o cálculo do volume de reservação necessário, adotou-se a relação de Fröhling, na qual os reservatórios de distribuição devem ter capacidade suficiente para armazenar o terço do consumo diário correspondente aos setores por eles abastecidos. Dessa forma, para avaliação do déficit ou saldo, subtraiu-se o volume de reservação disponível do volume de reservação necessário.

O volume de reservação disponível corresponde à soma dos volumes de todos os reservatórios de água em cada agrupamento populacional. Em Araçoiaba da Serra, a capacidade de reservação para a população urbana é de 5.112 m³, sendo esse valor mantido constante para todo o horizonte de planejamento. Para os demais agrupamentos populacionais não foi possível avaliar devido à falta de dados sobre os reservatórios de água instalados. Para tais locais será indicado o valor necessário de água a ser reservado para a minimização da descontinuidade do atendimento por rede geral.

5.1.1.2. Soluções individuais

A estimativa de demanda por soluções individuais foi considerada com base no quantitativo de domicílios que irão receber água por poço ou nascente na propriedade. Para levantamento do ponto de partida, foram utilizadas as seguintes informações:

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

- Índice de atendimento por poço ou nascente para a população rural isolada: percentual da população residente em domicílios rurais, exclusive aglomerado rural, que recebe água por poço ou nascente na propriedade, conforme censo demográfico de 2010 (IBGE, 2010);
- Índice de domicílios com canalização intradomiciliar ³em áreas rurais isoladas: percentual da população residente em domicílios rurais, exclusive aglomerado rural, com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário, conforme censo demográfico de 2010 (IBGE, 2010);
- Número médio de residentes em domicílios permanentes em áreas rurais isoladas: fator que relacionada a quantidade média de habitantes em relação ao total de domicílios permanentes em área rural isolada, conforme censo demográfico de 2010 (IBGE, 2010);
- População rural isolada: projeção populacional para rural isolado – setores rurais, excetuando os aglomerados rurais – para o ano de 2021, considerando a população flutuante.

Os valores adotados para o cálculo da demanda por soluções individuais são apresentados na Tabela 15. **(ATUALIZAR CAAS)**

Tabela 15 - População atual e índice de atendimento

Ano	População rural isolada total (Residente + Flutuante) em 2021 (hab.)	Índice de atendimento por poço ou nascente para a população rural isolada	Índice de domicílios com instalações hidrossanitárias	Número médio de residentes em domicílios permanentes em áreas rurais isoladas (hab./dom.)
2021	17.032	71,8%	98.5%	3,16

Fonte: IBGE (2010); CONSÓRCIO CM (2022)

Em relação às metas de atendimento, considerou-se as metas de atendimento de água propostas pelo PSBR que prevê que até o ano de 2038, 100% da população recebe água por formas de abastecimento adequadas. A quantidade de domicílios que recebe água por poço ou nascente em cada ano do horizonte de planejamento corresponde ao total de domicílios atendidos adequadamente no ano (meta de atendimento adequado no ano x quantidade de domicílios)

³ A variável “existência de canalização interna de água no domicílio” não está disponível no banco de dados do Universo do Censo Demográfico, apenas na base amostral. A fim de contornar esse problema, assumiu-se que a variável existência de banheiro, presente nos dados do Universo, seja amplamente relacionada à existência de canalização interna.

descontada a quantidade de domicílios abastecidos por rede geral.

Além das formas de abastecimento, para a análise do atendimento adequado por soluções individuais, torna-se necessário o acompanhamento da incidência de instalações hidrossanitárias, a qual deverá alcançar o percentual de 100% dos domicílios até o ano de 2038. Conforme informações do censo demográfico de 2010, têm-se que para o município de Araçoiaba da Serra que esse percentual corresponde a 98,5%, devendo o índice aumentar até alcançar 100% ao final do horizonte de planejamento.

As metas de atendimento por soluções individuais e de ocorrência de domicílios com canalização intradomiciliar a serem alcançadas ao longo do horizonte de planejamento são apresentadas na Tabela 16.

Tabela 16 - Metas de atendimento por soluções individuais e ocorrência de canalização intradomiciliar em áreas rurais isoladas

Ano	Atendimento por poço ou nascente	Domicílios com canalização intradomiciliar
2022	71,0%	98,5%
2023	71,4%	98,6%
2024	71,8%	98,7%
2025	72,1%	98,8%
2026	72,5%	98,9%
2027	72,8%	99,0%
2028	73,2%	99,1%
2029	73,5%	99,2%
2030	73,8%	99,3%
2031	74,1%	99,4%
2032	74,4%	99,4%
2033	74,7%	99,5%
2034	74,9%	99,6%
2035	75,2%	99,7%
2036	75,5%	99,8%
2037	75,7%	99,9%
2038	76,0%	100,0%
2039	75,9%	100,1%
2040	75,9%	100,0%
2041	75,9%	100,0%

Fonte: CONSÓRCIO CM (2021)

5.1.2. Avaliação das Demandas

Definidos os parâmetros de projeto e a população projetada, foram calculadas as demandas por soluções coletivas e individuais até o horizonte final de plano (2041), de acordo com a situação da população residente, urbana e rural, acrescidas da população flutuante de cada uma das áreas.

Na Tabela 17 estão apresentadas as demandas do SAA para a área urbana de Araçoiaba da Serra. Nota-se que a vazão máxima diária (Q_{máx} – L/s) é crescente durante o período, iniciando em 84,4 L/s em 2022, e alcançando 95,9 L/s em 2041.

Ainda para o SAA que compreende a área urbana, foi realizada a análise do saldo de produção, tratamento e reservação frente às demandas previstas (Tabela 18). Contudo, salienta-se que durante contato com o município, foi relatado que são enfrentados desde 2014 pela Companhia prestadora dos serviços de AA, sérios problemas com o Rio Pirapora relacionados à estiagem e o despejo de esgoto da SABESP no município de Salto de Pirapora à montante de Araçoiaba. Relatou-se ainda que houveram momentos em que o tratamento foi interrompido devido ao excesso de amônia, nitrogênio e outros compostos na água bruta.

Tabela 17 - Demanda por sistema coletivo para a população urbana

Ano	População (hab.)	Atendimento (%)	Per Capita (L/hab.dia)	Perdas totais (%)	Per Capita Bruto (L/hab.dia)	Qmédia (L/s)	Qmáx dia (L/s)	Qmáx horária (L/s)	Reservação Necessária (m³)
2022	28.005	97,4%	182,3	18,2%	222,9	70,4	84,4	126,7	2.431,7
2023	28.280	97,4%	182,3	18,2%	222,9	71,1	85,3	127,9	2.455,6
2024	28.540	97,4%	182,3	18,2%	222,9	71,7	86,0	129,1	2.478,2
2025	28.787	97,4%	182,3	18,2%	222,9	72,3	86,8	130,2	2.499,6
2026	29.018	97,4%	182,3	18,2%	222,9	72,9	87,5	131,2	2.519,7
2027	29.236	97,4%	182,3	18,2%	222,9	73,5	88,1	132,2	2.538,6
2028	29.439	97,4%	182,3	18,2%	222,9	74,0	88,8	133,1	2.556,2
2029	29.627	97,4%	182,3	18,2%	222,9	74,4	89,3	134,0	2.572,6
2030	29.802	97,4%	182,3	18,2%	222,9	74,9	89,9	134,8	2.587,7
2031	29.963	97,4%	182,3	18,2%	222,9	75,3	90,3	135,5	2.601,7
2032	30.111	97,4%	182,3	18,2%	222,9	75,7	90,8	136,2	2.614,6
2033	30.247	97,4%	182,3	18,2%	222,9	76,0	91,2	136,8	2.626,4
2034	30.371	97,7%	182,3	18,2%	222,9	76,6	91,9	137,8	2.646,0
2035	30.484	98,0%	182,3	18,2%	222,9	77,1	92,5	138,8	2.664,8
2036	30.587	98,4%	182,3	18,2%	222,9	77,6	93,2	139,7	2.682,8
2037	30.680	98,7%	182,3	18,2%	222,9	78,1	93,7	140,6	2.700,0

Ano	População (hab.)	Atendimento (%)	Per Capita (L/hab.dia)	Perdas totais (%)	Per Capita Bruto (L/hab.dia)	Qmédia (L/s)	Qmáx dia (L/s)	Qmáx horária (L/s)	Reservação Necessária (m³)
2038	30.764	99,0%	182,3	18,2%	222,9	78,6	94,3	141,5	2.716,4
2039	30.840	99,3%	182,3	18,2%	222,9	79,1	94,9	142,3	2.732,1
2040	30.908	99,7%	182,3	18,2%	222,9	79,5	95,4	143,1	2.747,2
2041	30.969	100,0%	182,3	18,2%	222,9	79,9	95,9	143,8	2.761,7

Fonte: CONSÓRCIO CM (2021)

Tabela 18 - Saldo de produção, tratamento e reservação para a população urbana

Ano	Saldo de produção (L/s)	Saldo de produção outorgada (L/s)	Saldo de tratamento da água (L/s)	Saldo de reservação (m³)
2022	214,1	214,1	17,5	2.680,3
2023	213,3	213,3	16,6	2.656,4
2024	212,5	212,5	15,9	2.633,8
2025	211,7	211,7	15,1	2.612,4
2026	211,0	211,0	14,4	2.592,3
2027	210,4	210,4	13,8	2.573,4
2028	209,8	209,8	13,1	2.555,8
2029	209,2	209,2	12,6	2.539,4
2030	208,7	208,7	12,0	2.524,3
2031	208,2	208,2	11,6	2.510,3
2032	207,8	207,8	11,1	2.497,4
2033	207,3	207,3	10,7	2.485,6
2034	206,7	206,7	10,0	2.466,0
2035	206,0	206,0	9,4	2.447,2
2036	205,4	205,4	8,7	2.429,2
2037	204,8	204,8	8,2	2.412,0
2038	204,2	204,2	7,6	2.395,6
2039	203,7	203,7	7,0	2.379,9
2040	203,1	203,1	6,5	2.364,8
2041	202,6	202,6	6,0	2.350,3

Fonte: CONSÓRCIO CM (2024)

Com relação à reservação de água tratada, sabendo-se que o sistema atual possui uma capacidade de 5.112 m³, verifica-se que a mesma supre a demanda atual e futura, e ainda possui saldo que varia de 2.680,3 m³, em 2022, a 2.350,3 m³, em 2041. Sendo assim, observa-se haver, para a área urbana do município de Araçoiaba da Serra, capacidade satisfatória de produção outorgada de água, tratamento e reservação durante todo o horizonte de planejamento, desde que ocorra a manutenção dos índices de perdas de água e do consumo médio *per capita* de água.

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

Com a instalação da ETA Valquíria Di Tata aumentou o volume de água produzido, e também possibilitou que água de melhor qualidade seja distribuída à população, suprimindo as necessidades no cenário de manutenção dos atuais índices de consumo.

(ATUALIZAR CAROL) A população não atendida por rede geral de água deverá ter acesso à água por solução individual, da forma poço ou nascente na propriedade e com a presença de canalização intradomiciliar. A demanda, em número de domicílios, é apresentada na Tabela 5.10, onde observa-se que a quantidade de domicílios com abastecimento por soluções individuais inicia em 3.872 em 2022, alcançando 4.753 em 2041 – incremento de 22,8%. Já a quantidade de domicílios com canalização intradomiciliar deverá ser ampliado em 17,8%, sendo o quantitativo igual a 6.259 domicílios ao final do plano.

Uma vez que a responsabilidade sobre a operação dos sistemas individuais é do próprio usuário, torna-se necessário o desenvolvimento de ações que promovam o cadastramento dos usuários e capacitação e apoio técnico operacional. Além disso, é fundamental que a Concessionária promova o subsídio para garantia do tratamento adequado da água, tais com a disponibilização de pastilhas de cloro. Uma vez que o atendimento adequado inclui o acesso à água em conformidade com os padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria MS/GM nº 888/2021, recomenda-se ainda a criação de um programa de monitoramento da água das soluções individuais para essa população.

5.1.3. Identificação das Carências

Concluindo a primeira etapa do Prognóstico com relação aos serviços de abastecimento de água de Araçoiaba da Serra, tendo em vista a caracterização do sistema e as considerações apresentadas no Diagnóstico (Tomo I), somada às análises realizadas nesse item, são destacadas as principais carências identificadas, as quais serão sanadas a partir da construção de programas e ações a serem propostos num segundo momento por meio da elaboração do Tomo III: Programas, Projetos e Ações.

Inicialmente, em relação ao *per capita* de água consumido no município, considera-se o valor atual elevado, quando comparado aos demais municípios da região, a média do estado e do país. Tendo em vista as questões atuais de crise hídrica e a necessidade de preservação da água fazendo uso consciente, recomenda-se redução gradativa do consumo no cálculo de demandas. Tal questão será abordada na proposição dos programas, ressaltando que as ações devem estar factíveis à realidade do município.

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

Em síntese, no que se refere aos sistemas de abastecimento de água coletivos, nota-se que a atual capacidade outorgada para captação seria suficiente quando se trata da população residente e flutuante, não sendo necessários incrementos na adução de água bruta. Contudo, destaca-se que devido a situações de crise hídrica que tem sido cada vez mais frequentes na região, este cenário pode ser afetado, ocasionando a falta de água para abastecimento da população. Deste modo, sugere-se que haja outras fontes alternativas para abastecimento da população pra situações de estiagem que possam comprometer a captação principal.

Em relação à capacidade de tratamento de água instalada no município, percebe-se que, após o início da operação da ETA Valquiria Di tata, a situação encontra-se em conformidade com a demanda estimada para o horizonte de planejamento do plano. Entretanto, deve-se considerar também a situação da escassez hídrica, e dos corpos hídricos impactados com esgoto de municípios que encontram-se a montante. Deste modo, o tratamento pode ser influenciado por estas questões que devem ser consideradas para o planejamento do serviço de abastecimento de água. Já com relação à reservação instalada, nota-se que esta atende a população residente e flutuante.

Destaca-se ainda a importância do desenvolvimento de campanhas de incentivo à redução do consumo médio de *per capita* de água no município, pois o valor médio registrado para os último anos está acima dos valores encontrados para o estado, municípios do CERISO e do Brasil. Deste modo, a redução no volume per capita, beneficiaria também para o alívio dos sistemas produtores de água.

Em Araçoiaba da Serra, cerca de 1,7% da população rural (aproximadamente 584 habitantes), não é atendida por soluções adequadas, de abastecimento de água. Para essas áreas rurais isoladas, propõe-se o incremento no número de soluções coletivas e individuais para atender à demanda pelo aumento da população abastecida por rede geral em 10%. Assim, haverá uma redução no percentual de atendimento por rede geral de 1,3 ponto percentual, de modo que o restante da população seja atendida por soluções individuais, totalizando 75,9% por SAI e 24,1% por rede geral ao fim do horizonte de planejamento.

Como a responsabilidade pela prestação desses sistemas não compete à concessionária, esses sistemas deverão ser incluídos nas ações desenvolvidas para o acompanhamento do atendimento adequado fora da abrangência do SAA.

Para a população rural isolada abastecida por soluções individuais, nota-se que o índice

de atendimento deverá ser incrementado em, aproximadamente, 4,1 pontos percentuais. Dessa forma, serão propostas ações que visem à implantação de soluções adequadas para essa população, de forma a atender à universalização dos serviços até o horizonte final do plano. Além disso, para a redução da potencialidade de agravos à saúde a partir do consumo de água, é necessário que concessionária amplie instalações hidrossanitárias e a distribuição de kits para tratamento da água, bem como a capacitação técnica dos usuários para que haja a correta operação dos SAI. Tais ações podem ser implementadas com apoio da secretaria de saúde a qual já possui programa de monitoramento para tal.

Destaca-se novamente que o município enfrenta sérios problemas com os atuais mananciais que abastecem a cidade, sendo assim necessário que alternativas sejam viabilizadas de modo a manter o abastecimento para toda a população municipal.

Diante das carências identificadas na prestação dos serviços de abastecimento de água e das demandas projetadas ao longo do horizonte de planejamento (2022-2041), no Tomo III, serão feitas proposições de programas e ações a fim de sanar tais deficiências, garantindo a prestação adequada dos serviços nos próximos 20 anos, ressaltando-se que, além das ações estruturais, também serão propostas ações estruturantes.

5.2. Esgotamento Sanitário

Para o eixo de esgotamento sanitário, foram consideradas adequadas as formas que contemplam coleta seguida de tratamento para sistemas coletivos e uso de fossas sépticas para sistemas individuais. As demais formas de atendimento (lançamento direto de esgoto em valas, rio, lago, mar ou outra forma pela unidade domiciliar, bem como a coleta de esgotos, não seguida de tratamento e uso de fossa rudimentar) são consideradas como precárias, pois favorecem a proliferação de doenças parasitárias e infecciosas e causam a degradação dos corpos hídricos, portanto deverão ser substituídas por formas adequadas, para o alcance da universalização (PLANSAB, 2014).

