DIAGNÓSTICO

SHO ambiental

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL VALE DO JACUÍ

ATUALIZAÇÃO E ADEQUAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) E DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PMGIRS) DE TUNAS/RS

VERSÃO I

RELATÓRIO DO DIAGNÓSTICO

PRODUTO 2

DIAGNÓSTICO DO PMSB E DO PMGIRS

MÊS DE FEVEREIRO DE 2022

PREFEITURA MUNICIPAL DE TUNAS

Rua Carolina Schimitt, 388 – Centro

CEP: 99330-000 – Tunas/RS

Fone: (51) 3767-1084

Site: www.tunas.rs.gov.br

Prefeito .....Paulo Henrique Reuter

Vice-Prefeito.....Genário Cezar de Oliveira

Execução

SHO Ambiental EIRELI

Rua dos Pioneiros, 144 – Distrito Industrial

CEP: 96900-000 – Sobradinho/RS

Fone: (51) 3742-1106

Site: www.shoambiental.com.br

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO 12

1.1. PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS 12

1.2. OBJETIVOS 13

1.3. METODOLOGIA 14

2. INTRODUÇÃO 14

3. DIAGNÓSTICO 15

3.1. CARACTERIZAÇÃO TERRITORIAL DO MUNICÍPIO 15

3.1.1. Caracterização da área de planejamento 15

3.1.1.1. História do Município 15

3.1.1.2. População 18

3.1.1.3. Localização 19

3.1.2. Caracterização Física 20

3.1.2.1. Geologia 20

3.1.2.2. Hidrografia 24

3.1.2.3. Clima 25

3.1.3. Caracterização socioeconômica 29

3.1.3.1. Perfil demográfico 29

3.1.3.2. Estrutura territorial 31

3.1.3.3. Políticas públicas correlatas ao saneamento básico 32

3.1.3.3.1. Saúde 32

3.1.3.3.2. Morbidade 33

3.1.3.3.3. Educação 34

3.1.3.3.4. Idese 38

3.1.4. Desenvolvimento Local 39

3.1.4.1. Atividade econômica 39

3.1.4.2. Produto Interno Bruto (PIB) 41

3.1.4.3. Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) 41

3.1.5. Infraestrutura, equipamentos públicos, calendário festivo e seus impactos nos Serviços de Saneamento 42

3.1.5.1. Infraestrutura administrativa 42

3.1.5.2. Energia elétrica 46

3.1.5.3. Pavimentação e transporte 47
3.1.5.4. Igrejas e cemitérios 48
3.1.5.5. Segurança pública 49
3.1.5.6. Calendário festivo 50
3.1.5.7. Comunicação 53
3.1.5.8. Lazer 53
3.1.5.9. Cultura 56
3.2. QUADRO INSTITUCIONAL DA POLÍTICA E DA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO 56
3.2.1. Apropriação da legislação e dos instrumentos legais que definem as Políticas de Saneamento Básico 56
3.2.1.1. Constituição Federal 56
3.2.1.2. Princípios da Lei Federal de Saneamento Básico 56
3.2.1.3. Estatuto da Cidade 60
3.2.1.4. Política Estadual de Saneamento 65
3.2.1.5. Política Municipal de Saneamento. 65
3.2.2. Apropriação da Legislação e dos Instrumentos Legais que definem as Políticas de Saneamento Básico 69
Fonte: SHO Ambiental, 2022. 73
3.2.3. Mapeamento da gestão dos serviços de Saneamento Básico no Município 73
3.2.4. Mapeamento dos principais programas existentes no município de interesse do Saneamento Básico 75
3.2.5. Existência de avaliação dos serviços prestados 76
3.2.6. Levantamento da estrutura atual de remuneração dos serviços 76
3.2.7. Identificação junto aos municípios das possibilidades de consorciamento 79
3.2.8. Patamar de aplicação dos recursos orçamentários no Saneamento nos últimos anos 82
3.2.9. Levantamento das transferências e convênios existentes com o Governo Federal e com o Governo Estadual em Saneamento Básico 83
3.2.10. Identificação das ações de Educação Ambiental e mobilização social em Saneamento Básico 84
3.3. ABASTECIMENTO DE ÁGUA 84
3.3.1. Descrição geral do serviço 90
3.3.1.1. Abastecimento urbano e rural 92
3.3.1.2. Reservatório da água para o abastecimento humano 98
3.3.2. Identificação e análise das principais deficiências do serviço 100

