

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE JARAGUÁ DO SUL - SC

REVISÃO 2021

ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ESGOTAMENTO SANITÁRIO
LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

JUNHO DE 2021



Apresentação

Passados aproximadamente 10 anos da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Jaraguá do Sul – PMSB-JS, a visão da administração municipal apresenta-se cada vez mais atual:

Saneamento Básico. Uma Cidade saudável, faz gente mais saudável!

A expressão reflete a importância do Saneamento Básico para a nossa cidade. Muito mais do que servir aos usuários dos serviços públicos de saneamento básico, representa ação preventiva para a saúde humana e proteção ao meio ambiente.

Vinte anos do início da implantação do sistema público de esgotamento sanitário, Jaraguá do Sul atingiu em 2016 a marca de 95% de abastecimento da população urbana com água potável e o louvável padrão de 80% de cobertura dos serviços de esgotamento sanitário em relação a população abastecida por água tratada.

Em 2021, estes valores passam a representar 99% da população urbana com abastecimento de água ultrapassando 90% da população atendida pelos serviços de esgotamento sanitário, o que confere, tecnicamente, uma condição de "UNIVERSALIZAÇÃO" dos serviços, se observados exclusivamente seus números.

Mas Jaraguá do Sul não para por aqui, e tem a meta de atingir, nos próximos 3 anos o patamar de 95% na cobertura dos serviços de esgotamento sanitário.

Quanto aos resíduos sólidos, a gestão por parte do SAMAE promoveu avanços significativos, com ampliação da cobertura dos serviços de coleta seletiva, expandindo para a área rural do município, e aumento de sua eficiência através da organização das cooperativas de reciclagem, devidamente regularizadas em suas operações.

A busca por uma solução tecnicamente consistente, que ultrapasse a fase de enterrar o lixo, para um meio de valorização pela geração energia, através de solução tecnicamente correta, moderna e racional,



ecologicamente segura e economicamente viável apresenta-se ainda como o maior desafio para o setor.

Quanto a drenagem urbana o desafio de reestruturação da área já foi atingido, com a transferência de gestão ao SAMAE, passando agora o setor ser objeto de projetos e estudos específicos visando a sua sustentabilidade.

Jaraguá do Sul certamente acrescentará pontos importantes no seu IDH – Índice de Desenvolvimento Humano e mais do que isto, proporcionará as condições adequadas para seu crescimento de forma ordenada e segura, fazendo com que os serviços públicos de saneamento básico sejam levados a todas as habitações de Jaraguá do Sul em horizonte muito próximo.

Acreditamos que a comunidade Jaraguaense, a sociedade organizada, o Conselho Municipal de Saneamento Básico, o Conselho da Cidade – CONCIDADE e o Poder Legislativo, serão parceiros na continuidade dos trabalhos, cujos maiores beneficiários são a Cidade de Jaraguá do Sul e sua gente.

Jaraguá do Sul, 01 de junho de 2021.

Antídio Aleixo Lunelli Prefeito de Jaraguá do Sul



1. Introdução

O presente documento constitui o **Plano Municipal de Saneamento Básico de Jaraguá do Sul – PMSB-JS 2021**, constando da revisão dos Planos Setoriais de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Drenagem e Manejo de Águas Pluviais e Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, elaborado de acordo com as diretrizes estabelecidas no Artigo 19 da Lei Federal nº. 11.445/07, que estabelece as diretrizes nacionais para o Saneamento Básico e seu Decreto regulamentador 7.217/10 e o Decreto 8.995/2012 e a Lei municipal 5085/2008 que estabelece a Política Municipal de Saneamento Básico de Jaraguá do Sul.

Nesta revisão, estão contempladas as recentes mudanças promovidas pela Lei 14.026/2020 a qual estabelece o Novo Marco Legal do Saneamento Básico.

A composição do **Plano Municipal de Saneamento Básico de Jaraguá do Sul – PMSB-JS 2020,** compreende além do presente documento, os seguintes anexos:

- Anexo I Relatório da Audiência Pública de Apresentação do PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE JARAGUÁ DO SUL
- Anexo II Atas de aprovação da revisão 2021 do Plano Municipal de Saneamento Básico de Jaraguá do Sul, pelo CONSELHO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E CONCIDADE



2. Objetivo

2.1. Objetivo Geral

Avaliação de resultados metas previstas no PMSB-JS revisão 1 ano 2015, revisão e definição de metas, prazos e ações para a Universalização dos Sistemas do Saneamento Básico, através da ampliação progressiva do acesso a todos os domicílios ocupados no município de Jaraguá do Sul, consubstanciados no Documento denominado Plano Municipal de Saneamento Básico de Jaraguá do Sul – PMSB-JS 2021.

2.2. Objetivos Específicos

- Promover a integração e consolidação dos Planos Setoriais de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Limpeza urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem e Manejo de Águas pluviais;
- Garantir as condições de qualidade dos serviços existentes buscando sua melhoria e ampliação às localidades não atendidas;
- Redefinir os prazos e metas do Plano Municipal de Saneamento Básico;
- Estimular a conscientização da população, quanto a importância do saneamento básico como medida de prevenção à doenças e base para uma vida mais saudável e
- Atingir condição de sustentabilidade técnica, econômica, social e ambiental aos serviços de saneamento básico.

O **PMSB-JS**, compreende o documento referencial para a definição das ações de saneamento básico, podendo ser representados pela figura que segue:



Figura 1 – Inter-relação dos setores que compõe o Saneamento Básico



3. Do Período de planejamento do PMSB-JS 2021

O **PMSB-JS 2020**, tem como horizonte de planejamento o período de 20 (vinte) anos, ou seja, do ano 2021 (Ano 1) a 2040 (Ano 20).

A seguir apresentamos conceitos e definições de prazos para atendimento às metas do PMSB de Jaraguá do Sul.

- metas imediatas e de curto, médio e longo prazos, com o objetivo de alcançar o acesso universal aos serviços, admitidas soluções graduais e progressivas e observada a compatibilidade com os demais planos setoriais e
- programas, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos.

Os prazos para realização das ações alinhadas ao cumprimento das metas estabelecidas, foram assim determinados:

Ações imediatas: 2021-2022;

Ações de Curto Prazo: 2023-2025;

• Ações de médio Prazo: 2026-2030 e

• Ações de longo Prazo: 2031–2040.

4. Metodologia para revisão e aprovação do Plano Municipal de Saneamento Básico de Jaraguá do Sul – PMSB-JS 2021

A metodologia para revisão e aprovação do **PMSB-JS 2021**, foi definida de forma que, a partir das informações presentes das características dos serviços prestados (diagnóstico) somada às demandas decorrentes do incremento populacional e objetivos e metas para universalização dos serviços, possam ser definidas as ações para atendimento às metas previstas, respeitadas as condições de prazos já destacadas.

A avaliação do atendimento às metas e indicadores definidos no PMSB-Jaraguá do Sul, revisão 1 aprovado em 2017, pela Lei, faz-se fundamental, para a base desta revisão haja vista tratar-se de cumprimento de requisito legal.

Assim, foram tratados em item específico, a verificação do cumprimento das metas do PMSB-Jaraguá do Sul revisão 1 - 2017, e as respectivas ações de correção e medidas para aquelas não atendidas nos prazos previstos.

A compilação destas informações tem como resultado, os indicativos das Propostas apresentadas e validadas na AUDIÊNCIA PÚBLICA DE APRESENTAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE JARAGUÁ DO SUL, realizada 14 de junho de 2021.



As propostas aprovadas nesta oportunidade foram encaminhadas a apreciação do CONSELHO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE JARAGUÁ DO SUL, para sua apreciação e aprovação.

Com base nos dispositivos legais presentes, a proposta de Revisão do PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE JARAGUÁ DO SUL deverá ser aprovada no CONCIDADE.

Em continuidade, a proposta deverá ser encaminhada pelo Executivo Municipal à Câmara de Vereadores para sua aprovação na forma de Lei.

A figura que segue, apresenta de forma sucinta a metodologia aplicada:

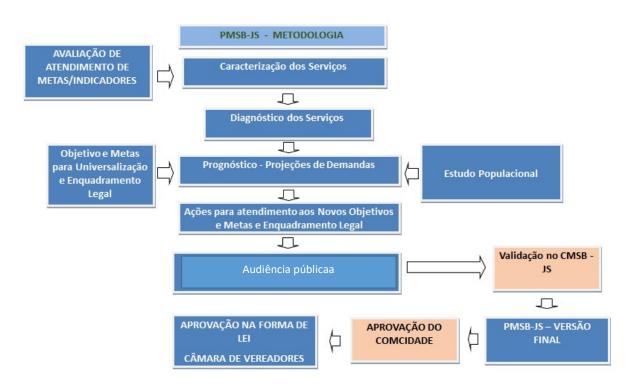


Figura 2 - Metodologia para Revisão/Aprovação do PMSB-JS 2021

5. Caracterização Geral do Município de Jaraguá do Sul

Neste item, são apresentadas as principais características do município de Jaraguá do Sul, fundamentais para o entendimento do PMSB-JS. A caracterização permite evidenciar particularidades, e estas serão descritas através dos tópicos, localização e acessos, caracterização do município e caracterização social e econômica, exposta a seguir. A caracterização do município visa levantar os principais elementos que podem interferir no processo de tomada de decisão para a concepção das ações de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Resíduos Sólidos e Drenagem Pluvial.



5.1. Localização e Acessos

O município de Jaraguá do Sul localiza-se na região norte do Estado de Santa Catarina, estendendo – se por 530,89 Km², com altitude aproximada de 23 metros acima do nível do mar, seu território é delimitado ao norte pela coordenada geográfica 26º12'59,67"S, ao sul pela coordenada geográfica 26º38'55,28"S, ao leste pela coordenada geográfica 49º0'52,72"O e ao oeste pela coordenada geográfica 49º17'56,44"O.

Jaraguá do Sul está inserido na microrregião de Joinville, e faz extrema com os municípios de Guaramirim, Massaranduba, Blumenau, Pomerode, Rio dos Cedros, Corupá, São Bento do Sul, Campo Alegre, Joinville e Schroeder. A localização do município de Jaraguá do Sul é demonstrada na Figura 3.

O município está a uma distância aproximada de 190 km da capital catarinense Florianópolis e a 160 km da capital paranaense Curitiba, considerando trajetos realizados pelas rodovias. Os principais acessos ao município são efetuados pelas rodovias BR – 280, através dos municípios de Guaramirim e Corupá, e SC-110 através do município de Pomerode (Figura 4). Demais acessos podem ser realizados por rodovias terciárias, como as rodovias municípais denominadas de JGS, através dos municípios limítrofes.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE JARAGUÁ DO SUL – SANTA CATARINA

PMSB-JS 2021



49°20'0"W 49°10'0"W 49°0'0"W 48°50'0"W Mapa do Brasil CAMPO ALEGRE SÃO BENTO DO SUL Santa Catarina O NEGRINHO Unidade da federação Mesorregiões de Santa Catarina SCHROEDER CORUPÁ Norte Catarinense GUARAMIRIM Vale do Itajaí M Grande Florianópolis Oeste Catarinense Sul Catarinense Microrregiões de Santa Catarina SÃO JOÃO DO ITAPERIÚ RIO DOS CEDROS MASSARANDUBA Município de Jaraguá do Sul POMERODE BLUMENAU LUIZ ALVES Imagem SENTINEL-2A do dia 29 de maio de 2020. 3 JARAGUÁ DO SUL PLANO MUNICÍPAL DE SANEAMENTO BÁSICO MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE JARAGUÁ DO SUL SISTEMA DE COORDENADAS SIRGAS 2000 - UTM ZONA 22 S DESCRIÇÃO 2 75 5 5 Mapa do Brasil, meso e microrregiões catarinenses. Mapa do município de Jaraguá do Sul.

Figura 3 – Mapa de Localização do município de Jaraguá do Sul no Estado de Santa Catarina.



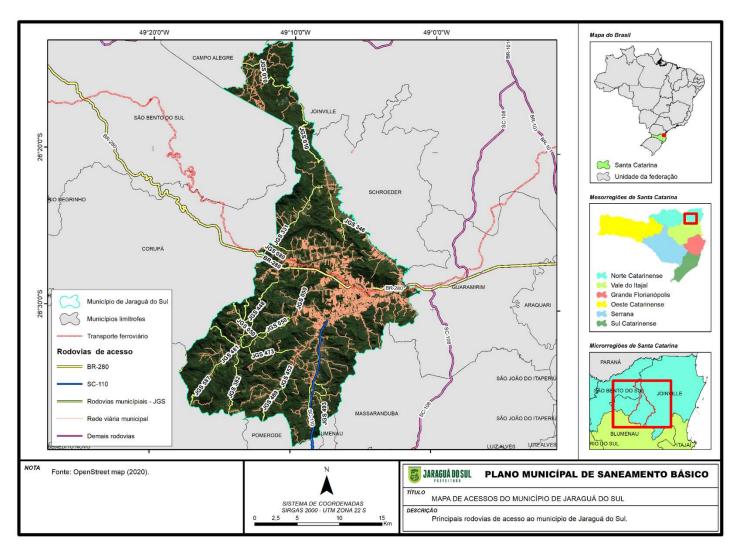


Figura 4 – Mapa de acessos do município de Jaraguá do Sul – SC.



5.2. Caracterização do Município

5.2.1. Topografia e Relevo

O terreno onde Jaraguá do Sul está localizado é caracterizado por ser forte ondulado, de modo que este tipo de relevo corresponde à cerca de 42% da área do município (Tabela 1). Cabe salientar que o estado de Santa Catarina está localizado em terreno com predominância de relevos até a classificação forte ondulado (Figura 5).

Tabela 1 – Ordenação do tipo de relevo de Jaraguá do Sul – SC com base na predominância.

Relevo	Área do Município (%)
Forte ondulado	42,196
Ondulado	20,185
Montanhoso	16,667
Suave ondulado	9,817
Plano	8,446
Escarpado	2,689

Fonte: Prefeitura de Jaraguá do Sul com dados da Embrapa (1979).

A Embrapa (1979) traz que o relevo plano consiste na superfície de topografia com poucos desnivelamentos, sendo esbatida ou horizontal, com declive que varia de 0 a 3%, já o suave ondulado representa o relevo com colinas e/ou outeiros, com declives suaves sendo a topografia pouco movimentada, neste relevo o declive é suave e está entre 3 e 8%. Em termos do relevo ondulado, nele são observadas colinas e/ou outeiros e massiva presença de áreas com declives em torno de 8 e 20%, a superfície topográfica ainda é caracterizada como pouco movimentada.

Conforme apresentado acima (Tabela 1), Jaraguá do Sul possuí boa parte da sua área em região com relevo forte ondulado, sendo esta superfície de topografia movimentada e com a presença de outeiros e/ou morros, ou seja, com elevações que vão de 100 a 200 m de altitude relativa, já os declives ficam entre 20 a 45%. Correspondente à cerca de 16,7% da área de Jaraguá do Sul, o relevo montanhoso consiste numa superfície de topografia vigorosa, com formas acidentadas e desnivelamentos relativamente grandes, em torno de 45 a 75%. Por fim, o relevo escarpado, que está em menor presença no munícipio em questão, constituindo apenas 2,7%, aproximadamente, da área, possuí declives acima de 75% e apresenta formas abruptas e escarpamentos como aparados, itaimbés, frentes de cuestas e falésias, por exemplo (EMBRAPA, 1979).

No que tange à altitude, Jaraguá do Sul está acima do nível do mar, sendo a menor altitude 23 m e a maior altitude 1153 m. O município em questão está na região onde são encontradas as menores altitudes de Santa Catarina, área caracterizada como o litoral (Figura 6). A bibliografia traz que o litoral de Santa Catarina passou por um afundamento e posterior levantamento, sendo o movimento da costa explicado pela consideração dos movimentos epirogênicos (PELUSO-JÚNIOR, 1952).



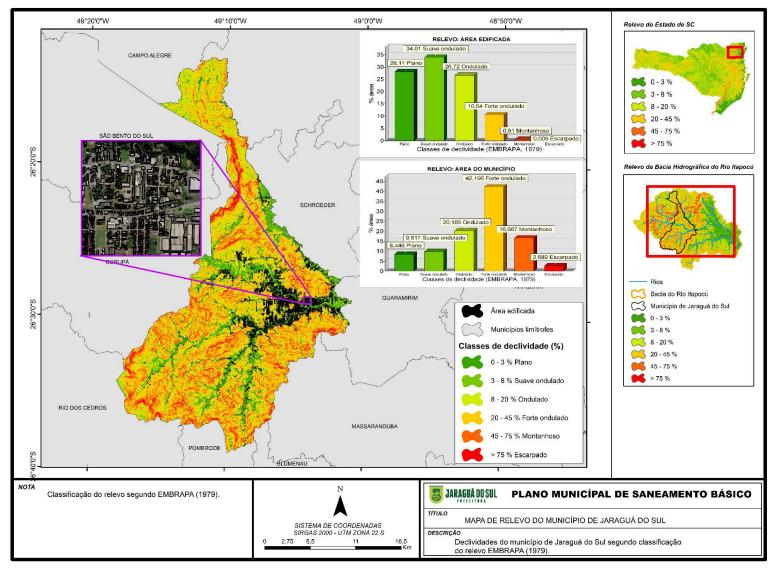


Figura 5 – Mapa de relevo do município de Jaraguá do Sul – SC.



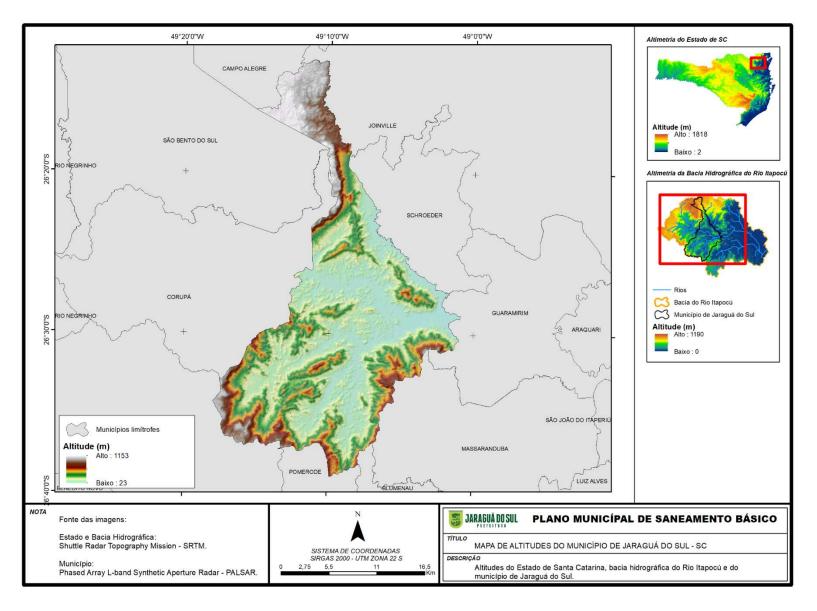


Figura 6 - Mapa de altitude de Jaraguá do Sul - SC.



5.2.2. Geologia e Geomorfologia

Os registros geológicos presentes nas rochas que formam o estado de Santa Catarina apresentam uma complexa história evolutiva, sendo os registros mais antigos do período entre o Arqueano e o Proterozoico, quando foram constituídas as primeiras rochas que formam a base geológica do estado (WILDNER, 2016).

Com o Escudo Catarinense, ou embasamento granítico, iniciou a evolução geológica de Santa Catarina, sendo a mesma encerrada com a formação de extensos depósitos aluvionares, presentes ao longo dos principais rios e na base das encostas, recobrindo as áreas adjacentes às terras altas que formam as serras do Mar e Geral (WILDNER, 2016).

Por definição, unidade litoestratigráfica consiste num conjunto rochoso marcado por um tipo ou conjunto de vários tipos litológicos, ou por outras feições litológicas características. A unidade pode ser formada por rochas sedimentares ígneas ou metamórficas separadas ou intercaladas consolidadas ou inconsolidadas. Reais e concretas, as unidades litoestratigráficas são definidas por caracteres físicos observáveis. Em termos de extensão geográfica, a mesma é estabelecida com base na continuidade e suas feições diagnósticas (IBGE, 1998).

Isto posto, conforme apresentado na Figura 7, Jaraguá do Sul possuí em seu território as seguintes unidades litoestratigráficas: Arroio Água Fria, Atuba, Campo Mourão, Corupá, Depósitos Aluvionares Holocênicos, Luiz Alves, Ortognaisse Pomerode, Papanduvinha e Bento do Sul, Rio Negrinho, Rio da Luz, Rio do Bugre, Rio do Turvo, Serra de São Miguel, Serra do Mar.

Em geral, a área de Santa Catarina é toda montanhosa, sendo consideradas as planícies aluviais sítios favoráveis ao crescimento das cidades (ALMEIDA, 1952). Em termos de atrativos geoturísticos, Jaraguá do Sul conta com a região turística Caminho dos Príncipes caracterizado, especialmente, pelas belas paisagens (SANTUR, 2020).

Cabe ressaltar que no sistema GeoPortal da Prefeitura Municipal de Jaraguá do Sul é possível notar que o município é repleto de áreas com alta suscetibilidade ao movimento de massa, sendo que o mesmo sistema traz que estão presentes no município as seguintes feições: paredão rochoso, campos de blocos, alagado, depósitos de acumulação (JARAGUÁ DO SUL, 2019).

A respeito da pedologia presente em Jaraguá do Sul, pode-se observar na Figura 8 a presença dos seguintes tipos de solo: Cambissolo Húmico, Cambissolo Háplico, Cambissolo Flúvico, Argissolo Vermelho-Amarelo.

Em termos de etimologia, cambissolo deriva do latim *cambiare*, que significa trocar, sendo conotativo de solos em formação e tem como característica associada o horizonte B incipiente. A nomenclatura argissolo, por sua vez, tem como origem a palavra *argilla*,



sendo conotativa de solos com processo de acúmulo de argila, tendo como característica associada o horizonte B textural (IBGE, 2007).

O horizonte B incipiente, característico dos cambissolos, pode ser caracterizado na maior parte das vezes por possuir 4% ou mais de minerais primários alteráveis ou 6% ou mais de muscovita; espessura menor que 50 cm; relação silte/argila igual ou superior a 0,7 na situação de a textura ser média e igual ou superior a 0,6 no caso de textura argilosa; e 5% ou mais do volume do solo com estrutura da rocha original, por exemplo (IBGE, 2007).

Já o horizonte B textural consiste num horizonte mineral subsuperficial, de textura franco-arenosa ou mais fina, com incremento de argila, orientada ou não. Na seção vertical do perfil são observadas finas camadas, nem sempre contínuas, com transição ondulada na maior parte dos casos e com espessura oscilante (IBGE, 2007).