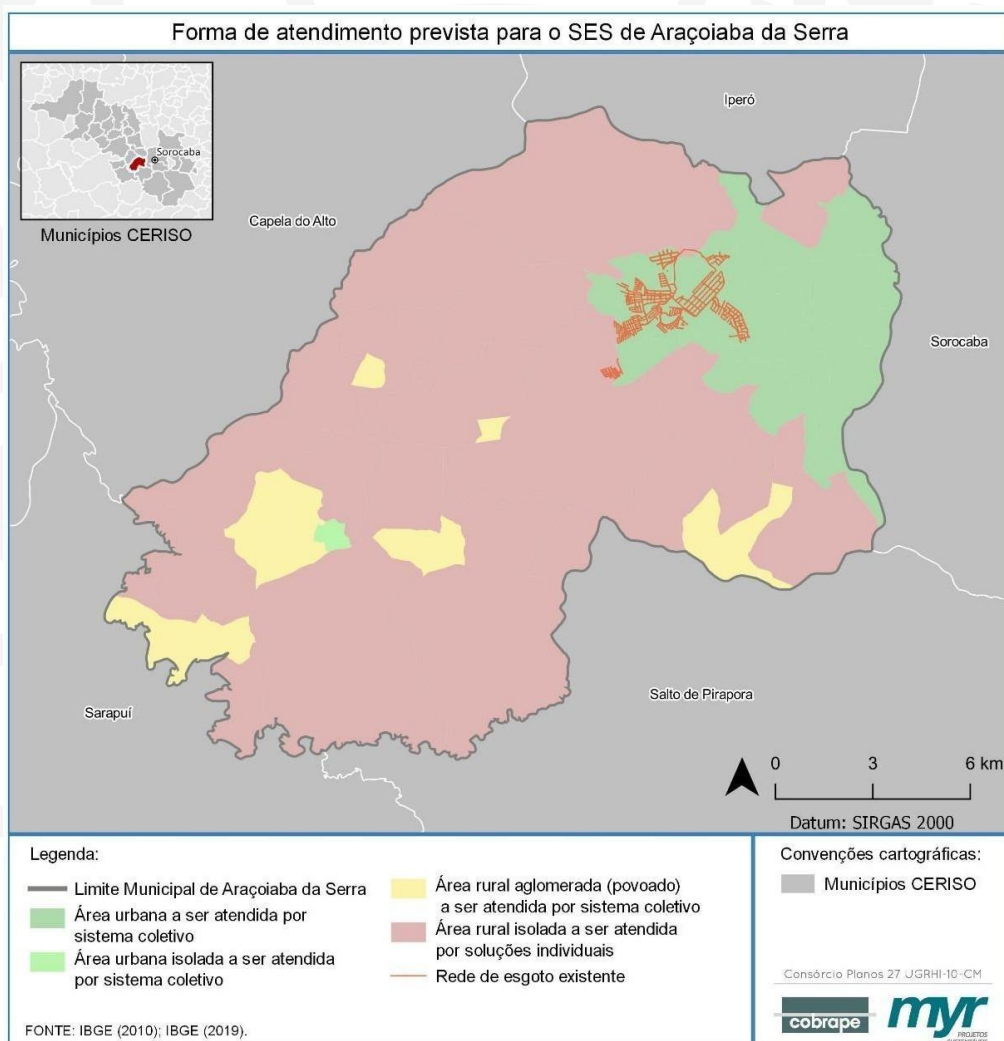
Assim como no abastecimento de água, para a escolha do tipo de esgotamento sanitário as condicionantes demográficas devem ser avaliadas, sendo adotadas as mesmas relações entre as taxas de ocupação populacional, e o tipo de solução indicada, individual ou coletiva.

No município de Araçoiaba da Serra, além das condicionantes citadas, foram observadas as áreas de abrangência da Concessionária Águas de Araçoiaba da Serra, a qual possui a concessão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município.

A espacialização do território municipal, de acordo com os agrupamentos e soluções de esgotamento sanitário possíveis, conforme premissas adotadas (as quais estão detalhadas no item 5.2.1) é apresentada na Figura 7.

Cabe salientar que, de acordo com a Águas de Araçoiaba da Serra, grande parte do território do município é caracterizado por regiões isoladas com baixa densidade demográfica e baixa viabilidade econômico-financeira para adoção de soluções coletivas haja visto os elevados custos operacionais e investimentos necessários para a sua implementação. Desse modo, é de extrema importância a análise das particularidades do território para a definição da melhor solução a ser adotada, visando atingir a universalização dos serviços.

Figura 7 - Previsão de atendimento por soluções individuais e coletivas de esgotamento sanitário conforme ordenamento do zoneamento municipal



Fonte: CONSÓRCIO CM (2022)

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

5.2.1. Metodologia de cálculo, critério e parâmetros

Para a realização do cálculo de demanda pelos serviços de esgotamento sanitário, bem como as premissas para o incremento da distribuição das soluções coletivas e individuais para os próximos 20 anos no município de Araçoiaba da Serra estão apresentadas a seguir.

A primeira refere-se à situação do domicílio, conforme critério apresentado no Item 4, sendo agrupadas as populações urbana e urbana isolada. Ressalta-se que as projeções de população flutuante foram somadas à população permanente residente, uma vez que a população flutuante se apresenta de forma significativa no estudo populacional, havendo, portanto, impacto sobre a demanda pelos serviços ao longo do horizonte de planejamento.

Foi adotado que toda a população urbana deverá ser atendida com sistemas coletivos para coleta e tratamento de esgoto. Para a população rural, foram admitidas duas hipóteses: (i) soluções individuais adequadas, como as fossas sépticas, para a população rural dispersa, considerando essa dinâmica de ocupação; e (ii) para a população rural que vive em aglomerados, são propostas soluções coletivas, mesmo que simplificadas, mas que se justificam pelo adensamento populacional dessas regiões.

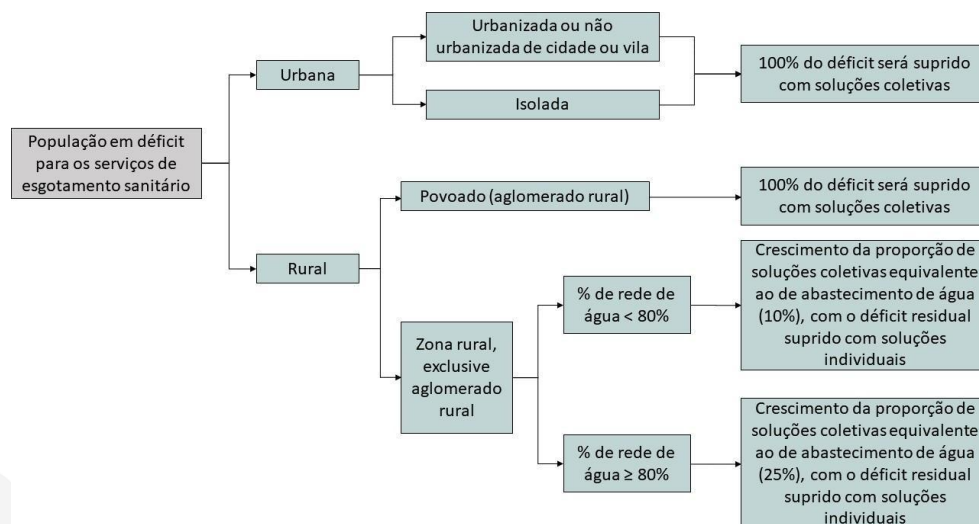
A segunda é relativa aos índices de população atendida por formas adequadas de esgotamento sanitário, sejam elas coletivas ou individuais. A população que não é atendida por forma adequada atualmente, deverá passar a ser atendida.

Foi considerado como atendimento por formas adequadas de esgotamento sanitário a parcela da população que é atendida por coleta de esgoto seguida de tratamento ou por solução individual adequada. Sendo considerado déficit o afastamento por fossa rudimentar, vala, rio, lago ou outro destino (PLANSAB, 2014).

As premissas adotadas para a distribuição de soluções individuais e coletivas estão apresentadas na Figura 8.

1944

Figura 8 - Premissas para a distribuição das soluções individuais e coletivas de esgotamento sanitário para o município de Araçoiaba da Serra



Fonte: adaptado de PSBR (2020)

Já para as áreas rurais isoladas, o incremento das soluções coletivas irá ocorrer conforme o percentual da população que já utiliza rede geral de água, sendo o déficit residual suprido por soluções individuais.

É necessário pontuar que no presente estudo foram consideradas apenas as vazões de efluente doméstico, desconsiderando as vazões provenientes de atividades industriais.

5.2.1.1. Sistemas coletivos

a) Ponto de partida

O ponto de partida para definição da demanda por soluções coletivas adequadas de esgotamento sanitário foi estimado considerando o cruzamento de informações de três bases de dados disponíveis e confiáveis, a saber:

- Índice de atendimento urbano: relação entre a população urbana atendida e a população urbana total apresentada no SNIS (2021) para o ano de 2020;
- Índice de atendimento rural: Percentual de domicílios particulares permanentes com esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial informado pelo IBGE (2010);
- População atual: projeção populacional urbana, para o ano de 2020, considerando a população flutuante.

A Tabela 19 mostra a população atual do município para as áreas urbana e rural e os índices de atendimento referente ao esgotamento sanitário.

Tabela 19 - População atual e índice de atendimento

Ano	População Urbana Total (Residente + Flutuante)	Índice de atendimento por rede coletora para a população urbana (%)	População em aglomerado rural total (Residente + Flutuante)	Índice de atendimento por rede coletora para a população em aglomerado rural (%)	População rural isolada total (Residente + Flutuante)	Índice de atendimento por rede coletora para a população rural isolada (%)
2020	27.418	46,57%	-	-	16.995	1,4%

Fonte: SNIS (2021), IBGE (2010), CONSÓRCIO CM (2021)

Além da população, serve também como ponto de partida, a capacidade de tratamento instalada – que se refere à vazão média de tratamento projetada para final de plano dos sistemas que já estão em operação, considerando que as Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) são usualmente projetadas para uma população de fim de projeto e nem sempre estão saturadas com a vazão coletada atual. Para tanto, são levantadas informações sobre a extensão da rede coletora atual, vazão coletada atual e capacidade nominal da ETE existente, conforme mostra a Tabela 20.

Tabela 20 - Capacidade de coleta e tratamento instalada (ATUALIZAR CAAS)

Ano	Extensão da rede coletora(km)	ETE Vacariú	
		Vazão de operação (L/s)	Capacidade instalada - Vazão nominal da ETE (L/s)
2024	86,16	39,29	100,00

Fonte: SNIS (2021), CONSÓRCIO CM (2021)

b) Metas de atendimento

Para o horizonte do PMSB, foi adotada a meta proposta pela Lei Federal nº 14.026/2020 para as áreas urbanas que prevê que 90% da população seja atendida por coleta e tratamento de esgoto até o ano de 2033. De acordo com os dados do SNIS (2025), referente ao ano de 2024, o índice de atendimento por coleta e tratamento de esgoto no município de Araçoiaba da Serra é de 49,14%

para a área urbana. Dessa forma, são previstos atendimentos de 100,0% da população urbana projetada para final de plano (2041), para coleta e tratamento de esgotos, com índices de cobertura gradativos.

Para a área rural, foram consideradas as metas propostas pelo PSBR referente à região Sudeste e ao atendimento por rede coletora ou fossas sépticas, que preveem os seguintes valores:

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

51% em 2023, 66% em 2028 e 95% em 2038. Levando em consideração que em Araçoiaba da Serra 73,9% da população rural utiliza fossas rudimentares, 24,0% utiliza fossas sépticas e, 1,4% utiliza rede coletora (IBGE, 2010), as metas de curto prazo (51% em 2023) e médio prazo (66% em 2028) não foram consideradas. Mas, objetivando estar em conformidade com o PSBR, é previsto o alcance gradativo dos índices de cobertura atingindo 95% de atendimento no ano de 2038.

A Tabela 21 mostra as metas de atendimentos progressivas, tanto para áreas urbanas quanto para áreas rurais.

Tabela 21 - Metas de atendimento progressivas para esgotamento sanitário

Ano	Meta de Atendimento Urbano: (%) da população com rede coletora de esgoto	Meta de Atendimento Urbano: (%) da população com tratamento de esgoto	Meta de atendimento rural (%): por rede coletora ou fossas sépticas
2022	46,6%	46,6%	25,4%
2023	50,5%	50,5%	29,8%
2024	54,5%	54,5%	34,1%
2025	58,4%	58,4%	38,5%
2026	62,4%	62,4%	42,8%
2027	66,3%	66,3%	47,2%
2028	70,3%	70,3%	51,5%
2029	74,2%	74,2%	55,9%
2030	78,2%	78,2%	60,2%
2031	82,1%	82,1%	64,6%
2032	86,1%	86,1%	68,9%
2033	90,0%	90,0%	73,3%
2034	91,3%	91,3%	77,6%
2035	92,5%	92,5%	82,0%
2036	93,8%	93,8%	86,3%
2037	95,0%	95,0%	90,7%
2038	96,3%	96,3%	95,0%
2039	97,5%	97,5%	96,7%
2040	98,8%	98,8%	98,3%
2041	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: CONSÓRCIO CM (2022)

c) Vazão média de esgotos produzida

A produção de esgotos corresponde à vazão de água efetivamente consumida. Entende-se por consumo efetivo aquele registrado na micromedição da rede de distribuição de água,

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

descartando-se, portanto, as perdas do sistema de abastecimento. Parte desse volume efetivo não chega aos coletores de esgoto, pois, conforme a natureza de consumo, perde-se por evaporação, incorporação à rede pluvial ou escoamento superficial (ex.: irrigação de jardins e parques, lavagem de carros, instalações não conectadas à rede, dentre outros). Dessa forma, para estimar a fração da água que adentra à rede de esgotos, aplica-se o coeficiente de retorno (R), que é a relação média entre o volume de esgoto produzido e a água efetivamente consumida. O coeficiente de retorno típico pode variar de 40% a 100%, sendo que usualmente adota-se o valor de 80% pela literatura (VON SPERLING, 2005). Para aplicar a proporção de retorno e estimar a vazão foram utilizadas as mesmas vazões *per capita*, tanto para população urbana quanto para a rural, foram adotados os valores de consumo per capita descritos no item anterior, referente ao abastecimento de água.

A vazão média de esgotos foi calculada para o período compreendido entre 2021 e 2041 (horizonte de planejamento do PMSB), conforme a equação seguinte:

$$Q_{méd} = \frac{P * q * R}{86.400}$$

Onde:

$Q_{méd}$ = vazão média

P = população estimada em cada ano (habitantes);

q = consumo médio de água per capita (L/hab.dia);

R = coeficiente de retorno: 0,80.

d) Vazão de infiltração

A infiltração no sistema de esgotamento pode ocorrer por meio de defeitos na tubulação, conexões, juntas ou paredes de poços de visita e é calculada em função do coeficiente de infiltração e extensão da rede, como apresentado na equação seguinte.

$$Q_{inf} = \text{taxa de infiltração} * \text{extensão da rede}$$

Onde:

Q_{inf} = vazão de infiltração (L/s);

Taxa de infiltração = parcela da água que infiltra por quilômetro de rede (L/s.km²);

Extensão da rede = Extensão da rede coletora (km).

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

Algumas características do sistema de coleta influenciam no coeficiente de infiltração, como, por exemplo, extensão da rede coletora, diâmetro das tubulações, área servida, tipo de junta, permeabilidade do solo e posição da rede em relação ao lençol freático, topografia e densidade populacional. Para a definição do coeficiente de infiltração para esses sistemas foram adotadas que as juntas utilizadas são elásticas, que as redes se localizam acima do lençol freático e que a permeabilidade do solo é alta. Assim, o coeficiente de infiltração para esses sistemas corresponde a 0,10 L/s.km (Crespo, 1997).

A extensão da rede é calculada pela expressão a seguir:

$$\text{Extensão da rede} = \text{Pop} * \text{fator per capita da rede de esgoto}$$

Onde:

Extensão da rede = extensão da rede coletora (km);
Pop = população estimada em cada ano (habitantes);
Fator per capita de rede de esgoto = (km/habitante).

e) Demanda por coleta e tratamento de esgotos

A demanda por coleta e tratamento de esgotos é resultante da soma da vazão média de esgoto produzida com a vazão de infiltração, o que representa a vazão que efetivamente chega em uma ETE ou em outro sistema de tratamento de esgotos, podendo ser calculada para a vazão total produzida ou para a meta de vazão no ano do horizonte de planejamento.

f) Saldo ou déficit de coleta e tratamento

Para avaliar se os sistemas de esgotamento sanitário atualmente instalados possuem capacidade de atendimento suficiente, subtraiu-se a demanda necessária da capacidade instalada, resultando em déficit ou saldo de atendimento.