3.3.3. Informações sobre a qualidade da água bruta e do produto final do serviço 101
3.3.4. Levantamento da rede hidrográfica do município 108
3.3.5. Consumo e demanda 110
3.3.6. Análise Crítica dos Planos Diretores de Abastecimento de água da área de Planejamento 110
3.3.7. Estrutura organizacional responsável pelo serviço 110
3.3.8. Identificação e análise da situação econômico-financeira do serviço 111
3.3.9. Caracterização da prestação dos serviços segundo indicadores 112
3.4. ESGOTAMENTO SANITÁRIO 113
3.4.1. Saneamento ambiental no brasil 114
3.4.2. Descrição geral do serviço 117
3.4.3. Identificação e análise das principais deficiências 122
3.4.4. Indicação das áreas de risco de contaminação e das fontes pontuais de poluição por esgotos 122
3.4.5. Análise crítica dos planos diretores de esgotamento sanitário 123
3.4.6. Balanço entre geração de esgoto e capacidade do sistema existente na área de planejamento 124
3.4.7. Verificação da existência de ligações clandestinas de águas pluviais ao sistema de esgotamento sanitário 124
3.4.8. Estrutura organizacional responsável pelo serviço 124
3.4.9. Identificação e análise da situação econômico-financeira do serviço 124
3.4.10. Caracterização da prestação dos serviços segundo indicadores 125
3.5. MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 126
3.5.1. Bacias de armazenamento/amortecimento 130
3.5.1.1. Quanto às obras 131
3.5.1.2. Quanto à manutenção e instrumentos de controle 131
3.5.1.3. Para fins de definições 132
3.5.2. Descrição geral do serviço de manejo de águas pluviais 133
3.5.3. Análise crítica do Plano Diretor Municipal e/ou do Plano Municipal de Manejo de Águas Pluviais 134
3.5.4. Levantamento da legislação existente sobre o uso e ocupação do solo e seu rebatimento no Manejo de Águas Pluviais 134
3.5.5. Descrição da rotina operacional, de manutenção e limpeza da rede de drenagem natural e artificial 136
3.5.6. Identificação da existência de sistema único (combinado) e de sistema misto 136

3.5.7. Identificação e análise dos principais problemas relacionados ao serviço de Manejo de Águas Pluviais 136
3.5.8. Levantamento da ocorrência de desastres naturais no município relacionadas com o serviço de Manejo de Águas Pluviais 136
3.5.9. Identificação do responsável pelo serviço de Manejo de Águas Pluviais 137
3.5.10. Identificação e análise da situação econômico-financeira do serviço de Manejo de Águas Pluvial 137
3.5.11. Caracterização da prestação do serviço de Manejo de Águas Pluviais segundo indicadores 137
3.6. MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 138
3.6.1. Descrição da situação dos resíduos sólidos gerados no município 139
3.6.1.1. Resíduos domiciliares 139
3.6.1.2. Composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares 141
3.6.1.3. Coleta 143
3.6.1.4. Transbordo 144
3.6.1.5. Destinação final 144
3.6.2. Associação de catadores ou cooperativas 144
3.6.3. Resíduos de limpeza pública 145
3.6.4. Resíduos da construção civil e demolição 145
3.6.4.1. Destinação Correta dos Resíduos de Construção Civil e Demolição 148
3.6.5. Resíduos volumosos 149
3.6.6. Resíduos verdes 150
3.6.7. Resíduos dos serviços de saúde 150
3.6.8. Resíduos com logística reversa obrigatória 159
3.6.8.1. Agrotóxicos 160
3.6.8.2. Pilhas e baterias 161
3.6.8.3. Pneus 161
3.6.8.4. Óleos lubrificantes, seus Resíduos e embalagens 162
3.6.8.5. Lâmpadas fluorescentes 163
3.6.8.6. Resíduos eletrônicos 163
3.6.9. Resíduos do serviço público de saneamento 165
3.6.10. Resíduos sólidos cemiteriais 166
3.6.11. Resíduos de óleos comestíveis 167
3.6.12. Resíduos industriais 167
3.6.14. Resíduos agrosilvopastoris 169

3.6.16. Análise de planos municipais existentes na área de Manejo de Resíduos Sólidos 170

3.6.17. Sistematização dos problemas identificados ao serviço de Manejo de Resíduos Sólidos e de Limpeza Pública.....171

3.6.18. Identificação da carência do poder público para o atendimento adequado da população 172

3.6.19. Identificação de áreas ambientalmente adequadas para a disposição e destinação final de resíduos sólidos e de rejeitos 173

3.6.20. Caracterização da estrutura organizacional do serviço de Manejo de Resíduos Sólidos e de Limpeza Pública.....173

3.6.21. Identificação da existência de programas especiais em Manejo de Resíduos Sólidos 174

3.6.22. Identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos incluindo áreas contaminadas e respectivas medidas saneadoras 174