A respeito da sua definição, os cambissolos são solos com grande variação em termos de profundidades, variando desde rasos a profundos, bem como grande variabilidade no que tange às outras características. São marcados por terem drenagem que varia de acentuada a imperfeita, com a presença de qualquer tipo de horizonte A sobre um horizonte B incipiente, sendo geralmente pedregosos, cascalhentos e até mesmo rochosos. Estes solos são encontrados em todas as regiões do Brasil, especialmente em regiões com serras ou montanhas (IBGE, 2007).

Sobre as classes do 2º nível categórico (subordens) encontradas em Jaraguá do Sul, na classe Cambissolo Húmico estão compreendidos os solos com horizonte A húmico, na classe Cambissolo Flúvico estão os solos com caráter flúvico em 150 cm a contar da sua superfície, e na classe Cambissolo Háplico estão solos exclusos das classificações apresentadas, bem como solos que deixam de apresentar horizonte O hístico fora dos critérios de espessura para Organossolos (EMBRAPA, 2018).

Por fim, um dos tipos de solo mais expressivos no Brasil, os argissolos são solos com aumento de argila do horizonte superficial A para o subsuperficial B, com marcante diferenciação de cores e outras características na maior parte dos casos. Estes solos são de profundidade variável, sendo mais comuns pouco profundos e profundos (IBGE, 2007). A classe de 2º nível categórico (subordem) encontrada em Jaraguá do Sul, Argissolo Vermelho-Amarelo é caracterizada por solos de cores vermelho-amareladas e/ou amarelo-avermelhadas cujas particularidades são diferentes dos Argissolos Vermelhos, Argissolos Amarelos, Argissolos Acinzentados e dos Argissolos Bruno-Acinzentados (EMBRAPA, 2018).



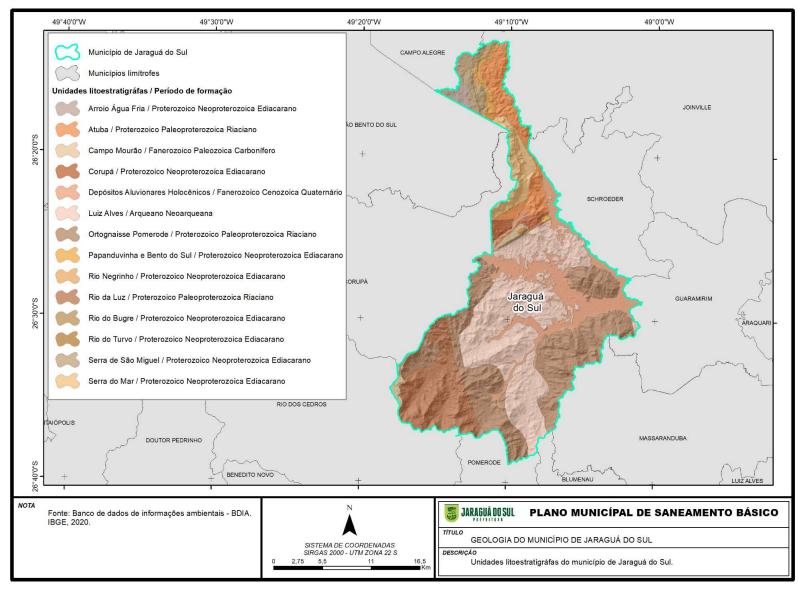


Figura 7 – Mapa das unidades litoestratigráficas do município de Jaraguá do Sul – SC.



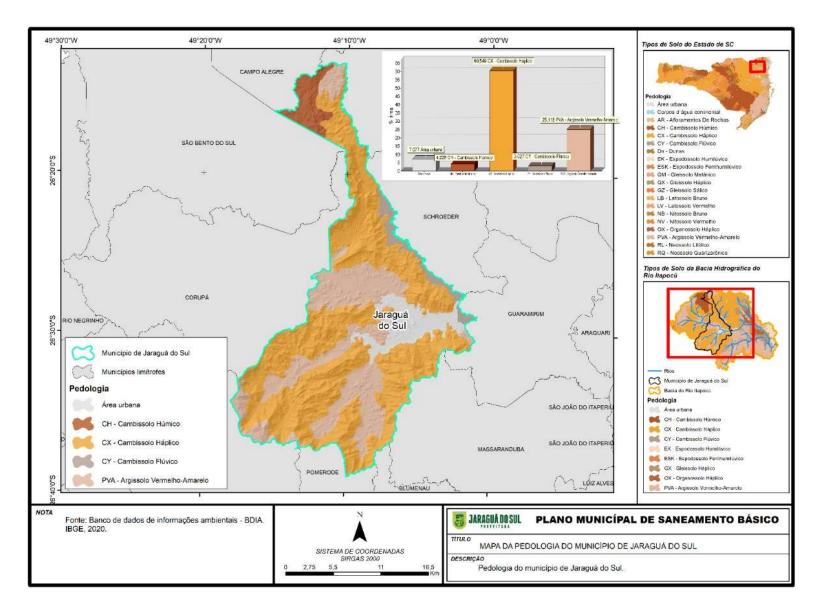


Figura 8 – Mapa de solos de Jaraguá do Sul – SC.



5.2.3. Hidrografia

Em relação as regiões hidrográficas brasileiras o município de Jaraguá do Sul está inserido nas Bacias do Sudeste, ou Atlântico Sudeste. Quanto à bacia hidrográfica, o município de Jaraguá do Sul está inserido, integralmente, na Bacia Hidrográfica do Rio Itapocu, que se situa na Região Hidrográfica RH-6, também denominada de Baixada Norte (Figura 9). O órgão colegiado de caráter consultivo e deliberativo desta bacia é o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Itapocu, vinculado ao Conselho Estadual de Recursos Hídrico – CERH (SANTA CATARINA, 2006).

A região hidrográfica onde Jaraguá do Sul está localizada, a RH-6, faz divisa com o estado do Paraná ao norte, com a RH-7 ao sul, RH-5 a oeste e com o Oceano Atlântico a leste. A área total desta região hidrográfica é de 5.216 km², sendo a 9ª maior de Santa Catarina, de modo a englobar duas principais bacias hidrográficas do estado em questão, do ponto de vista hidrológico, a Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão do Norte e a Bacia do Rio Cachoeira, bem como bacias contíguas com sistemas de drenagem independentes. Em seu território, a RH-6 possuí 16 municípios catarinenses, com destaque para as cidades de Joinville, Blumenau e Jaraguá do Sul, com 93% da população abrangida por esta região hidrográfica residente na área urbana e apenas 7% residente na área rural (SDS, 2017).

A estrutura administrativa da RH-6 é formada por 4 (quatro) Agências de Desenvolvimento Regional (ADR), sendo uma delas situada em Jaraguá do Sul, englobando os municípios de Corupá, Guaramirim, Massaranduba e Schroeder (SDS, 2017).

A respeito da economia, o setor de serviços e industrial são os mais importantes, de modo a representar 79% do Produto Interno Bruto (PIB) da RH-6. Sobre a agricultura, o arroz consiste no principal produto agrícola cultivado e a criação de aves (galináceos) e bovinos configuram os principais rebanhos (SDS, 2017).

O saneamento, quesito que influencia em demasia a qualidade dos recursos hídricos, abrange, em termos de abastecimento de água por rede, 89% dos municípios da RH-6 e, em termos de esgotamento sanitário por fossas, 63% dos domicílios. Quanto à coleta de resíduos por meio de serviço de limpeza ou caçamba, são contemplados 99% dos domicílios existentes na RH-6 (SDS, 2017).

No que tange aos eventos hidrológicos extremos, na região hidrográfica onde Jaraguá do Sul está inserida ocorrem com frequência inundações, com uma média de 5 eventos por ano, sendo a RH-6 pouco propensa às secas. Quanto ao meio biótico, esta região hidrográfica é caracterizada por ser a 3º RH com maior quantidade de áreas protegidas e a 5º RH em termos de cobertura vegetal nativa de Santa Catarina (SDS, 2017).

Mais especificamente, o resumo das características fisiográficas da Bacia Hidrográfica do Rio Itapocu traz que a sua declividade máxima é de 296%, a declividade média



corresponde à 18%, o Coeficiente de Compacidade (Kc) é de 2,73, o Fator de Forma (Kf) é de 0,41, o Índice de Circularidade (Ic) é de 0,13 e a Razão de Elongação (Re) é de 0,72 (SDS, 2017).

O Rio Itapocu nasce na Serra do Mar, no município de Corupá, e, entre os municípios de Araquari e Barra Velha, deságua no Oceano Atlântico. O seu comprimento é de, aproximadamente, 150 km, sendo considerado um rio muito sinuoso. A sua densidade de drenagem corresponde à 2,09 km/km² e os seus principais afluentes são o Rio Piraí e o Rio Pitanga (SDS, 2017).

Sobre os recursos hídricos subterrâneos, a RH-6 possuí em seu território as seguintes unidades hidroestratigráficas: Embasamento Cristalino, Campo Alegre, Madre, Rio do Sul e Sedimentos Cenozoicos. A Bacia Hidrográfica do Rio Itapocu tem a sua área dividida entre as seguintes zonas aquíferas: 2,50% na af1_1; 26,28% na af2; 26,99% na as1; 13,63% na as2; 21,54% na na1 e 9,06% em outros (locais com água, na área do estuário dos rios) (CPRM, 2013 *apud* SDS, 2017).

A zona aquífera af1_1 é descrita como um aquífero livre a semiconfinado com extensão regional, descontínuo, heterogêneo, anisotrópico e com porosidade por fraturamento, em termos das suas condições hidrogeológicas. Os aquíferos desta zona apresentam boa produtividade (MACHADO, 2013).

A zona aquífera af2 também possuí as condições hidrogeológicas de aquífero livre a semiconfinado de extensão regional, mas com porosidade por faturamento aumentada localmente devido a aquíferos com porosidade intergranular. A respeito da importância hidrogeológica local, os aquíferos desta zona são importantes e possuem produtividade que varia de média a baixa (MACHADO, 2013).

A zona aquífera as1, por sua vez, faz parte dos aquíferos sedimentares, enquanto que a af1_1 e a af2 fazem parte dos aquíferos fraturados. As condições hidrogeológicas do aquífero desta zona corresponde à "aquífero livre de extensão regional, com porosidade intergranular, contínuo, homogêneo e isotrópico" (MACHADO, 2013, p. 71). Estes aquíferos apresentam boas vazões e água com potabilidade dentro dos limites estabelecidos, bem como possuem alta importância hidrogeológica local (MACHADO, 2013).

Assim como a zona aquífera as1, a zona aquífera as2 faz parte dos aquíferos sedimentares, bem como com aquífero livre, entretanto o mesmo está sobre aquíferos de permeabilidade inferior. Sobre a importância hidrogeológica local, a mesma é elevada quanto aos aquíferos associados com a cidade de Joinville, mesmo que pouco produtivos (MACHADO, 2013).

Por último, a na1 corresponde à não aquífero, com aquicludes e aquíferos, sendo poucos aquíferos localizados, específicos a zonas fraturadas. Por estarem em áreas como a Serra do Tabuleiro, que são despovoadas e com elevada altitude (MACHADO, 2013).





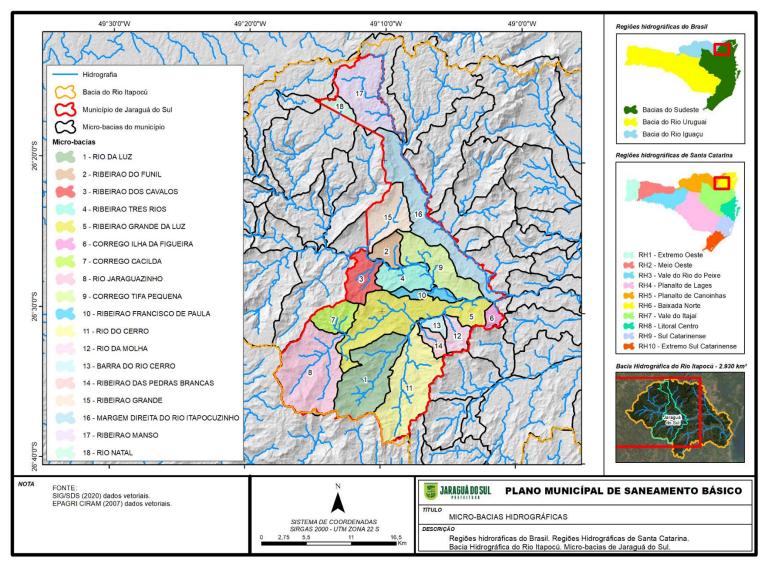


Figura 9 – Mapa das micro-bacias hidrográficas do município de Jaraguá do Sul – SC.



5.2.4. Vegetação e Uso do Solo

Santa Catarina possuí em seu território Floresta Estacional Decidual, Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista e vegetação de Restinga, sendo estas consideradas como florestas pelo Inventário Florestal Nacional (IFN). Da sua área total, Santa Catarina apresenta 32% do seu território coberto por florestas. Sobre o uso da terra, há o predomínio da agropecuária, correspondente à 51% do território do estado (SBF, 2018).

Sobre as florestas plantadas, as mesmas são formadas por árvores estabelecidas pelo plantio ou semeadura direta, sendo uma relevante fonte de produtos florestais madeireiros e não madeireiros, e serviços ambientais diversos. Este tipo de floresta cobre 5% do território de Santa Catarina (SBF, 2018).

No que tange às florestas em áreas protegidas, Santa Catarina possuí 10% das suas florestas em áreas deste tipo. Em termos de diversidade biológica dos recursos florestais, o IFN-SC registrou 848 espécies de 99 famílias botânicas, entre árvores, palmeiras e samambaias, e encontrou 77 espécies ameaçadas de extinção. A *Ocotea puberula*, popularmente denominada de canela-guaicá, é comum em todas as tipologias florestais do estado, especialmente em florestas secundárias, de modo a obter o *status* de espécie arbórea mais abundante nas florestas de Santa Catarina. Também são espécies abundantes nas florestas do estado a *Clethra scabra* (carne-de-vaca), a *Nectandra megapotamica* (canela-fedida) e a *Cupania vernalis* (camboatá-vermelho) (SBF, 2018).

Em termos de árvores fora da floresta, como áreas de agricultura e pastagem, a *Araucaria angustifolia* (araucária), *Mimosa scabrella* (bracatinga) e a *Ilex paraguariensis* (erva-mate) foram as espécies mais abundantes (SBF, 2018).

Das tipologias vegetais, a tipologia predominante nas áreas consideradas como floresta consiste na Floresta Ombrófila Mista, que representa 48% das áreas com florestas em Santa Catarina. Ao comparar esta tipologia com a Floresta Ombrófila Densa, no estado de Santa Catarina a Floresta Ombrófila Densa apresenta a maior quantidade de árvores por unidade de área, enquanto que a Floresta Ombrófila Mista possuí árvores menores, mas com diâmetros superiores (SBF, 2018).

A Floresta Ombrófila Mista possuí grande parte das suas árvores sadias, com poucas árvores ocas, podres ou comprometidas por cupins, já a Floresta Ombrófila Densa apresentou maior porcentagem de árvores com algum tipo de comprometimento. Esta situação é justificada pelo fato de que a Floresta Ombrófila Mista está em local com clima mais frio, inóspito para a reprodução e desenvolvimento de cupins e fungos que degradam a madeira (xilófagos) (SBF, 2018).



Com relação as regiões fitoecológicas presentes no território de Jaraguá do Sul, pode-se mencionar: Floresta Ombrófila Mista/Contato Estepe e Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Densa (Figura 10). No estudo feito para o IFN-SC foram apresentadas as seguintes estatísticas (Tabela 2):

Tabela 2 - Estatísticas por tipologia vegetal, para o estado de Santa Catarina.

Tipologia vegetal/Parâmetro	DAP médio (cm)	Altura total média (m)
Floresta Ombrófila Mista	20,38	9,26
Floresta Ombrófila Densa	18,08	10,81

Fonte: Prefeitura de Jaraguá do Sul com dados do SBF (2018).

A respeito do percentual de cobertura florestal em Jaraguá do Sul, a área total do município é de 52.945 ha, sendo 24.557 ha composto por Florestas Nativas, ou seja, 46% do território de Jaraguá do Sul é coberto por vegetação de Floresta Nativa. Em termos de área com Florestas Plantadas, a mesma consiste em 211 ha (SBF, 2018).

Conforme apresentado na Figura 11, 71, 8% do território de Jaraguá do Sul consiste em área com vegetação densa, frente à 19,9% da mancha urbana, ou seja, pode-se afirmar que Jaraguá do Sul é um município com expressiva cobertura vegetal. Cabe ressaltar que uma pequena parcela do município em questão é relativa aos lotes vagos, vegetação rasteira ou solo exposto, bem como que o curso d'água que drena Jaraguá do Sul corresponde à menos de 2% da área total.

A presença de florestas contribuí para melhor qualidade de vida da população local e regulação do microclima.



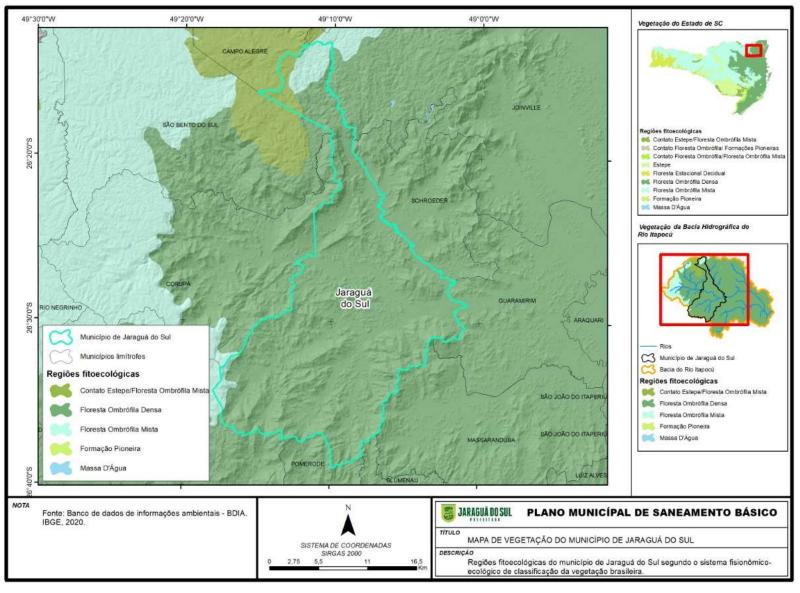


Figura 10 – Mapa de vegetação do município de Jaraguá do Sul – SC.



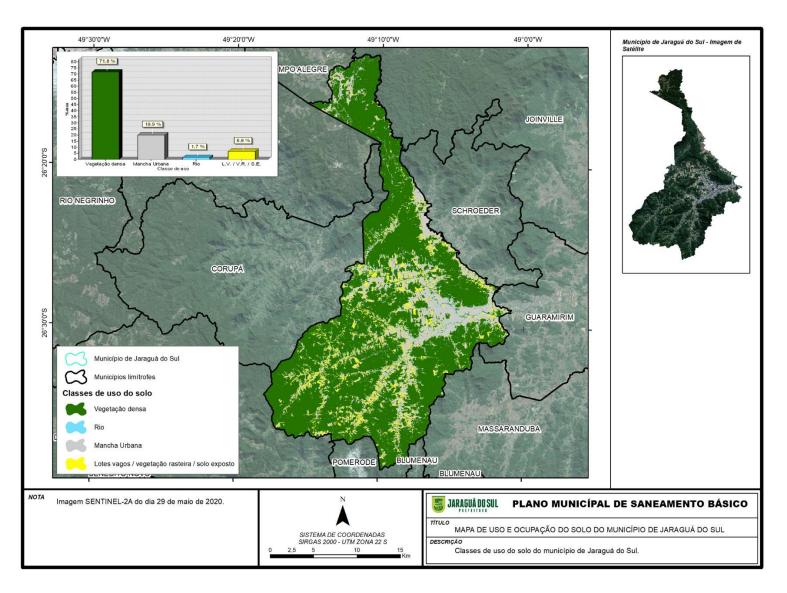


Figura 11 – Mapa de uso e ocupação do solo do município de Jaraguá do Sul – SC.



5.2.5. Clima

O município de Jaraguá do Sul possuí áreas do seu território com Clima Subtropical Húmido (Cfa) e com Clima Oceânico Temperado (Cfb) segundo a classificação climática de Köppen-Geiger (Figura 12). A temperatura média é de 20,8 °C (CLIMATE-DATA, 2020).

Em termos percentuais, 13,7% do território brasileiro está inserido na zona climática C, clima subtropical (ALVARES *et al.*, 2013).

O Clima Subtropical Húmido (Cfa) está presente em 6,5% do território brasileiro, principalmente nos estados situados ao sul. Este tipo climático é caracterizado pelo verão quente e está presente na região ocidental de Santa Catarina, nos locais com altitude inferior a 700 m, sendo também observado na costa do estado nas altitudes até 500 e 600 m (ALVARES *et al.*, 2013).

Já o Clima Oceânico Temperado (Cfb) ocupa o restante do território do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, nos estados onde a altitude, ou a temperatura, limita o clima do tipo Cfa. É marcado pelo verão com temperatura moderada (ALVARES *et al.*, 2013).



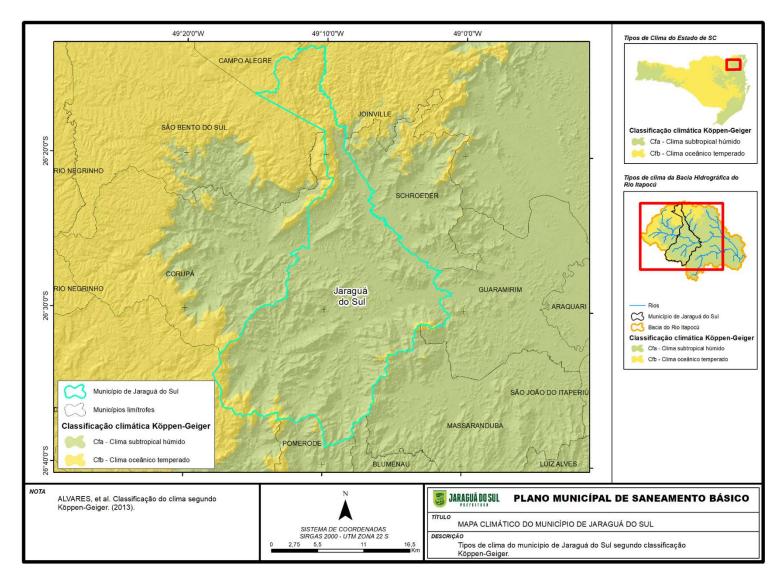


Figura 12 – Mapa climático do município de Jaraguá do Sul – SC.



5.2.6. Precipitação

Jaraguá do Sul está localizado entre as isoietas de precipitação média 1620 mm/ano e 1740 mm/ano. O estudo foi realizado com base nos dados de precipitação das estações automáticas do INMET localizadas em Rio Negrinho, Itapoá, Indaial e Itajaí. As médias anuais dos últimos 10 anos foram interpoladas afim de se obter as isoietas de precipitação.