5.2.1.2. Soluções individuais

A estimativa de demanda por soluções individuais foi considerada com base no quantitativo de domicílios que irão receber soluções individuais adequadas, sendo utilizadas as seguintes informações:

- Índice de atendimento por solução individual adequada: percentual da população residente em domicílios rurais, exclusive aglomerado rural, que utiliza tanque séptico, conforme censo demográfico de 2010 (IBGE, 2010);

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

- Número médio de residentes em domicílios permanentes em áreas rurais isoladas: fator que relaciona a quantidade média de habitantes em relação ao total de domicílios permanentes em área rural isolada, conforme censo demográfico de 2010 (IBGE, 2010);
- População rural isolada: projeção populacional para rural isolado – setores rurais, excetuando os aglomerados rurais – para o ano de 2021, considerando a população flutuante.

Os valores adotados para o cálculo da demanda de soluções individuais são apresentados na Tabela 22.

Tabela 22 - População atual e índice de atendimento

Ano	População rural isolada total (Residente + Flutuante) (hab.)	Índice de atendimento por soluções individuais adequadas para a população rural isolada (%)	Número médio de residentes em domicílios permanentes em áreas rurais isoladas (hab./dom.)
2020	16.824	24,0	3,18

Fonte: IBGE (2010); CONSÓRCIO CM (2022)

Considerando as metas apresentadas anteriormente para a área rural, as premissas indicadas para a expansão da cobertura por soluções adequadas de esgotamento e a cobertura atual por fossa séptica, estimou-se a ampliação de soluções individuais nas áreas rurais isoladas. Considerando-se o atendimento atual por fossas sépticas de 24%, o incremento em soluções individuais para as áreas rurais isoladas deveria ser de, aproximadamente, 5 pontos percentuais ao ano, passando de 24% em 2020 para 95% em 2038.

5.2.2. Avaliação das Demandas

Definidos parâmetros de projeto e a população projetada para as áreas urbanas e rurais, foram calculadas as demandas para o esgotamento sanitário até o horizonte final de plano, no ano de 2041, sendo estas divididas entre demandas para áreas urbanas e rurais, especificidades de cada tipo de ocupação.

Da Tabela 5.10 a Tabela 5.16 é apresentada a composição dos principais indicadores que resultam no déficit de atendimento para coleta e tratamento de esgoto no município. As colunas que compõem a tabela de demandas estão divididas nas informações a saber:

- Projeção: definida pelas projeções de expansão no atendimento entre os anos de 2022 e 2041 (horizonte de final de plano), considerando população e

domicílios;

- **Demanda total:** refere-se ao cálculo da demanda total de esgoto da população em questão, sem descontar qualquer parcela já coletada ou meta de atendimento. O cálculo da demanda total é composto pela vazão produzida somada com a vazão de infiltração, que tem relação direta com a extensão necessária da rede;
- **Metas de expansão:** refere-se ao cálculo da expansão do sistema (extensão de rede e vazão coletada por esta) partindo do atendimento atual e cumprindo as metas progressivas estabelecidas. Além disso, é considerada a capacidade de tratamento instalada na área, e;
- **Déficits:** foi estimado através da subtração entre o valor do atendimento atual observado e a demanda total da área em estudo, de forma que indica a ociosidade de infraestrutura ou a expansão necessária para atendimento da população em dado ano. Os valores em vermelho indicam que é necessário aumentar a capacidade de atendimento/tratamento.

★ 1944 ★

Tabela 23 - Demanda por solução coletiva adequada na área urbana

Projeção					Demanda total				Metas de expansão			Déficits		
Ano	População Urbana (hab)	% atendimento	População Atendida (hab)	Per Capita (L/hab.dia)	Vazão total produzida para população urbana (L/s)	Extensão total de rede estimada para população urbana (km)	Vazão de infiltração urbana total (L/s)	Demanda total de esgoto gerado urbano (L/s)	Vazão coletada na área urbana (L/s)	Extensão de rede necessária estimada para cumprir meta da população urbana (km)	Capacidade nominal das ETES instaladas (L/s)	Déficit de atendimento por rede coletora urbano (L/s)	Déficit de extensão de rede (km)	Saldo de capacidade de tratamento para população urbana (L/s)
2022	28.005	46,6%	13.042	182,3	47,27	207,4	20,7	68,0	31,7	96,6	25,0	-36,7	-111,8	-43,0
2023	28.280	50,5%	14.287	182,3	47,73	209,4	20,9	68,7	34,7	105,8	25,0	-37,3	-113,8	-43,7
2024	28.540	54,5%	15.545	182,3	48,17	211,3	21,1	69,3	37,8	115,1	25,0	-38,0	-115,7	-44,3
2025	28.787	58,4%	16.816	182,3	48,59	213,2	21,3	69,9	40,8	124,5	25,0	-38,6	-117,6	-44,9
2026	29.018	62,4%	18.097	182,3	48,98	214,9	21,5	70,5	43,9	134,0	25,0	-39,1	-119,3	-45,5
2027	29.236	66,3%	19.387	182,3	49,35	216,5	21,6	71,0	47,1	143,6	25,0	-39,6	-120,9	-46,0
2028	29.439	70,3%	20.683	182,3	49,69	218,0	21,8	71,5	50,2	153,2	25,0	-40,1	-122,4	-46,5
2029	29.627	74,2%	21.986	182,3	50,01	219,4	21,9	71,9	53,4	162,8	25,0	-40,6	-123,8	-46,9
2030	29.802	78,2%	23.292	182,3	50,30	220,7	22,1	72,4	56,6	172,5	25,0	-41,0	-125,1	-47,4
2031	29.963	82,1%	24.601	182,3	50,58	221,9	22,2	72,8	59,7	182,2	25,0	-41,4	-126,3	-47,8
2032	30.111	86,1%	25.911	182,3	50,83	223,0	22,3	73,1	62,9	191,9	25,0	-41,8	-127,4	-48,1
2033	30.247	90,0%	27.222	182,3	51,06	224,0	22,4	73,5	66,1	201,6	25,0	-42,1	-128,4	-48,5
2034	30.371	91,3%	27.713	182,3	51,26	224,9	22,5	73,8	67,3	205,2	25,0	-42,4	-129,3	-48,8
2035	30.484	92,5%	28.198	182,3	51,46	225,7	22,6	74,0	68,5	208,8	25,0	-42,7	-130,1	-49,0
2036	30.587	93,8%	28.675	182,3	51,63	226,5	22,6	74,3	69,6	212,3	25,0	-42,9	-130,9	-49,3

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

Projeção					Demanda total				Metas de expansão			Déficits		
Ano	População Urbana (hab)	% atendimento	População Atendida (hab)	Per Capita (L/hab.dia)	Vazão total produzida para população urbana (L/s)	Extensão total de rede estimada para população urbana (km)	Vazão de infiltração urbana total (L/s)	Demanda total de esgoto gerado urbano (L/s)	Vazão coletada na área urbana (L/s)	Extensão de rede necessária estimada para cumprir meta da população urbana (km)	Capacidade nominal das ETEs instaladas (L/s)	Déficit de atendimento por rede coletora urbano (L/s)	Déficit de extensão de rede (km)	Saldo de capacidade de tratamento para população urbana (L/s)
2037	30.680	95,0%	29.146	182,3	51,79	227,2	22,7	74,5	70,8	215,8	25,0	-43,2	-131,6	-49,5
2038	30.764	96,3%	29.610	182,3	51,93	227,8	22,8	74,7	71,9	219,3	25,0	-43,4	-132,2	-49,7
2039	30.840	97,5%	30.069	182,3	52,06	228,4	22,8	74,9	73,0	222,7	25,0	-43,5	-132,8	-49,9
2040	30.908	98,8%	30.522	182,3	52,17	228,9	22,9	75,1	74,1	226,0	25,0	-43,7	-133,3	-50,1
2041	30.969	100,0%	30.969	182,3	52,27	229,3	22,9	75,2	75,2	229,3	25,0	-43,9	-133,7	-50,2

Fonte: CONSÓRCIO CM (2022)

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

Tabela 24 - Demanda por solução coletiva adequada na área rural isolada

Projeção							Demanda total				Metas de expansão			Déficits		
Ano	População rural isolada (hab)	Domicílios rural isolado (dom)	Domicílios rural isolado atendidos por rede coletora (dom)	% atendimento total	População atendida sistema coletivo (hab)	Per Capita (L/hab.dia)	Vazão total produzida (Coleta) para população em área rural isolada (L/s)	Extensão total de rede estimada para população em área rural isolada (km)	Vazão de infiltração em área rural isolada total (L/s)	Demanda total de esgoto gerado urbano (L/s)	Vazão coletada em área rural isolada (L/s)	Extensão de rede necessária estimada para cumprir meta da população em povoado rural (km)	Capacidade nominal das ETES instaladas (L/s)	Déficit de atendimento por rede coletora para população em área rural isolada (L/s)	Déficit de extensão de rede (km)	Déficit de capacidade de tratamento para população em área rural isolada (L/s)
2022	17.233	5.454	1.364	25,0%	4.309	182,3	7,27	31,9	3,19	10,46	9,51	31,91	0,0	-0,95	0,00	-10,46
2023	17.428	5.515	1.371	24,9%	4.332	182,3	7,31	32,1	3,21	10,52	9,61	32,07	0,0	-1,01	-0,17	-10,52
2024	17.616	5.575	1.378	24,7%	4.354	182,3	7,35	32,2	3,22	10,57	9,71	32,24	0,0	-1,06	-0,34	-10,57
2025	17.796	5.632	1.385	24,6%	4.377	182,3	7,39	32,4	3,24	10,63	9,82	32,41	0,0	-1,12	-0,50	-10,63
2026	17.969	5.686	1.392	24,5%	4.400	182,3	7,43	32,6	3,26	10,68	9,92	32,58	0,0	-1,17	-0,67	-10,68
2027	18.134	5.739	1.399	24,4%	4.422	182,3	7,46	32,7	3,27	10,74	10,02	32,75	0,0	-1,23	-0,84	-10,74
2028	18.291	5.788	1.407	24,3%	4.445	182,3	7,50	32,9	3,29	10,79	10,12	32,91	0,0	-1,28	-1,01	-10,79
2029	18.441	5.836	1.414	24,2%	4.468	182,3	7,54	33,1	3,31	10,85	10,23	33,08	0,0	-1,34	-1,18	-10,85
2030	18.584	5.881	1.421	24,2%	4.490	182,3	7,58	33,3	3,33	10,90	10,33	33,25	0,0	-1,39	-1,34	-10,90
2031	18.720	5.924	1.428	24,1%	4.513	182,3	7,62	33,4	3,34	10,96	10,44	33,42	0,0	-1,45	-1,51	-10,96
2032	18.849	5.965	1.435	24,1%	4.536	182,3	7,66	33,6	3,36	11,01	10,54	33,59	0,0	-1,50	-1,68	-11,01
2033	18.972	6.004	1.443	24,0%	4.558	182,3	7,69	33,8	3,38	11,07	10,65	33,75	0,0	-1,56	-1,85	-11,07
2034	19.089	6.041	1.450	24,0%	4.581	182,3	7,73	33,9	3,39	11,12	10,75	33,92	0,0	-1,61	-2,02	-11,12
2035	19.201	6.076	1.457	24,0%	4.604	182,3	7,77	34,1	3,41	11,18	10,86	34,09	0,0	-1,67	-2,18	-11,18
2036	19.307	6.110	1.464	24,0%	4.626	182,3	7,81	34,3	3,43	11,24	10,97	34,26	0,0	-1,72	-2,35	-11,24
2037	19.408	6.142	1.471	24,0%	4.649	182,3	7,85	34,4	3,44	11,29	11,07	34,43	0,0	-1,78	-2,52	-11,29
2038	19.504	6.172	1.478	24,0%	4.672	182,3	7,89	34,6	3,46	11,35	11,18	34,59	0,0	-1,83	-2,69	-11,35

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

2039	19.597	6.201	1.486	24,0%	4.695	182,3	7,92	34,8	3,48	11,40	11,29	34,76	0,0	-1,89	-2,85	-11,40
2040	19.685	6.230	1.493	24,0%	4.717	182,3	7,96	34,9	3,49	11,46	11,40	34,93	0,0	-1,94	-3,02	-11,46
2041	19.771	6.257	1.500	24,0%	4.740	182,3	8,00	35,1	3,51	11,51	11,51	35,10	0,0	-2,00	-3,19	-11,51

Fonte: CONSÓRCIO CM (2022)

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

A Tabela 25 mostra a composição dos principais indicadores que resultam no déficit de atendimento por soluções individuais na área rural isolada do município. As colunas que compõem a tabela de demandas estão divididas em:

- **Projeção:** definida pelas projeções de expansão no atendimento por soluções adequadas nas áreas rurais isoladas, considerando população e domicílios;
- **Metas de expansão:** refere-se ao cálculo da expansão da cobertura por soluções individuais adequadas de esgotamento sanitário, visando cumprir às metas progressivas estabelecidas, e;
- **Déficits:** constituído pela dimensão, em domicílios, da população rural dispersa em déficit por soluções individuais adequadas de esgotamento sanitário. Os valores em vermelho indicam a necessidade de expandir o atendimento por formas adequadas de esgotamento sanitário.

Tabela 25 - Demanda por solução individual adequada na área rural isolada

Ano	Projeção				Metas de expansão		Déficits
	População rural isolada (hab)	Domicílios rural isolado (dom)	Meta de atendimento adequado coletivo + individual (%)	População atendida por soluções individuais adequadas (hab)	Domicílios rural isolado atendidos por soluções individuais adequadas (dom)	% atendimento por soluções individuais adequadas	Déficit de atendimento por soluções individuais adequadas (dom)
2022	17.233	5.454	48,7%	4.088	1.294	23,7%	0
2023	17.428	5.515	51,6%	4.664	1.476	26,8%	-182
2024	17.616	5.575	54,5%	5.248	1.661	29,8%	-367
2025	17.796	5.632	57,4%	5.838	1.847	32,8%	-554
2026	17.969	5.686	60,3%	6.434	2.036	35,8%	-743
2027	18.134	5.739	63,2%	7.035	2.226	38,8%	-933
2028	18.291	5.788	66,1%	7.641	2.418	41,8%	-1125
2029	18.441	5.836	69,0%	8.251	2.611	44,7%	-1318
2030	18.584	5.881	71,9%	8.865	2.805	47,7%	-1512
2031	18.720	5.924	74,8%	9.481	3.000	50,6%	-1707
2032	18.849	5.965	77,6%	10.100	3.196	53,6%	-1903
2033	18.972	6.004	80,5%	10.722	3.393	56,5%	-2099
2034	19.089	6.041	83,4%	11.345	3.590	59,4%	-2297
2035	19.201	6.076	86,3%	11.971	3.788	62,3%	-2495
2036	19.307	6.110	89,2%	12.598	3.987	65,3%	-2693
2037	19.408	6.142	92,1%	13.227	4.186	68,2%	-2892

Projeção					Metas de expansão		Déficits
Ano	População rural isolada (hab)	Domicílios rural isolado (dom)	Meta de atendimento adequado coletivo + individual (%)	População atendida por soluções individuais adequadas (hab)	Domicílios rural isolado atendidos por soluções individuais adequadas (dom)	% atendimento por soluções individuais adequadas	Déficit de atendimento por soluções individuais adequadas (dom)
2038	19.504	6.172	95,0%	13.857	4.385	71,0%	-3092
2039	19.597	6.201	96,7%	14.249	4.509	72,7%	-3216
2040	19.685	6.230	98,3%	14.640	4.633	74,4%	-3339
2041	19.771	6.257	100,0%	15.031	4.757	76,0%	-3463

Fonte: CONSÓRCIO CM (2021)

5.2.3. Identificação das Carências

O município de Araçoiaba da Serra possui uma ETE que opera com uma vazão média de 24,7 L/s e tem uma capacidade nominal outorgada de 100 L/s, todavia, essa estação de tratamento atende apenas a sede municipal. De acordo com dados do SNIS (2021), referente ao ano de 2020, o volume tratado mensal é de 761,49 m³, com índice total de atendimento urbano (coleta e tratamento) de 46,6%. Cabe salientar que, tendo em vista a capacidade nominal da ETE, o sistema atual atende o crescimento populacional da parcela urbana. **(atualizar com SNIS 2024)**

A extensão de rede coletora de esgoto do município é de 86,16 km, atendendo 5.536 economias e 5.223 ligações (SNIS, 2024), o que representa 66,9% da população urbana.

As soluções inadequadas para tratamento do esgoto da população rural, segundo dados do Censo (IBGE, 2010), representam 73,9% dos domicílios particulares permanentes da zona rural de Araçoiaba da Serra, no ano de 2010, os quais utilizam fossas rudimentares para tratamento do esgoto sanitário. **(atualizar IBGE)**

5.3. Limpeza e Manejo de Resíduos Sólidos

5.3.1. Metodologia de cálculo, critério e parâmetros

Para a realização do cálculo de demanda pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, torna-se necessário assumir premissas para o incremento da distribuição das soluções coletivas e individuais para os próximos 20 anos, baseadas nas seguintes variáveis.