3.6.23. Identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios 175

3.6.24. Identificação e análise das receitas operacionais, despesas de custeio e investimentos 176

3.6.25. Caracterização do serviço de Manejo de Resíduos Sólidos segundo indicadores 176

3.7. QUADRO RESUMO E ANALÍTICO.....181

3.8. REFERÊNCIAS 187

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Planta de Localização com o município de Tunas em destaque. 19
Figura 2 - Províncias geológicas do RS. 20
Figura 3 - Distribuição do vulcanismo da Bacia do Paraná. 23
Figura 4 - Esquema do derrame basáltico do RS. 23
Figura 5 - Mapa de Regiões e Bacias Hidrográficas com o município de Tunas em destaque. ..25
Figura 6 - Climograma para o município de Tunas. 27
Figura 7 - Direções predominantes dos ventos no Município de Tunas. 28
Figura 8 - População por gênero. 30
Figura 9 - População urbana e rural. 30
Figura 10 - População residente em Tunas. 31
Figura 11 - Situação dos domicílios. 31
Figura 12 - Indicadores de saúde. 33
Figura 13 - Escolaridade da população. 34
Figura 14 - Taxa de analfabetismo. 35
Figura 15 - Desempenho escolar no Ensino Fundamental. 35
Figura 16 - Desempenho escolar Ensino Médio. 36
Figura 17 - Número de alunos matriculados. 36
Figura 18 - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - anos iniciais. 38
Figura 19 - Índices de Desenvolvimento Socioeconômicos. 38
Figura 20 - Principais culturas agrícolas do município 39
Figura 21 - Rebanho no município. 40
Figura 22 - Valor adicionado por setor (2008-2018). 40
Figura 23 - Posição de Tunas no ranking estadual e federal (PIB). 41
Figura 24 - Prefeitura Municipal. 43
Figura 25 - Câmara Municipal de Vereadores 43
Figura 26 - Secretaria Municipal da Saúde 44
Figura 27 - Secretaria Municipal da Educação 44
Figura 28 - Secretaria Municipal da Agricultura 45
Figura 29 - Secretaria Municipal de Obras 45
Figura 30 - Consumidores de energia elétrica (2011-2018) 46
Figura 31 - Frota de veículos automotores (2010-2020) 47
Figura 32 - Igreja Católica 48
Figura 33 - Igreja Luterana 48
Figura 34 - Cemitério Municipal 49
Figura 35 - Cemitério Católico 49
Figura 36 - Posto da Brigada Militar 50
Figura 37 - Praças do município 54
Figura 38 - Praças do município 54
Figura 39 - Encosta do Rio Caixão 55
Figura 40 - Camping Águas de São Francisco 55
Figura 41 - Abastecimento de água 74
Figura 42 - Esgotamento sanitário 74
Figura 43 - Manejo de águas pluviais 75

Figura 44 - Manejo de resíduos sólidos 75
Figura 45 - Despesas municipais 83
Figura 46 - Distribuição da água no planeta. 84
Figura 47 - Abastecimento de água. 93
Figura 48 - Clorador utilizado no município. 94
Figura 49 - Poço Posto de Saúde. 95
Figura 50 - SAC Rincão do Caixão. 97
Figura 51 - SAC Poço Comprido 97
Figura 52 - Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí. 109
Figura 53 - Rede de distribuição de água potável. 109
Figura 54 - Esgotamento sanitário 118
Figura 55 - Análise trimestral da ETE 119
Figura 56 - Vista da ETE de fora 120
Figura 57 - Vista da ETE 120
Figura 58 - Forma de instalação sanitária dos domicílios 121
Figura 59 - Logística Básica do Sistema de Drenagem Pluvial. 128
Figura 60 - Tubulações de Concreto do Tipo Macho e Fêmea 129
Figura 61 - Tubulação de Concreto do Tipo Ponta e Bolsa. 129
Figura 62 - Composição gravimétrica de resíduos 2012 142
Figura 63 - Composição gravimétrica atualizada 142
Figura 64 - Descarte de perfuro cortantes 156
Figura 65 - Descarte de resíduo contaminado 156
Figura 66 - Descarte de lixo comum 157
Figura 67 - Depósito temporário de resíduos recicláveis 157
Figura 68 - Depósito temporário de resíduos comuns 158
Figura 69 - Depósito temporário de resíduos contaminados 158
Figura 70 - Certificado de coleta de resíduos eletrônicos 164
Figura 71 - MTR recolhimento do lodo da ETE (Dez/21) 165
Figura 72 - MTR recolhimento do lodo da ETE (Mar/22) 166
Figura 73 - Lixeira encontrada no passeio público 172
Figura 74 - Lixeira encontrada no passeio público 173
Figura 75 - Lixeiras instaladas em uma escola municipal 174

LISTA DE TABELA

Tabela 1 - Evolução da população de Tunas. 19
Tabela 2 - Distância dos principais municípios do Estado.....20
Tabela 3 - Cursos d'água. 25
Tabela 4 - População total por sexo e cor (2013-2017) 29
Tabela 5 - Setores de desenvolvimento em Tunas. 32
Tabela 6 - Setores por número de empresas em Tunas. 32
Tabela 7 - Morbidade. 33
Tabela 8 - Alunos Matriculados na rede municipal. 37
Tabela 9 - IDH de Tunas. 42
Tabela 10 - Calendário 2022 50
Tabela 11 - Instrumentos legais (Federal, Estadual, Municipal).....69
Tabela 12 - Forma de abastecimento dos domicílios. 94
Tabela 13 - Poços da área urbana. 95
Tabela 14 - Poços da área rural 96
Tabela 15 - Sistema de Outorga de Água do Rio Grande do Sul, Município de Tunas. 98
Tabela 16 - Componentes de cálculo do IQA.....101
Tabela 17 - Parâmetros que entram no cálculo do IQA. 102
Tabela 18 - Resultados das análises de 2021. 104
Tabela 19 - Dados de abastecimento de água SNIS. 112
Tabela 20 - Esgotamento sanitário SNIS 125
Tabela 21 - Produção de resíduos por porte de município 139
Tabela 22 - Geração de resíduos 140
Tabela 23 - Quantidade de resíduos empresa EDEM 141
Tabela 24 - Geração de Resíduos de Construção Civil 147
Tabela 25 - Geração de Resíduos Construção Civil. 147
Tabela 26 - Símbolos de identificação dos resíduos sólidos de saúde 152
Tabela 27 - Taxa de coleta de lixo.....176
Tabela 28 - Indicadores SNIS para resíduos sólidos.....176
Tabela 29 - Problemas diagnosticados em cada eixo do saneamento 183

1. APRESENTAÇÃO

Este documento, refere-se ao Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Tunas e tem por objetivo apresentar o diagnóstico do saneamento básico no território do município e definir o planejamento para o setor. O plano foi aprovado pelo Comitê Executivo/Participativo e pelo Consórcio Intermunicipal do Vale do Jacuí (CIJACUÍ), bem como em audiência pública.