A região hidrográfica onde Jaraguá do Sul está inserida, Atlântico Sul, apresentou em 2013 precipitação máxima de 2700 mm/ano e precipitação mínima de 1300 mm/ano. Num geral, o Brasil é conhecido como o país das águas, com abundância de recursos hídricos superficiais em virtude os índices pluviométricos elevados (ANA, 2013).

Cabe ressaltar que Santa Catarina possuí histórico de desastres associados aos elevados índices pluviométricos, com enchentes e desmoronamentos. Em Jaraguá do Sul, o mês mais seco ainda apresenta elevada pluviosidade (CLIMATE-DATA, 2020).



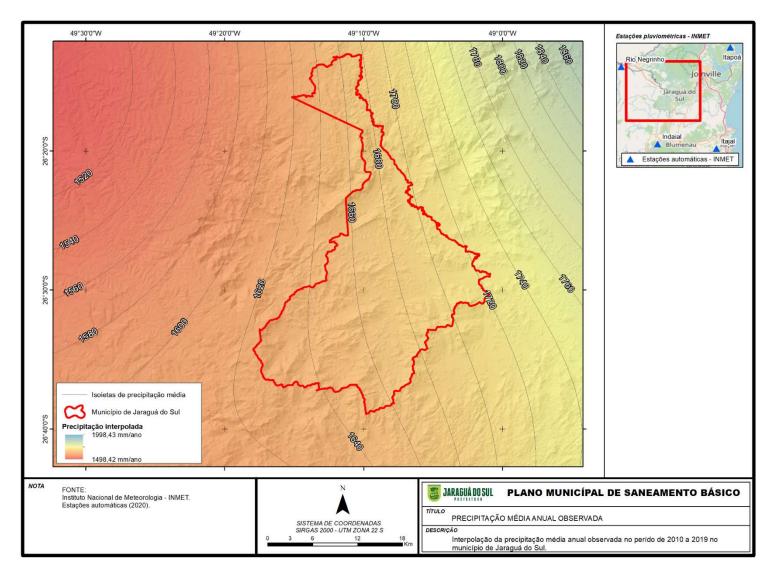


Figura 13 – Mapa de precipitação média anual interpoladas para o município de Jaraguá do Sul – SC.



5.3. Caracterização Social e Econômica

5.3.1. Economia

Desde 1960, a implantação de novos ativos levou Jaraguá do Sul a deixar de ser uma colônia agrícola para se tornar o terceiro parque industrial de Santa Catarina, com os setores eletroeletrônico, metalmecânico, confecção e alimentos como matriz industrial, obtendo em 2008 o título de Capital Catarinense da Inovação Tecnológica. Como iniciativas, pode-se mencionar a Fundação da WEG em 1961, da Fundação Educacional Regional Jaraguaense (FERJ) em 1973, do SENAI em 1975, do SENAC em 1984, do IFSC — Campus Jaraguá do Sul em 1994, Incubadora JaraguaTEC em 2004, Instituto Educacional Santa Catarina Faculdade Jangada em 2004, e a Lei do Macrozoneamento que cria o Setor Especial de Inovação em 2016 (RAMOS *et al.*, 2017).

Em relação aos setores, para 2016, a indústria englobava a maior parte dos empregos, seguido do setor de serviços, comércio, construção e agricultura. Em número de empresas, a maior quantidade estava no setor de serviços, seguido do comércio, indústria, construção e agricultura. Dentre as atividades que mais empregam, pode-se mencionar a confecção de peças do vestuário, exceto roupas íntimas e as confeccionadas sob medida, e a fabricação de motores elétricos, peças e acessórios (MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO/RAIS apud SEBRAE/SC, 2019).

O Produto Interno Bruto (PIB) de Jaraguá do Sul coloca a cidade em 7º posição estadual e em 2º posição regional, sendo apontado um crescimento de 18,6% de 2011 a 2016. Em relação ao PIB per capita, houve um crescimento de 3,4% entre 2011 e 2016, estando Jaraguá do Sul na 21º posição na colocação estadual e na 5º posição na colocação regional quanto ao PIB per capita (SEBRAE/SC, 2019).

Ao todo, Jaraguá do Sul possuí 103 empresas de médio e grande porte, que representam mais de 52% da taxa de empregabilidade local. Em números, 92,7% das empresas são de porte micro, 6,2% são pequenas, 0,7% são médias e 0,4% são grandes (MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO/RAIS/PORTAL DO EMPREENDEDOR *apud* SEBRAE/SC, 2019).

Quanto ao Cadastro Central de Empresas, em 2018 Jaraguá do Sul contava com 8.058 unidades locais, 7.715 empresas e outras organizações atuantes, 74.641 pessoas ocupadas, sendo 64.331 pessoas ocupadas assalariadas. Foi apontado que, em 2018, o salário médio mensal era de 3,2 salários mínimos (IBGE, 2020a). Já o consumo per capita mensal está em torno de R\$ 2.245,00 (IPC – Maps *apud* SEBRAE/SC, 2019).

Sobre a infraestrutura de rede bancária, o BACEN/BADESC apresentou que, em 2018, Jaraguá do Sul possuía 18 agências bancárias e 32 postos bancários (SEBRAE/SC, 2019).

Para o ramo da extração vegetal e silvicultura, os dados levantados pelo IBGE em 2019 estão presentes na Tabela 3.



Tabela 3 - Extração vegetal e silvicultura em Jaraguá do Sul para o ano de 2019.

	Tipo	Quantidade
Fytyge 20 yeartal	Palmito	5 t
Extração vegetal	Lenha	115 m³
Silvicultura	Eucalipto	460 ha
	Pinus	300 ha
	Carvão vegetal	17 t
	Lenha	11.800 m³
	Madeira em tora	65.000 m ³

Fonte: Prefeitura de Jaraguá do Sul com dados do IBGE (2020a).

Para a pecuária, os dados levantados pelo IBGE em 2019 estão presentes na Tabela 4.

Tabela 4 – Dados relativos à pecuária em Jaraguá do Sul para o ano de 2019.

1 abeia 4 – Dados relativos a pecuaria em Jaragua do Sul para o ano de 2019.				
	Quantidade			
	Carpa	70.100 kg		
	Curimatã, Curimbatá	2.000 kg		
	Dourado	440 kg		
	Jatuarana, Piabanha e Piracanjuba	2.900 kg		
	Lambari	730 kg		
	Pacu e Patinga	5.000 kg		
Aquicultura	Piau, Piapara, Piauçu, Piava	5.600 kg		
	Pintado, Cachara, Cachapira e	5.600 kg		
	Pintachara, Surubim	J.000 kg		
	Pirapitinga	600 kg		
	Tambacu, Tambatinga	31.250 kg		
	Tilápia	190.100 kg		
	Traíra e Trairão	4.000 kg		
Bovino		7.300 cabeças		
Bubalino		90 cabeças		
Caprino		80 cabeças		
Codorna	Efetivo do rebanho	190 cabeças		
Equino	Eletivo do lebalillo	430 cabeças		
Galináceo		115.000 cabeças		
Ovino		475 cabeças		
Suíno		2.400 cabeças		
Mel de abelha	-	3.200 kg		
E . D (:: 1	/ 6			

Fonte: Prefeitura de Jaraguá do Sul com dados do IBGE (2020a).

5.3.2. Serviços de Saúde

Para o ano de 2017, a esperança de vida ao nascer foi de 75,99, sendo o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) Longevidade de 0,85, segundo informações obtidas com base na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD) do IBGE (ATLASBRASIL, 2020). Em relação à esperança de vida ao nascer, ela cresce a cada ano, sendo 70,64 em 1991, 75,15 em 2000 e 76,92 em 2010 (PNUD/Atlas Brasil apud PREFEITURA DE JARAGUÁ DO SUL, 2019). Em 2018, o total de óbitos de crianças



com idade inferior a 1 ano foi de 29 (PREFEITURA DE JARAGUÁ DO SUL, 2019). Na Tabela 5, estão descritas as principais causas de mortalidade de residentes em Jaraguá do Sul, por doenças.

Tabela 5 - As 5 (cinco) causas principais de mortalidade de residentes em Jaraguá do Sul, por doencas, no ano de 2018.

docinças, no ano de 2016.				
Causa	Número de ocorrências	%		
Neoplasias	201	25,77		
Aparelho circulatório	200	25,64		
Aparelho respiratório	91	11,67		
Causas externas	64	8,21		
Aparelho digestivo	41	5,26		

Fonte: Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) apud Prefeitura de Jaraguá do Sul (2019).

Em termos de estrutura própria da Secretaria Municipal da Saúde de Jaraguá do Sul, a mesma possuí 26 Unidades Básicas de Saúde, 2 Pronto Atendimentos, 1 Policlínica de Especialidades Médicas, 1 Centro de Especialidades Odontológicas, 1 Farmácia Básica, 1 Farmácia Especializada, 3 Centros de Atenção Psicossocial, 1 Centro de Atenção à Mulher, 1 Centro de Atendimentos Especiais, 1 Central de Imunização, 1 Laboratório Municipal, 2 Academias de Saúde, 1 Serviço de Atenção Domiciliar, 1 Unidade de Vigilância em Saúde/Vigilância Sanitária/Saúde do Trabalhador, 1 Central de Regulação do Acesso e 1 Ouvidoria do Sus (CNES/SEMSA Planejamento *apud* PREFEITURA DE JARAGUÁ DO SUL, 2019).

Ao todo, a Secretaria Municipal da Saúde de Jaraguá do Sul, com base no mês de março de 2019, possuí 761 funcionários, sendo 92 médicos, 42 dentistas, 53 enfermeiros, 18 psicólogos, 8 farmacêuticos, 4 farmacêuticos e bioquímicos, 6 fisioterapeutas, 4 fonoaudiólogos, 3 nutricionistas, 5 terapeutas ocupacionais, 92 técnicos de enfermagem, 26 auxiliares de enfermagem, 33 auxiliares de saúde bucal, 18 agentes de endemias, 8 fiscais sanitaristas, 98 agentes comunitários de saúde e 251 funcionários que desempenham outras funções. Estatisticamente, Jaraguá do Sul possuí 2,11 médicos por 1.000 habitantes (PREFEITURA DE JARAGUÁ DO SUL, 2019).

Com relação à infraestrutura, 77% dos leitos cirúrgicos são do Sistema Único de Saúde (SUS), assim como 85% dos leitos clínicos e 86% dos leitos complementares (PREFEITURA DE JARAGUÁ DO SUL, 2019). Para julho de 2019, Jaraguá do Sul possuía 2,21 leitos hospitalares (incluídos complementares) por 1.000 habitantes (CNES; IBGE *apud* PREFEITURA DE JARAGUÁ DO SUL, 2019).

A respeito das internações hospitalares no SUS em 2018, foram 10.715 internações de urgência, 2.837 eletivas e 277 de outro tipo. Foram realizados 162 procedimentos com finalidade diagnóstica, 6.710 procedimentos clínicos, 6.919 procedimentos cirúrgicos e 38 transplantes de órgãos, tecidos e células (PREFEITURA DE JARAGUÁ DO SUL, 2019).



Para 2018, as dez principais causas de internações hospitalares SUS foram: gravidez parto e puerpério, causas externas, aparelho digestivo, neoplasias, aparelho respiratório, doenças aparelho geniturinário, aparelho circulatório, doenças do sistema osteo-muscular, doenças do sistema nervoso, doenças infecciosas e parasitárias (SIH apud PREFEITURA DE JARAGUÁ DO SUL, 2019).

Cabe ressaltar que, em 2018, ocorreram 274 internações SUS devido a doenças infecciosas e parasitárias (PREFEITURA DE JARAGUÁ DO SUL, 2019). Na Tabela 6 estão presentes mais dados a respeito das internações por doenças infecciosas e parasitárias em residentes de Jaraguá do Sul.

Tabela 6 – Principais causas de internações hospitalares SUS, em Jaraguá do Sul, devido a doenças infecciosas ou parasitárias em 2018.

Tipo de doença	Quantidade de internações
Outras doenças bacterianas	99
Restante de outras doenças bacterianas	87
Diarreia e gastroenterite origem infecc. presum.	70
Septicemia	42
Outras doenças virais	16

Fonte: Prefeitura de Jaraguá do Sul (2019).

5.3.3. Educação

A respeito do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), as escolas públicas de Jaraguá do Sul, para 4ª série / 5º ano, apresentaram valor crescente, sendo 5.1 em 2007 e 7.0 em 2019, de modo a atingir as metas projetadas. Para a 8ª série / 9º ano, o IDEB observado nos anos 2007, 2009 e 2011 atingiu as metas propostas, entretanto, de 2013 até 2019, as mesmas deixaram de ser atendidas. Por fim, para a 3ª série do Ensino Médio, o IDEB observado deixou de atingir as metas projetadas, ficando abaixo de 5.0 nos anos apresentados (2017 e 2019) (INEP, 2020a).

Com relação ao resultado dos alunos da educação básica, matriculados no Ensino Fundamental Regular – Anos Iniciais, a taxa de aprovação para o ano de 2019 foi de 97,8 do 1º ao 5º ano na rede estadual, 98,6 do 1º ao 5º ano na rede municipal, sendo o Indicador de Rendimento (P) de 0,98 na rede estadual e 0,99 na rede municipal. A nota do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) foi de 234,14 em matemática na rede estadual e de 256,86 na rede municipal, 227,02 em língua portuguesa na rede estadual e de 242,84 na rede municipal, sendo a nota média padronizada (N) de 6,56 na rede estadual e de 7,28 na rede municipal (INEP, 2020b).

Sobre os alunos da educação básica, matriculados no Ensino Fundamental Regular – Anos Finais a taxa de aprovação para o ano de 2019 foi de 91,7 do 6º ao 9º ano na rede estadual, 95,8 do 6º ao 9º ano na rede municipal, sendo o Indicador de Rendimento (P) de 0,92 na rede estadual e 0,96 na rede municipal. A nota do SAEB foi de 273,63 em matemática na rede estadual e de 288,30 na rede municipal, 269,72 em língua



portuguesa na rede estadual e de 282,46 na rede municipal, sendo a nota média padronizada (N) de 5,72 na rede estadual e de 6,18 na rede municipal (INEP, 2020b).

A respeito dos resultados dos alunos do ensino médio, para 2019, a taxa de aprovação total na rede estadual foi de 85,0, com o indicador de rendimento (P) de 0,87 na rede estadual. A nota SAEB foi de 288,73 em matemática e de 285,18 língua portuguesa na rede estadual, com nota média padronizada (N) de 5,01 na rede estadual (INEP, 2020b).

Na Tabela 7 consta a quantidade de escolas, por rede e por nível, existentes em Jaraguá de Sul no ano de 2019.

Tabela 7 - Lista de escolas presentes em Jaraguá do Sul para o ano de 2019.

Nível	Rede	Número de Escolas	
Ensino Fundamental Regular –	Estadual	13	
Anos Iniciais	Municipal	30	
Ensino Fundamental Regular –	Estadual	13	
Anos Finais	Municipal	28	
Ensino Médio Regular	Estadual	15	

Fonte: Prefeitura de Jaraguá do Sul com dados do INEP (2020c).

No que tange à quantidade de alunos, na Tabela 8 está presente o número de matrículas iniciais por nível de educação, em 2019.

Tabela 8 - Matrículas iniciais em Jaraguá do Sul, para o ano de 2019.

Nível	Rede/Matrículas Iniciais				
	Estadual Urbana	Estadual Rural	Municipal Urbana	Municipal Rural	Estadual e Municipal
Educação Infantil – Creche (Parcial)	0	0	0	0	0
Educação Infantil – Creche (Integral)	0	0	53	0	53
Educação Infantil – Pré escola (Parcial)	S- 0	0	81	1	82
Educação Infantil — Pré escola (Integral)	i - 0	0	5	1	6
Ensino Fundamental - Anos Iniciais (Parcial)	$\Delta\Delta$	4	146	5	199
Ensino Fundamental - Anos Iniciais (Integral)	0	0	10	0	10
Ensino Fundamental - Anos Finais (Parcial)	48	3	120	2	173



Ensino Fundamental - Anos Finais (Integral)	0	0	0	0	0
Médio (Parcial)	57	5	0	0	62
Médio (Integral)	6	0	0	0	6

Fonte: Prefeitura de Jaraguá do Sul com dados do INEP (2020c).

Para o ano de 2010, a taxa de analfabetismo de Jaraguá do Sul foi de 1,6, sendo a taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade de 98,3% (DATASUS, 2020; IBGE, 2020b).

5.3.4. Indicadores de Qualidade

Os indicadores de qualidade são importantes para entender melhor a situação de uma população, de modo que o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é de extrema relevância para o entendimento da dinâmica da sociedade em estudo pois considera três quesitos básicos do desenvolvimento humano, sendo eles a renda, a educação e a saúde. Para o ano 1991, o IDHM de Jaraguá do Sul foi de 0,602, para o ano de 2000 o IDHM foi de 0,740 e, em 2010, o IDHM do município em questão foi de 0,803 (ATLASBRASIL, 2020).

Quanto mais próximo de 1, maior é o desenvolvimento da área estudada, ou seja, de 1991 para 2010 o IDHM de Jaraguá do Sul teve um aumento que indica que o município trabalha para elevar o desenvolvimento humano local. Em comparação com o estado de Santa Catarina, o IDHM de Jaraguá do Sul é superior ao IDH estadual, que por sua vez foi 0,774 em 2010, sendo observado que, assim como em 2010, nos anos de 1991 e 2000 o IDHM de Jaraguá do Sul foi superior ao IDH de Santa Catarina (ATLASBRASIL, 2020).

Para o ano de 2010, quando foi elaborado o último censo, o IDHM em termos de renda foi de 0,793, o IDHM em relação à longevidade foi de 0,865 e o IDHM educação foi de 0,755 (ATLASBRASIL, 2020).

Já o índice de Gini, que mede o grau de concentração de renda em certa localidade, indica se toda a população possuí a mesma renda, no caso uma situação de igualdade, quando o valor do índice é baixo e, quando é alto, indica que a riqueza está concentrada nas mãos de uma pequena parcela. Como os dados do censo demográfico elaborado pelo IBGE, processados pelo Instituto de Pesquisas Econômicas e Aplicadas (IPEA), foi obtido que o Índice de Gini da renda domiciliar per capita foi de 0,4749 em 1991, 0,4854 em 2000 e 0,4339 em 2010, indicando redução na desigualdade (DATASUS, 2020).



6. Modelo Institucional do Saneamento Básico em Jaraguá do Sul

A estrutura de Saneamento Básico em Jaraguá do Sul envolve além da Prefeitura Municipal de Jaraguá do Sul, o SAMAE - Serviço Autônomo Municipal de Agua e Esgoto, Autarquia Municipal responsável pela prestação dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos domiciliares e drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Assim, permanecem, sobre a prestação direta por parte da Prefeitura os serviços de Limpeza Pública, relacionados a conservação de vias e logradouros públicos bem como a gestão de macro drenagem.

Para entendimento das condições estruturais do sistema de gestão de saneamento no município, apresentamos a seguir, quadro resumo.

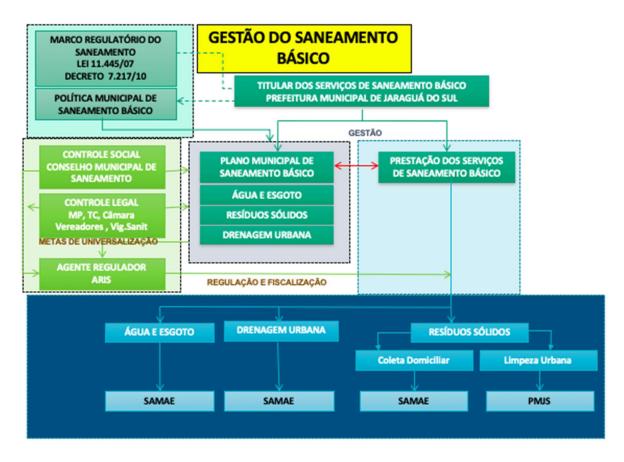


Figura 14 - Modelo de Gestão de Saneamento Básico no município de Jaraguá da Sul

O Modelo de Gestão de Saneamento Básico aplicado podemos observar:

- **Ações de Planejamento:** Definidas pelo Titular dos Serviços — Prefeitura Municipal de Jaraguá do Sul, a partir da elaboração do Plano Municipal de Saneamento, conforme Lei Federal 11.445/2007 e ser decreto regulamentador 7.217/2010;



- Ações de Operação Prestação dos Serviços: São de responsabilidade da Prefeitura, titular dos serviços, porém estão compartilhadas com SAMAE, empresas contratadas, cooperativa de catadores, e secretarias municipais.
- Ações de Regulação e Fiscalização: Realizadas pelo conjunto de entes representativos do Controle Legal e Controle Social, responsáveis pela fiscalização, especialmente quanto ao uso dos recursos públicos na prestação dos serviços, os quais compreendem:
 - ARIS Agência Intermunicipal de Regulação responsável pela regulação e fiscalização da prestação dos serviços;
 - Conselho Municipal de Saneamento Básico órgão consultivo formado por representantes do poder público e de entidades não governamentais;
 - Câmara de Vereadores,
 - Ministério Público Estadual
 - Tribunal de Contas Estadual;
 - PROCON
 - Vigilância Sanitária
 - FUJAMA/FATMA

6.1. Base Legal

O município de Jaraguá do Sul estabeleceu sua política municipal de saneamento básico através da Lei 5085 de 27 de outubro de 2008, em atendimento ao disposto na Lei Federal 11.445/2007 que estabelece as diretrizes para o saneamento básico no Brasil.

Posteriormente, elaborou em 2011 o Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB-JS, aprovado pela Lei 6529 de 20 de novembro de 2012 e Decreto 8995/2012, onde foram definidos os objetivos, metas e ações para o saneamento básico no município de Jaraguá do Sul.

Em 2016, foram realizados os estudos de revisão do PMSB-JS, que resultou na sua publicação, na forma de lei.

Passados quatro anos de sua aprovação, as ações previstas para adequações dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana, resultaram na necessidade de uma nova revisão do PMSB-JS, haja vista a recomendação legal de que esta deva ocorrer em prazos máximos de quatro anos.

Esta revisão, em 2021, está alinhada ao atendimento da recomendação de sua realização em ano anterior ao PPA — Plano Plurianual, previsto para elaboração no primeiro ano do novo mandato do executivo municipal.



6.2. Verificação do Atendimento aos indicadores e metas do PMSB-Jaraguá do Sul

A gestão de serviços por indicadores é ainda uma experiência nova para o setor público e especialmente para o segmento de saneamento básico, cuja cultura de gestão está ainda em construção.

A Lei 11.445/07 e seu decreto regulamentador 7.217/10, são dispositivos legais recentes e portanto, tem promovido exigências significativas da administração pública, quanto a sua organização, planejamento e principalmente demonstração do atendimento aos seus objetivos e metas definidos nos respectivos Planos Municipais de Saneamento Básico.