A primeira encontra-se relacionada à situação do domicílio, conforme apresentados no item 4, sendo agrupadas com as populações urbana isolada, flutuante e permanente residente. Ressalta-se que a população flutuante se apresenta de forma significativa no estudo populacional,

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

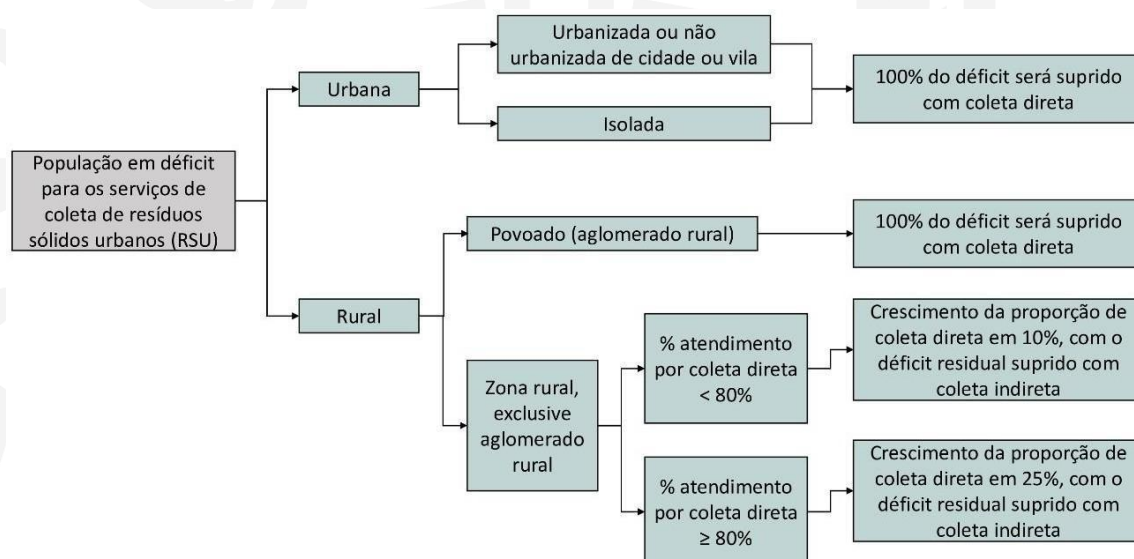
15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

havendo, portanto, impacto sobre a demanda pelos serviços ao longo do horizonte de planejamento.

Foram consideradas adequadas para o manejo de resíduos sólidos a coleta direta, prestada porta-a-porta, e a indireta, que prevê o acúmulo de resíduos em pontos nos logradouros públicos ou em caixas estacionárias para a realização da coleta (PLANSAB, 2014).

As premissas adotadas para a distribuição de soluções individuais e coletivas estão apresentadas na Figura 9.

Figura 9 - Premissas para a distribuição das soluções individuais e coletivas de coleta de resíduos sólido urbanos para o município de Araçoiaba da Serra



Fonte: adaptado de PSBR (2019)

Para a população urbana e rural residente em aglomerado, foi estipulado que todo o déficit será suprido por coleta direta, visto que, conforme também proposto no PSBR (2019), adoção das mesmas soluções para ambas as regiões se deu devido aos elevados níveis de urbanização dos municípios inseridos na região Sudeste.

Para as áreas rurais isoladas, o incremento das soluções coletivas irá ocorrer conforme o percentual da população que já possui atendimento por coleta direta de resíduos sólidos, sendo o déficit residual suprido por implementação de coleta indireta devido a distância e/ou dificuldade de acesso aos locais pelo prestador do serviço e com frequência menor do que a realizada na área urbana e aglomerados rurais. Para exemplificar, em Araçoiaba da Serra, o percentual de atendimento por coleta direta de resíduos sólidos para essa população é de 88% e, ao longo do

horizonte de planejamento, estima-se o incremento de 25% na quantidade de domicílios atendidos por coleta direta, atingido a quantidade de 6.257 domicílios atendidos na zona rural isolada. O restante da população, para se atingir 100%, será contemplada com coleta indireta.

a) Geração per capita e caracterização dos resíduos sólidos urbanos (RSU)

A geração per capita e a caracterização dos resíduos sólidos está diretamente relacionada com o desenvolvimento econômico, o poder aquisitivo e o correspondente consumo de uma população. Assim, famílias mais abastadas, cidades maiores e países mais ricos apresentam indicadores de geração per capita de resíduos sólidos superiores às famílias mais pobres, cidades menores e países em desenvolvimento (CAMPOS, 2012).

Como não há indícios de um aumento populacional expressivo para Araçoiaba da Serra até 2041 que possa efetivamente alterar o padrão de consumo per capita, adotou-se a geração individual de resíduos baseada na produção informada pela Prefeitura em visita de campo referente ao ano de 2020, para a projeção dos quantitativos totais de RSU (Resíduos Sólidos Domiciliares – RDO + resíduos de limpeza pública – RPU), que para o ano de 2020 era equivalente a 0,383 t/hab/ano.

No intuito de tornar a estimativa de geração mais próxima da realidade será subtraído do total de RSU gerados, a quantidade estimada de resíduos recicláveis que deixarão de ser encaminhados para o aterro sendo encaminhados para a cooperativa de catadores existente.

Para fins de cálculo, também foi utilizado o número médio de residentes em domicílios permanentes em áreas rurais isoladas: fator que relacionada a quantidade média de habitantes em relação ao total de domicílios permanentes em área rural isolada, conforme Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2010).

b) Metas de atendimento

Para a determinação das demandas por serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, foram adotados, para cada tipo de resíduo (RSU, RCC e RSS), a relação entre os valores correspondentes à produção per capita dos mesmos e a população projetada. Tais valores servirão de base para a determinação das metas e proposição de ações para o sistema de coleta e tratamento desses tipos de resíduos ao longo do horizonte de planejamento adotado no PMSB.

Para a coleta de RSU foram consideradas as metas do PLANSAB para a região Sudeste,

100% até 2023 seguindo até final de plano. Para a coleta de resíduos sólidos rurais foi considerada a meta de 100% até final de plano levando em consideração que o município de Araçoiaba da Serra já se encontra com a meta de 2038 atingida, de 85% e com grande potencial de atingir a universalização dos serviços no município, por isso foi considerada a extrapolação da meta. Já para a coleta dos resíduos sólidos recicláveis foi considerada a expansão da coleta para 100% da área urbana em vista que atualmente somente 50% da área urbana é contemplada com o serviço.

Para os RSS foi considerado que a coleta, tratamento e destinação especializada e licenciada aconteça abrangendo 100% do material estabelecido por lei.

c) Avaliação das capacidades atual e futura de coleta de RSU

A partir das estimativas de geração de RSU calculadas e da capacidade de atendimento à demanda atual, pode-se inferir sobre a capacidade futura de atendimento, identificando e quantificando possíveis necessidades e pontos de melhoria nos serviços prestados. Para tal, alguns parâmetros foram analisados, conforme descrito seguir.

Para os equipamentos de coleta, de acordo com o disposto no Diagnóstico, a coleta ocorre de forma manual, mecanizada e containerização na área urbana e de forma manual na área rural. Conforme informações disponibilizadas, a frota de coleta é composta por 7 caminhões compactadores no total, sendo 3 com capacidade de 4,3 t, 2 com capacidade de 7 t e 2 de 10t.

Em relação à frequência, o serviço de coleta de RDO ocorre diariamente com alternância dos bairros, com 5 rotas diferentes por dia.

d) Capacidade de atendimento pelos serviços RPU

Os cálculos de capacidade de atendimento pelos serviços de varrição de vias envolvem dados e informações sobre a quantidade de funcionários e a produtividade média da atividade desempenhada.

De acordo com dados repassados pela Secretaria de Obras, o município apresenta um total de 20 funcionários responsáveis pela capina e varrição e 2 funcionários em funções administrativas.

Segundo o Instituto Brasileiro de Administração Municipal (MONTEIRO, 2001), a produtividade média de um indivíduo na varrição de vias é de 1.440 metros em 8 horas de trabalho, considerando as duas sarjetas (ambos os lados da via), tráfego elevado e frequência de varrição alternada, que deve contribuir com maior quantidade de resíduos espalhados na via. Além disso, a

produtividade da atividade também apresenta como condicionantes: (i) o tipo de pavimentação e de calçada; (ii) a existência ou não de estacionamentos; (iii) a circulação de pedestres; e (iv) o trânsito de veículos. Desta forma, temos a seguinte equação:

$$C = F * P$$

Onde,

C = capacidade de atendimento (metros);

F = número de Funcionários (unidade);

P = produtividade média ao dia (metros).

$$C = 20 \text{ funcionários} \times 1.440 \text{ metros/dia} \quad C = 28.800 \text{ metros/dia}$$

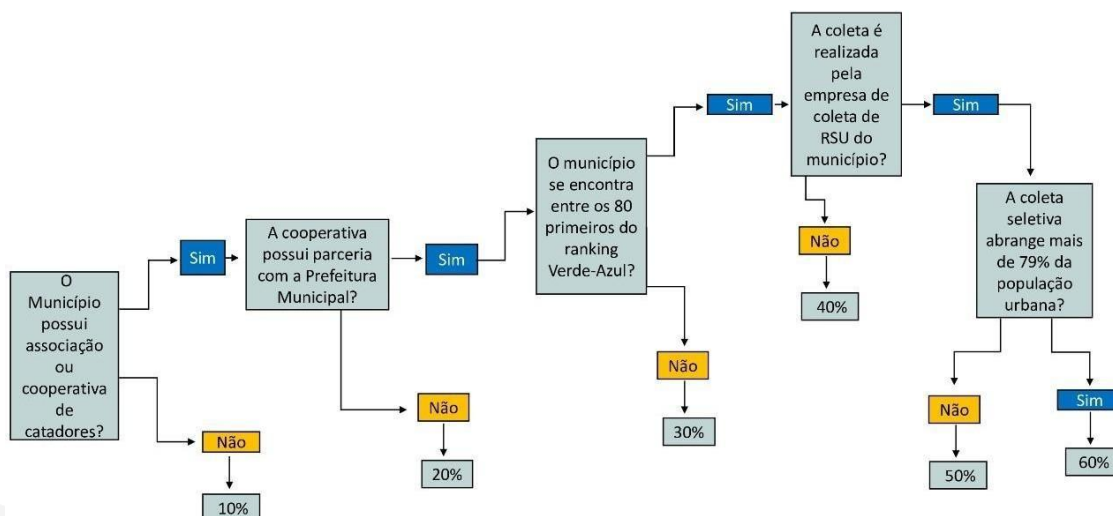
e) Avaliação da demanda de resíduos recicláveis

Quanto ao reaproveitamento de materiais recicláveis, segundo o Diagnóstico, Araçoiaba da Serra possui serviço de coleta seletiva realizado porta-a-porta, que abrange 50% da área urbana somente.

Para a estimar a geração de recicláveis a serem destinados para as cooperativas ou associações, foi considerada a massa per capita recuperada informada pelo município ao SNIS (2021), somada à quantidade convertida de recicláveis que foi destinada juntamente com os resíduos comuns para o aterro sanitário.

A estimativa acerca da porcentagem de recicláveis que será recuperada da quantidade de recicláveis determinada pela composição gravimétrica, apresentada na Tabela 26, é estabelecida por meio de premissas que visam avaliar a estrutura e o comprometimento do município com a expansão/melhoria dos serviços de coleta dos resíduos recicláveis, conforme apresentado na Figura 10. Ou seja, quanto melhor a estrutura ou o compromisso em relação a esses serviços, maior o percentual de recicláveis a ser recuperado.

Figura 10 - Premissas para definição de recicláveis a serem recuperados



Fonte: CONSÓRCIO CM (2022)

Tabela 26 - Composição de recicláveis determinada por composição gravimétrica por faixa populacional

Município	Faixa Populacional (hab)	Percentual de recicláveis (%)
Pereiras	≤10.000	32%
Cesário Lange	10.001-50.000	36% (média)
Laranjal Paulista		
Boituva	50.001-100.000	32%
Tatuí	100.001-500.000	30%
Sorocaba	>500.000	24%

Fonte: Adaptado do CONSÓRCIO COBRAPE-FRAL, Consórcio CM (2021)

Para a composição gravimétrica, utilizou-se o estudo do Produto 4 – Diagnóstico Regional do Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos Municípios Integrantes do Consórcio de Estudos, Recuperação e Desenvolvimento de Bacia do Rio Sorocaba e Médio Tietê para os 6 municípios analisados, categorizados pela faixa populacional. No caso de Araçoiaba da Serra, adotou-se o valor de 36% de recicláveis (população entre 10.001 e 50.000 hab).

Acerca do fluxograma apresentado, foram consideradas algumas questões que influenciam diretamente na estimativa da quantidade dos materiais coletados, bem como na qualidade e manutenção dos serviços, a saber: (i) as associações ou cooperativas de catadores são de extrema importância para que a coleta seletiva seja implantada e/ou expandida; (ii) o apoio da Prefeitura viabiliza a implementação e continuidade dos serviços ao longo dos anos; (iii) quando

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

realizada por empresa responsável pela coleta dos RSU, a rotina de coleta tende a ser menos impactada, visto que, geralmente, as cooperativas possuem maior dificuldade de substituição de equipamentos e/ou funcionários quando necessário, acarretando, por vezes, na intermitência dos serviços. (iv) caso mais de 79% da população urbana seja atendida pelos serviços (percentual médio identificado para municípios do estado de São Paulo); (v) disponibilidade de verbas municipais, estaduais e federais por meio da participação do programa Verde-Azul ⁴(v) a porcentagem máxima (60%) do total de recicláveis gerados no município foi determinada levando em consideração dados de Florianópolis/SC, indicado como o município que mais recicla no Brasil cujo percentual equivale a 62%.

No caso de Araçoiaba da Serra, o município possui Acordo de Cooperação Técnica com a cooperativa de reciclagem Cooperlpanema desde 2021. Esta cooperativa é a atual responsável pela coleta, triagem e destinação ambientalmente correta dos resíduos recicláveis.

f) Avaliação da demanda por resíduos da construção civil (RCC)

Conforme disposto na Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, o gerador é responsável pela destinação final dos resíduos de construção civil. A prefeitura de Araçoiaba da Serra não oferece serviço de retirada de resíduos de construção civil, seja diretamente ou via contato com terceiros. No município também não foi identificado pontos de entrega voluntária para RCC, usina para tratamento dos resíduos e aterro de inertes.

Os munícipes são responsáveis pelos resíduos gerados, por meio de contratação de empresas privadas (aluguel de caçamba e disk entulho). Segundo a prefeitura, existem vários pontos de disposição irregular em terrenos baldios.

Devido à ausência de informações sobre a quantidade de RCC gerado no município foi utilizado a média de geração per capita por habitante por ano da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Urbana e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2021) de 0,275 t/hab/ano.

g) Avaliação da demanda por resíduos do serviço de saúde (RSS)

Conforme apresentado no Diagnóstico, o gerenciamento dos RSS cabe aos responsáveis legais dos estabelecimentos geradores, ficando a prefeitura responsável por atender

⁴ Lançado em 2007 no estado de São Paulo, tem como propósito medir e apoiar a eficiência da gestão ambiental com a descentralização e valorização da agenda ambiental nos municípios e, anualmente os 80 primeiros municípios recebem o "Certificado Município Verde Azul" garantindo preferência na captação de recursos do Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição (FECOP).

com coleta e transporte apenas estabelecimentos públicos municipais.

Para os cálculos das estimativas de RSS, foram utilizadas as informações de massa coletada de RSS (RS044) para o ano de 2020 indicadas no SNIS (2021b), que apresentou o valor de 7,9 toneladas. Desta forma, foi aplicado o valor de 0,241 kg/hab/ano à população estimada ao longo do horizonte de planejamento.

h) Avaliação da demanda por resíduos de logística reversa

No que diz respeito à logística reversa, em Araçoiaba da Serra as pilhas, baterias e resíduos eletrônicos possuem pontos de entrega voluntária (PEV) no Paço Municipal e na Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente.

5.3.2. Avaliação de Demandas

a) Coleta de RSU e recicláveis

As projeções dos quantitativos totais de RDO e RPU estão apresentadas a seguir para a área urbana (Tabela 27), bem como para a área rural isolada (Tabela 28 e Tabela 5.29).