O presente trabalho foi elaborado no que se refere ao abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, com objetivo exclusivo de atualização e unificação do PMSB e do PMGIRS.

1.1. PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS

Segundo a Lei Nacional de Saneamento Básico, os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

- Universalização do acesso;
- Integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;
- Abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;
- Disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;
- Adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
- Eficiência e sustentabilidade econômica;
- Utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;

- Transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
- Controle social;
- Segurança, qualidade e regularidade;
- Integração das infra-estruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

1.2. OBJETIVOS

Implantar a gestão de saneamento básico no município de Tunas – RS, por intermédio da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB, diagnosticar o estado de salubridade ambiental da prestação dos serviços de saneamento básico e estabelecer a programação das ações e dos investimentos necessários para a universalização, com qualidade, destes serviços. Consequentemente, promover a saúde, a qualidade de vida e do meio ambiente, assim como organizar a gestão e estabelecer as condições para a prestação dos serviços de saneamento básico, de forma a que cheguem a todo cidadão, integralmente, sem interrupção e com qualidade.

Os serviços objeto da contratação têm por objetivo dotar o gestor público municipal de instrumento de planejamento de imediato, curto, médio e longo prazo, de forma a atender as necessidades presentes e futuras de infraestrutura sanitária do município. Busca, ainda, preservar a saúde pública e as condições de salubridade para o habitat humano, bem como priorizar a participação da sociedade na gestão dos serviços.

Também fazem parte dos objetivos: estudar as alternativas e soluções dos problemas encontrados; propor intervenções e melhorias nos Sistemas de água, esgoto e drenagem; levantar a situação dos resíduos sólidos no município, propor ações e investimentos; implementar medidas de proteção ao meio ambiente e à saúde pública.

Desse modo, este documento visa à elaboração e implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB com o objetivo de difundir o acesso aos serviços de saneamento básico e gerar cidades sustentáveis, em acordo com a Política Nacional de Saneamento, Lei nº 14.026/20.

1.3. METODOLOGIA

A metodologia utilizada partiu do levantamento de dados cadastrais dos sistemas existentes e da realização de reuniões técnicas visando à apresentação e discussão das metas propostas e dos resultados obtidos ao longo do desenvolvimento do trabalho.

A metodologia de elaboração deste PMSB garante a participação social, atendendo ao princípio fundamental do controle social previsto na Lei nº 14.026/20, sendo assegurada ampla divulgação do plano de saneamento básico e dos estudos que a fundamente inclusive com a realização de audiências e/ou consultas públicas.

O Plano contempla, numa perspectiva integrada, a avaliação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos, considerando, além da sustentabilidade ambiental, a sustentabilidade administrativa, financeira e operacional dos serviços e a utilização de tecnologias apropriadas.

Assim, a partir do conjunto de elementos de informações, diagnóstico, definição de objetivos, metas e instrumentos, programas, execução, avaliação e controle social, foi possível construir o planejamento e a execução das ações de Saneamento e submetê-las à apreciação da sociedade civil.

2. INTRODUÇÃO

Este documento refere-se ao PMSB e PMGIRS do município de Tunas. A partir do Contrato Administrativo n° 092/2021 com o Consorcio Intermunicipal do Vale do Jacuí (CIJACUÍ), a empresa SHO Ambiental Eireli auxiliará o município, juntamente com o comité Executivo/Participativo municipal nomeado através da Portaria n° 222/2021, na atualização, adequação e integração do PMSB E do PMGIRS.

Este estudo segue as diretrizes do Termo de Referência do CIJACUÍ, em conformidade com o Termo de Referência da FUNASA (2018), o qual apresenta aspectos e recomendações em atendimento da Lei de Saneamento Básico (Lei n° 14.026/20) integrado a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei n° 12.305/2010).

3. DIAGNÓSTICO

3.1. CARACTERIZAÇÃO TERRITORIAL DO MUNICÍPIO

3.1.1. Caracterização da área de planejamento

3.1.1.1. História do Município

Os primeiros habitantes do território tunense antes da presença do homem branco foram os nativos chamados povos Pré-cerâmicos, denominados de Tradição Umbu e Humaitá. Eles subiram a serra, costeando o Rio Pardo e seguindo seus afluentes (Caixão, Despraiado, etc…) onde construíram suas primeiras habitações, prova disso, são os restos de cerâmicas e instrumentos de pedras lascadas encontradas em várias regiões do território tunense, em especial próximos a regatos e rios maiores, da mesma forma as cavernas, buracos e grutas existentes nas rochas, que alguns habitantes chamam de "tocas dos bugres", sabendo que esses locais ainda não foram desbravados pelos estudiosos (PREFEITURA MUNICIPAL DE TUNAS, 2021).