Em Jaraguá do Sul, como já destacado, o PMBS-Jaraguá do Sul, foi elaborado entre 2010 e 2011, aprovado em 2012, destacando-se assim a premente ação do poder público no cumprimento legal de sua responsabilidade na instituição de sua política pública para o setor de saneamento e seu planejamento através da aprovação do PMSB.

Na sua revisão, aprovada em 2017, fez-se uma revisão das metas iniciais, com base nas condições de prestação dos serviços e na sustentabilidade dos mesmos com base nas tarifas e taxas referentes aos serviços prestados.

Passados quatro anos, observamos que o desempenho das ações para atendimento dos indicadores de qualidade e metas estabelecidas no seu planejamento vigente, não foram efetivamente atendidas, observadas condições de maior criticidade para o segmento de drenagem urbana, em razão dos motivos que serão expostos adiante.

No segmento de abastecimento de água e esgotamento sanitário, embora também verificados alguns pontos não conformes aos prazos, verifica-se que parte destas, são decorrentes de alterações conceituais de atendimento a metas físicas previstas e outra parte compreendem descolamentos temporais, tratados aqui como admissíveis.

No segmento de resíduos sólidos, embora também verificadas não conformidades em atendimento a metas e indicadores, observa-se que ações pontuais, especialmente quanto ao programa de coleta seletiva apresenta-se como diferencial, atingindo uma eficiência invejável quanto ao índice de coleta de materiais recicláveis.

Desta forma, faz-se fundamental destacar que o aprendizado nos últimos anos, tem levado os gestores a uma maior preocupação no desempenho de suas funções e especialmente quanto a efetiva participação na definição de objetivos e metas que estejam alinhado a sua capacidade de execução.



Esta demonstração ficará mais evidente quando da apresentação do "modelo de sustentabilidade" proposta nesta revisão do PMSB-Jaraguá do Sul.

A seguir, apresentamos os quadros contendo a posição do atendimento às metas e indicadores, definidas em 2017 no PMSB-Jaraguá do Sul e seus respectivos comentários.

6.2.1. Avaliação do Atendimento às Metas do Sistema de Abastecimento de Água

O quadro que segue, apresenta a verificação do atendimento às metas abastecimento de água:

DESCRIÇÃO		2016-2017 2018 - 2019				2020		TOTAL PERÍODO	OTAL PERÍODO			
DESCRIÇÃO		VALOR ESTIMADO (R\$)								REALIZADO 2016-2020		
Melhorias nas Estruturas Existentes												
Captação e Elevatória AB	R\$	1.400.000,00	R\$	400.000,00	R\$	200.000,00	R\$	2.000.000,00	R\$	1.621.021,00		
Adutoras e Redes (Bombas)	R\$	400.000,00	R\$	400.000,00	R\$	200.000,00	R\$	1.000.000,00	R\$	1.000.000,00		
Produção de Água - Melhorias na ETA existente - Molha	R\$	1.000.000,00	R\$	-	R\$	_	R\$	1.000.000,00	R\$	1.430.000,00		
Reservação	R\$	-	R\$		R\$	-	R\$		R\$	5.097.000,00		
Macromedição	R\$	300.000,00	R\$	300.000,00	R\$	150.000,00	R\$	750.000,00	R\$	272.000,00		
Automação e Telemetria (Revisão sistema ETA)	R\$	160.000,00	R\$	160.000,00	R\$	80.000,00	R\$	400.000,00	R\$	1.600.000,00		
Expansão dos Serviços de Água								•				
Produção de Água - Implantação de ETA com Incremento de 50L/s	R\$	-	R\$	-	R\$	-	R\$		R\$	41.100.000,00		
Reservação - Necessidade teorica	R\$	-	R\$	-	R\$	-	R\$		R\$	-		
Rede de Distribuição - Crescimento vegetativo	R\$	1.046.104,76	R\$	1.193.052,42	R\$	425.471,80	R\$	2.664.628,98	R\$	3.407.000,00		
Ligação Completa (com HDs) - Crescimento Vegetativo	R\$	68.908,59	R\$	138.515,68	R\$	50.201,51	R\$	257.625,78	R\$	1.151.777,11		
Renovação Periódica dos Serviços de Água												
Substituição de Rede de Distribuição -Cimento Amianto	R\$	-	R\$	800.000,00	R\$	300.000,00	R\$	1.100.000,00	R\$	6.500.000,00		
Substituição de Hidrômetros (10% ao ano)	R\$	1.153.619,49	R\$	1.172.905,24	R\$	595.990,71	R\$	2.922.515,44	R\$	2.928.415,77		
ESTUDOS E PROJETOS												
Programa de Controle e Redução de Perdas	R\$	350.000,00	R\$	600.000,00	R\$	333.333,33	R\$	1.283.333,33	R\$	3.550.000,00		
Licenças e Recuperação Ambiental	R\$	100.000,00	R\$	100.000,00	R\$	50.000,00	R\$	250.000,00	R\$	1.100.000,00		
Projetos Técnicos	R\$	1.150.000,00	R\$	850.000,00	R\$	150.000,00	R\$	2.150.000,00	R\$	446.369,93		
GESTÃO E ADMINISTRAÇÃO							R\$					
Informática	R\$	300.000,00	R\$	300.000,00	R\$	150.000,00	R\$	750.000,00		·		
Mobiliário	R\$	100.000,00	R\$	100.000,00	R\$	50.000,00	R\$	250.000,00	R\$	93.480,30		
Recadastramento de Usuários	R\$	100.000,00	R\$	100.000,00	R\$	50.000,00	R\$	300.000,00	R\$			
Aquisição de Veículos - Frota	R\$	700.000,00	R\$	600.000,00	R\$	300.000,00	R\$	1.800.000,00	R\$	1.276.933,00		
Total de Investimentos no Período	R\$	8.328.632,84	R\$	7.214.473,34	R\$	3.084.997,35	R\$	18.628.103,53	R\$	72,573,997,11		

O planejamento previa um investimento no sistema de abastecimento de água da ordem de R\$ 18,6 milhões, entre 2016 e 2020, entretanto, os investimentos realizados foram de R\$ 72,5 milhões. Esta diferença está essencialmente relacionada às seguintes obras:

- Implantação da nova ETA Central, com capacidade de 1.000 L/s, e investimento da ordem de R\$ 41,0 milhões. Esta obra, tem financiamento de aproximadamente R\$ 30,0 milhões e R\$ 11,0 milhões de recursos próprios.
- Incremento de reservatórios, em especial os novos reservatórios R-3, R-6 e o reservatório intermediário do Rio Molha.
- Investimentos para melhorias operacionais e redução de perdas através da sistemática substituição de hidrômetros, alteração do modelo de abastecimento de montante para jusante e substituição de redes de idade elevada.



6.2.2. Avaliação do Atendimento às Metas do Sistema de Esgotamento Sanitário

		2016 - 2017		2018 - 2019		2020 - 2025		2016-2020		2016-2020
DESCRIÇÃO		VALOR ESTIMADO (R\$)						TOTAL PERÍODO	REALIZADO	
Melhorias nas Estruturas Existentes										
ETE - Tratamento de Esgotos	R\$	2.700.000,00	R\$	300.000,00	R\$	900.000,00	R\$	3.900.000,00	R\$	16.501.000,00
Sistemas de Coleta e Transporte (Elevatórias e Rede)	R\$	500.000,00	R\$	600.000,00	R\$	600.000,00	R\$	1.700.000,00	R\$	4.697.788,98
Sistemas de Afastamento (Emissário)	R\$	-	R\$	-	R\$	-	R\$	-	R\$	-
Telemetria e macromedição	R\$	300.000,00	R\$	200.000,00	R\$	120.000,00	R\$	620.000,00	R\$	86.621,40
IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO							R\$	-		
ETE - Tratamento de Esgotos	R\$	1.000.000,00	R\$	30.000.000,00			R\$	31.000.000,00	R\$	32.600.000,00
Sistemas de Coleta e Transporte (Elevatórias e Rede)	R\$	21.905.413,53	R\$	28.671.581,71	R\$	4.135.011,93	R\$	54.712.007,17		
Sistemas de Afastamento (Emissário e Elevatórias Recalque)	R\$	200.000,00	R\$	200.000,00	R\$	120.000,00	R\$	520.000,00	R\$	17.381.043,62
Ligações de Esgoto	R\$	514.761,95	R\$	507.964,94	R\$	80.347,51	R\$	1.103.074,40		
Total de Investimentos no Período	R\$	27.120.175,48	R\$	60.479.546,65	R\$	5.955.359,44	R\$	93.555.081,57	R\$	71.266.454,00

O planejamento previa um investimento no sistema de esgotamento sanitário da ordem de R\$ 93,5 milhões, entre 2016 e 2020, porém os investimentos realizados ficaram um pouco abaixo, sendo realizados investimentos de R\$ 71,2 milhões. Esta diferença está essencialmente relacionada a um investimento menor em redes coletoras do que o previsto. Entretanto, importante investimento compreendeu a renovação da ETE Água Verde, ao custo aproximado de R\$ 16,0 milhões, não previsto inicialmente no planejamento, porém identificada como obra indispensável para atendimento aos padrões de qualidade dos esgotos tratados bem como as demandas futuras de tratamento.

6.2.3. Avaliação do Atendimento às Metas do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

	2016 - 2017		2018 - 2019		2020		2016-2020			2016-2020
DESCRIÇÃO	VALOR ESTIMADO (R\$)					TOTAL PERÍODO			REALIZADO	
GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS										
Coleta Domiciliar	R\$	1.816.640,00	R\$	-	R\$	380.273,33	R\$	2.196.913,33	R\$	32.834.231,87
Coleta Seletiva	R\$	639.640,00	R\$	-	R\$	133.273,33	R\$	772.913,33	R\$	9.877.188,84
Coleta de RSS	R\$	38.000,00	R\$	-	R\$	6.333,33	R\$	44.333,33	R\$	1.347.820,68
Transbordo e Transporte de Resíduos	R\$	1.800.000,00	R\$	-	R\$	108.333,33	R\$	1.908.333,33	R\$	11.389.474,36
Valorização e Destinção Final	R\$	-	R\$	6.261.140,00	R\$	4.717.616,67	R\$	10.978.756,67	R\$	19.833.141,01
Serviços de Apoio	R\$	173.000,00	R\$	-	R\$	34.666,67	R\$	207.666,67	R\$	2.449.200,00
Estudos e Projetos	R\$	2.850.000,00	R\$	-	R\$	-	R\$	2.850.000,00	R\$	-
Veículos e equipamento para serviços gerais de Limpeza	R\$	844.140,00	R\$	-	R\$	204.023,33	R\$	1.048.163,33	R\$	
Equipamentos para serviços de varrição manual	R\$	19.920,00	R\$	-	R\$	3.320,00	R\$	23.240,00	R\$	-
Total de Investimentos no Período	R\$	8.181.340,00	R\$	6.261.140,00	R\$	5.587.840,00	R\$	20.030.320,00	R\$	77.731.056,76

No que tange os investimentos com resíduos sólidos, a comparação dos valores previstos no planejamento 2016-2020 com o realizado no mesmo período não pode ser realizada de forma direta, haja vista que algumas metas previstas no planejamento inicial foram revistas, e até mesmo alteradas conforme as necessidades do município ao longo desses anos.

Uma das principais alterações em relação ao planejamento inicial está na concessão dos serviços de coleta, que não foi concretizada. Os serviços de coleta de resíduos domiciliares e coleta seletiva, tratamento e disposição final de resíduos em aterro



sanitário veem sendo realizado por empresa terceirizada, gerenciados pelo poder público. Assim, os custos com esses serviços foram apresentados na planilha supracitada.

Importante ressaltar que os serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares foram ampliados e veem sofrendo melhorias constantes, atendendo um maior número de habitantes do município de Jaraguá do Sul, inclusive na área rural, tanto em relação à coleta convencional como em relação à coleta seletiva.

O Planejamento inicial previa também a Implantação de Central de Reciclagem e Usina de Compostagem. No que diz respeito à reciclagem dos resíduos recicláveis secos, a ideia de uma central de reciclagem foi descartada, uma vez que se optou pelo credenciamento de cooperativas de reciclagem. Já em relação à unidade de compostagem, também não foi concretizada, e está sendo objeto de estudo face à análise de viabilidade de tecnologia de valorização dos resíduos que veem sendo desenvolvida no município.

6.2.4. Avaliação do Atendimento às Metas do Sistema de Drenagem Urbana e manejo de Águas Pluviais

	20	116 - 2017		2018 - 2019		2020 - 2025		2016-2020	2	1016-2020
DESCRIÇÃO			VAI	LOR ESTIMADO (R\$)				TOTAL PERÍODO	R	EALIZADO
ELABORAÇÃO DE CADASTRO DAS ESTRUTURAS DE DRENAGEM IMPLANTADAS COM CONSTANTE ATUALIZAÇÃO	R\$	480.000,00	R\$	-	R\$	-	R\$	480.000,00	R\$	
ATUALIZAÇÃO DO CADASTRO DAS ESTRUTURAS DE DRENAGEM IMPLANTADAS COM CONSTANTE ATUALIZAÇÃO	R\$	-	R\$	360.000,00	R\$	108.000,00	R\$	468.000,00	R\$	-
ELABORAÇÃO DE CÓDIGO MUNICIPAL DE DREINAGEM COM DIBETRIZES ORIENTATIVAS QUE CONTEMPLEM DE FORMACIÓN EL OBALIZADA A ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO, CONSIDERANDO ESTUDO HIDROLÓGICO, PARA SUBISIDIAR ANÁLISE, APROVAÇÃO E EXECUÇÃO DE PROJETOS, BEM COMO, FISCALIZAÇÃO DAS OBRAS	R\$	250.000,00	R\$	-	R\$	•	R\$	250.000,00	R\$	
REVISÃO DO CÓDIGO MUNICIPAL DE DRENAGEM COM DIRETRIZES ORIENTATIVAS QUE CONTEMPLEM DE FORMA GLOBALIZADA A ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO, CONSIDERANDO ESTUDO HIDROLÓGICO, PARA SUBSIDIAR ANÁLISE, APROVAÇÃO E EXECUÇÃO DE PROJETOS, BEM COMO, FISCALIZAÇÃO DAS OBRAS	R\$	-	R\$	90.000,00	R\$	250.000,00	R\$	340.000,00	R\$	-
ELABORAÇÃO ESTUDO PARA LIMITAÇÃO DE ÁREAS IMPERMEÁVEIS NO PERÍMETRO URBANO, FORMALIZADO ATRAVES DE LEI MUNICIPAL, PARA FUNDAMENTAÇÃO DO CÓDICO MUNICIPAL DE DRENAGEM, PARA SUBSIDIAR ANÁLISE, APROVAÇÃO E EXECUÇÃO DE PROJECTO DE DE DERAGEM	R\$	350.000,00	R\$		R\$	-	R\$	350.000,00	R\$	-
reavalação dimensional das estruturas de dremacem existentes, em decorrência de Episódios de alagamentos, conforme mapeamento do relatório 1 do Plano Municipal de Dremagem urbana fundamentado em informações obtidas junto a defesa civil do municipio	R\$	450.000,00	R\$	-	R\$	-	R\$	450.000,00	R\$	552.788,8
ELABORAÇÃO DE ESTUDO PARA VIABILIZAÇÃO DE COBRANÇA DE TARIFA PARA OS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA, COFORME ORIENTAÇÃO DA LEI FEDERAL 11.445/2007	R\$	-	R\$	180.000,00	R\$	-	R\$	180.000,00	R\$	-
ELABORAÇÃO DE PROGRAMA DE SISTEMATIZAÇÃO DE AÇÕES DE MANUTENÇÃO E LIMPEZA DAS ESTRUTURAS DE DRENAGEM	R\$	50.000,00	R\$	-	R\$	-	R\$	50.000,00	R\$	-
REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DO PROGRAMA DE SISTEMATIZAÇÃO DE AÇÕES DE MANUTENÇÃO E LIMPEZA DAS ESTRUTURAS DE DRENAGEM	R\$	-	R\$	60.000,00	R\$	72.000,00	R\$	132.000,00	R\$	-
REDIMENSIONAMENTO DA EQUIPE OPERACIONAL RESPONSÁVEL PELOS SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO E LIMPEZA DAS ESTRUTURAS DE DRENAGEM	R\$	10.000,00	R\$	-	R\$	-	R\$	10.000,00	R\$	
CRIAÇÃO DE DEPARTAMENTO EXCLUSIVO PARA OS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA NO MUNICÍPIO, DOTADO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS APROPRIADOS			R\$	20.000,00	R\$	-	R\$	20.000,00		
CAPACITAÇÃO DE EQUIPE TÉCNICA PARA FISCALIZAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DE AÇÕES EM SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA, CONFORME PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM URBANA	R\$	50.000,00	R\$	60.000,00	R\$	70.000,00	R\$	180.000,00		-
MANUTENÇÃO DAS ESTRUTURAS DE DRENAGEM EM VIAS PAVIMENTADAS	R\$		R\$	-	R\$	-	R\$			
Total de Investimentos no Período	R\$	-	R\$	770.000,00	R\$	500.000,00	R\$	2.910.000,00	R\$	552.788,81

De fato, o segmento mais prejudicado neste período foi a área de drenagem urbana. A morosidade na definição de um modelo de gestão, resultou em atrasos no desenvolvimento do setor.

Assim, dos investimentos previstos de R\$ 2,9 milhões, apenas R\$ 552.788,81 foram realizados.



6.2.5. Avaliação do Atendimento às Metas de Investimentos

Para uma análise geral dos investimentos, podemos concluir:

- As previsões de investimentos no sistema de abastecimento de água foram superadas, com margem significativa em relação ao previamente planejado, com foco especial na produção de água com qualidade e garantia ao atendimento de demandas futuras;
- Os investimentos no sistema de esgotamento sanitário priorizaram as Estações de Tratamento, com avanços menores nas redes coletoras. Entretanto, o índice de atendimento do sistema de esgotamento sanitário de Jaraguá do Sul, aproxima-se de 90% da população abastecida com água;
- No segmento de resíduos sólidos, os investimentos não foram realizados conforme previsto, pois não houve avanço na implementação da solução regionalizada de concessão. Assim, ao invés de investimentos, os gastos foram para a manutenção de serviços terceirizados.
- Quanto a drenagem urbana, o atraso na definição de transferência da gestão ao SAMAE, resultou na consequente falta dos investimentos previsto.

8. Diagnóstico dos Serviços

8.1. Serviços de Abastecimento de Água

Os serviços de abastecimento de água em Jaraguá do Sul, atendem atualmente a 99,5% da população urbana e 95,36% da população total do município.

O atual modelo operacional, previu a desativação as ETAs Rio Molha, Águas Claras, Krause, Santa Luzia e Boa Vista, objetivando a redução das operações em ETAs de menor capacidade.

A solução resulta em um melhor controle de qualidade de água fornecida a população, haja vista as tecnologias utilizadas nas ETAs Central e Sul.







Figura 15 – ETA Central – Vista Frontal

Figura 16 – ETA Central – Vista Superior

Outro aspecto relevante desta alteração, compreende a transformação de todo o abastecimento para condição de "Montante", ou seja, a água fornecida, é primeiro direcionada aos principais reservatórios da Cidades (R1, R2, R3, R4, R5 e R6) para que a partir destes ocorra a distribuição para atendimento aos consumidores.

Esta condição operacional, permite uma melhor modelagem das pressões de serviços, e consequentemente uma condição mais favorável ao controle das perdas no sistema de distribuição.

Os mananciais utilizados para o sistema de água de Jaraguá do Sul são:

- Rio Itapocu (ETA Central0;
- Ribeirão Garibaldi (ETA Sul) e

Em termos de qualidade, as águas apresentam características compatíveis às condições de operações das respetivas ETAs.

Quanto a disponibilidade hídrica, as vazões apresentam-se dentro da capacidade de outorga dos respectivos mananciais.

O sistema de fornecimento de água, compreende atualmente basicamente duas estações de tratamento de água, ETA-Central com capacidade de 1.000 L/s e ETA-SUL com capacidade de 160 L/s.





O sistema de reservação apresenta um total de 25.900 m^3 , distribuídos em unidades com volumes variando de 50 a 4.000 m^3 .







Figura 22 – Reservatório Intermediário Rio Molha

A rede de distribuição apresenta extensão de 905.013 metros, conforme cadastro do SAMAE, com diâmetros que variam entre 40mm e 500 mm, incluídas as adutoras de água tratada.

Atualmente o SAMAE dispõe de 43874 Ligações e 68.715 economias de água.

ÁGUA	ECONOMIAS	LIGAÇÕES
RESIDENCIAL	61.882	39.921
COMERCIAL	6.731	3.852
PUBLICA	102	101
TOTAL	68.715	43.874

O Índice de perdas atual é da ordem de 35%, considerando-se perdas aparentes e reais.