Tabela 27 - Projeção da geração de RSU na área urbana

Ano	População Urbana (hab)	Índice de coleta de resíduos sólidos urbanos (%)	Per capita gerado (t/hab/ano)	População Atendida (hab)	População não atendida (hab)	RSU coletados (t)	RSU - recicláveis (t)
2022	28.005	100,0%	0,38	28.005	0	10.726,0	10.527,9
2023	28.280	100,0%	0,38	28.280	0	10.831,1	10.576,0
2024	28.540	100,0%	0,38	28.540	0	10.930,9	10.618,9
2025	28.787	100,0%	0,38	28.787	0	11.025,3	10.656,2
2026	29.018	100,0%	0,38	29.018	0	11.114,1	10.688,0
2027	29.236	100,0%	0,38	29.236	0	11.197,3	10.714,3
2028	29.439	100,0%	0,38	29.439	0	11.275,0	10.734,9
2029	29.627	100,0%	0,38	29.627	0	11.347,2	10.750,1
2030	29.802	100,0%	0,38	29.802	0	11.414,0	10.760,0
2031	29.963	100,0%	0,38	29.963	0	11.475,7	10.764,7
2032	30.111	100,0%	0,38	30.111	0	11.532,4	10.764,4
2033	30.247	100,0%	0,38	30.247	0	11.584,5	10.759,4
2034	30.371	100,0%	0,38	30.371	0	11.632,0	10.750,0
2035	30.484	100,0%	0,38	30.484	0	11.675,3	10.736,3
2036	30.587	100,0%	0,38	30.587	0	11.714,7	10.718,7
2037	30.680	100,0%	0,38	30.680	0	11.750,4	10.697,4
2038	30.764	100,0%	0,38	30.764	0	11.782,6	10.672,6

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

Ano	População Urbana (hab)	Índice de coleta de resíduos sólidos urbanos (%)	Per capita gerado (t/hab/ano)	População Atendida (hab)	População não atendida (hab)	RSU coletados (t)	RSU - recicláveis (t)
2039	30.840	100,0%	0,38	30.840	0	11.811,7	10.644,7
2040	30.908	100,0%	0,38	30.908	0	11.837,8	10.613,8
2041	30.969	100,0%	0,38	30.969	0	11.861,2	10.580,2

Fonte: CONSÓRCIO CM (2022)

Tabela 28 - Projeção da geração de RSU na área rural isolada- Coleta direta

Ano	População Rural Isolada(hab)	Índice de coleta direta de resíduos sólidos rurais (%)	Domicílios rurais isolado (dom)	Domicílios rurais atendidos pela coleta direta (dom)	Per capita gerado (t/hab/ano)	População Atendida (hab)	População não atendida (hab)	Resíduos domiciliares coletados (t)
2021	17.032	88,5%	5390	4772	0,38	15.078	1954	5.774,9
2022	17.233	87,5%	5454	4772	0,38	15.078	1954	5.774,9
2023	17.428	87,7%	5515	4834	0,38	15.276	1950	5.850,9
2024	17.616	87,8%	5575	4897	0,38	15.475	1947	5.926,9
2025	17.796	88,1%	5632	4960	0,38	15.673	1944	6.002,8
2026	17.969	88,3%	5686	5023	0,38	15.872	1941	6.078,8
2027	18.134	88,6%	5739	5085	0,38	16.070	1938	6.154,8
2028	18.291	88,9%	5788	5148	0,38	16.268	1935	6.230,8
2029	18.441	89,3%	5836	5211	0,38	16.467	1931	6.306,8
2030	18.584	89,7%	5881	5274	0,38	16.665	1928	6.382,8
2031	18.720	90,1%	5924	5337	0,38	16.864	1925	6.458,8
2032	18.849	90,5%	5965	5399	0,38	17.062	1922	6.534,7
2033	18.972	91,0%	6004	5462	0,38	17.260	1919	6.610,7
2034	19.089	91,5%	6041	5525	0,38	17.459	1916	6.686,7
2035	19.201	92,0%	6076	5588	0,38	17.657	1912	6.762,7
2036	19.307	92,5%	6110	5650	0,38	17.856	1909	6.838,7
2037	19.408	93,0%	6142	5713	0,38	18.054	1906	6.914,7
2038	19.504	93,6%	6172	5776	0,38	18.252	1903	6.990,7
2039	19.597	94,2%	6201	5839	0,38	18.451	1900	7.066,6
2040	19.685	94,7%	6230	5902	0,38	18.649	1897	7.142,6
2041	19.771	95,3%	6257	5964	0,38	18.848	1893	7.218,6

Fonte: CONSÓRCIO CM (2022)

Tabela 29 - Projeção da geração de RSU na área rural isolada- Coleta indireta

Ano	População Rural Isolada(hab)	Meta de atendimento de coleta de resíduos sólidos rurais (%)	Atendimento por coleta indireta (%)	Domicílios rurais isolado (dom)	Domicílios rurais atendidos pela coleta indireta (dom)	Per capita gerado (t/hab/ano)	População Atendida (hab)	População não atendida (hab)	Resíduos domiciliares coletados (t)
2021	17.032	90,6%	2,1%	5390	113	0,38	15.436	1596	5.911,9
2022	17.233	90,6%	2,1%	5454	113	0,38	15.618	1615	5.981,9
2023	17.428	91,1%	3,5%	5515	191	0,38	15.881	1547	6.082,4
2024	17.616	91,6%	3,8%	5575	210	0,38	16.139	1477	6.181,2
2025	17.796	92,1%	4,0%	5632	227	0,38	16.392	1404	6.278,1
2026	17.969	92,6%	4,3%	5686	243	0,38	16.639	1329	6.372,9
2027	18.134	93,1%	4,5%	5739	257	0,38	16.882	1252	6.465,7
2028	18.291	93,6%	4,6%	5788	269	0,38	17.119	1173	6.556,5
2029	18.441	94,1%	4,8%	5836	280	0,38	17.350	1091	6.645,1
2030	18.584	94,6%	4,9%	5881	288	0,38	17.576	1008	6.731,7
2031	18.720	95,1%	5,0%	5924	295	0,38	17.797	923	6.816,3
2032	18.849	95,6%	5,0%	5965	301	0,38	18.013	837	6.898,9
2033	18.972	96,1%	5,1%	6004	305	0,38	18.224	749	6.979,7
2034	19.089	96,5%	5,1%	6041	307	0,38	18.430	659	7.058,8
2035	19.201	97,0%	5,1%	6076	309	0,38	18.632	568	7.136,2
2036	19.307	97,5%	5,0%	6110	309	0,38	18.830	476	7.212,1
2037	19.408	98,0%	5,0%	6142	307	0,38	19.025	383	7.286,5
2038	19.504	98,5%	4,9%	6172	305	0,38	19.216	289	7.359,6
2039	19.597	99,0%	4,9%	6201	301	0,38	19.403	193	7.431,5
2040	19.685	99,5%	4,8%	6230	297	0,38	19.588	97	7.502,3
2041	19.771	100,0%	4,7%	6257	292	0,38	19.771	0	7.572,1

Fonte: CONSÓRCIO CM (2022)

No que diz respeito à população urbana, na Tabela 30, observa-se que, atualmente, 100% já é atendida pelos serviços de coleta de RDO e RPU, ou seja, o município atende à meta do PLANSAB para a zona urbana. Espera-se que para o horizonte de planejamento (2022 a 2041) que esse índice se mantenha constante.

Em relação à área rural, nota-se que a meta estabelecida pelo PSBR já foi atendida, porém estamos considerando a universalização dos serviços e com isso necessitando de um acréscimo de 9,4%, considerando que se atinja 100% de atendimento até horizonte final de plano.

Por fim, levando em consideração que ainda existem disposições de resíduos consideradas inadequadas nessas regiões é necessária uma priorização destas áreas no conjunto de medidas a serem adotadas pelo município.

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

Tendo em vista os roteiros de coleta e os números de viagens definidos pela frequência adotada frente à capacidade de transporte dos caminhões, é possível estimar a capacidade atual de atendimento do serviço de coleta domiciliar.

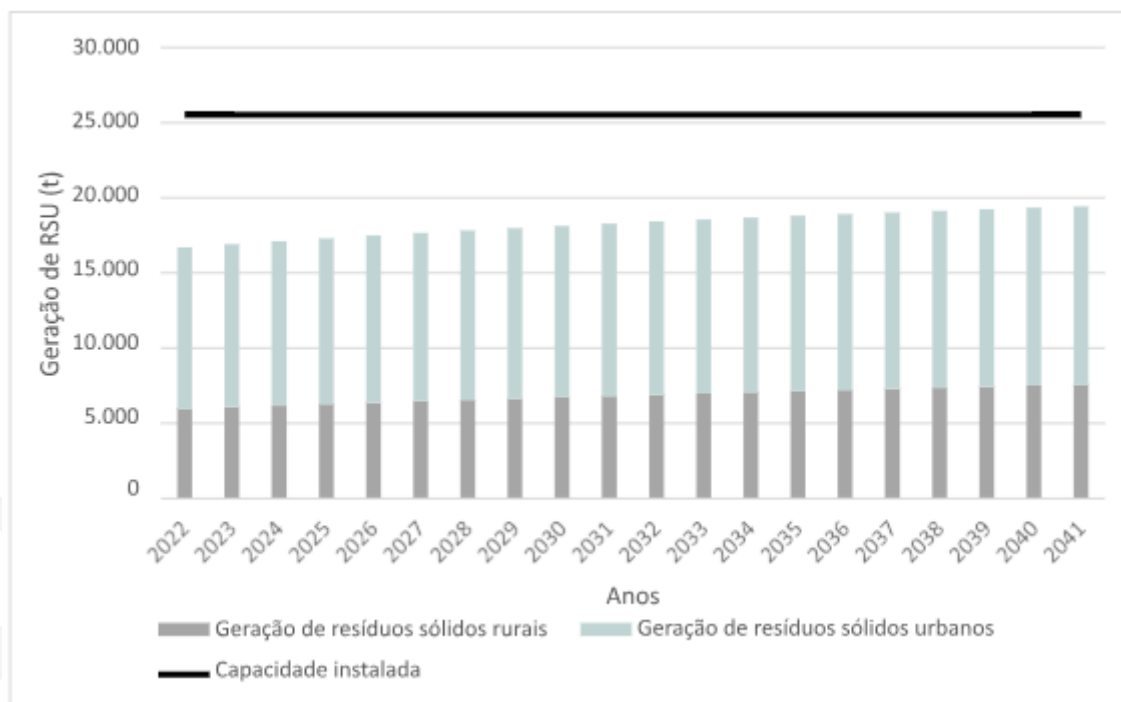
Tabela 30 - Estimativa da capacidade total de coleta de resíduos

Caminhão	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Total
Caminhão Compactador (7,5 m³)	6	6	6	6	6	6	-	36
Caminhão Compactador (12,5 m³)	4	4	4	4	4	4	-	24
Caminhão Compactador (18 m³)	4	4	4	4	4	4	-	24
Peso máximo transportado (t) por dia								
Caminhão Compactador (7,5 m³)	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	-	154,8
Caminhão Compactador (12,5 m³)	28	28	28	28	28	28	-	168
Caminhão Compactador (18 m³)	28	28	28	28	28	28	-	168
Total	81,8	81,8	81,8	81,8	81,8	81,8	-	490,8

FONTE: Baseado em dados SEAM QUADRA (2021)

Considerando a capacidade máxima de transporte por viagem e uma jornada por dia, tem-se que a atuação conjunta dos caminhões atuais pode transportar 82 toneladas diariamente de segunda-feira a sábado, o que resulta em 168 t por semana. Adotando-se 52 semanas por ano, estima-se que a capacidade total dos caminhões em operação é de 25.522 t/ano. No gráfico da Figura 11 está apresentada a estimativa de geração até 2041 e a capacidade potencial do município de acordo com os equipamentos utilizados atualmente, foi considerado duas idas por dia dos caminhões ao aterro sanitário e o uso de todos os caminhões de segunda-feira a sábado.

Figura 11 - Estimativa de geração de RSU no município de Araçoiaba da Serra



Fonte: CONSÓRCIO CM (2022)

Em relação aos RPU, considerando a metodologia adotada e o quadro atual de varredores do município, pode-se dizer que seria possível varrer, em média, 26,8 km de vias e logradouros públicos por dia, considerando os dois lados da via. Todavia, ao se analisar os dados do SNIS (2021), existem 1.479 Km de vias públicas urbanas em Araçoiaba da Serra, sendo 1.035 Km com pavimento e meio-fio. Desse modo, a varrição completa das vias urbanas poderia ser realizada em cerca de 39 dias, indicando a necessidade de ampliação das equipes direcionadas para esse serviço.

Posto isto e partindo-se do pressuposto que haverá um crescimento populacional com expansão da malha urbana em Araçoiaba da Serra, indica-se a ampliação do número de varredores de forma a atender a demanda prevista, priorizando as vias mais movimentadas.

Na Tabela 31, por sua vez, está apresentada a estimativa de geração de coleta de resíduos recicláveis no município ao longo do horizonte de planejamento.

Tabela 31 - Estimativa da geração de recicláveis

Ano	Geração RSU pop urbana (t)	Capacidade total de coleta de recicláveis	Recicláveis coletados (t)	Percentual de recicláveis coletados	Pop com coleta seletiva	Pop Urbana Total (hab)	Pop Urbana Atendida (%)
2022	10.726	579	198	2%	13.859	27.718	50,00%
2023	10.831	616	255	2%	14.740	28.005	52,63%
2024	10.931	652	312	3%	15.628	28.280	55,26%
2025	11.025	689	369	3%	16.523	28.540	57,90%
2026	11.114	727	426	4%	17.424	28.787	60,53%
2027	11.197	764	483	4%	18.328	29.018	63,16%
2028	11.275	801	540	5%	19.234	29.236	65,79%
2029	11.347	839	597	5%	20.142	29.439	68,42%
2030	11.414	876	654	6%	21.051	29.627	71,05%
2031	11.476	913	711	6%	21.959	29.802	73,68%
2032	11.532	951	768	7%	22.866	29.963	76,32%
2033	11.584	988	825	7%	23.772	30.111	78,95%
2034	11.632	1.025	882	8%	24.675	30.247	81,58%
2035	11.675	1.062	939	8%	25.575	30.371	84,21%
2036	11.715	1.099	996	9%	26.473	30.484	86,84%
2037	11.750	1.135	1.053	9%	27.367	30.587	89,47%
2038	11.783	1.172	1.110	9%	28.258	30.680	92,11%
2039	11.812	1.209	1.167	10%	29.145	30.764	94,74%
2040	11.838	1.245	1.224	10%	30.028	30.840	97,37%
2041	11.861	1.281	1.281	11%	30.908	30.908	100,00%

Fonte: CONSÓRCIO CM (2022)

b) Destinação final de RSU

Em relação à destinação final, segundo as diretrizes estabelecidas na PNRS, a prefeitura é a responsável pela disposição final ambientalmente adequada dos resíduos e rejeitos advindos das atividades de gestão dos resíduos sólidos e limpeza urbana.

De acordo com a lei, desde agosto de 2014, os lixões e aterros controlados não são mais permitidos como meio de disposição de resíduos e rejeitos (BRASIL, 2010). Todavia, tendo em vista a dificuldade de atendimento a esta medida, a Lei Federal nº 14.026/2020 estendeu o prazo de regularização dos locais de destinação final para capitais e municípios integrantes de Região Metropolitana (RM) ou de Região Integrada de Desenvolvimento (Ride) de capitais até 2 de agosto de 2021.

De acordo com o Diagnóstico, atualmente, os resíduos do município são levados para o Aterro Sanitário de Iperó, gerido pela empresa Proactiva, do Grupo Veolia mas antes são

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

depositados na unidade de transbordo, chamada de garagem municipal. Também são identificados no município os aterros desativados Aterro Simplificado de Sítio Pareja e Aterro Controlado Fazenda Santo Antônio De acordo com a classificação da Companhia Ambiental de São Paulo (CETESB), o aterro utilizado para destinação possui Índice de Qualidade de Resíduo (IQR) classificado como adequado.

c) RCC

De acordo com a geração apresentada pelo município e considerando toda a população, é prevista a geração de 13.953 toneladas de RCC para o ano de 2041, resultando em um aumento de 1.513 t/ano em relação a 2022, indicando que o município deve continuar com campanhas para a correta destinação para que não sejam depositados em locais indevidos e desenvolva mais alternativas para a população realizar a destinação correta dos materiais.

d) RSS

A coleta, o tratamento e a disposição final de RSS em Araçoiaba da Serra são realizados por empresa terceirizada com destinação final no Aterro Sanitário da Central de Gerenciamento Ambiental (CGA) no município de Iperó.

5.3.3. Identificação das Carências

Concluindo a primeira etapa do Prognóstico com relação aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos de Araçoiaba da Serra, tendo em vista a caracterização do sistema e as considerações apresentadas no Diagnóstico (Tomo I), somada às análises realizadas nesse item, são destacadas as principais carências identificadas, as quais serão sanadas a partir da construção de programas e ações a serem propostos num segundo momento por meio da elaboração do Tomo III: Programas, Projetos e Ações.

De forma geral os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos necessitam de melhorias. Quanto a coleta de RDO, necessita de melhorias para contemplar 100% da população do município, além desta, a coleta seletiva atende somente a área urbana e deve ser estendida para toda a área rural no intuito de minimizar os resíduos encaminhados para o aterro e contribuir com a renda da cooperativa de catadores. Relacionado ao tema ressalta-se a importância de campanhas de educação ambiental visando sensibilizar a população sobre a correta forma de destinação dos recicláveis para que eles sejam melhor reutilizados pela cooperativa.

Em termos de descarte irregular também estão inseridos os RCC que não possuem

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

alternativas indicadas pela prefeitura de coleta e local de disposição adequado, sendo muitas vezes depositados pelo município em terrenos baldios.