A região de Tunas possivelmente pertenceu a Redução de São Joaquim, fundada em 1633, destruída em 1637 pelas forças de Raposo Tavares, que capituraram os índios para escravizá-los em São Paulo. Desde a destruição e abandono da redução de São Joaquim, até o princípio do século seguinte a região da grande Soledade e onde hoje se encontra o município de Tunas, ficou povoada apenas por índios produtores de erva-mate, que embrenhados nas matas, conseguiam escapar dos bandeirantes, até que as expedições cessaram em 1640 (PREFEITURA MUNICIPAL DE TUNAS, 2021).

Após 1788 expedições oficiais organizadas pela Coroa Portuguesa foram enviadas à região dos Campos de Soledade para vistoriar e relatar as riquezas naturais aqui existentes. Muitos dos expedicionários que desbravaram a região nutriram o desejo de se apossarem desses campos ainda sem donos. A abertura da Picada Botucaraí, em 1810, teve importante papel no desenvolvimento da região, pois se buscava com ela uma comunicação direta entre Rio Pardo e o Planalto (PREFEITURA MUNICIPAL DE TUNAS, 2021).

Após 1810 com as concessões de Sesmarias, a região de Tunas começaria a ser desbravada de forma oficial, tendo como proprietários integrantes da tradicional família

Correa da Câmara e Atanagildo Rodrigues da Silva, que após 1830 começa a comprar suas posses que somariam mais de 20 mil hectares de terras nessa região, junto com ele as famílias Borges, Ortiz, Rocha, Brum, Batista, Bohrer e um imigrante alemão Kurt Florian Von Reuter adquiriram grandes posses no território tunense. A sede da atual cidade de Tunas foi propriedade dos herdeiros de Atanagildo, que receberam a missão de vender suas muitas terras para os imigrantes que aqui chegavam (PREFEITURA MUNICIPAL DE TUNAS, 2021).

Até 1809 são criados os 04 primeiros municípios do Estado: Porto Alegre, Rio Pardo, Rio Grande e Santo Antônio da Patrulha. Essa divisão primordial daria origem a todos os demais municípios que surgiram no Rio Grande do Sul, em 1819, foi criado Cachoeira, em 1833 Cruz Alta, onde nossa região fez parte do seu 3º distrito chamado Botucaraí, o município de Passo Fundo é criado em 1857, Soledade se torna município no ano de 1875, a Colônia das Tunas é criada por ato municipal nº 78, de 02-01-1903, antes disso o nome Tunas é muito pouco ou raramente citado em escrituras e documentos em geral, sendo apenas um vasto pedaço de terra dentro da grande Fazenda Santa Cruz do Pedregal, aparecendo pela primeira vez em uma escritura pública no ano de 1912. No ano de 1938 Tunas passa a integrar a Segunda Zona do Distrito de Jacuizinho, para somente entre 1948 e 1950, permanecer com a atual denominação "Distrito de Tunas" inclusive nos registros cartorários (PREFEITURA MUNICIPAL DE TUNAS, 2021).

A história de Tunas é muito mais antiga do que muitos imaginam, temos mais de 115 anos de fundação da Colônia, fora os registros encontrados de localidades dentro do território de Tunas (Herval da Cidade), que remontam o ano de 1844, o que nos legaria mais de 170 anos de história (PREFEITURA MUNICIPAL DE TUNAS, 2021).

De 1800 a 1900, tempo de formação dos povoados do Rio Grande do Sul, época em que havia pouca comunicação e pouco meio de transporte, carreteiros alemães que vinham de Porto Alegre a Cruz Alta até à fronteira, trazendo mercadorias como charque, sal, utensílios domésticos, tecidos, Louças e pequenos moveis nas grandes carretas puxadas por várias juntas de bois, passavam por Tunas. O local ficou conhecido por Tunas, pois ali existia uma planta da família das cactáceas de nome tuna. Assim, Tunas ficou conhecida e nasceu especificamente no ano de 1912, quando o fazendeiro Abílio Rodrigues da Silva, neto de Atanagildo Rodrigues da Silva, que morava em Soledade, começou a se desfazer de uma terra que não ocupava vendendo boa parte da região fértil a Jacó Teleken e Jacob Welchs, alemães oriundos de Santa Cruz do Sul, os quais

construíram as primeiras casas e deram início a agricultura, na região (PREFEITURA MUNICIPAL DE TUNAS, 2021).

Em 1919, aproximadamente, Frederico Becker comprou uma área de terra de Abílio Rodrigues e instalou uma serraria, dando início ao comércio e, também à indústria, vendendo farinha de mandioca de uma tafona. Nesta mesma época chegaram Albino Martins wendel, que construiu e instalou a primeira ferraria; Fritz Simon instalou uma casa comercial; Artur Simões Pires montou uma selaria; Augusto Mohr, Alfredo Schereiner e Avelino Lang, também compraram terras de Abílio e mais tarde revenderam aos novos moradores que vinham chegando, dentre eles as famílias Schmitt, Kaufmann, Kurtz, Bohn, Paider, Rauber, Sott, Jung, Wulff, etc… Assim, os habitantes, a maioria de origem alemã, foram se preocupando com as novas necessidades e prioridades da comunidade (PREFEITURA MUNICIPAL DE TUNAS, 2021).