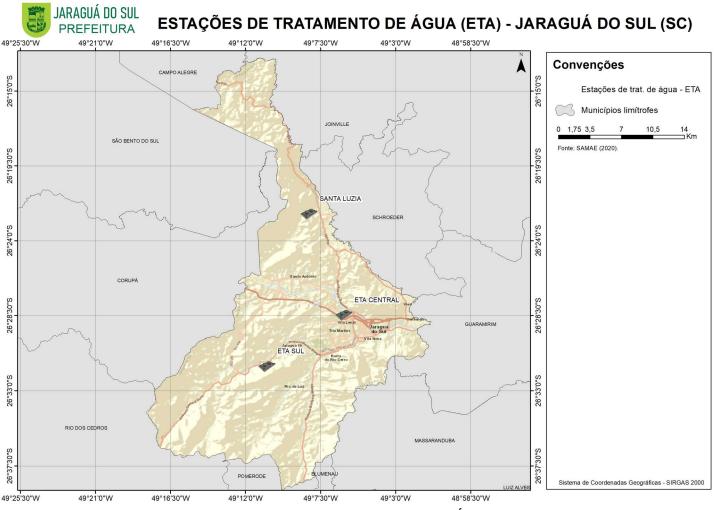


Figura 23 – Estações de Tratamento de Água



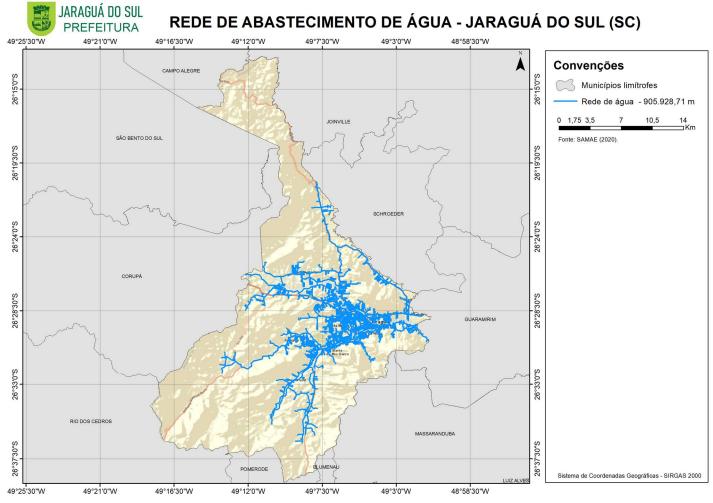


Figura 24 - Rede de abastecimento de água



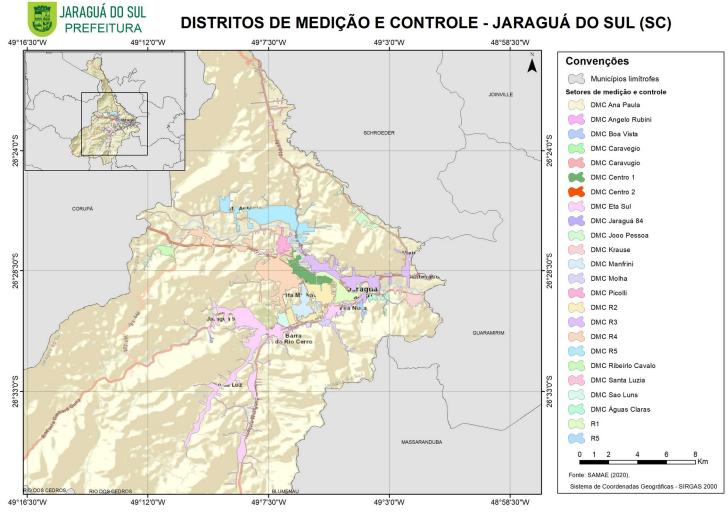


Figura 25 – Distritos de Medição e Controle



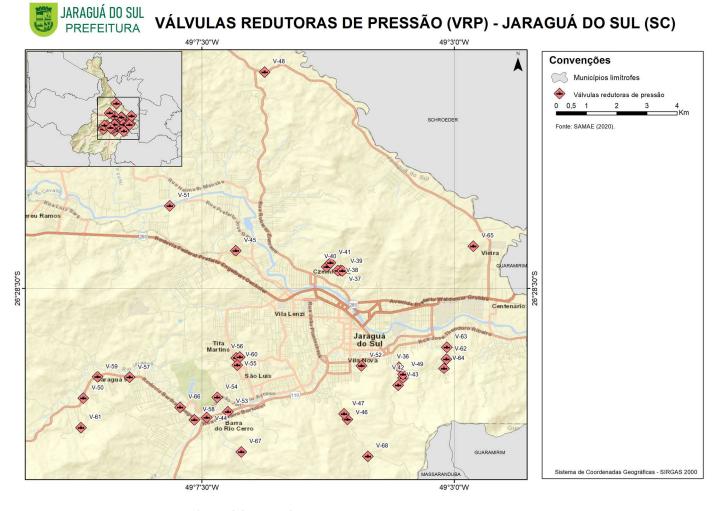


Figura 26 – Localização das Válvulas Redutoras de Pressão



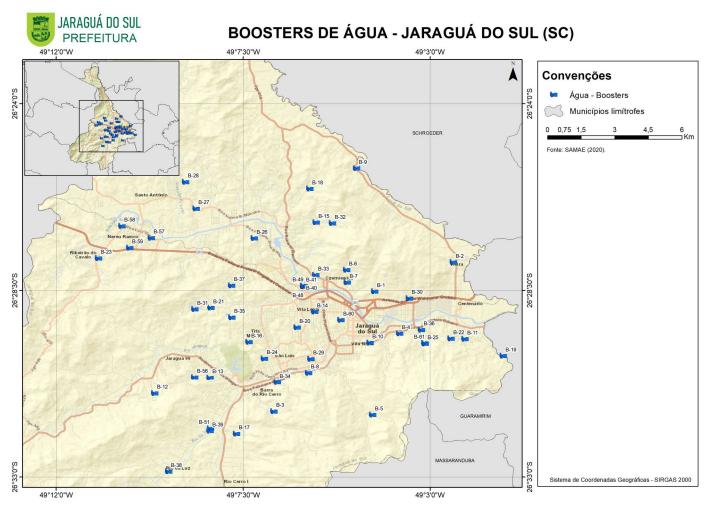


Figura 27 - Boosters do sistema de água



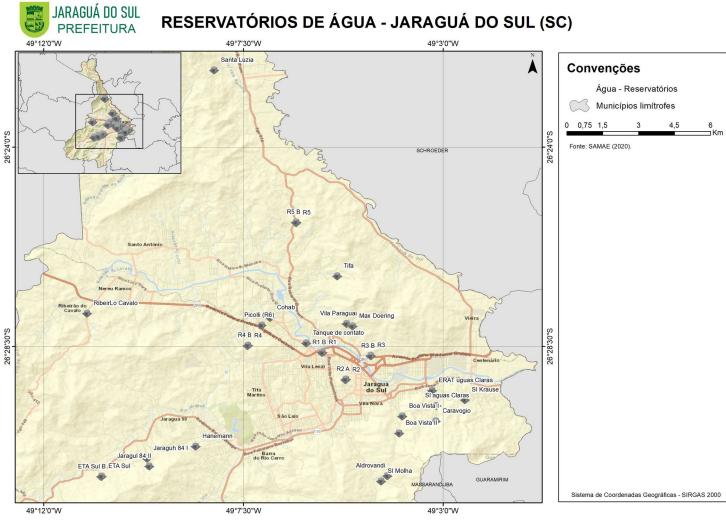


Figura 28 – Localização de reservatórios



8.2. Serviços de Esgotamento Sanitário

Os serviços de esgotamento sanitário em Jaraguá do Sul apresentam um potencial de atendimento de 91,46%, observada a disponibilidade da infraestrutura de redes de esgotamento sanitário e estruturas individuais de saneamento rural, as quais somam atualmente 490 unidades familiares.

Em relação a área abastecida com água, o atendimento é de 89,10%, o que confere constatar que alguns usuários atendidos pelos serviços de água ainda não estão conectados a rede pública de esgotamento sanitário, especialmente em razão de limitações técnicas de acesso a rede coletora, por condições de soleira negativa, ou seja, quando a saída de esgoto da unidade está abaixo da cota da rede coletora, o que impede a sua conexão convencional.

Para estes casos, deverão futuramente ser adotadas medidas alternativas a fim de proporcionar a efetiva conexão ao sistema público de esgotamento sanitário.

Atualmente, a estrutura do SAMAE de Jaraguá do Sul comporta um total de 605.648 m de redes coletoras.

ESGOTO	ECONOMIAS	LIGAÇÕES
RESIDENCIAL	49.364	31.182
COMERCIAL	5.564	3.043
PUBLICA	80	49
TOTAL	55.008	34.274
RESIDENCIAL RURAL EM OPERAÇÃO	470	470
Ligações potenciais Jaraguá 84 e 99	5.302	3.349
TOTAL DE ECONOMIAS RESIDENCIAIS	55.136	35.001

O sistema de tratamento é composto por quatro estações de tratamento:

- ETA Água Verde
- ETE Figueira
- ETE São Luis e
- ETE Nereu Ramos

Além das ETEs destacadas, o sistema dispõe atualmente de aproximadamente 20 unidades de tratamento isolados, de loteamentos, que deverão ser desabilitados quanto da possibilidade de conexão ao sistema público.



A ETE Água Verde, a primeira construída em Jaraguá do Sul, está em fase final de reformulação, passando a operar com capacidade de 250 L/s, através de tecnologia denominada SBR – Lodos Ativados por bateladas.

A ETE São Luis, com capacidade para tratar 140 L/s contempla esta mesma tecnologia, dispondo ainda de tratamento primário por reator anaeróbio.







Figura 30 – ETE São Luis - Vista geral



Figura 31 – Vista geral da Nova ETA Água Verde



Figura 32 – Detalhe de unidade de Tratamento –

A ETE Nereu e ETE Figueira, deverão ser substituídas por ETEs com tecnologias mais modernas e de maior capacidade, haja vista que suas condições operacionais apresentam- se próximas ao limite técnico.





Figura 33 – Sistema de Tratamento Individual



Figura 34 – Sistema Individual – detalhe de execução



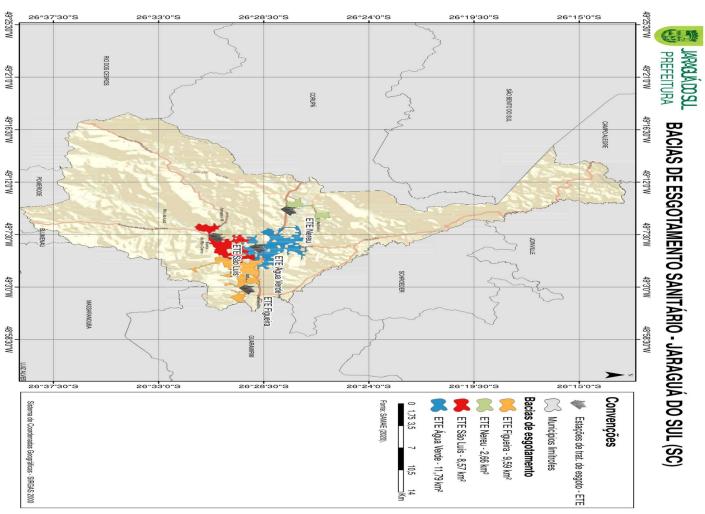


Figura 35 – Bacias de Esgotamento Sanitário – SES Jaraguá do Sul



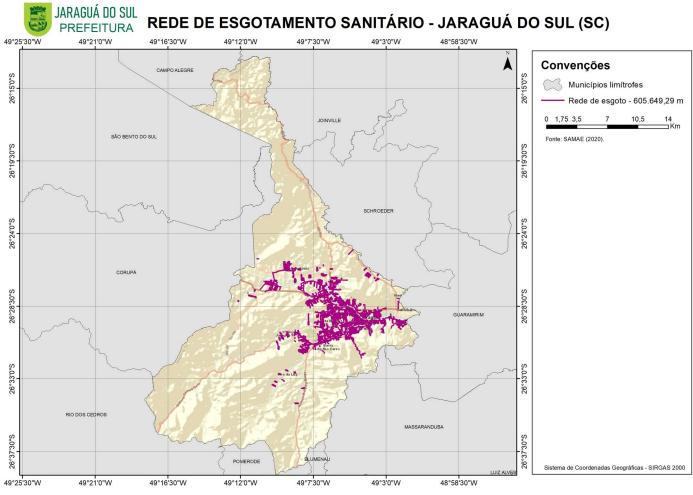


Figura 36 – Rede coletora de esgoto



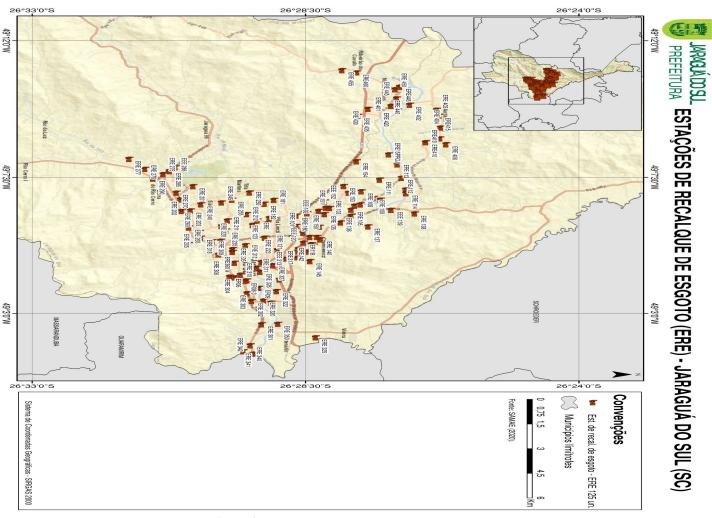


Figura 37 – Estações de Recalque de Esgoto - EREs



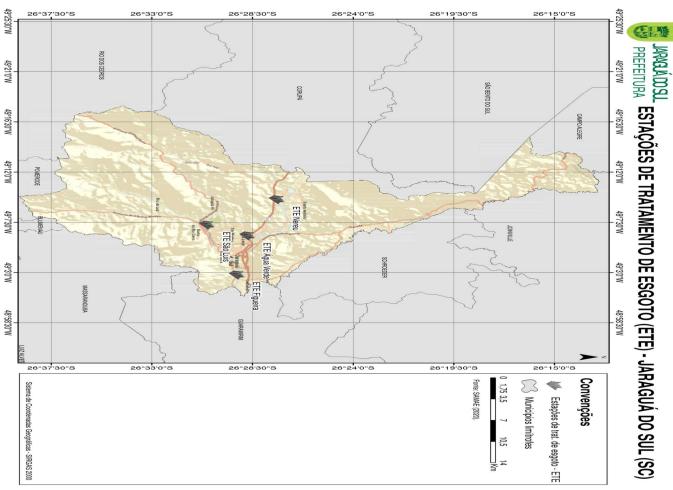


Figura 38 - Localização das ETEs - Jaraguá do Sul



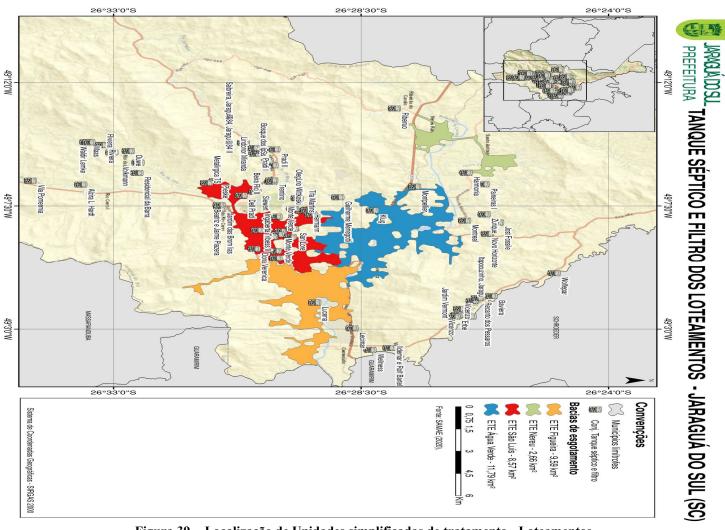


Figura 39 - Localização de Unidades simplificadas de tratamento - Loteamentos



8.3. Serviços de Limpeza Urbana e manejo de Resíduos Sólidos

Os serviços de limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos podem ser subdivididos em dois grandes grupos:

- Resíduos de natureza domiciliar e
- Resíduos de limpeza pública

Os resíduos de natureza domiciliar compreendem as atividades de:

- Coleta de resíduos domiciliares;
- Coleta seletiva de materiais recicláveis;
- Transporte, tratamento e disposição final de resíduos.

Já os resíduos de limpeza pública, são aqueles provenientes de atividades de conservação da cidade, compreendendo:

- Varrição Manual
- Varrição Mecanizada
- Serviços Gerais de Limpeza Equipe Padrão
 - Raspagem
 - o Capina
 - o Pintura de meio-fio
 - Limpeza de bocas de lobo entre outros.

A Figura a seguir ilustra a classificação supracitada referente a gestão dos resíduos sólidos no município.



Figura 40 – Gestão de Resíduos Sólidos - Classificação

Em Jaraguá do Sul a cobertura dos serviços de coleta convencional e coleta seletiva atinge um atendimento de aproximadamente 100% da população do município. Já os serviços de limpeza pública são evidenciados com maior destaque às áreas urbanizadas do município, com possibilidades de ampliação gradativa, respeitadas as características de viabilidade técnica para a sua execução.



Absorvida a gestão dos resíduos sólidos pelo SAMAE, muitas foram as medidas de melhorias adotadas para os serviços de coleta domiciliar de resíduos pelos sistemas de coleta convencional e seletiva.

O programa "Saco Verde", iniciado pela Prefeitura Municipal através da FUJAMA, está agora sob a coordenação do SAMAE e seus resultados têm se mostrado muito satisfatórios em termos de eficiência na coleta de recicláveis, que atinge um patamar da ordem de 26% sobre o total de resíduos gerados.

Com apoio efetivo para a ampliação da valorização de resíduos para fins de reciclagem, 11 (onze) cooperativas de reciclagem credenciadas com o município recebem materiais para triagem e comercialização, o que proporciona emprego e renda para mais de 100 famílias.

Recentemente, o SAMAE de Jaraguá do Sul assumiu também a gestão do PEV – Ponto de Entrega Voluntária de Resíduos Recicláveis, que consiste em uma alternativa para descarte de resíduos de grande porte, como móveis, sofás, colchões, eletrodomésticos, além de outros recicláveis de grande porte que não são recolhidos pela coleta seletiva.

Atualmente, um total de aproximadamente 2700 toneladas mensais de resíduos são coletados e destinado ao Aterro Sanitário de Mafra.

Quanto ao tratamento e valorização de resíduos, as propostas aprovadas na última revisão não resultaram exitosas, especialmente pela dificuldade de uma solução consorciada com os demais municípios da microrregião da AMVALI. Assim, a solução para a implantação de uma alternativa de destinação final prevendo o tratamento e a valorização dos resíduos do município ainda é uma demanda a ser administrada pelo município de Jaraguá do Sul.

O apontamento da publicação de um edital de Procedimento de Manifestação de Interesse para viabilizar modelos de solução técnico-operacional, econômico-financeira, ambiental e jurídica, compreende uma das prioridades para 2021.

Quanto aos serviços de limpeza urbana, estes estão afetos a secretaria de obras da Prefeitura Municipal de Jaraguá do Sul, pois consistem em serviços de natura comum, e indivisíveis no seu meio de cobrança, sujeitos assim, a sua manutenção a partir de receitas gerais do município.

A seguir são apresentados os mapas de setorização das coletas de resíduos sólidos domiciliares do município de Jaraguá do Sul.



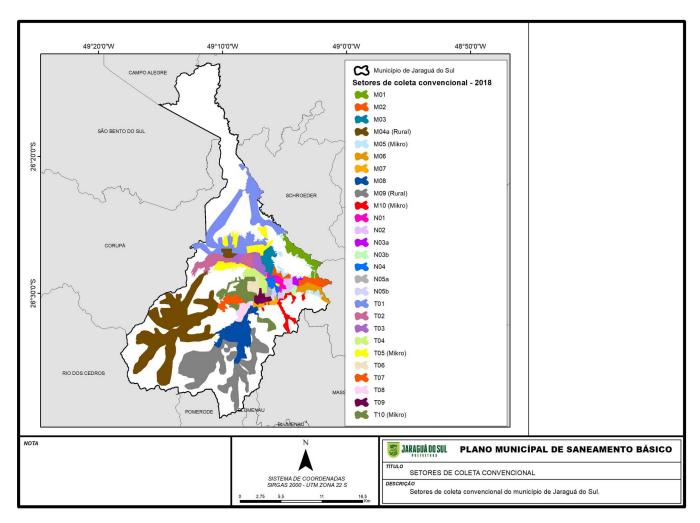


Figura 41 – Setorização da Coleta Convencional de Resíduos Domiciliares



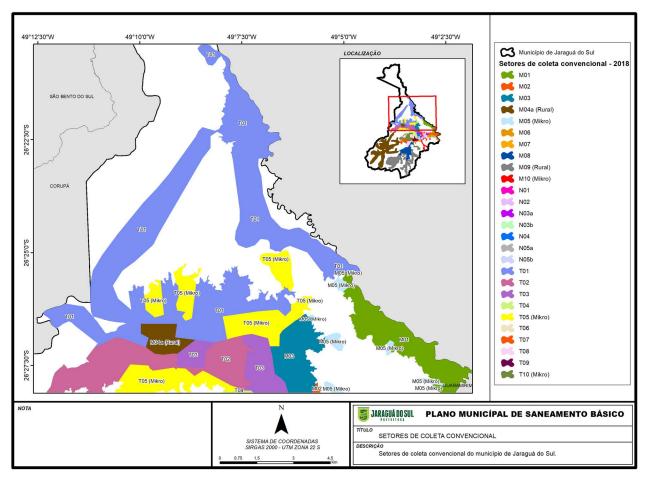


Figura 42 – Detalhamento dos Setores de Coleta Convencional de Resíduos Domiciliares – parte 1

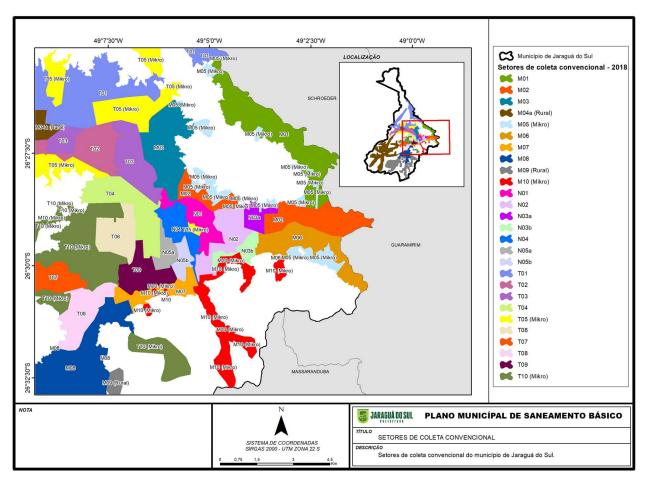


Figura 43 - Detalhamento dos Setores de Coleta Convencional de Resíduos Domiciliares – parte 2



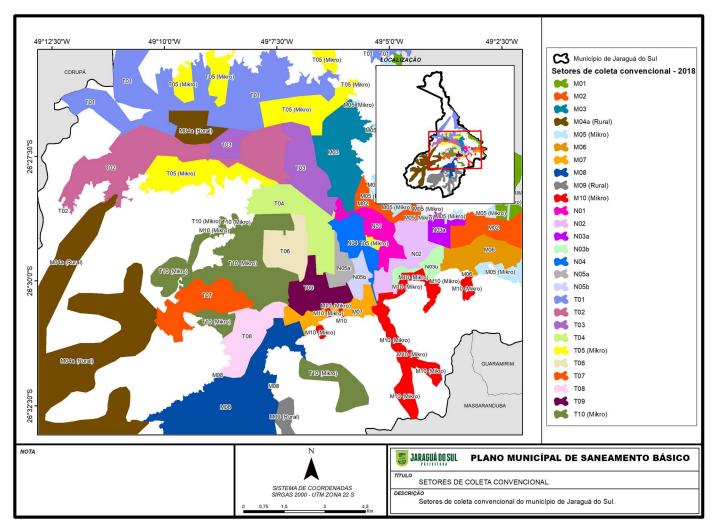


Figura 44 - Detalhamento dos Setores de Coleta Convencional de Resíduos Domiciliares – parte 3



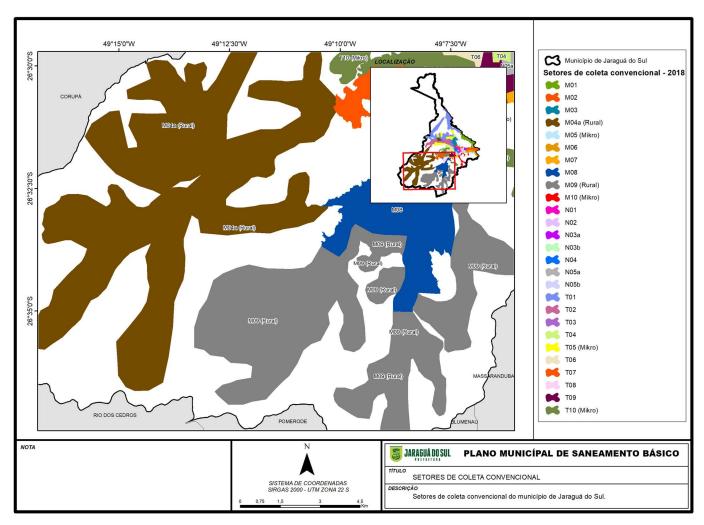


Figura 45 - Detalhamento dos Setores de Coleta Convencional de Resíduos Domiciliares – parte 4.