5.4. Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

5.4.1. Metodologia de cálculo, critério e parâmetros

No que se refere ao eixo de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, a definição de um conceito de atendimento adequado da população por soluções/serviços é complexa e difere-se dos demais eixos. Isso porque os dispositivos de drenagem encontram-se espalhados e são dependentes de múltiplas características como relevo, uso e ocupação do solo e índice pluviométrico. Ademais, a fragilidade das bases de dados disponíveis e a inexistência de indicadores capazes de representar o nível de atendimento à população dificulta a definição de metas.

A Lei Federal nº 14.026/2020 não estabeleceu metas para drenagem urbana e manejo de águas pluviais. Diante disso, para avaliar a demanda pelos serviços de DMAPU foram consideradas as metas definidas pelo PLANSAB (2019), para as soluções de drenagem urbana, e as metas do PSBR (2019) para o manejo das águas pluviais em áreas dispersas.

Nesse sentido, para a realização do cálculo de demanda pelos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, torna-se necessário assumir premissas quanto ao déficit e quanto ao incremento da distribuição das soluções coletivas e individuais para os próximos 20 anos no município de Araçoiaba da Serra. Tais premissas são baseadas em duas variáveis.

A primeira relaciona-se com a situação do domicílio, conforme apresentado no item 4. Para os cálculos de estimativa de demanda pelos serviços de DMAPU, as projeções de população flutuante foram somadas à população permanente residente, uma vez que a população flutuante se apresenta de forma significativa no estudo populacional, havendo, portanto, impacto sobre a demanda pelos serviços ao longo do horizonte de planejamento.

A segunda refere-se ao percentual de atendimento e déficit das soluções de drenagem urbana e manejo das águas pluviais. São elas:

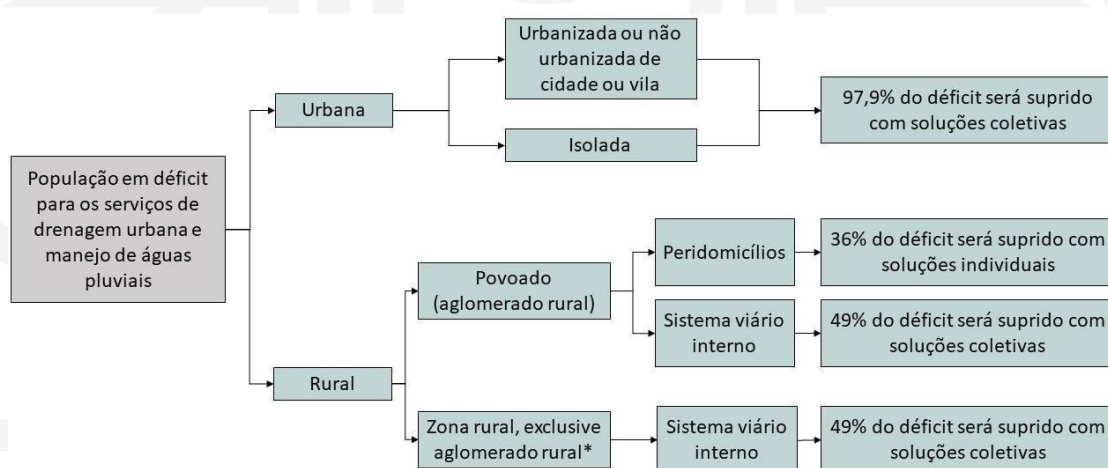
- O déficit de drenagem urbana é representado pelo indicador de domicílios não sujeitos a riscos de inundação na área urbana;
- Domicílios urbanos serão atendidos por soluções coletivas, priorizando a utilização de técnicas sustentáveis e com objetivo de reduzir a quantidade de

domicílios sujeitos a riscos de inundação, alagamentos e enxurradas;

- Domicílios de aglomerados rurais que não possuem dispositivos para controle do escoamento superficial excedente no peridomicílio encontra-se em déficit no manejo das águas pluviais na escala do peridomicílio;
- Domicílios de aglomerados rurais presentes em vias sem bueiro/bocas de lobo, pavimentação, ou outras soluções de manejo de águas pluviais, encontram-se em déficit no manejo das águas pluviais na escala do sistema viário interno;
- Domicílios da zona rural, exclusive aglomerado rural, com atendimento por rede de água e coleta de resíduos sólidos compõe o déficit de atendimento⁵ por manejo de águas pluviais no que tange ao sistema viário interno, uma vez que esses são indicativos de aglomeração de domicílios;
- Domicílios rurais que se encontram em déficit serão atendidos por soluções individuais na escala do peridomicílio e por soluções coletivas na escala do sistema viário interno.

As premissas adotadas para a distribuição de soluções individuais e coletivas para supressão do déficit estão apresentadas na Figura 12.

Figura 12 - Premissas para a distribuição das soluções individuais e coletivas de drenagem urbana e manejo de águas pluviais



*Apenas domicílios com abastecimento de água e coleta de resíduos sólidos.

Fonte: CONSÓRCIO CM (2021)

⁵ Diante da ausência de dados que informe sobre existência de soluções de manejo de águas pluviais nas vias das áreas rurais, exclusive aglomerado rural, o déficit é assumido para todos os domicílios que possuem abastecimento de água por rede e coleta de resíduos sólidos.

5.4.1.1. Soluções de drenagem urbana

O PLANSAB (2019) adotou dois indicadores para as metas do eixo de DMAPU, sendo eles: (i) Percentual de municípios com enxurradas, inundações ou alagamentos ocorridos na área urbana nos últimos cinco anos, e (ii) Percentual de domicílios não sujeitos a risco de inundações na área urbana. Ainda de acordo com o PLANSAB (2019), o segundo indicador é o que mais se aproxima do índice de acesso aos serviços de drenagem urbana. No caso do PMSB de Araçoiaba da Serra, por se tratar de um recorte municipal, o cálculo da demanda para atendimento das metas estabelecidas é viável apenas para esse indicador.

a) Metas de atendimento

As metas estabelecidas pelo PLANSAB (2019) são que, até o ano de 2023, 96,5% dos domicílios em área urbana dos municípios da região Sudeste estejam sem riscos de inundações, enquanto, para o ano de 2033, é de 97,3%. Considerando o acréscimo da meta entre os anos de 2023 e 2033 estimou-se a meta para o ano de 2041, final do horizonte de planejamento como sendo igual a 97,9%. A evolução no atendimento por soluções de drenagem urbana nos domicílios, com fim de alcançar as metas estipuladas para os anos de 2033 e 2041, foi projetada em crescimento linear constante.

O cálculo da demanda, correspondente ao percentual de domicílios não sujeitos a risco de inundação, foi realizado utilizando o valor complementar do indicador IN040 do SNIS, o qual informa o percentual de domicílios em situação de risco de inundação para o município. Para tanto, utilizou-se o dado mais recente declarado pelo município, considerando os dados do SNIS referentes aos anos de 2015, 2017, 2018, 2019 e 2020.

Sabe-se que, além dessa análise de demanda relacionada à ocorrência de inundações⁶, seria ideal a análise e proposição de metas relacionadas à ocorrência de outros efeitos relacionados dos eventos extremos hidrológicos e intimamente associados aos serviços/soluções de DMAPU, como a ocorrência de alagamentos⁷ e enxurradas⁸. No entanto, até o momento, não existe uma base de dados que possibilite essas análises para o município de Araçoiaba da Serra.

As medidas de controle de inundações, assim como as medidas de controle de

⁶ Submersão de áreas fora dos limites normais de um curso de água, geralmente ocasionada por chuvas prolongadas na bacia hidrográfica (BRASIL, 2013).

⁷ Extrapolação da capacidade de escoamento de sistemas de drenagem urbana, em decorrência de chuvas intensas (BRASIL, 2013).

⁸ Escoamento superficial concentrado e com alta energia de transporte, provocado por chuvas intensas e concentradas (BRASIL, 2013).

alagamentos e enxurradas, podem ser classificadas em estruturais e estruturantes. As medidas/soluções estruturais correspondem a intervenções físicas em infraestrutura, enquanto as estruturantes são as que dão suporte político e gerencial à sustentabilidade da prestação dos serviços. As medidas estruturantes podem ser compostas por ações de apoio ao planejamento e gestão dos serviços, apoio à prestação de serviços, capacitação e assistência técnica e desenvolvimento científico e tecnológico.

As medidas estruturais devem ser adotadas considerando os fatores que interferem na formação e propagação do escoamento superficial das águas das chuvas ao longo da bacia hidrográfica de contribuição. As características morfométricas da bacia de drenagem, interrelacionadas com as características de urbanização, influenciam a vazão de escoamento superficial.

As características de urbanização de uma bacia hidrográfica estão relacionadas aos tipos de uso e ocupação do solo, ocupação das áreas de risco e às modificações hidrodinâmicas nos sistemas de drenagem decorrentes de assoreamento, canalizações, retificações ou barragens. Essas características alteram a resposta da bacia aos eventos de chuva, reduzindo a infiltração das águas pluviais e aumentando a vazão e velocidade do escoamento superficial, resultando em picos de cheias maiores quando comparados às condições anteriores à urbanização. Além disso, as águas pluviais escoadas superficialmente são capazes de carrear sedimentos e outros poluentes que influenciam na qualidade das águas dos cursos d'água que as recebem.

No Diagnóstico (Tomo I) está apresentado o parcelamento, uso e ocupação do solo do município, que possibilita entender as características e a evolução da mancha urbana, podendo orientar a implantação de medidas estruturais. Além das características da urbanização, a caracterização morfométrica das bacias hidrográficas urbanas é importante para o entendimento das condições naturais e das tendências relacionadas aos efeitos dos eventos extremos hidrológicos. A caracterização morfométrica baseia-se nos atributos físicos da bacia hidrográfica, como área, forma, relevo, padrão de drenagem e declividade e podem determinar a suscetibilidade de cada bacia às enchentes e aos processos erosivos, por exemplo.

Entender a propensão às enchentes das sub-bacias hidrográficas urbanas do município é importante para apoiar as ações de normalização técnica e de regulamentação legal, bem como orientar a implantação das soluções de drenagem urbana adequadas, com vista a suprir o déficit dos serviços desse eixo do saneamento. Nesse sentido, o CPRM (2014) disponibiliza a

classificação e zoneamento das suscetibilidades a inundações⁹, segundo parâmetros morfométricos das sub-bacias hidrográficas do município.

b) Medidas estruturais

A ocorrência de inundações, enxurradas ou alagamentos decorrentes de chuvas intensas podem ocorrer independentemente da existência de infraestrutura adequada, uma vez que são assumidos riscos de projeto na concepção dessas. Além disso, sistemas com infraestrutura insuficiente podem funcionar regularmente, caso não ocorram eventos extremos de precipitação superiores à chuva de projeto, sinalizando, equivocadamente, que o sistema foi projetado com uma segurança adequada, isso é, admitindo riscos aceitáveis.

Nesse sentido, o atendimento da meta estabelecida para a drenagem urbana deve ser planejado mediante estudos técnicos que consideram as especificidades do município, associando soluções estruturais e estruturantes nas regiões que abrangem os domicílios com risco de sofrerem impactos associados à ocorrência de inundação, alagamento ou enxurrada.

É importante mencionar que as infraestruturas de drenagem podem ser compreendidas nas esferas da drenagem tradicional ou sustentável. As soluções técnicas de drenagem tradicional têm como objetivo o controle da quantidade do escoamento superficial das águas pluviais, por meio do seu afastamento dos centros urbanos para os pontos de desagüe. As soluções técnicas de drenagem sustentável visam o controle ou infiltração das águas pluviais na fonte, favorecendo a recarga de aquíferos, controlando as vazões de pico e melhorando a qualidade das águas pluviais escoadas. Diante disso, entende-se que as técnicas sustentáveis devem ser priorizadas perante as técnicas tradicionais de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Como técnicas de drenagem urbana tradicional, tem-se como exemplo os pavimentos impermeáveis e abaulamento das vias, sarjetas, bueiros, boca de lobo, canais superficiais, galerias e redes subterrâneas. Como exemplos de soluções técnicas de drenagem urbana sustentável tem-se os pavimentos permeáveis, jardins de chuva, parques lineares e micro reservatórios de lote.

⁹ Na incidência de inundações, incluem-se, por correlação, alagamento (acúmulo momentâneo de água ante a dificuldade de escoamento superficial em terrenos com baixa declividade ou por deficiência ou baixa capacidade de escoamento do sistema de drenagem) e assoreamento (formação de depósitos em leito regular de curso d'água ou planície de inundação, em decorrência do acúmulo concentrado de sedimentos transportados) (CPRM, 2014).

5.4.1.2. SOLUÇÕES DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS EM ÁREAS DISPERSAS

É considerado déficit para serviços/soluções do manejo das águas pluviais nas áreas rurais a população que reside em aglomerados com vias sem bueiro/bocas de lobo, pavimentação, ou outras soluções de manejo de águas pluviais ou que não possui dispositivos para controle do escoamento superficial excedente no peridomicílio (PSBR, 2019). Nesse sentido, a proposição de alternativas tecnológicas de manejo de águas pluviais nas áreas rurais rural é referente ao peridomicílio, que abrange a área externa adjacente ao domicílio, e ao sistema viário interno de acesso, que corresponde às vias de ligação entre as residências pertencentes a uma mesma localidade.

Para o cálculo da demanda por soluções de manejo de águas pluviais nas áreas rurais, os domicílios localizados em aglomerados rurais necessitam ter soluções de manejo de águas pluviais no peridomicílio e no sistema viário interno. No que tange aos domicílios do da zona rural, exclusive aglomerado, fica dispensada as soluções de manejo de águas pluviais no peridomicílio, por conta da distribuição dispersa desses. No entanto, os domicílios da zona rural, exclusive aglomerado, que possuem abastecimento de água por rede geral e coleta de resíduos sólidos, simultaneamente, demandam soluções de manejo de águas pluviais em seu sistema viário interno. Isso porque a existência de abastecimento de água por rede e coleta de resíduos são indicativos de existência de aglomeração residencial nesses setores (PSBR, 2019).

Para as áreas de zona rural, exclusive aglomerado, entende-se que a demanda por soluções de manejo de águas pluviais, correspondente à quantidade de domicílios aglomerados atendidos por rede geral de água e coleta de resíduos sólidos, tende a crescer ao longo do horizonte de planejamento. Para o município de Araçoiaba da Serra, de acordo com o censo (IBGE, 2010), o percentual de domicílios atendidos simultaneamente ¹⁰por rede geral de água e coleta de resíduos sólidos era de 25%. Considerando esse percentual de atendimento para o ano inicial do horizonte de planejamento, estima-se o incremento de 10% na quantidade de domicílios atendidos por rede geral e coleta de resíduos sólidos, atingindo o percentual de atendimento de 24% para o ano de 2041. Os demais 76% da população residente em áreas de zona rural, exclusive aglomerado, dispensam soluções de manejo de águas pluviais no sistema viário interno.

¹⁰ O CENSO (2010) disponibiliza a quantidade de domicílios com atendimento por rede geral de água e coleta de resíduos sólidos, simultaneamente, de todos os setores censitários.

a) Metas de atendimento

Um dos pressupostos em que o PSBR (2019) se pauta é de que será difícil alcançar a universalização do saneamento nas áreas rurais no horizonte de planejamento definido pelo programa (ano de 2038), devido à existência de obstáculos que dificultam o avanço na gestão do saneamento nesses locais, sendo, para tanto, PSBR definidos dois indicadores para as metas de atendimento quanto ao manejo de águas pluviais nas áreas rurais, a saber: (i) Parcela de domicílios rurais com dispositivos de controle do escoamento superficial excedente no peridomicílio; e (ii) Parcela de domicílios rurais localizados em vias com pavimento, meio fio e bocas de lobo, ou outras soluções de manejo de águas pluviais no sistema viário interno.

As metas estabelecidas são para a região Sudeste, para os anos de 2023, 2028 e 2038 as quais correspondem, respectivamente: 5%, 10% e 30%, para o primeiro indicador; e 28%, 32% e 45%, para o segundo indicado. Considerando o acréscimo da meta entre os anos de 2028 e 2038 estipuladas pelo PSBR (2019), optou-se por estipular a meta para o ano de 2041, final do horizonte de planejamento deste PMSB, como sendo igual a 36% para as soluções de manejo de águas pluviais no peridomicílio (indicador 1) e 49% para as soluções de manejo de águas pluviais na escala do sistema viário interno (indicador 2).

Sabe-se que, no censo (IBGE, 2010), não existem dados disponíveis acerca do universo de domicílios com dispositivos de controle de escoamento superficial excedente no peridomicílio. Dessa forma, considerou-se que no início do horizonte de planejamento todos os domicílios do aglomerado rural se encontram em situação de déficit no que tange ao manejo das águas pluviais e que, por meio de um crescimento linear constante, as metas do indicador 1 serão atendidas nos anos de 2038 e 2041.