Com o passar do tempo essas famílias somaram-se a outras que formavam a comunidade de Tunas. Houve desenvolvimento, melhorando a infraestrutura. A educação em Tunas começou por volta de 1930. Não existia escola na época. As crianças estudavam nas dependências de uma casa cedida por uma família ou no prédio da igreja. Os professores eram pagos e vinham de outras localidades. A primeira professora foi Ilda Phail, que vinha do distrito de Coloninha, com uma distância aproximadamente de 15 km de Tunas. Após o ano de 1945 começaram a serem construídas as primeiras escolas municipais, cujos professores passaram a ser pagos pelos cofres do município (PREFEITURA MUNICIPAL DE TUNAS, 2021).

Em 1934 chegou a Tunas Cláudio Klein, primeiro pastor que iniciou os cultos, realizados em casas particulares, sendo que em 1946 foi fundada a comunidade. Em 1955 foi construída a primeira Igreja Evangélica Luterana, hoje denominada Comunidade Evangélica Luterana São Pedro de Tunas, que foi atendida pelos pastores Walter Klaudat (atendeu a comunidade aproximadamente 30 anos) e Irineu Strasburger, Danilo Fach Oldergarth, Aldino Borth, Walter Bechier, Gilmar Arnich, etc (PREFEITURA MUNICIPAL DE TUNAS, 2021).

A Igreja Católica na região era atendida pelos padres capuchinhos. Em 08 de dezembro de 1959 foi criada a paróquia, tendo como padroeira Nossa Senhora da Conceição, onde o primeiro pároco foi Ettore Jachemet e seus sucessores foram Albert Ludovico, Antonio Marcos Fabris, frei Théo Monteiro, frei Nadir Segala, que permaneceu por mais tempo, padre Luiz Santin, Magnus Camargo, Padre Gilberto e Cleverson Portolan (PREFEITURA MUNICIPAL DE TUNAS, 2021).

Em 1970 teve início a mecanização das lavouras de trigo e posteriormente de soja. Fazendo parte do 4° distrito de Soledade a comunidade encontrava-se longe e isolada da cidade-mãe em termos de rodovia. Então iniciou outra luta árdua, como a da colonização. Essa era a luta pela emancipação político-administrativa. No ano de 1981 iniciou-se o movimento pró-emancipação de Tunas, mas não prosperou pela pouca mobilização da comunidade. Só em outubro de 1985 reiniciaram-se os trabalhos pró-emancipacionistas, quando foi formada a Comissão de Emancipação, assim constituída: Presidente: Claucídio Wendel; Vice-presidente: Eduardo José Schmitt;1° Secretário: Renato José Klafke; 2° Secretário: Frei Théo Monteiro;1° Tesoureiro: Armindo Weise;2° Tesoureiro: Alvarino Jacob Unfer; Conselho Fiscal: Faustino Tavares, Evaldo Bohrer e Rubrech Kurtz; Suplentes: Ides Gerto Wendler, Nestor Kaufmann e David Fantoni (PREFEITURA MUNICIPAL DE TUNAS, 2021).

Neste período foi feito o cadastramento e reuniões de conscientização em toda a área a ser emancipada. Em setembro de 1987 o projeto foi entregue à Comissão Geral de Emancipações, na Assembleia Legislativa, em Porto Alegre, sendo protocolado no mesmo mês. Em 20 de setembro de 1987 foi autorizado o plebiscito, onde foram registrados 1469 votos SIM, 60 votos NÃO, 06 votos em branco e 05 votos nulos. Em 08 de dezembro de 1987 foi sancionada pelo governador Pedro Simon a Lei n° 8.447 criando o município de Tunas, publicada no Diário Oficial da mesma data (PREFEITURA MUNICIPAL DE TUNAS, 2021).

3.1.1.2. População

Segundo dados do IBGE (2010), a população do Município de Tunas era de 4.395 habitantes, para o ano de 2021 está estimada em 4.585 habitantes. Sendo que 31,29% da população reside na zona urbana e 68,71% na zona rural. A população masculina representa 51,83% do total e a feminina 48,17% , conforme Estados e Cidades (2010). A densidade demográfica do município é de 20,15 hab/km² (IBGE, 2010). Segundo dados de IBGE (2019), a população urbana era de 1.400 habitantes e a população rural de 3.128 habitantes, sendo 2.129 homens e 2.082 mulheres. A Tabela 1 apresenta dados da evolução da população.

Tabela 1 - Evolução da população de Tunas.