8.4. Serviços de Drenagem Urbana e manejo de Águas Pluviais

Os serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais estiveram sob a responsabilidade da Prefeitura Municipal de Jaraguá do Sul, até 2019. A partir de 2020, a gestão dos serviços passou a ser exercidas pelo SAMAE de Jaraguá do Sul.

No ano 2020, as atividades estiveram focadas na estruturação do setor e atendimento a ações corretivas do sistema de drenagem. Já a partir de 2021, iniciaram-se as ações de planejamento, com a contratação da primeira fase do Plano Diretor de Drenagem Urbana, cuja previsão de término está prevista para o segundo semestre de 2021.

A elaboração do Plano Diretor Municipal de Drenagem Urbana, representa um passo importante para a determinação das ações prioritárias relativas à drenagem urbana no município.

9. Projeção Populacional e prazos para atendimento às metas

Neste item são apresentadas as projeções populacionais e de demandas para os diferentes segmentos.

9.1. Projeção Populacional

O Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB-Jaraguá do Sul, elaborado no ano de 2010/2011, utilizou como base para o cálculo da demanda populacional, aquele que mais se aproximou da realidade prevista para os próximos 20 anos.

A presente revisão da projeção populacional considerou as taxas de crescimento evolução populacional do município de Jaraguá do Sul para os próximos 20 anos, ou seja, de 2021 a 2040, com base no estudo de projeção populacional contratado pelo SAMAE de Jaraguá do sul, elaborado pelos demógrafos Paulo Campanário e Cecília Mameri.

A seguir, apresentamos a evolução populacional para o município de Jaraguá do Sul.



Tabela 9 - Evolução da População

1A	NO	POPULAÇÃO TOTAL DO MUNICÍPIO (HAB)	POPULAÇÃO RURAL TOTAL (HAB)	POPULAÇÃO URBANA TOTAL (HAB)
2020	0	181.173	7.533	173.640
2021	1	184.493	7.507	176.986
2022	2	187.812	7.482	180.330
2023	3	191.132	7.456	183.676
2024	4	194.452	7.431	187.021
2025	5	197.771	7.405	190.366
2026	6	200.336	7.390	192.946
2027	7	202.900	7.374	195.526
2028	8	205.464	7.358	198.106
2029	9	208.028	7.342	200.686
2030	10	210.593	7.327	203.266
2031	11	212.471	7.320	205.151
2032	12	214.350	7.313	207.037
2033	13	216.229	7.307	208.922
2034	14	218.108	7.300	210.808
2035	15	219.986	7.293	212.693
2036	16	220.949	7.281	213.668
2037	17	221.912	7.269	214.643
2038	18	222.874	7.256	215.618
2039	19	223.837	7.244	216.593
2040	20	224.800	7.232	217.568

Esta projeção populacional foi a base para a determinação das demandas futuras e dos respectivos quantitativos referentes aos serviços de saneamento e das estimativas de custos.

Considerando que no âmbito deste planejamento tratamos do município de Jaraguá do Sul de maneira global, os gestores dos segmentos específicos que compõe a estrutura do Saneamento Básico, deverão, na aplicação de suas ações de universalização, observar as demandas específicas, regionalizadas, em razão dos limites de saturação e das características de uso e ocupação do solo e estabelecidos pelo regramento municipal.

10. Sustentabilidade dos Serviços de Saneamento Básico em Jaraguá do Sul

10.1. Conceito de Sustentabilidade

O conceito de SUSTENTABILIDADE está amparado na legislação federal específica, onde no Decreto 7.217/10 destaca:

Art. 45. Os serviços públicos de saneamento básico terão sustentabilidade econômicofinanceira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração que permita recuperação dos custos dos serviços prestados em regime de eficiência:



I - de abastecimento de água e de esgotamento sanitário: preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente;

II - de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos: taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades; e

III - de manejo de águas pluviais urbanas: na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

Além disto, o mesmo Decreto define:

Art. 47. A estrutura de remuneração e de cobrança dos serviços poderá levar em consideração os seguintes fatores:

I - capacidade de pagamento dos consumidores;

II - quantidade mínima de consumo ou de utilização do serviço, visando à garantia de objetivos sociais, como a preservação da saúde pública, o adequado atendimento dos usuários de menor renda e a proteção do meio ambiente;

III - custo mínimo necessário para disponibilidade do serviço em quantidade e qualidade adequadas;

IV - categorias de usuários, distribuída por faixas ou quantidades crescentes de utilização ou de consumo;

V - ciclos significativos de aumento da demanda dos serviços, em períodos distintos; e

VI - padrões de uso ou de qualidade definidos pela regulação.

Estas mesmas condições, são expressas na Lei 14.026/2020, novo Marco legal do Saneamento Básico, demonstrando que a garantia de origem dos recursos para a manutenção dos serviços de saneamento deve provir do seu efetivo pagamento pelos usuários.

Diante ao exposto, o quadro que segue apresenta o modelo de sustentabilidade aplicado a Jaraguá do Sul, que dentre suas características destacamos a necessidade de fechamento anual de suas contas sempre "POSITIVAS".

A figura que segue, apresenta os elementos que compõe o modelo de sustentabilidade sugerido:



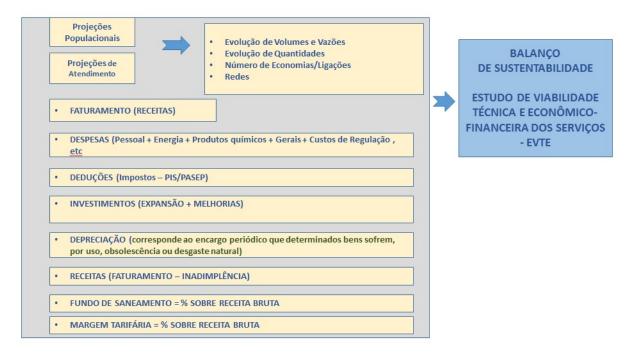


Figura 46 - Modelo de Sustentabilidade para execução das Metas do PMSB-Jaraguá

10.2. Sistema de Cobrança dos Serviços de Saneamento Básico

Os serviços de saneamento básico em Jaraguá do Sul prestados a comunidade são custeados por tarifa, taxa e caixa geral do município, conforme demonstrado na figura que segue:

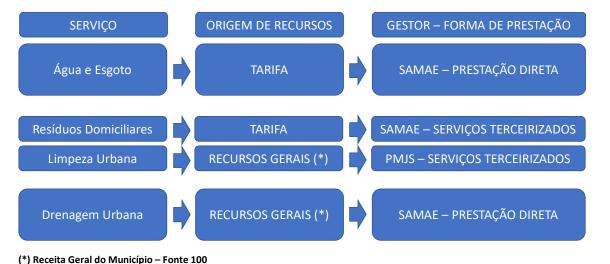


Figura 47 – Modelo Atual Gestão e Prestação dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

Quanto tratado da sustentabilidade dos serviços públicos de saneamento básico, preconiza-se que estes devem sem mantidos pelos "preços públicos" – tarifas e taxas, o que de fato vem ocorrendo com os segmentos de água, esgoto.



No setor de resíduos sólidos, os valores de tarifas de manejo de resíduos arrecadados, são agora suficientes para a manutenção dos serviços de coleta convencional e seletiva, transporte e disposição final de resíduos. Para os serviços de limpeza urbana estes são mantidos pela Prefeitura municipal, a partir de recursos da arrecadação geral do município.

Para o setor de drenagem os custos estão sendo mantidos pela composição entre recursos do SAMAE e da Prefeitura municipal, através de repasses ao SAMAE.

Importante destacar, que a parcela de recursos alocados a situação é ainda mais preocupante, pois não há qualquer verba com origem definida para esta finalidade, sendo o setor, completamente dependente dos recursos do caixa geral do município.

Já os serviços de água e esgoto prestados pelo SAMAE ao longo de muitos anos tem demonstrado sua sustentabilidade, condição que tem sido amplamente ameaçada em razão do significativo incremento do índice de cobertura dos serviços de esgotamento sanitário, cujos custos de implantação, operação e manutenção são expressivos e crescentes, especialmente em razão da necessidade de atendimento às exigências legais quanto a qualidade dos efluentes tratados e a implantação de medidas protetivas e minimizadoras de impactos a os usuários dos serviços e a população em geral.

Neste contexto, os estudos previstos para atendimento às demandas e as proposições de investimentos para os próximos 20 anos, compreendem a base para a determinação dos modelos de cobrança dos serviços, a fim de garantir:

- Universalização dos serviços
- Qualidade na prestação dos serviços;
- Tarifas ou taxas módicas e compatíveis com a qualidade dos serviços e as metas de universalização

11. Objetivos e Metas do PMSB-Jaraguá do Sul

As metas do **PMSB-Jaraguá do Sul** foram redefinidas tomando como base a realidade presente da prestação dos serviços no município de Jaraguá do Sul e as demandas previstas para a UNIVERSALIZAÇÃO, em conformidade ao conceito de SUSTENTABILIDADE descrito no item 12.

Ou seja, os objetivos e metas, forma tratados de forma que sua implementação seja suportada por taxas e tarifas módicas, condizente com valores regionais e coerentes à capacidade de pagamento dos usuários.

A seguir serão demonstradas as características para cada segmento componente do Saneamento Básico, e suas particularidades, investimentos visando a sustentabilidade dos serviços.



11.1. Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

Para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, o planejamento está pautado em estudo específico denominado EVTE – Estudo de Viabilidade Técnica e Econômico-Financeira dos serviços.

Este estudo, é balizar para a Agência de Regulação Intermunicipal de Saneamento – ARIS para análise da aplicação das tarifas de água e esgoto.

As principais características do EVTE compreendem:

- Dados de Entrada Premissas técnicas e econômicas;
- Estudo de Projeção Populacional;
- Evolução do atendimento dos serviços de água e esgoto universalização;
- Evolução dos volumes e vazões de água e esgoto;
- Evolução das Economias e Ligações de água e esgoto;
- Evolução das redes de abastecimento de água e coleta de esgoto;
- Projeção dos Consumo de Energia;
- Projeção do Consumo de Produtos químicos;
- Projeção da alocação de pessoal (Serviços Administrativo, Água e Esgoto);
- Projeção das despesas de Operação e Manutenção dos serviços;
- Projeção dos custos com destinação final de lodo, gerado nos processos;
- Projeção dos Investimentos;
- Projeção do Faturamento, Inadimplência e Receitas;
- Projeção da Depreciação de bens;
- Projeção dos Custos de Regulação;
- Elaboração de Quadro DRE (DEMONSTRATIVO DE RESULTADOS) e;
- Elaboração do Quadro de Fluxo de Caixa.

A seguir serão destacados os principais elementos do estudo, que subsidiaram o planejamento dos serviços de água e esgoto para os próximos 20 anos.

11.2. Cobertura dos Serviços

O quadro a seguir, apresenta a projeção das metas de atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.



Tabela 10 – Metas de Universalização do Sistema de Água e Esgoto

A	no	POPULAÇÃO TOTAL DO MUNICÍPIO (HAB)	POPULAÇÃO TOTAL ATENDIDA POR SERVIÇOS DE ÁGUA (Hab)	NÍVEL DE ATENDIMENTO DE ÁGUA (%)	POPULAÇÃO ATENDIDA POR SERVIÇOS DE ESGOTO COLETADO (HAB)	POPULAÇÃO ATENDIDA POR SERVIÇOS DE ESGOTO TRATADO (HAB)	NÍVEL DE ATENDIMENTO DE ESGOTO SOBRE A POPULAÇÃO	NÍVEL DE TRATAMENTO DE ESGOTO (%)
	2020	181.173	176.876	97,6%	155.962	155.962	88,2%	100%
1	2021	184.493	179.104	97,1%	160.252	160.252	89,5%	100%
2	2022	187.812	183.170	97,5%	166.945	166.945	91,1%	100%
3	2023	191.132	188.895	98,8%	174.472	174.472	92,4%	100%
4	2024	194.452	193.709	99,6%	187.897	187.897	97,0%	100%
5	2025	197.771	197.771	100,0%	192.060	192.060	97,1%	100%
6	2026	200.336	200.336	100,0%	194.547	194.547	97,1%	100%
7	2027	202.900	202.900	100,0%	197.034	197.034	97,1%	100%
8	2028	205.464	205.464	100,0%	199.521	199.521	97,1%	100%
9	2029	208.028	208.028	100,0%	202.008	202.008	97,1%	100%
10	2030	210.593	210.593	100,0%	204.495	204.495	97,1%	100%
11	2031	212.471	212.471	100,0%	206.317	206.317	97,1%	100%
12	2032	214.350	214.350	100,0%	208.139	208.139	97,1%	100%
13	2033	216.229	216.229	100,0%	209.961	209.961	97,1%	100%
14	2034	218.108	218.108	100,0%	211.783	211.783	97,1%	100%
15	2035	219.986	219.986	100,0%	213.606	213.606	97,1%	100%
16	2036	220.949	220.949	100,0%	214.539	214.539	97,1%	100%
17	2037	221.912	221.912	100,0%	215.473	215.473	97,1%	100%
18	2038	222.874	222.874	100,0%	216.406	216.406	97,1%	100%
19	2039	223.837	223.837	100,0%	217.339	217.339	97,1%	100%
20	2040	224.800	224.800	100,0%	218.273	218.273	97,1%	100%

Para o segmento de resíduos sólidos, a metas de atendimento já se apresenta em condições de "universalização", com aproximadamente 100% de atendimento da população total do município.

Quanto a drenagem urbana, todas as vias pavimentadas dispõem de estruturas de drenagem urbana, constituídas por sarjetas, bocas de lobo e redes de drenagem.

11.3. Investimentos nos sistemas de água e esgoto

Os principais investimentos para os serviços de água e esgoto, compreendem as intervenções previstas para o período dos próximos 20 anos, ou seja, até atingir a universalização dos serviços de esgotamento sanitário.

11.3.1. Sistema de abastecimento de água

Entre os principais investimentos destacamos:

- Recuperação da ETA SUL
- Implantação de tanques de contato da Nova ETA Central;
- Incremento de redes e ligações Crescimento Vegetativo e Áreas não atendidas, incluindo a implantação da rede de abastecimento para região do bairro Garibaldi;
- Substituição das redes de cimento amianto;
- Aumento da capacidade de reservação e melhoria nas estruturas de reservação existentes;
- Investimento no Controle e Combate as Perdas:
 - o Implementação de Distritos de Monitoramento e Controle



- Substituição de Hidrômetros
- o Macromedição, Telemetria e Automação

Os investimentos para os próximos 20 anos no sistema de abastecimento de água é da ordem de R\$ 69 milhões.

A seguir, apresenta-se o resumo de investimentos para os sistemas de água para o período de 20 anos.

Tabela 11 - Investimento no Sistema de Abastecimento de Água

DESCRIÇÃO		2021-2022		2023-2025		2026-2030		2031-2040		TOTAL
DESCRIÇÃO				VALOR EST	TIMAD	O (R\$)			[TOTAL
Melhorias nas Estruturas Existentes									į.	
Captação e Elevatória AB	R\$	400.000,00	R\$	600.000,00	R\$	1.000.000,00	R\$	2.000.000,00	R\$	4.000.000,00
Adutoras e Redes (Bombas)	R\$	400.000,00	R\$	600.000,00	R\$	1.000.000,00	R\$	2.000.000,00	R\$	4.000.000,0
Produção de Água - Melhorias nas ETA's existentes	R\$	1.000.000,00	R\$	2.600.000,00	R\$	_	R\$		R\$	3.600.000,00
Reservação	R\$		R\$	2.000.000,00	R\$	2.000.000,00	R\$		R\$	4.000.000.0
Macromedição	R\$	300.000,00	R\$	450.000,00	R\$	750.000,00	R\$	1.500.000,00	R\$	3.000.000.0
Automação e Telemetria (Revisão sistema ETA)	R\$	160.000,00	R\$	240.000,00	R\$	400.000,00	R\$	800,000,00	R\$	1.600.000,0
TOTAL								The state of the s	R\$	20.200.000,0
Expansão dos Serviços de Água							Ú.			
Produção de Água - Implantação de ETA com Incremento de 50L/s	R\$	-	R\$	-	R\$	-	R\$		R\$	
Reservação - Necessidade teorica	R\$		R\$	10	R\$		R\$	2.000.000,00	R\$	2.000.000,0
Rede de Distribuição - Crescimento vegetativo	R\$	1.046.105,00	R\$	1.718.812,00	R\$	2.289.044,00	R\$	2.247.536,00	R\$	7.301.497,0
Ligação Completa (com HDs) - Crescimento Vegetativo	R\$	79.986,00	R\$	199.557,00	R\$	235.347,00	R\$	260.943,00	R\$	775.833,0
TOTAL									R\$	10.077.330,0
Renovação Periódica dos Serviços de Água										
Substituição de Rede de Distribuição -Cimento Amianto	R\$	600.000,00	R\$	900.000,00	R\$	1.500.000,00	R\$		R\$	3.000.000,0
Substituição de Hidrômetros (10% ao ano)	R\$	1.135.157,00	R\$	1.759.358,00	R\$	2.932.263,00	R\$	6.550.206,00	R\$	12.376.984,0
TOTAL									R\$	15.376.984,0
ESTUDOS E PROJETOS										
Programa de Controle e Redução de Perdas	R\$	600.000,00	R\$	900.000,00	R\$	1.500.000,00	R\$	5.000.000,00	R\$	8.000.000,0
Licenças e Recuperação Ambiental	R\$	100.000,00	R\$	150.000,00	R\$	250.000,00	R\$	500.000,00	R\$	1.000.000,0
Projetos Técnicos	R\$	1.600.000,00	R\$	300.000,00	R\$	500.000,00	R\$	1.000.000,00	R\$	3.400.000,0
TOTAL									R\$	12.400.000,0
GESTÃO E ADMINISTRAÇÃO										
Informática	R\$	300.000,00	R\$	450.000,00	R\$	750.000,00	R\$	1.500.000,00	R\$	3.000.000,0
Mobiliário	R\$	100.000,00	R\$	150.000,00	R\$	250.000,00	R\$	500.000,00	R\$	1.000.000,0
Recadastramento de Usuários	R\$	100.000,00	R\$	150.000,00	R\$	250.000,00	R\$	500.000,00	R\$	1.000.000,0
Aquisição de Veículos - Frota	R\$	600.000,00	R\$	900.000,00	R\$	1.500.000,00	R\$	3.000.000,00	R\$	6.000.000,0
TOTAL							1000		R\$	11.000.000,0
Total de Investimentos no Período	R\$	8.521.248.00	RS	14.067.727,00	RS	17.106.654,00	RS	29.358.685,00	RS	69.054.314,0

11.3.2. Sistema de esgotamento sanitário

Entre os principais investimentos destacamos:

- Implantação da Nova ETE Nereu Ramos
- Implantação da ETE Centenário;
- Desativação das ETEs Figueira e Nereu Ramos;
- Elaboração dos Projetos, para as áreas não atendidas pelos serviços;
- Ampliação do Índice de Cobertura para 97% da população abastecida até 2025.
- Substituição de redes antigas e subdimensionadas.

Os investimentos para o sistema de esgotos sanitários no período de 20 anos, apresenta-se na da ordem de R\$ 155 milhões.

A seguir, apresenta-se o resumo de investimentos para os sistemas de esgoto.



Quadro 1 - Investimento no Sistema de Esgotamento Sanitário

DESCRIÇÃO		2021-2022		2023-2025		2026-2030		2031-2040		TOTAL
Melhorias nas Estruturas Existentes			9	9				99		
ETE - Tratamento de Esgotos	R\$	2.500.000,00	R\$	900.000,00	R\$	1.500.000,00	R\$	3.000.000,00	R\$	7.900.000,00
Sistemas de Coleta e Transporte (Elevatórias e Rede)	R\$	1.200.000,00	R\$	1.800.000,00	R\$	3.000.000,00	R\$	6.000.000,00	R\$	12.000.000,00
Sistemas de Afastamento (Emissário)	R\$	1.000.000,00	R\$	-	R\$	-	R\$	-	R\$	1.000.000,00
Telemetria e macromedição	R\$	400.000,00	R\$	600.000,00	R\$	600.000,00	R\$	1.200.000,00	R\$	2.800.000,00
Esgoto/Drenagem	R\$	700.000,00	R\$	1.050.000,00	R\$	1.750.000,00	R\$	3.500.000,00	R\$	7.000.000,00
TOTAL									R\$	30.700.000,00
IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITA	ÁRIO						R\$	15.5	R\$	-
ETE - Tratamento de Esgotos	R\$	9	R\$	36.000.000,00	R\$	15.000.000,00	R\$	-	R\$	51.000.000,00
Sistemas de Coleta e Transporte (Elevatórias e Rede)	R\$	5.400.000,00	R\$	32.000.000,00	R\$	15.548.480,00	R\$	17.239.534,00	R\$	70.188.014,00
Sistemas de Afastamento (Emissário e Elevatórias Recalque)	R\$		R\$	600.000,00	R\$	600.000,00	R\$	600.000,00	R\$	1.800.000,00
Ligações de Esgoto	R\$	189.023,00	R\$	491.224,00	R\$	313.894,00	R\$	348.033,00	R\$	1.342.174,00
TOTAL			6	9	,			10	R\$	124.330.188,00
Total de Investimentos no Período	R\$	11.389.023,00	R\$	73.441.224,00	R\$	38.312.374,00	R\$	31.887.567,00	R\$	155.030.188,00

11.4. Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Os principais investimentos para os serviços de resíduos sólidos, compreendem as intervenções previstas para a implementação de uma solução técnica de valorização de resíduos, com base nas premissas técnica do modelo conceitual estabelecido pelo PIGIRS — Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e conforme preconiza a Lei Federal Nº 12.305 de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

DESCRIÇÃO		2021-2022		2023-2025		2031-2040		TOTAL
GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS			9					
Coleta Domiciliar	R\$	5.342.216,32	R\$	9.440.087,13	R\$	46.516.371,36	R\$	80.452.474,78
Coleta Seletiva	R\$	1.780.010,24	R\$	3.145.408,35	R\$	15.499.113,59	R\$	26.806.520,13
Coleta de RSS	R\$	717.500,00	R\$	1.267.875,00	R\$	6.247.500,00	R\$	10.805.375,00
Transbordo e Transporte de Resíduos	R\$	1.963.779,30	R\$	3.470.141,71	R\$	17.099.248,99	R\$	29.574.037,23
Valorização e Destinção Final	R\$	3.180.767,37	R\$	5.620.648,69	R\$	27.695.950,04	R\$	47.901.580,83
Serviços de Apoio	R\$	2.570.700,00	R\$	4.709.115,00	R\$	22.938.900,00	R\$	39.713.115,00
Estudos e Projetos	R\$	2	R\$	90.000,00	R\$	300.000,00	R\$	540.000,00
Veículos e equipamento para serviços gerais de Limpeza	R\$	¥	R\$	1000	R\$	-	R\$	
Equipamentos para serviços de varrição manual	R\$	9	R\$		R\$	(5)	R\$	-
Total de Investimentos no Período	R\$	15.554.973,23	R\$	18.303.188,74	R\$	70.902.131,87	R\$	155.340.628,18

Cabe ressaltar que o PMSB-Jaraguá do Sul deve ater-se, somente aos resíduos de sua responsabilidade, o que compreende admitir, que a parcela dos resíduos de natureza privada, não são contemplados neste planejamento, ficando estes a cargo da gestão do próprio PIGIRS.