O censo (IBGE, 2010) disponibiliza dados de existência de pavimentação, bueiro/bocas de lobo para os domicílios do aglomerado rural. Dessa forma, considerou-se que os domicílios do aglomerado rural que possuem pavimentação, bueiro ou boca de lobo estão atendidos na escala do manejo de águas pluviais no sistema viário interno, os demais encontram-se em déficit. Diante da inexistência de dados a respeito das soluções de manejo de águas pluviais no sistema viário interno nas áreas de zona rural, exclusive aglomerado, considerou-se que todos os domicílios que possuem abastecimento de água por rede geral e coleta de resíduos sólidos encontram-se em déficit. O atendimento dos domicílios em déficit foi projetado por meio de um crescimento linear constante, cujas metas do indicador 2 serão atendidas nos anos de 2038 e 2041.

b) Medidas estruturais

Para suprir o déficit do manejo das águas pluviais na escala do peridomicílio, o PSBR (2019) propõe a implantação de técnicas que buscam controlar o escoamento superficial próximo a sua fonte geradora e retardar sua transferência para jusante, como os reservatórios de água de chuva e jardins de chuva. Para os locais considerados em déficit no manejo de águas pluviais do sistema viário interno, o PSBR (2019) estabelece o atendimento por vias em terra, com o adequado abaulamento e sarjetas em terra. Nos locais onde o escoamento superficial tiver volume superior à capacidade de infiltração das áreas adjacentes, também devem ser instaladas e bacias de contenção de cheias, preferencialmente em formato de calotas esféricas, cujo volume deve variar em função da capacidade de infiltração do solo.

Apesar das recomendações do PSBR (2019), que são feitas em escala nacional, entende-se que a implantação de soluções técnicas para o manejo das águas pluviais nas áreas dispersas está condicionada à elaboração de projetos técnicos que considerem as especificidades do município, como índices pluviométricos e tipos de solo, por exemplo.

5.4.2. Avaliação das Demandas

Definidas as premissas, calculou-se as demandas por soluções de drenagem urbana e manejo de águas pluviais até o final do horizonte de planejamento do plano (2041), de acordo com a situação da população residente, urbana e rural, acrescido da população flutuante de cada uma das áreas.

No que se refere à área urbana do município, a série histórica de dados do indicador de domicílios sujeitos a risco de inundação (código: IN040) disponíveis no SNIS está apresentada na Tabela 32.

Tabela 32 - Déficit de atendimento em DMAPU nas áreas urbanas

Ano	Parcela de domicílios sujeitos a risco de inundações na área urbana (%)	Parcela de domicílios NÃO sujeitos a risco de inundação na área urbana (%)
2015	Sem dado	Sem dado
2017	Sem dado	Sem dado
2018	Sem dado	Sem dado
2019	Sem dado	Sem dado
2020	16,3%	83,7%

Fonte: CONSÓRCIO CM (2022)

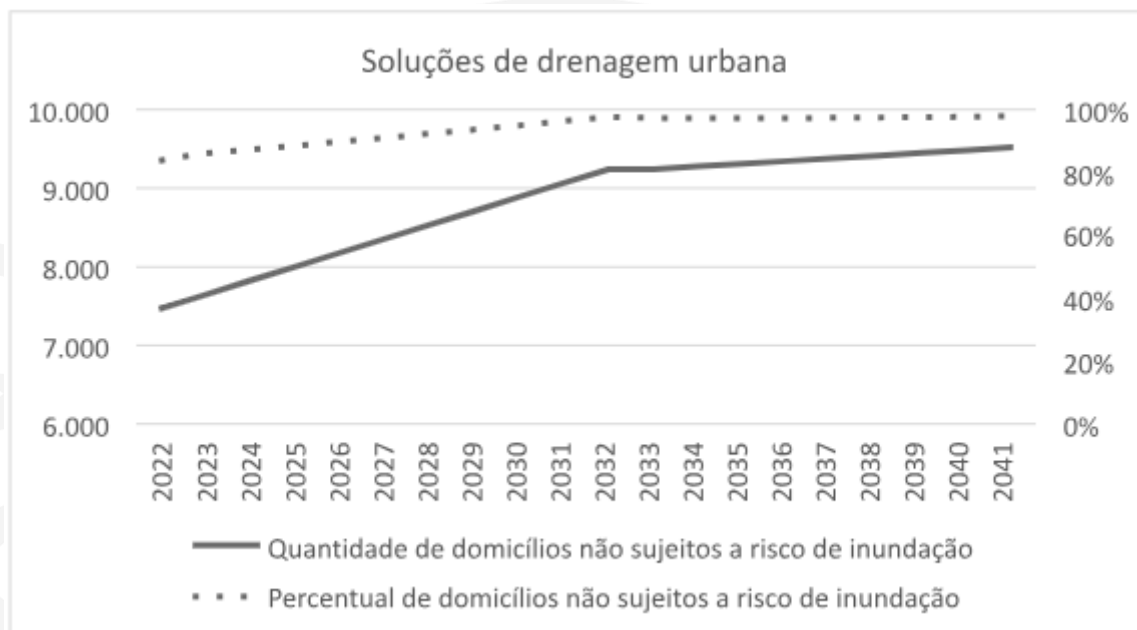
Observa-se que, em 2020, o município declarou possuir 16,3% dos domicílios sujeitos a

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

risco de inundação em sua área urbana e, portanto, com valor abaixo da meta estabelecida pelo PLANSAB (2019). Sendo assim, foram fixadas as metas para os anos de 2033 e 2041 e projetou-se a evolução do percentual de acordo com um crescimento linear constante da quantidade de domicílios não sujeitos a risco de inundações na área urbana, conforme apresentado na Figura 13.

Figura 13 - Projeção para atendimento das metas de DMAPU nas áreas urbanas



Fonte: CONSÓRCIO CM (2022)

Ainda sobre demandas relacionadas à drenagem na área urbana, é importante mencionar a necessidade de manutenção e adequação das estruturas existentes, de forma a manter o funcionamento correto dessas. Além disso, a substituição das estruturas de drenagem tradicional existentes por estruturas de drenagem sustentável pode trazer diversos benefícios ao município e seu entorno, como incremento na recarga dos mananciais diante do favorecimento da infiltração, ou a atenuação de problemas relacionados a enchentes que possivelmente ocorrem, ou podem vir a ocorrer, em áreas à jusante da área urbana do município. Por fim, além das demandas estruturais, torna-se indispensável o planejamento de ações estruturantes, de forma a dar suporte político e gerencial à sustentabilidade da prestação dos serviços de DMAPU no município.

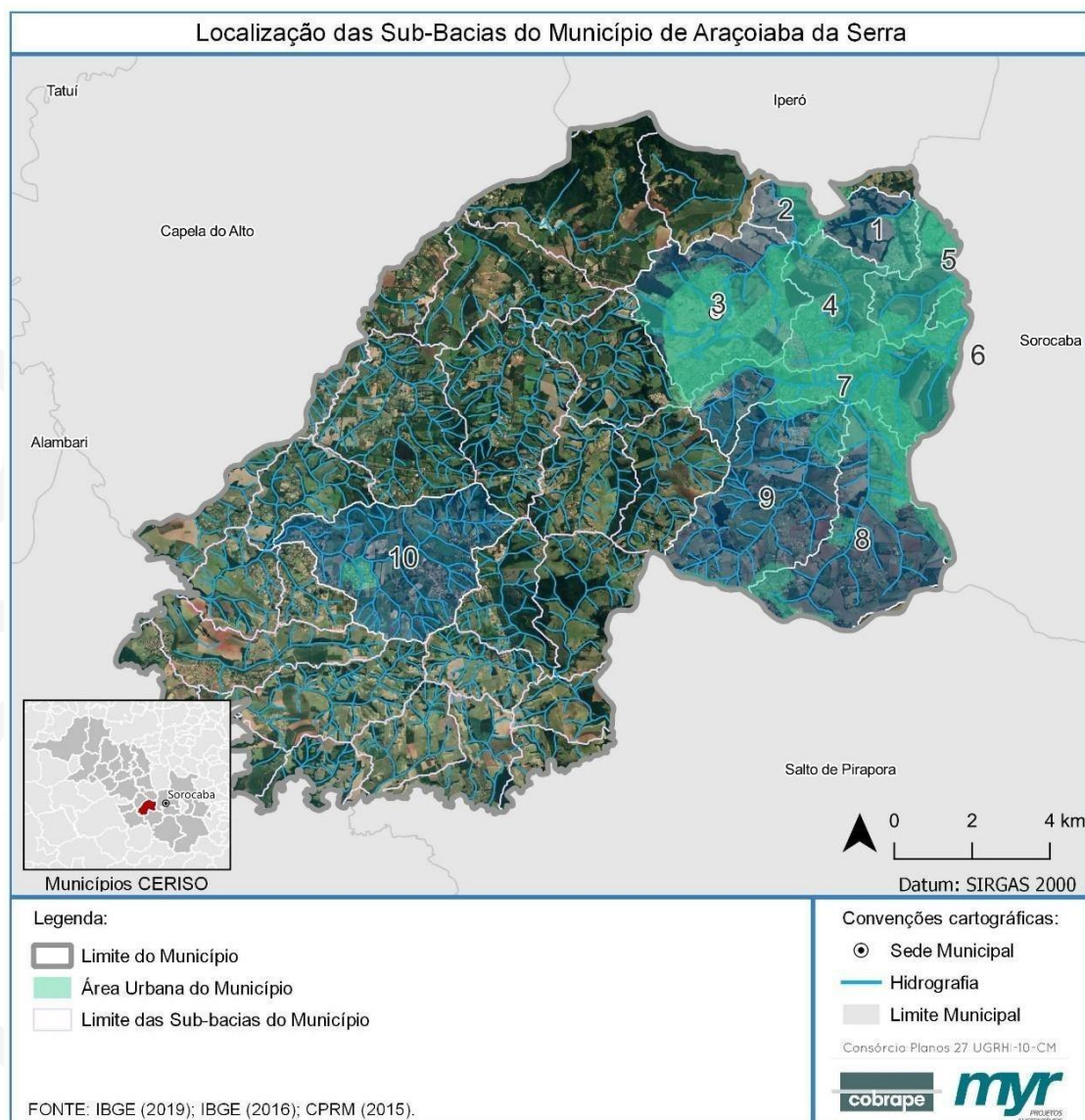
Sabe-se que a implantação das medidas estruturais e estruturantes com vista a suprir o déficit na drenagem urbana e manejo de águas pluviais deve ser orientada pelas características de urbanização (uso e ocupação do solo) das sub-bacias urbanas, bem como por suas características morfométricas que indicam a suscetibilidade à ocorrência de inundações. Na Figura 14 estão

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

apresentadas as sub-bacias do município, com destaque para as 10 sub-bacias sobrepostas à área urbana.

Figura 14 - Localização das sub-bacias do município

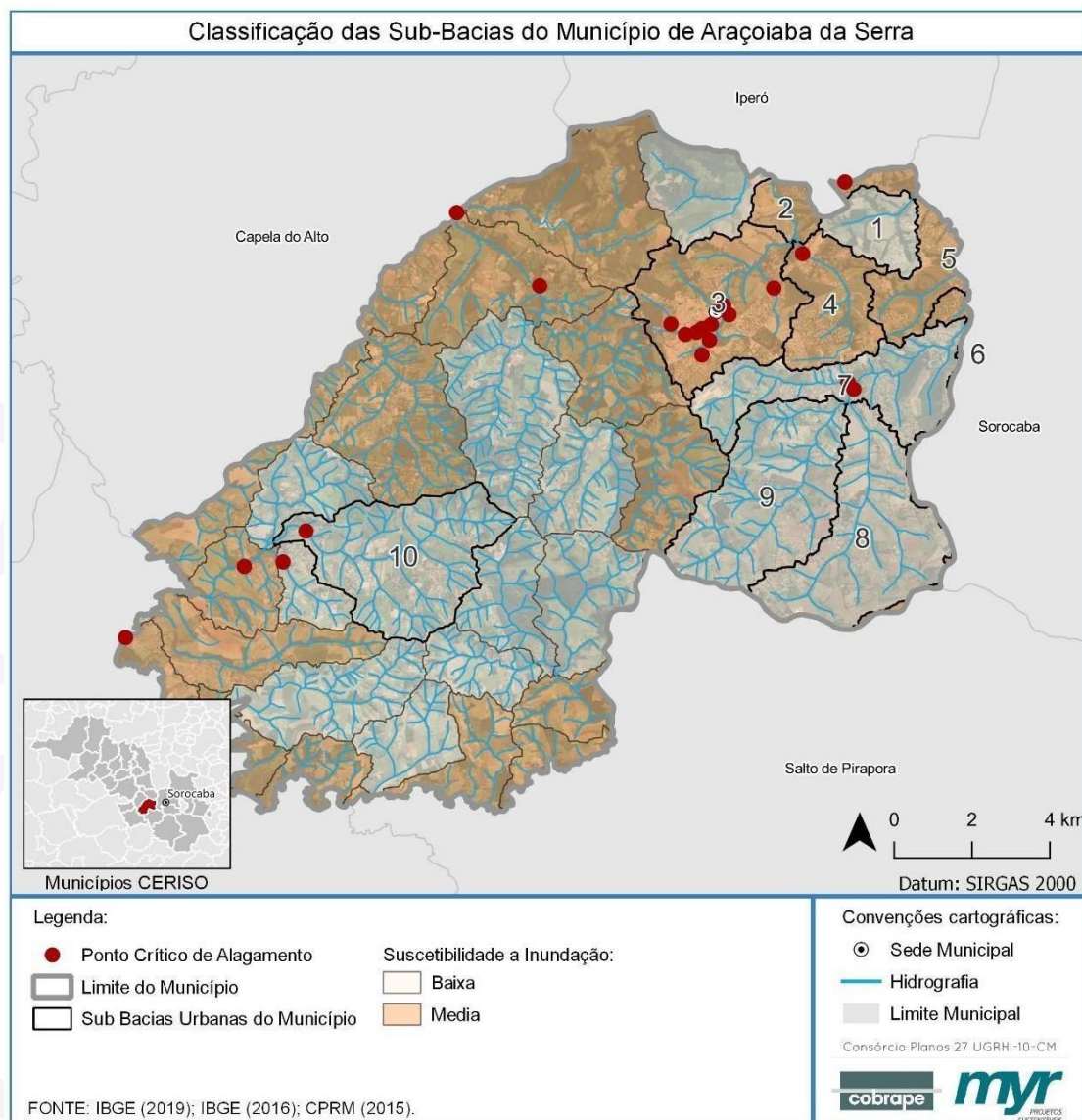


Fonte: CONSÓRCIO CM (2022)

Na Figura 15 está apresentada a classificação quanto à suscetibilidade a inundações das sub-bacias, com destaque para as 10 sub-bacias urbanas, bem como os pontos críticos de ocorrência de inundações identificados no Diagnóstico (Tomo I). Observa-se que, das 10 sub-bacias urbanas identificadas, cinco apresentam média suscetibilidade enquanto as demais foram classificadas com baixa suscetibilidade. É interessante ressaltar que a maioria dos pontos críticos

de alagamento estão localizados em sub-bacias classificadas como média suscetibilidade.

Figura 15 - Classificação das sub-bacias do município



Fonte: CONSÓRCIO CM (2022)

Diante dessa análise preliminar, acredita-se que alguns dos eventos críticos de alagamento apontados no município podem estar sendo desencadeados ou intensificados pelas características morfométricas da sub-bacias que apresentam média suscetibilidade a inundações. Nesse sentido, orienta-se a utilização do Plano Diretor de Macrodrenagem Urbana (2018) bem como a realização de estudos específicos para implantação de medidas estruturais de drenagem urbana nessas áreas, priorizando a utilização das técnicas sustentáveis, além da adoção de

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

medidas estruturantes no município.

É importante ressaltar que, em alguns casos, também pode ser interessante analisar a suscetibilidade a inundações das áreas rurais, por meio das características morfométricas das bacias hidrográficas em que estão inseridas. No entanto, os problemas decorrentes da ausência de soluções de manejo de águas pluviais nas áreas rurais comumente diferem dos que ocorrem na área urbana. Nas áreas rurais, em geral são mais comuns relatos de ocorrência de empoçamentos, erosão e deslizamentos, principalmente nas estradas vicinais.

O empoçamento nas estradas dificulta ou impossibilita o trânsito de veículos em épocas de chuvas, afetando trabalhadores e crianças que necessitam chegar ao local de trabalho e à escola. Ademais, a água empoçada promove proliferação de doenças e vetores. A erosão incontrolada lava a camada fértil do solo, destruindo culturas e, em casos extremos, evolui para deslizamentos de terra. Há, portanto, prejuízos à subsistência das comunidades e à segurança das pessoas em suas propriedades.