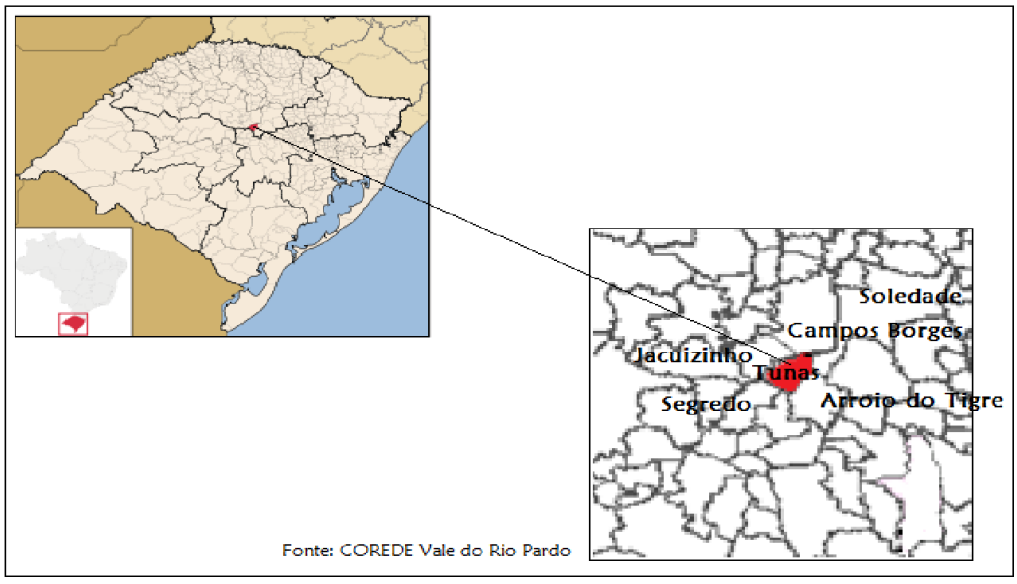
Ano	População	Urbana	Rural
1970			
1980			
1991	4.388	641	3747
2000	4.310	1310	3000
2010	4.395	1375	3020

Fonte: IBGE, 2010.

3.1.1.3. Localização

O Município de Tunas possui uma área de 217,302 km², conforme dados do SEBRAE (2019) e está localizado na Mesorregião Noroeste Rio-Grandense e Microrregião de Soledade, em uma altitude de 339 metros, limitando-se ao norte com o município de Campos Borges, a leste com Soledade, a oeste com Jacuizinho e ao sul, faz divisa com Arroio do Tigre e Segredo (Figura 1). As coordenadas de localização do município são Longitude -52,956 e Latitude -29,103. O município se localiza na região do COREDE Vale do Rio Pardo.

Figura 1 - Planta de Localização com o município de Tunas em destaque.



Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico, 2017.

A principal via de acesso ao município é a rodovia BR 481. A Tabela 2 apresenta a distância de Tunas em relação a alguns dos principais municípios do estado do RS.

Tabela 2 - Distância dos principais municípios do Estado.

Município	Distância (Km)
Santa Cruz do Sul	129
Santa Maria	217,50
Porto Alegre	279
Soledade	78
Rio Grande	480

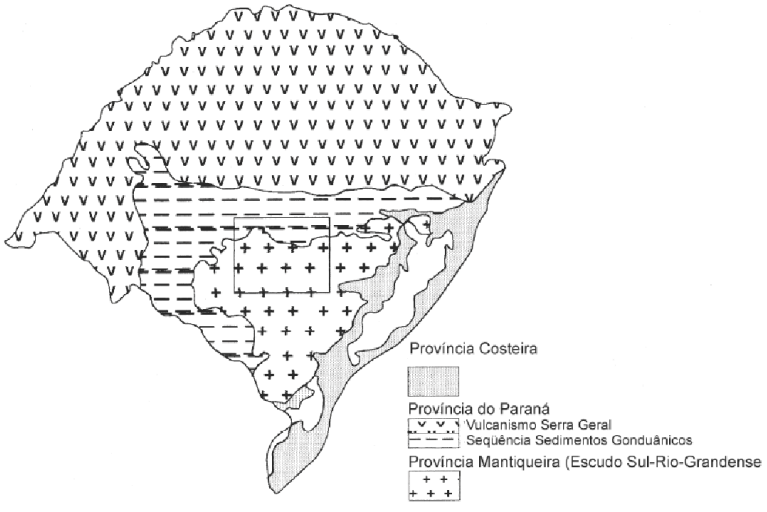
Fonte: Google Maps, 2021.

3.1.2. Caracterização Física

3.1.2.1. Geologia

A Figura 2 mostra que o Rio Grande do Sul apresenta principalmente quatro províncias geológicas principais (PORSCHER, 2000).

Figura 2 - Províncias geológicas do RS.



Fonte: PORSCHER, 2000

De acordo com este mapa, Tunas está totalmente situado na bacia intracratônica do Paraná, com sedimentos gonduânicos, derrames vulcânicos fissurais básicos (basalto) e sedimentos cretáceos.

Segundo a Folha SH22-V.C (GEOLOGIA) derivada do Projeto RADAMBRASIL, a cidade de Tunas se encontra totalmente sobre a Formação Serra Geral.

BACIA DO PARANÁ

A sequência de rochas sedimentares gonduânicas ocupa principalmente a metade superior da Folha Santa Maria SH22-V.C (Geologia, Escala 1:250.000, 2003).