A seguir será apresentado o conceito inicial referente à solução técnica de valorização de resíduos sólidos prevista para o município ao longo dos próximos anos.

11.4.1. Solução técnica

A solução técnica preconizada para o município de Jaraguá do Sul tem a pretensão de implantação de sistema de valorização de resíduos. Para tanto, o planejamento prevê a



realização de procedimento de manifestação de interesse – PMI, para obtenção de solução definitiva para o tratamento, valorização e disposição final de rejeitos.

Assim, o planejamento para o manejo dos resíduos sólidos do município compreende a implementação gradativa de estruturas para atendimento às demandas e exigências legais, que serão definidas na solução técnica a ser adotada.

A figura que segue, apresenta o modelo de solução técnica sugerida:

CONCEPÇÃO TÉCNICA

SERVIÇOS DE RESÍDUOS DOMICILIARES Coleta Domiciliar Regular Coleta Seletiva Programa Compostagem - Varrição Manual - Varrição Mecanizada - Serviços Gerais de Limpeza – Equipe Padrão - Raspagem - Capina - Pintura de meio-fio - Limpeza de bocas de lobo

Figura 48 - Concepção Técnica proposta

11.4.2. Modelo de Solução

A seguir são apresentados dados técnicos dos estudos realizados, contendo informações quanto a geração de resíduos, coleta, tratamento e valorização, que serão utilizados para a implementação da solução técnica de valorização dos resíduos sólidos.



Quadro 2 - Geração de resíduos (toneladas)

		EVOLUÇÃO POP	ULACIONAL	
A	NO	POPULAÇÃO TOTAL	POPULAÇÃO URBANA	POPULAÇÃO RURAL
0	2020	181.173	7.533	173.640
1	2021	184.493	7.507	176.986
2	2022	187.812	7.482	180.330
3	2023	191.132	7.456	183.676
4	2024	194.452	7.431	187.021
5	2025	197.771	7.405	190.366
6	2026	200.336	7.390	192.946
7	2027	202.900	7.374	195.526
8	2028	205.464	7.358	198.106
9	2029	208.028	7.342	200.686
10	2030	210.593	7.327	203.266
11	2031	212.471	7.320	205.151
12	2032	214.350	7.313	207.037
13	2033	216.229	7.307	208.922
14	2034	218.108	7.300	210.808
15	2035	219.986	7.293	212.693
16	2036	220.949	7.281	213.668
17	2037	221.912	7.269	214.643
18	2038	222.874	7.256	215.618
19	2039	223.837	7.244	216.593
20	2040	224.800	7.232	217.568



Tabela 12 – Projeção da Geração de Resíduos e Caracterização Qualitativa

			GERAÇÃO DE	• • •	•	CARA	•	S - QUANTIDA	DE E QUALID	ADE
AN	10	POPULAÇÃO TOTAL DO MUNICÍPIO	Geração per capita de resíduos	META DE REDUÇÃO PER CAPITA	QUANTIDADE DE RESÍDUOS GERADOS	ATENDIMENTO AOS SERVIÇOS DE COLETA DE RESÍDUOS	QUANTIDADE DE RESÍDUOS COLETADOS	Matéria Orgânica Total (Ton)	Materiais recicláveis (Ton)	Rejeitos (Ton)
		HABITANTES	Kg/dia	%	ton/ano	%	TON/ANO	52,00%	30,00%	18,00%
0	2020	181.173	0,650	0,0%	42.983	99%	42.553	22.128	12.895	7.531
1	2021	184.493	0,650	0,0%	43.771	99%	43.333	22.533	13.131	7.669
2	2022	187.812	0,650	0,2%	44.558	99%	44.113	22.939	13.368	7.807
3	2023	191.132	0,649	0,3%	45.255	100%	45.255	23.533	13.577	8.146
4	2024	194.452	0,647	0,3%	45.903	100%	45.903	23.870	13.771	8.263
5	2025	197.771	0,645	0,3%	46.547	100%	46.547	24.204	13.964	8.378
6	2026	200.336	0,643	0,3%	47.009	100%	47.009	24.445	14.103	8.462
7	2027	202.900	0,641	0,3%	47.468	100%	47.468	24.683	14.240	8.544
8	2028	205.464	0,639	0,3%	47.924	100%	47.924	24.920	14.377	8.626
9	2029	208.028	0,637	0,3%	48.376	100%	48.376	25.156	14.513	8.708
10	2030	210.593	0,635	0,3%	48.825	100%	48.825	25.389	14.648	8.789
11	2031	212.471	0,633	0,3%	49.113	100%	49.113	25.539	14.734	8.840
12	2032	214.350	0,631	0,3%	49.399	100%	49.399	25.687	14.820	8.892
13	2033	216.229	0,629	0,3%	49.682	100%	49.682	25.835	14.905	8.943
14	2034	218.108	0,628	0,3%	49.964	100%	49.964	25.981	14.989	8.993
15	2035	219.986	0,626	0,3%	50.243	100%	50.243	26.126	15.073	9.044
16	2036	220.949	0,624	0,3%	50.311	100%	50.311	26.162	15.093	9.056
17	2037	221.912	0,622	0,3%	50.379	100%	50.379	26.197	15.114	9.068
18	2038	222.874	0,620	0,3%	50.446	100%	50.446	26.232	15.134	9.080
19	2039	223.837	0,618	0,3%	50.512	100%	50.512	26.266	15.153	9.092
20	2040	224.800	0,616	0,3%	50.577	100%	50.577	26.300	15.173	9.104

Tabela 13 – Projeção de Valorização de Resíduos

					eletiva e Valori	•	•			Compostage	em na origem
Al	NO	META DE RESÍDUOS COLETADOS PELA COLETA SELETIVA (%)	ESÍDUOS Resíduos Rejeitos da COLETADOS Coletados na Coleta COLETA COLETA COLETA Seletiva		Rejeitos do processo de Reciclagem	Materias Recicláveis Valorizados	Eficiência Global da Coleta Seletiva em relação ao total dos resíduos	Percentual de Recicláveis pela Coleta Seletiva	Eficiência de conversão de materiais recicláveis	Percentual de Processamento de orgânicos em soluções locais	Quantidade de orgânicos processados por soluções locais
			·		ton/ano	ton/ano	%	%	%		ton/ano
0	2020	18,00%	7.660	20,00%	1.532	6.128	14,40%	80,00%	47,52%	0,00%	-
1	2021	20,00%	8.667	20,00%	1.733	6.933	16,00%	80,00%	52,80%	0,30%	68
2	2022	25,00%	11.028	15,00%	1.654	9.374	21,25%	85,00%	70,13%	0,50%	115
3	2023	25,00%	11.314	12,00%	1.358	9.956	22,00%	88,00%	73,33%	0,50%	118
4	2024	25,00%	11.476	12,00%	1.377	10.099	22,00%	88,00%	73,33%	0,50%	119
5	2025	25,00%	11.637	12,00%	1.396	10.240	22,00%	88,00%	73,33%	0,50%	121
6	2026	25,00%	11.752	12,00%	1.410	10.342	22,00%	88,00%	73,33%	0,50%	122
7	2027	25,00%	11.867	12,00%	1.424	10.443	22,00%	88,00%	73,33%	0,50%	123
8	2028	25,00%	11.981	12,00%	1.438	10.543	22,00%	88,00%	73,33%	0,50%	125
9	2029	25,00%	12.094	12,00%	1.451	10.643	22,00%	88,00%	73,33%	0,50%	126
10	2030	25,00%	12.206	12,00%	1.465	10.742	22,00%	88,00%	73,33%	0,50%	127
11	2031	25,00%	12.278	12,00%	1.473	10.805	22,00%	88,00%	73,33%	0,50%	128
12	2032	25,00%	12.350	12,00%	1.482	10.868	22,00%	88,00%	73,33%	0,50%	128
13	2033	25,00%	12.421	12,00%	1.490	10.930	22,00%	88,00%	73,33%	0,50%	129
14	2034	25,00%	12.491	12,00%	1.499	10.992	22,00%	88,00%	73,33%	0,50%	130
15	2035	25,00%	12.561	12,00%	1.507	11.053	22,00%	88,00%	73,33%	0,50%	131
16	2036	25,00%	12.578	12,00%	1.509	11.068	22,00%	88,00%	73,33%	0,50%	131
17	2037	25,00%	12.595	12,00%	1.511	11.083	22,00%	88,00%	73,33%	0,50%	131
18	2038	25,00%	12.611	12,00%	1.513	11.098	22,00%	88,00%	73,33%	0,50%	131
19	2039	25,00%	12.628	12,00%	1.515	11.113	22,00%	88,00%	73,33%	0,50%	131
20	2040	25,00%	12.644	12,00%	1.517	11.127	22,00%	88,00%	73,33%	0,50%	131

Tabela 14 – Coleta, Valorização e Disposição Final de Rejeitos

			Coleta, 1		alorização Energo	• •	,	Disposição Fina	al de Rejeitos	
AI	NO	Coleta de Resíduos (convencional)	Resíduos Coletados pela Coleta Convencional + Rejeitos da Triagem	Meta de Tratamento e Valorização Energética	Resíduos para valorização Energética	Rejeitos da valorização Energética	Rejeitos da valorização Energética	Rejeitos para disposição final em Aterro Sanitário	Percentual de Rejeitos	EFICIÊNCIA GLOBAL DE VALORIZAÇÃO
		ton/ano	ton/ano	%	ton/ano	%	ton/ano	ton/ano	%	%
0	2020	34.894	36.426	0,00%	-		-	36.426	85,60%	14,40%
1	2021	34.599	36.332	0,00%	-	15,00%	-	36.332	83,84%	16,16%
2	2022	32.970	34.624	0,00%	-	15,00%	-	34.624	78,49%	21,51%
3	2023	33.824	35.182	0,00%	-	15,00%	-	35.182	77,74%	22,26%
4	2024	34.308	35.685	50,00%	17.843	15,00%	2.676	20.519	44,70%	55,30%
5	2025	34.789	36.186	100,00%	36.186	15,00%	5.428	5.428	11,66%	88,34%
6	2026	35.134	36.545	100,00%	36.545	15,00%	5.482	5.482	11,66%	88,34%
7	2027	35.477	36.901	100,00%	36.901	15,00%	5.535	5.535	11,66%	88,34%
8	2028	35.818	37.256	100,00%	37.256	15,00%	5.588	5.588	11,66%	88,34%
9	2029	36.156	37.608	100,00%	37.608	15,00%	5.641	5.641	11,66%	88,34%
10	2030	36.492	37.957	100,00%	37.957	15,00%	5.694	5.694	11,66%	88,34%
11	2031	36.707	38.181	100,00%	38.181	15,00%	5.727	5.727	11,66%	88,34%
12	2032	36.921	38.403	100,00%	38.403	15,00%	5.760	5.760	11,66%	88,34%
13	2033	37.133	38.623	100,00%	38.623	15,00%	5.793	5.793	11,66%	88,34%
14	2034	37.343	38.842	100,00%	38.842	15,00%	5.826	5.826	11,66%	88,34%
15	2035	37.552	39.059	100,00%	39.059	15,00%	5.859	5.859	11,66%	88,34%
16	2036	37.603	39.112	100,00%	39.112	15,00%	5.867	5.867	11,66%	88,34%
17	2037	37.653	39.165	100,00%	39.165	15,00%	5.875	5.875	11,66%	88,34%
18	2038	37.703	39.217	100,00%	39.217	15,00%	5.882	5.882	11,66%	88,34%
19	2039	37.752	39.268	100,00%	39.268	15,00%	5.890	5.890	11,66%	88,34%
20	2040	37.801	39.318	100,00%	39.318	15,00%	5.898	5.898	11,66%	88,34%



11.5. Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

Para os serviços de Drenagem Urbana, o PMSB-JS anterior previu a necessidade de uma melhor estruturação do setor de drenagem urbana na Prefeitura Municipal de Jaraguá do Sul, assim destacado:

"Estruturação de um setor específico para drenagem urbana que contará com uma equipe própria de manutenção preventiva e corretiva, cadastramento, elaboração, aprovação, execução e fiscalização de projetos, bem como dar suporte técnico às ações não-estruturais vinculadas a drenagem".

Diante a esta demanda, o segmento de Drenagem Urbana passou ser de responsabilidade do SAMAE, a partir do ano 2020, passando ser desta instituição a responsabilidade pelos ajustes do setor.

Desta forma, ainda em 2020, foram iniciadas as ações de estruturação do setor, contando com repasses de valores mensais da Prefeitura Municipal de Jaraguá do Sul, e complementação financeira do SAMAE, especialmente para os pontos de sinergia entre os sistemas de esgotamento sanitário e drenagem urbana.

Já em 2021, iniciaram-se com mais efetividade as atividades de reparos e recuperações pontuais de estruturas de drenagem urbana, em especial bocas de lobo e redes de drenagem, bem como desobstruções e limpeza de estruturas.

Além disso, foi contratada empresa especializada para elaboração da primeira fase do Plano Diretor de Drenagem Urbana – PDDU-JS, o qual tem prazo de execução para o segundo semestre do 2021. O PDDU-JS será a base para a definição ordenada de ações futuras e elaboração de projetos para intervenções prioritárias no sistema de drenagem urbana do município.

DESCRIÇÃO		2021-2022		2023-2025		2026-2030		2031-2040		TOTAL
ATUALIZAÇÃO DO CADASTRO DAS ESTRUTURAS DE DRENAGEM IMPLANTADAS COM CONSTANTE ATUALIZAÇÃO	R\$	E.	R\$	-	R\$	288.000,00	R\$	288.000,00	R\$	576.000,00
ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA	R\$	540.000,00	R\$	700.000,00	R\$		R\$	-	R\$	1.240.000,00
REVISÃO DO CÓDICO MUNICIPAL DE DRENAGEM COM DIRETRIZES ORENTATIVAS QUE CONTEMPLEM DE FORMA GLOBALIZADA Á AFREA URBANA DO MUNICIPO, CONSIDERANDO ESTUDIO HIBROLÓGICO, PARA SUBSIDIAR ANÁLISE, APROVAÇÃO E EXECUÇÃO DE PROJETOS, BEM COMO, FISCALIZAÇÃO DAS OBRAS	R\$	-	R\$	-	R\$	65.000,00	R\$	65.000,00	R\$	130.000,00
CRIAÇÃO DO CÓDIGO MUNICIPAL DE DRENAGEM COM DIRETRIZES ORIENTATIVAS QUE CONTEMPLEM DE FORMA GLOBALIZADA A ÁREA URBANA DO HUNICIPO, CONSIDERANDO ESTUDO HOBOLÓGICO, PARA SUBSIDIAR ANÍAISE, APROVAÇÃO E EXECUÇÃO DE PROJETOS, BEM COMO, FISCALIZAÇÃO DAS OBRAS	R\$	100.000,00	R\$	150.000,00	R\$		R\$	E	R\$	250.000,00
REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DO PROGRAMA DE SISTEMATIZAÇÃO DE AÇÕES DE MANUTENÇÃO E LIMPEZA DAS ESTRUTURAS DE DRENAGEM	R\$	28.800,00	R\$	43.200,00	R\$	43.000,00	R\$	43.000,00	R\$	158.000,00
CAPACITAÇÃO DE EQUIPE TÉCNICA PARA FISCALIZAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DE AÇÕES EM SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA, CONFORME PLANO MNICIPAL DE DRENAGEM URBANA	R\$	28.000,00	R\$	42.000,00	R\$	40.000,00	R\$	40.000,00	R\$	150.000,00
MANUTENÇÃO DAS ESTRUTURAS DE DRENAGEM EM VIAS PAVIMENTADAS	R\$	4.800.000,00	R\$	7.200.000,00	R\$	6.000.000,00	R\$	6.000.000,00	R\$	24.000.000,00
AQUISIÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	R\$	1.618.000,00	R\$	2.427.000,00	R\$	3.505.000,00	R\$	3.505.000,00	R\$	11.055.000,00
Total de Investimentos no Período	R\$	7.114.800.00	R\$	10.562,200.00	R\$	9.941.000,00	R\$	9.941.000.00	R\$	37,559,000,0

12. Análise de Sustentabilidade dos Serviços

Neste tópico, trataremos da análise de sustentabilidade dos serviços de saneamento básico, de forma a proporcionar as condições de manutenção dos serviços e as respectivas origens dos recursos para a ampliação, operação, manutenção e monitoramento dos mesmos.



12.1. Análise de Sustentabilidade dos serviços de Água e Esgoto

Conforme mencionado, os serviços de água e esgoto tem sua sustentabilidade suportada exclusivamente pelas tarifas, cujo modelo atual compreende sistema composto por uma tarifa de disponibilidade – TBO (Tarifa Básica Operacional) somada ao consumo efetivo medido e registrado através da leitura dos hidrômetros.

A partir deste modelo de cobrança e para o atendimento ao planejamento elaborado para a universalização dos serviços nos prazos já destacados, a modelagem econômico financeira decorrente do EVTE — Estudo de Viabilidade Técnica e Econômico-financeira dos Serviços, apontou para as seguintes condições:

1. Reajuste da Tarifa de Saneamento em 2021 foi de 4,77 %;

Importante destacar, que os cálculos preliminares elaborados pela ARIS – Agência de Regulação Intermunicipal de Saneamento Básico, apontam para um índice da ordem de 6,63%.

2. Alinhamento das tarifas de esgotamento sanitário

Os procedimentos aplicados atualmente pelo SAMAE para a cobrança dos serviços de água e esgoto, contempla duas condições:

- Aplicação de 80% sobre o valor da fatura de água, para os consumidores atendidos pelo sistema público de esgotamento sanitários e
- Aplicação do índice de 20% sobre o valor da fatura de água para os consumidores que atendidos por sistemas isolados de esgotamento sanitário.

No total, ainda 8,5% das atuais ligações de esgoto, apresentam-se na segunda condição, porém os custos de operação e manutenção dos sistemas independentes apresentam a mesma ou até maior complexidade que o sistema público. Assim, está previsto o alinhamento das tarifas assim que conectadas as ligações ao sistema coletivo de esgotamento sanitário, o que deverá ocorrer até o ano 2024 nas bacias já atendidas pelo sistema público, segundo as projeções do PMSB-JS.

3. Ampliação gradativa da relação de cobrança entre os serviços de água e esgoto.

Outro critério a ser equacionado, compreende a equiparação do percentual entre as tarifas de água e esgoto. A revisão anterior do plano havia definido que o percentual do valor da cobrança de esgoto seria de 90% a partir do ano de 2018 e de 100% a partir do ano de 2019. No entanto, os ajustes não foram aplicados pelo Samae pois o orçamento e recursos da autarquia encontravam-se equilibrados e foi possível manter o percentual de 80%.

Agora, o EVTE – Estudo de Viabilidade Técnica e Econômico-financeira dos Serviços de água e esgoto, permitem concluir que, a partir 2020, o custo médio para tratar 1



m³ de água é de R\$ 2,156 e para tratar 1 m³ de esgoto R\$ 3,65, ou seja, uma relação de 169% na relação dos valores de esgoto/água.

Diante do exposto, a equalização entre os valores de água e esgoto previsto, confere aos valores um incremento gradativo, para minimizar as distorções e o subsídio cruzado entre os segmentos de água e esgoto.

Assim, a partir da base do EVTE definiu-se:

- Para 2022: Percentual do valor de cobrança do esgoto será de 90% (noventa por cento) do valor da água;
- Para 2023: Percentual do valor de cobrança do esgoto será de 100% (cem por cento) do valor da água.

Somente com estas condições, poderão ser ampliados os serviços e mantidas a qualidade na prestação conforme planejamento apresentado, em conformidade aos padrões requeridos. (tabelas de reajustes principais insumos e equipamentos)

Ademais o planejamento considerou, a partir de 2017 a operacionalização do Fundo Municipal de Saneamento Básico, o qual está previsto na Lei da Política Municipal de Saneamento Básico do Município de Jaraguá do Sul.

Este Fundo receberá entre outras fontes de receitas, 0,5% (zero vírgula cinco por cento) da Receita operacional Bruta dos Serviços de Água e Esgoto.

Uma margem tarifária de 2% (dois por cento) da Receita operacional Bruta dos Serviços de Água e Esgoto, também foi instituída, a fim de garantir a disponibilidade para atendimento de ações imprevistas no planejamento elaborado.

A figura que segue, apresenta de forma resumida as medidas de ajuste tarifário previstas para os serviços de água e esgoto.

Quadro 3 - Incremento tarifário 2021

Incremento Tarifário Água e Esgoto 2021	4,77%
Fundo Municipal de Saneamento	0,50%
Margem de Segurança Tarifária	2,00%
Previsão do Índice ARIS para 2021	6,63%



Quadro 4 - Incremento Tarifário Gradativo



Por fim, faz-se importante apresentar, para fins de comparação, as tarifas atualmente praticadas em municípios catarinenses com mais de 100 mil habitantes, onde observase que Jaraguá do Sul apresenta-se entre os menores valores.