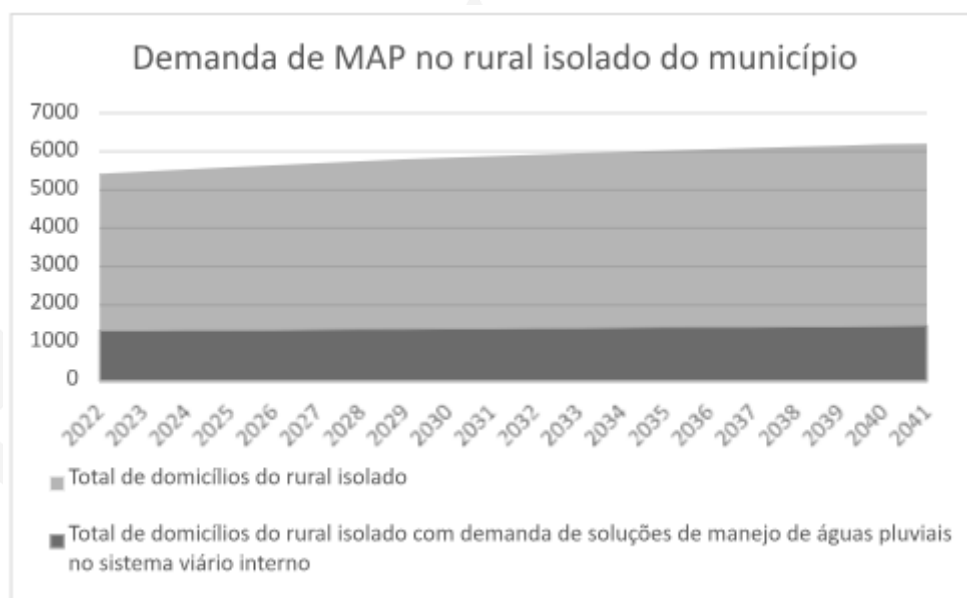
No caso de Araçoiaba da Serra, observa-se que a maior parte da zona rural do município encontra-se em sub-bacias com baixa e média suscetibilidade a inundação. Conforme apresenta o Diagnóstico (Tomo I), o Plano de Macrodrenagem Rural (2018), identificou 79 pontos críticos de erosão associados às estradas vicinais no município, bem como 18 dispositivos de drenagem nessas estradas.

Os dispositivos de drenagem identificados no sistema viário interno das áreas rurais do município referem-se basicamente a pontes e travessias e, portanto, não apresentam função equivalente às soluções técnicas propostas pelo PSBR (especificadas no item 5.4.1). Diante disso, esses dispositivos não foram considerados no cálculo da demanda.

No que tange à demanda de manejo das águas pluviais nas áreas rurais, conforme apresentado no item 5.4.1, o déficit é considerado nas escalas do peridomicílio e do sistema viário interno. No entanto, conforme explicado no item 5.4.1, diante do fato do município de Araçoiaba da Serra não possuir população em áreas de aglomerado rural, assume-se que não existe demanda associada ao manejo de águas pluviais nos peridomicílios da área rural. Conforme apresentado no item 5.4.1, de acordo com o PSBR (2019), apenas os domicílios da zona rural, exclusive aglomerado rural, que possuem abastecimento de água por rede geral e coleta de resíduos, simultaneamente, necessitam de soluções de manejo de águas pluviais (MAP) no sistema viário interno. Na Figura 16 está apresentada a comparação entre o total de domicílios da zona rural,

exclusive aglomerado, e o total de domicílios que necessitam de soluções de manejo de águas pluviais no sistema viário interno.

Figura 16 - Demanda por soluções de manejo de águas pluviais no sistema viário interno da zona rural, exclusive aglomerado rural

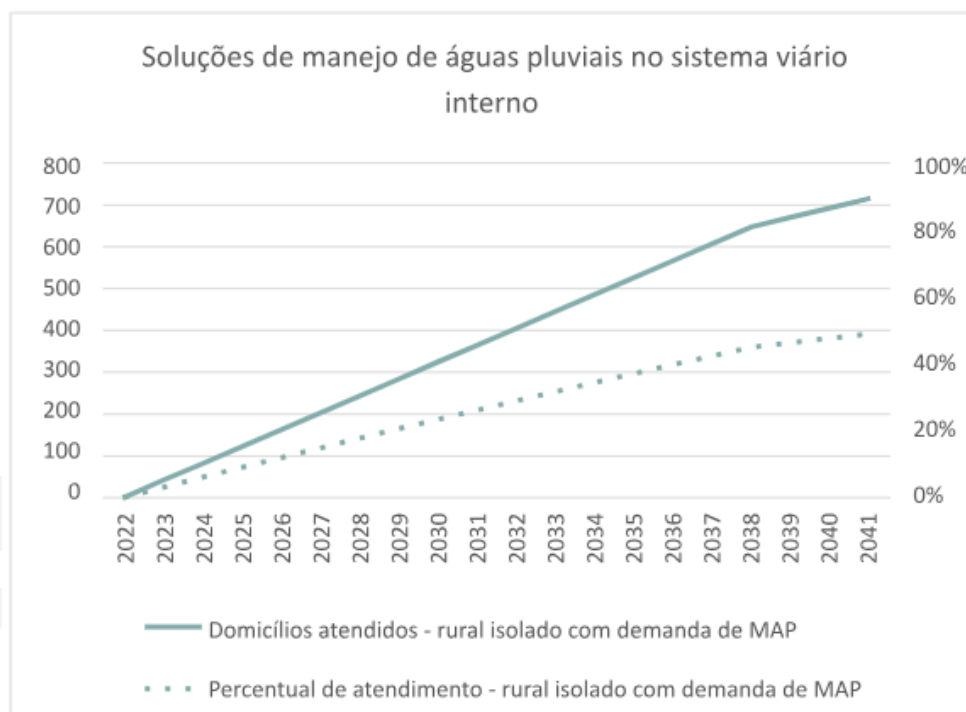


Fonte: CONSÓRCIO CM (2022)

Na Figura 17 está apresentada a evolução do atendimento por soluções de manejo das águas pluviais na escala do sistema viário interno, para os domicílios rurais, ao longo do horizonte planejamento, para o alcance das metas estipuladas.

★ 1944 ★

Figura 17 - Projeção para atendimento das metas de DMAPU para os sistemas viários internos das áreas rurais



Fonte: CONSÓRCIO CM (2022)

5.4.3. Identificação das Carências

Concluindo a primeira etapa do Prognóstico com relação à drenagem urbana e manejo de águas pluviais do município, tendo em vista a caracterização do sistema e as considerações apresentadas no Diagnóstico (Tomo I), são destacadas as principais carências identificadas, as quais serão sanadas a partir da construção de programas e ações a serem propostos num segundo momento por meio da elaboração do Tomo III: Programas, Projetos e Ações.

Observa-se a ausência do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU), o qual tem como objetivo planejar a distribuição da água pluvial no tempo e no espaço com base na tendência de ocupação urbana, compatibilizando esse desenvolvimento e a infraestrutura para evitar prejuízos econômicos e ambientais. Assim, faltam mecanismos para administrar a infraestrutura relacionada à gestão das águas pluviais urbanas, dos rios e córregos.

Verifica-se existência de áreas da zona urbana com vias sem pavimentação e estruturas de microdrenagem (bueiros, bocas de lobo, canaletas, poços de visita, entre outros) com necessidade de manutenção e limpeza.

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

Foram identificados pontos críticos de alagamentos e inundação no município, tanto na área urbana quanto na área rural. A ocorrência de tais eventos podem surgir devido à capacidade de escoamento reduzida dos corpos d'água, como também a obstáculos que impedem ou dificultam o escoamento natural das águas tais como pontes, travessias, entre outros; além do assoreamento com materiais diversos como entulho e lixo doméstico.

Por fim, além dos pontos de alagamento e inundação, o município possui pontos de ocorrência de processos erosivos nas estradas vicinais das áreas rurais do município.



REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ABETRE. **Associação Brasileira de Empresas de Resíduos e Efluentes**. Atlas Brasil. Um retrato da realidade brasileira dos resíduos sólidos. Disponível em:< <https://atlas.abetre.org.br/public/atlas>> Acesso em 22 de set. de 2022.

ALBUQUERQUE, G. R. **Estruturas de financiamento aplicáveis ao setor de saneamento básico**. BNDES Setorial 34, p. 45-94, 2001.

ALESP. Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo. **Governo estadual sanciona lei que cria unidades regionais de saneamento básico em São Paulo**. 07/07/2021. Disponível em:< <https://www.al.sp.gov.br/noticia/?id=425026>> Acesso em 20 de set. de 2022.

ARAÇOIABA DA SERRA. **Lei nº 2124 de 11 de outubro de 2017**. Dispõe sobre a Educação Ambiental no âmbito do Município de Araçoiaba da Serra e dá outras providências. 2017. Disponível em:<<http://aracoiaba.hospedagemdesites.ws/wp-content/uploads/2016/leis/Lei-2124-2017.pdf>> Acesso em junho de 2022.

Portaria nº 421 de 08 de dezembro de 2017. Institui e nomeia o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente. 2017. Disponível em:< <http://aracoiaba.hospedagemdesites.ws/wp-content/uploads/2016/leis/Portaria-421-2017.pdf>> Acesso em 29 de jun. de 2022.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília: Presidência da República, [1988]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 06 mai. 2020.

Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei no 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei no 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília: Presidência da República, [1997]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm. Acesso em: 28 abr. 2020.

Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004. Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública. Brasília: Presidência da República, [2004]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l11079.htm. Acesso em: 06 mai. 2020.

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos. 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no. 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, [2007]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: 06 mai. 2020.

Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei Federal no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, [2010]. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>>. Acesso em: 15 dez. 2020.

Decreto nº 8.141, de 20 de novembro de 2013. Dispõe sobre o Plano Nacional de Saneamento Básico - PNSB, institui o Grupo de Trabalho Interinstitucional de Acompanhamento da Implementação do PNSB e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, [2013]. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/30047470/do1-2013-11-21-decreto-n-8-141-de-20-de-novembro-de-2013-30047459>. Acesso em: 15 dez. 2020.

Portaria Conjunta nº 148, de 18 de dezembro de 2013. Estabelece o Protocolo de Ação Integrada para os casos de Inundação Gradual entre a Agência Nacional de Águas - ANA, o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais - CEMADEN, representado pela Secretaria de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento - SEPED/MCTI, o Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres - CENAD, representado pela Secretaria Nacional de Defesa Civil - SEDEC/MI e a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM. Brasília, 2013.

Lei nº 13.844, de 18 de junho de 2019. Estabelece a organização básica dos órgãos da Presidência da República e dos Ministérios; altera as Leis nos 13.334, de 13 de setembro de 2016, 9.069, de 29 de junho de 1995, 11.457, de 16 de março de 2007, 9.984, de 17 de julho de 2000, 9.433, de 8 de janeiro de 1997, 8.001, de 13 de março de 1990, 11.952, de 25 de junho de 2009, 10.559, de 13 de novembro de 2002, 11.440, de 29 de dezembro de 2006, 9.613, de 3 de março de 1998, 11.473, de 10 de maio de 2007, e 13.346, de 10 de outubro de 2016; e revoga dispositivos das Leis nos 10.233, de 5 de junho de 2001, e 11.284, de 2 de março de 2006, e a Lei nº 13.502, de 1º de novembro de 2017. Brasília: Presidência da República, [2019]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2019/Lei/L13844.htm#art85>. Acesso em: 15 dez. 2020.

Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei no 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei no 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei no 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei no 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. Brasília: Presidência da República, [2020]. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/norma/32462863>. Acesso em: 06 set. 2020.

Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021. Lei de Licitações e Contratos Administrativos. Brasília: Presidência da República, [2021]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14133.htm. Acesso em: 06 set. 2020.

CHB SMT – Comitê da Bacia Hidrográfica do Sorocaba Médio Tietê. **Relatório de Situação 2019: Ano base 2018.** Sorocaba, São Paulo, 2019. Disponível em: http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/deliberation//CBHSMT/17500/relatorio-situacao-cbh-smt-2019-2018_versao_final.pdf. Acesso em: 10 dez 2020.

GOMES, C. A. B. de M. **Drenagem urbana – Análise e proposição de modelos de gestão e financiamento.** 2005. 290 f. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico.** IBGE: Rio de Janeiro, 2000. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/genero/9662-censo-demografico-2000.html?=&t=downloads>. Acesso em: 09 jun. 2020.

Censo Demográfico. IBGE: Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/genero/9662-censo-demografico-2010.html?=&t=downloads>.

Perfil dos municípios brasileiros: Saneamento básico: Aspectos gerais da gestão da política de saneamento básico: 2017. IBGE: Rio de Janeiro, 2018. 39p.

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

15 3281-1625 | www.aracoiaba.sp.gov.br | m.a@aracoiaba.sp.gov.br
Rua Afonso Vergueiro, 16, Centro, Araçoiaba da Serra/SP | CEP 18.190-000

FABH-SMT – Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba e Médio Tietê. **Plano de Bacia Hidrográfica 2016-2027**. 2016. Disponível em: <https://www.agenciasmt.com.br/paginas.aspx?pag=PlanoBacias>. Acesso em: 13 out. 2020.

MEIRELLES, H.L. **Direito administrativo brasileiro**. 25. ed. São Paulo: Malheiros Editores, 2000. 765p.

MONTEIRO, J. H. P. et al. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 200 p.

SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Brasil. **1º Diagnóstico de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas**. 2015. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional. 2016.

2º Diagnóstico de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas. 2017. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional. 2018.

3º Diagnóstico de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas. 2018. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional. 2019.

4º Diagnóstico de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas. 2019. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional. 2020.

Diagnóstico Temático Serviços de Água e Esgoto Visão Geral. 2021a. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional. 2021a.

Diagnóstico Temático Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos Visão Geral. 2021b. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional. 2021b.

Diagnóstico Temático Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas Visão Geral. 2021c. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional. 2021c.

Plano Diretor Municipal de Macrodrenagem Urbana. **VOLUME IV – MUNICÍPIO DE ARAÇOIABA DA SERRA**. CERISO, 2018.

Plano Diretor Municipal de Macrodrenagem Rural de Araçoiaba da Serra. CERISO, 2018.

PLANSAB. Panorama do Saneamento Básico no Brasil. **Análise institucional do déficit em saneamento básico**. Brasília: Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2014. 340 p. (v.2).

Relatório de Avaliação Anual Ano 2019. Brasília: Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2019. 238 p. (versão em consulta pública).

PSBR. **Programa Saneamento Brasil Rural. 2019.** Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br/programa-nacional-de-saneamento-rural-pnsr>>. Acesso em: 27 abr. 2020.

S2ID – Sistema Integrado de Informações sobre Desastres. **Série Histórica.** 2020. Disponível em: <https://s2id.mi.gov.br/paginas/series/>. Acesso em: 25 nov. 2020.

São Paulo. **Lei Estadual nº 6.134 de 2 de junho de 1988.** Dispõe sobre a preservação dos depósitos naturais de águas subterrâneas do Estado de São Paulo e dá outras providências. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1988/lei-6134-02.06.1988.html>> Acesso em 19 de jul. de 2022.

Lei Estadual nº 7.663 de 30 de dezembro de 1991. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1991/alteracao-lei-7663-30.12.1991.html>> Acesso em: 19 de jul. de 2022.

Lei Estadual nº 9.034 de 27 de dezembro de 1994. Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH e dá outras providências. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1994/alteracao-lei-9034-27.12.1994.html>> Acesso em 19 de jul. de 2022.

Lei Estadual nº 9.866 de 28 de novembro de 1997. Dispõe sobre diretrizes e normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo e dá outras providências. 9.866 de 28 de novembro de 1997. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1997/lei-9866-28.11.1997.html>> Acesso em 19 de jul. de 2022.

Lei Estadual nº 16.337 de 14 de dezembro de 2016. Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH e dá providências correlatas. Disponível em: <<http://www.legislacao.sp.gov.br/legislacao/dg280202.nsf/ae9f9e0701e533aa032572e6006cf5fd/2c1572fdb9c11b678325808a0046526a?OpenDocument>> Acesso em 19 de jul. de 2022.

Lei Estadual nº 17.383 de 05 de julho de 2021. Dispõe sobre a criação de unidades regionais de saneamento básico, com fundamento nos artigos 2º, inciso XIV, e 3º, inciso VI, alínea "b", da Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, e dá providências correlatas. Disponível em: < <https://www.al.sp.gov.br/norma/198980> > Acesso em 20 de set. de 2022.

Decreto nº 27.576, de 11 de novembro de 1987. Disponível em: < <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1987/decreto-27576-11.11.1987.html> > Acesso em 19 de jul. de 2022.

Decreto nº 5.440, de 4 de maio de 2005. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5440.htm > Acesso em 19 de jul. de 2022.

Decreto nº 64.636, de 4 de dezembro de 2019. Disponível em: < <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2019/decreto-64636-04.12.2019.html> > Acesso em 19 de jul. de 2022.

SIGRH. Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. **Agência de Bacia.** 2021a. Disponível em: <https://sigrh.sp.gov.br/agenciadebacia>. Acesso em: 28 jun. 2022.

SIGRH. Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. **Apresentação: FABH-SMT.** 2021b. Disponível em: <https://sigrh.sp.gov.br/fabhsmt/apresentacao>. Acesso em: 28 jun. 2022.

VERDÉLIO, A. **Principais mudanças no novo Marco Legal do Saneamento.** AgênciaBrasil, 2020. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2020-07/veja-principais-mudancas-no-novo-marco-legal-do-saneamento>. Acesso em: 28 jun. 2022.

VON SPERLING, M.V. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos: princípios do tratamento biológico de águas residuárias.** DESA- UFMG, Belo Horizonte, vol. 1., 2005.