Quadro 5 – Comparativo de Tarifas de Água em Municípios catarinenses com mais de 100 mil habitantes

			Ág	juas			Esg	oto		
Samae	Jaraguá do Sul	R\$ residencial	TBO + 10 m ³	R\$ comercial	TBO + 10 m ³	R\$ residencial		R\$ comercial		Cobertura % - urbano
		33,51		58,05		26,80		46,44		85,40
Acima 100 mil habitant	es				-					
Entidade	Fonte de consulta	Residencial	Variação %	Comercial	Variação %	Residencial	Variação %	Comercial	Variação %	
Joinville	http://www.aguasdejoinville.com.br/	35,49	5,92	52,13	-10,20	28,39	5,92	41,70	-10,20	32,75
Florianópolis	Casan *	49,09	46,51	72,89	25,56	39,27	46,51	58,31	25,56	66,65
Blumenau	www.samae.com.br	33,56	0,16	48,90	-15,77	26,85	0,16	39,12	-15,77	43,00
São José	Casan *	49,09	46,51	72,89	25,56	39,27	46,51	58,31	25,56	38,81
Criciúma	Casan *	49,09	46,51	72,89	25,56	39,27	46,51	58,31	25,56	30,23
Chapecó	Casan *	49,09	46,51	72,89	25,56	39,27	46,51	58,31	25,56	37,23
Itajaí	www.semasaitajai.com.br	29,20	-12,85	40,60	-30,06	23,36	-12,85	23,36	-49,70	31,24
Palhoça	http://www2.samaepalhoca.com.br/servico/	38,22	14,08	53,76	-7,40	30,58	14,08	43,01	-7,40	10,22
Balneário Camboriú *	www.emasa.com.br/emasa/acesso-rapido	36.00	7.45	56.65	-2.42	28.80	7.45	45.32	-2.42	93,71

(*) TBO + consumo de 10m³



12.2. Análise de Sustentabilidade dos serviços de Resíduos Sólidos

A análise de sustentabilidade dos serviços de resíduos sólidos está comprovadamente verificada a partir dos valores entre receitas de tarifa de manejo de resíduos e despesas com os serviços de resíduos sólidos.

Com a gestão do SAMAE, as contas referentes aos serviços de resíduos sólidos domiciliares passaram a uma condição balanceada, uma vez que foram realizados entre janeiro de 2018 e dezembro de 2020 cerca de 6.000 (seis mil) novos cadastros referentes a resíduos sólidos, contemplando nesse total a área rural do município que até 2018 não pagava pelos serviços de coleta de resíduos sólidos, embora seja esse um dos custos mais elevados pago pelo município, pois as distâncias percorridas para coletas em áreas rurais tendem a ser maiores do que na área urbana.

Desde então, as contas referentes aos serviços de resíduos sólidos domiciliares são sustentadas pelas tarifas cobradas junto aos usuários dos serviços, não havendo mais déficit a ser pago pelo município, conforme ocorria anteriormente.

Nesse sentido, é importante ressaltar que foi realizado estudo comparativo com várias cidades da região, a fim de verificar os valores pagos pelos munícipes referente aos serviços de coleta e destinação final dos resíduos sólidos, mostrando que os valores aplicados em Jaraguá do Sul são inferiores à maioria dos municípios da região, e concomitantemente possibilitam que os serviços prestados no município sejam eficientes e satisfatórios, permitindo inclusive pequenas melhorias ao longo desse período.

O Quadro a seguir apresenta os valores das tarifas referentes aos serviços de coleta e destinação final dos resíduos sólidos considerando 18 (dezoito) municípios próximos à Jaraguá do Sul, sendo informado os valores mensais e anuais, considerando as situações onde as coletas convencionais ocorrem 3 (três) ou 6 (seis) vezes por semana. Cabe frisar que alguns municípios elencados na relação, embora tenham valores superiores à Jaraguá do Sul, ainda assim não contam com coleta seletiva implantada.

Quadro 6 - Comparativo de Tarifas de Resíduos Sólidos

			Valor	es MENSAIS	- Referên	cia 2021					Val	ores ANUAIS	- Referêr	ncia 2021		
Município		Resid	encial			Come	ercial			Resid	encial			Com	ercial	
	3x s	semana	6x s	emana	3x s	semana	6x	semana	3x	semana	6x	semana	3x	semana	6x	semana
Jaraguá do Sul	R\$	19,93	R\$	39,86	R\$	21,00	R\$	42,00	R\$	239,16	R\$	478,32	R\$	252,00	R\$	504,00
Brusque	R\$	33,41	R\$	77,10	R\$	66,82	R\$	154,20	R\$	400,92	R\$	925,20	R\$	801,84	R\$	1.850,40
Barra Velha	R\$	35,49		-	R\$	70,98		-	R\$	425,88		-	R\$	851,76		-
Piçarras	R\$	34,97		-	R\$	69,94		-	R\$	419,64		-	R\$	839,28		-
Navegantes	R\$	33,16		-	R\$	66,38		-	R\$	397,92		-	R\$	796,56		-
Penha	R\$	37,05		-	R\$	74,10		-	R\$	444,60		-	R\$	889,20		-
Araquari	R\$	42,12		-	R\$	84,24		-	R\$	505,44		-	R\$	1.010,88		-
Pomerode	R\$	20,98		-	R\$	34,97		-	R\$	251,80		-	R\$	419,66		-
Florianópolis	R\$	20,71	R\$	41,41	R\$	75,04	R\$	150,07	R\$	248,52	R\$	496,92	R\$	900,48	R\$	1.800,84
Balneário Camboriú	R\$	18,40	R\$	36,61	R\$	41,41	R\$	82,81	R\$	220,80	R\$	439,32	R\$	496,92	R\$	993,72
Itapema	R\$	21,84		-	R\$	40,32		-	R\$	262,08		-	R\$	483,84		-
São Francisco do Sul	R\$	20,29	R\$	33,93	R\$	20,29	R\$	33,93	R\$	243,48	R\$	407,16	R\$	243,48	R\$	407,16
São José	R\$	26,68		-	R\$	35,58		-	R\$	320,16		-	R\$	426,96		-
São Bento do Sul	R\$	17,70	R\$	31,45	R\$	19,47	R\$	34,59	R\$	212,40	R\$	377,40	R\$	233,64	R\$	415,08
Corupá	R\$	20,91		-	R\$	22,95		-	R\$	250,92		-	R\$	275,40		-
Schroeder	R\$	24,88		-	R\$	24,88		-	R\$	298,52		-	R\$	298,52		-
Blumenau	R\$	15,16	R\$	22,75	R\$	30,33	R\$	45,49	R\$	181,98	R\$	272,96	R\$	363,95	R\$	545,93
Itajaí	R\$	16,42	R\$	27,36	R\$	16,42	R\$	27,36	R\$	197,03	R\$	328,38	R\$	197,03	R\$	328,38
Joinville	R\$	32,18	R\$	50,05	R\$	35,39	R\$	55,06	R\$	386,11	R\$	600,62	R\$	424,73	R\$	660,68



Para que a situação continue sendo sustentável referente aos serviços de resíduos sólidos, alguns ajustes de natureza técnica devem ser proporcionados e previstos nesta revisão do PMSB-JS, a fim de adequar e equalizar as práticas da prestação dos serviços destacando-se:

- Prestação dos serviços de coleta regular de resíduos domiciliares e coleta seletiva de materiais recicláveis a todos os domicílios de Jaraguá do Sul;
- Regulamentação da Lei Municipal Nº 7.383/2017, que dispõem sobre os grandes geradores de resíduos sólidos, através da prestação dos serviços pelo município mediante implantação das tarifas de grandes geradores, classificadas conforme o quadro a seguir:

FAIXAS DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS PARA GRANDES GERADORES	
CATEGORIA	(Litros/semana)
NORMAL	até 600 L
GG - 01	até 1000 L
GG - 02	até 1500 L
GG - 03	até 2000 L
GG - ESPECIAL	acima de 2000 I

Quadro 7 – Faixas de geração de resíduos sólidos para Grandes Geradores

- Prestação dos serviços de transbordo e transporte de resíduos coletados até os pontos de valorização e destinação final;
- Implementação de unidade de valorização de resíduos, no prazo de até 5 (cinco) anos, através do Município/Samae ou concessão iniciando com o processo de PMI conforme apresentado no item referente a solução técnica;
- Inclusão dos serviços relacionados à operação do PEV: a partir de fevereiro de 2021 foi contratado através de processo licitatório o serviço de recepcionista para o PEV, o qual gerará um valor próximo a R\$ 86.000,00 ao ano, o qual deverá ser compatibilizado nos serviços de resíduos sólidos, como também valores relacionados a destinação final de resíduos volumosos ou outros que venham a ser recebidos no PEV e demandem de pagamento para destinação ambientalmente adequada.

Neste contexto, os resultados até então obtidos apontam para um equilíbrio nas contas, porém a necessidade de estruturação de um sistema adequado para tratamento e disposição final de resíduos deverá ser objeto de revisão e garantir que os serviços a serem contratos fiquem dentro dos valores até então pagos pela destinação final em aterro sanitário. Eventualmente, esta condição poderá trazer alterações no modelo tarifário, cujos reflexos só poderão ser avaliados após a conclusão dos estudos e definição da tecnologia a ser utilizada.



12.3. Análise de Sustentabilidade dos serviços de Drenagem Urbana

A análise de sustentabilidade dos serviços de drenagem urbana em razão do modelo atual de gestão é dependente do caixa geral do município (Fonte 100) e recursos do SAMAE. Para garantir a sustentabilidade dos serviços de drenagem a média do repasse mensal para o Samae deve ser na ordem de 1.145 UPM's mensais.

13. Indicadores de Desempenho, Qualidade e Gestão dos Serviços

Para atingir os seus objetivos de gestão, as entidades gestoras dos serviços públicos de saneamento devem procurar elevados padrões de eficiência e de eficácia.

A eficiência mede até que ponto os recursos disponíveis são utilizados de modo optimizado para a produção do serviço. A eficácia mede até que ponto os objetivos de gestão, definidos específica e realisticamente, foram cumpridos.

Um indicador de desempenho é uma medida quantitativa de um aspecto particular do desempenho da entidade gestora ou do seu nível de serviço. É um instrumento de apoio à monitorização da eficiência e da eficácia da entidade gestora, simplificando uma avaliação que de outro modo seria mais complexa e subjetiva.

Assim, para a verificação do atendimento aos padrões de desempenho e qualidade e gestão, foram elencados indicadores e metas específicos para cada segmento, os quais serão apresentados a seguir.

13.1. Indicadores de Desempenho, Qualidade e Gestão dos Serviço de Água e Esgoto

Nesta oportunidade de revisão do Plano de Saneamento Básico para os segmentos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, serão redefinidos os indicadores de desempenho dos serviços de forma a proporcionar maior alinhamento aos indicadores selecionados pela ABAR — Associação Brasileira das Agências e Regulação, os quais são também admitidos pela ARIS — Agência Intermunicipal de Regulação do Saneamento, agência de regulação na qual o município de Jaraguá do Sul integra, na forma de consórcio, com mais de 170 municípios do estado de Santa Catarina.

Destacamos que os indicadores tratados pela ARIS são exclusivamente para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, não incluindo os segmentos de resíduos sólidos e drenagem urbana.



13.2. Indicadores de Desempenho, Qualidade e Gestão dos Serviço de Resíduos Sólidos

Em razão do alinhamento do PMSB-JS ao PIGIRS-AMVALI, a revisão do PMSB-JS aponta para a adoção dos mesmos indicadores do PIGIRS, os quais compreendem metodologia específica e metas definidas no âmbito da gestão dos resíduos sólidos.

Importante destacar que os indicadores do PIGIRS aplicáveis ao PMSB-JS compreendem aqueles que tem relação direta com a gestão pública dos resíduos, haja vista que o PIGIRS trata também de resíduos de natureza privada, não gerenciáveis pelo pela administração municipal.

O Anexo III, apresentamos a descrição e a metodologia do PIGIRS a ser aplicada para os indicadores do PMSB-JS.

13.3. Indicadores de Desempenho, Qualidade e Gestão dos Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais:

Em razão das dificuldades já apontadas para o setor, sugerimos a aplicação restrita de indicadores conforme segue:

• Índice de Cobertura dos Serviços de Drenagem Urbana (IDP)

Este indicador demonstra a relação entre extensão de vias urbanas que dispõe de estruturas de drenagem e a extensão total de vias urbanas. A fórmula para cálculo do Indicador:

$$IDP = EVDU / ETVU) \times 100 (%)$$

Onde:

EVDU = é a extensão total de vias urbanas com drenagem pluvial

ETVU = extensão total de vias urbanas

• Extensão da Rede de Drenagem por habitante (EPRD)

Este indicador aponta a extensão média de rede de drenagem urbana por habitante na área urbana do município.

EPRD = EVDU / POP URB) x 100 (m/hab)

Onde:



EVDU = é a extensão total de vias urbanas com drenagem pluvial

POP URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)

Após a estruturação do setor, deverão ser definidos indicadores complementares de forma a permitir o acompanhamento do desempenho do setor.

13.4. Indicadores de Qualidade e Gestão no Atendimento aos Usuários

• Índice de Reclamações e Solicitações resolvidas a tempo (IARS)

Este indicador avalia o percentual das reclamações e solicitações dos usuários que foram resolvidas no prazo, conforme definições em regulamentos e instruções. A fórmula para cálculo do Indicador:

IARS= (RSRA / TSRR) x 100 (%)

Onde:

RSRA: Reclamações e solicitações em um período de avaliação que foram resolvidas nos prazos determinados

TSRR: Total de reclamações e solicitações registradas

Índice de Reclamações e Consultas referentes a Exatidão do Faturamento (IQs32)

Este indicador avalia a eficiência do prestador dos serviços na correta emissão do faturamento. A fórmula para cálculo do Indicador:

 $IQ_{S32} = F_{20} \times 365/H_1 \times E_{10}$

Onde:

- E₁₀: é o número de usuários cadastrados
- F₂₀: é o número de reclamações e consultas referentes ao faturamento
- H₁ é o período de avaliação, em dias
- Índice de Respostas às Reclamações de Faturamento (IRP)

Este indicador avalia a eficiência do prestador dos serviços na resposta e correção/solução de reclamações de faturamento no prazo determinado. A fórmula para cálculo do Indicador:

 $IRP = (RFR/TRF) \times 100 (\%)$

Onde:



- RFR: número de reclamações de faturamento feitas em um período de avaliação, que foram resolvidas dentro do tempo especificado para o usuário em um contrato de serviços
- TRF: número reclamações de faturamento registradas no período de avaliação

14. Da Revisão e Atualização do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico – PMSB-Jaraguá do Sul

O Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico – PMSB-Jaraguá do Sul deverá ser objeto de avaliação anual através de seus indicadores e de revisão no prazo máximo de 10 anos, preferencialmente anteriormente à elaboração do plano plurianual, por parte do Titular – Prefeitura Municipal de Jaraguá do Sul.

A revisão do **Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB de Jaraguá do Sul** deverá efetivar-se de forma a garantir a ampla participação das comunidades, dos movimentos e das entidades da sociedade civil, por meio de procedimento que, no mínimo, deverá prever fases de:

- divulgação, em conjunto com os estudos que os fundamentarem;
- realização de Conferência Municipal de Saneamento Básico para apresentação de propostas, recebimento de sugestões e críticas;
- análise e aprovação no CONSELHO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE JARAGUÁ DO SUL;
- análise e aprovação no CONCIDADE JARAGUÁ DO SUL, conforme previsões legais e
- Encaminhamento, pelo poder executivo, a Câmara de Veradores para aprovação.

A divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentarem dar-se-á por meio da disponibilização integral de seu teor a todos os interessados, inclusive por meio da rede mundial de computadores - internet e por audiência pública.

O disposto no plano de saneamento básico é vinculante para o Poder Público Municipal e para os prestadores dos serviços públicos municipais de saneamento básico.

A delegação de serviço de saneamento básico observará o disposto no **Plano Municipal** de Saneamento Básico – PMSB de Jaraguá do Sul

No caso de serviços prestados mediante contrato, as disposições de **Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB de Jaraguá do Sul** ou de suas revisões, quando posteriores à contratação, somente serão eficazes em relação ao prestador mediante a preservação do equilíbrio econômico-financeiro.



15. Considerações Finais

A Responsabilidade pela gestão e atendimento às metas do **Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB-Jaraguá do Sul é do Titular dos Serviços – Prefeitura Municipal de Jaraguá do Sul,** tendo como corresponsáveis os respectivos prestadores dos serviços.

As futuras revisões do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB-Jaraguá do Sul compreenderão a atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB de Jaraguá do Sul através de suas Projeções, Metas, Indicadores, Sistemas de Informações, Avaliação e Revisão.

Antídio Aleixo Lunelli

Prefeito de Jaraguá do Sul

Jaraguá do Sul, 01 de junho de 2021.



16. EQUIPE DE TRABALHO

Equipe Técnica de Coordenação

- BSA Bureau de Soluções Ambientais
 - Cesar Augusto Arenhart Eng. Sanitarista Coordenador e Responsável Técnico
 - Mariana Souza Barros Eng. Ambiental

Equipe Técnica de Apoio e Elaboração

PROCURADORIA-GERAL DO MUNICÍPIO Titular:

- Andréa Rosana Sardá Maiochi
- Suplente: Fábio de Lima Rocha

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS - LIMPEZA URBANA E MACRO DRENAGEM SANITÁRIA

- Titular: Ariano José Toassi
- Suplente: Marcelo Gumboski

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE - VIGILÂNCIA Titular:

- Nilceane Aparecida Junckes Costa
- Suplente: Camila Vieira Sens Fernandes 1

SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E Titular:

- André Picinini
- Suplente: Gustavo Forster Rocha

SERVIÇO AUTÔNOMO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO DE JARAGUÁ DO SUL (SAMAE)

- Deverson Simioni
- Morgana Decker
- Ademir Izidoro
- Ana Carolina Bornemann Silveira Figur
- Fabíola Helena Rocha



17. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA DE DESENOLVIMENTO DO TURISMO DE SANTA CATARINA [SANTUR]. **Caminho dos Príncipes**. 2020. Disponível em: < http://turismo.sc.gov.br/?destinos=caminhos-dos-principes>. Acesso em 20 de set. 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS [ANA]. **Atlas geográfico digital de recursos hídricos do Brasil**: Pluviometria. 2013. Disponível em: http://portal1.snirh.gov.br/arquivos/atlasrh2013/3-II-TEXTO.pdf>. Acesso em: 30 de set. 2020.

ALMEIDA, F. M. de. Contribuição à Geomorfologia da Região Oriental de Santa Catarina. In: **Boletim Paulista de Geografia**, n. 10, p. 3-32. 1952. Disponível em: < https://agb.org.br/publicacoes/index.php/boletim-paulista/article/viewFile/1390/1248>. Acesso em 20 de set. 2020.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711 – 728, 2013.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL [ATLASBRASIL]. **Consulta em tabela**. 2020. Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/consulta/planilha. Acesso em 05 de out. 2020.

CLIMATE-DATA. **Jaraguá do Sul Clima (Brasil)**. 2020. Disponível em: https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/santa-catarina/jaragua-do-sul-3410/. Acesso em 10 de nov. 2020.

DATASUS. Índice de Gini da Renda Domiciliar per capita – Santa Catarina. 2020. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/ibge/censo/cnv/ginisc.def>. Acesso em 05 de out. 2020.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA [EMBRAPA]. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Reunião Técnica de Levantamento de Solos, 10. **Súmula**. Rio de Janeiro, SNLCS, 1979. 83 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA [EMBRAPA]. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos** / Humberto Gonçalves dos Santos *et al*. 5 ed., rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 356 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA [IBGE]. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. **Manual técnico de geologia**. Rio de Janeiro: IBGE, 1998.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA [IBGE]. Manuais Técnicos em Geociências, número 4. **Manual técnico de pedologia**. 2 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2007.



INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA [IBGE]. **Pesquisas**: Jaraguá do Sul. 2020a. Disponível em: < https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/jaragua-do-sul/pesquisa/19/29761>. Acesso em 05 de nov. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA [IBGE]. **Panorama**: Jaraguá do Sul. 2020b. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/jaragua-do-sul/panorama>. Acesso em 05 de nov. 2020.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA [INEP]. IDEB — Resultados e Metas. 2020a. Disponível em: http://ideb.inep.gov.br/resultado/resultado/resultado.seam?cid=1055193>. Acesso em 05 de out. 2020.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA [INEP]. **Resultados:** Municípios. 2020b. Disponível em: http://inep.gov.br/web/guest/educacao-basica/ideb/resultados>. Acesso em 05 de nov. 2020.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA [INEP]. **Resultados:** Escolas. 2020c. Disponível em: http://inep.gov.br/web/guest/educacao-basica/ideb/resultados>. Acesso em 05 de nov. 2020.

JARAGUÁ DO SUL. **GeoPortal**. 2019. Disponível em: < https://sistemas.jaraguadosul.sc.gov.br/index.php?class=GeoWelcomeView>. Acesso em 20 de set. 2020.

MACHADO, J. L. F. **Mapa hidrogeológico do estado de Santa Catarina**. Porto Alegre: CPRM, 2013.

PELUSO-JÚNIOR, V. A. **O Relêvo do Estado de Sta. Catarina**. Florianópolis: CNG, Diretório Regional. 1952. 42 p.

PREFEITURA DE JARAGUÁ DO SUL. **Saúde em números 2019 ano base 2018**. 2019. Disponível em: https://www.jaraguadosul.sc.gov.br/downloads.php?id=21537>. Acesso em 10 de nov. 2020.

RAMOS, D. N.; SILVEIRA, M. M. da; CORREA, G. A.; GASPAR, J. V.; TEIXEIRA, C. S. O distrito de inovação de Jaraguá do Sul. **Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo**, v. 2, n. 4, p. 147-164, 2017.

SANTA CATARINA. **Decreto Nº 4.672, de 28 de agosto de 2006**. Aprova o Regimento Interno do Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Itapocu, criado pelo Decreto nº 2.919, de 4 de setembro de 2001 e estabelece outras providências. Publicado no DOE em 28 de agos. de 2006.



SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL [SDS]. Plano Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina – PERH/SC: caracterização geral das regiões hidrográficas de Santa Catarina / RH6 – Baixada Norte. Fundação Certi. 2017. Disponível em: < http://www.aguas.sc.gov.br/jsmallfib top/DHRI/Plano%20Estadual/etapa a/PERH SC RH6 CERTI-CEV 2017 final.pdf>. Acesso em: 20 de set. 2020.

SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DE SANTA CATARINA [SEBRAE/SC]. Caderno de Desenvolvimento de Santa Catarina – Jaraguá do Sul. 2019. Disponível

https://datasebrae.com.br/municipios/sc/m/Jaragua%20do%20Sul%20-

%20Cadernos%20de%20Desenvolvimento.pdf>. Acesso em 10 de nov. 2020.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO [SBF]. **Inventário Florestal Nacional: principais resultados: Santa Catarina**. SBF, Ministério do Meio Ambiente. Brasília, DF: MMA, 2018. 106 p.

WILDNER, W. Evolução Geológica. Cap. 2. In: VIERO, A. C. **Geodiversidade do estado de Santa Catarina**. Organização Ana Claudia Viero e Diogo Rodrigues Andrade da Silva. Porto Alegre: CPRM, 2016. p. 17-30.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE JARAGUÁ DO SUL - SC

ANEXO I

RELATÓRIO DA AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE JARAGUÁ DO SUL

JUNHO DE 2021



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE JARAGUÁ DO SUL - SC

ANEXO II

CÓPIA DAS ATAS DE APROVAÇÃO DA REVISÃO 2 DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE JARAGUÁ DO SUL