O domínio da Bacia do Paraná engloba, no Rio Grande do Sul, as Rochas Efusivas Ácidas e Básicas e a Cobertura Sedimentar Gonduânica. Segundo KAUL (1990) a Cobertura Sedimentar Gonduânica, implantada na Bacia do Paraná, nos tempos do Siluriano Inferior, marcou o início de uma nova sedimentogênese. Nessa bacia formam-se, a partir daquele período, até o Jurássico, extensas e espessas sequencias de sedimentos de granulação essencialmente fina, com intercalações de calcários e raríssimos conglomerados. Essas sequencias integram, no Estado, as Formações Sedimentares Rosário do Sul e Botucatu, cada uma correspondendo a um determinado ambiente ou ambientes de deposição.

A **Formação Rosário do Sul** reúne arenitos de granulação média a fina, siltitos argilosos e lamitos, que mostram colorações vermelha, castanho-avermelhadas, cinza-avermelhado e branca. Os arenitos são mal selecionados, exibindo estratos descontínuos, lenticulares, com estratificação cruzada acanalada e tangencial. O ambiente de deposição é fluvial, localmente lacustre. Idade referente ao Triássico. É importante ressaltar que alguns autores apresentam uma alteração da coluna estratigráfica do RS e a mesma se refere à elevação da Formação Rosário do Sul à categoria de Grupo e sua divisão nas formações.

Sanga do Cabral e Santa Maria. Este Grupo ou Formação não aflora na região de Sobradinho.

A **Formação Botucatu** é constituída por arenitos de granulação fina a média, de coloração vermelha, rósea ou amarelo-clara, bem selecionados, maturos, apenas localmente feldspáticos. Como estrutura característica desses arenitos, ocorre estratificação cruzada tangencial de grande porte. Ambiente de deposição: desértico (material depositado por ação eólica). Idade referente ao Jurássico.

As **Formações Rosário do Sul, Botucatu e Serra Geral** (esta, produto de vulcanismo básico e ácido) compõem o Grupo São Bento. Segundo KAUL (1990), o

vulcanismo fissural da Bacia do Paraná (Derrames Vulcânicos Juracretácicos e Manifestações Associadas) representa uma das maiores manifestações de vulcanismo continental do globo.

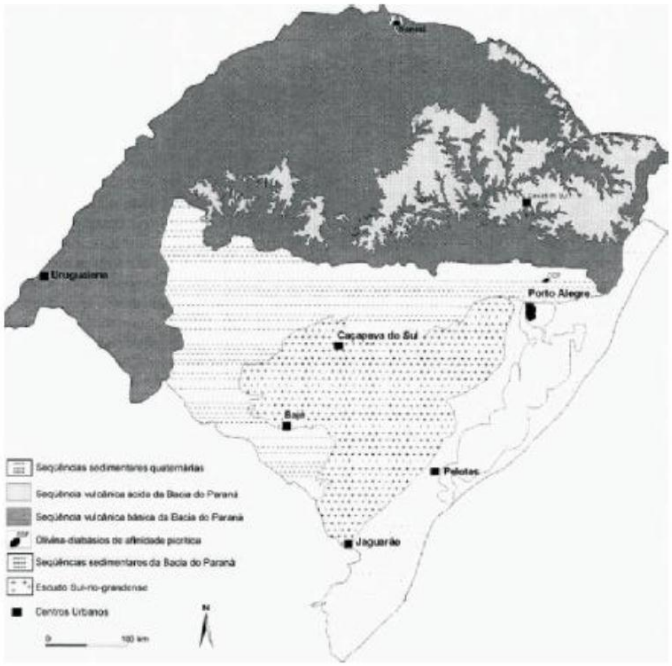
Está representado por espessos e extensos derrames de lavas, bem como por dique e soleiras, com pequenos e eventuais corpos de rochas sedimentares associados. Tal conjunto de litologias constitui a Formação Serra Geral, aqui dividida em duas porções: a Sequência Básica e a Sequência Ácida. A Sequência Básica da Formação Serra Geral, que predomina grandemente em área e volume sobre a ácida, compreende derrames de basalto, andesito e basalto com vidro, além de brechas vulcânicas e sedimentares, diques e soleiras de diabásio e corpos de arenitos interderrames. Essa sequência originou-se, fundamentalmente, de um magma básico de filiação toleiítica, gerado no Manto Superior. Os arenitos interderrames, sob a forma de camadas descontínuas de arenitos eólicos, mais raramente fluviais, representam a persistência, à época Serra Geral, de condições desérticas semelhantes àquelas que perduravam por ocasião da deposição da Formação Botucatu. A Sequência Ácida da Formação Serra Geral, que corresponde a áreas de relevo menos dissecado e menos arrasado, compreende derrames de dacitos pórfiros, dacitos felsíticos, riolitos felsíticos, riodacitos felsíticos, basaltos pórfiros e fenobasaltos vítreos. A Formação Serra geral tem idade de aproximadamente 110 a 160 milhões de anos, indicando que essa formação se originou em tempos juracretácicos.

Segundo Fernades Neto & Pires (2008) o vulcanismo da Bacia do Paraná está associado à tectônica distensiva que ocasionou a ruptura do continente Gondwânico e a consequente abertura do Oceano Atlântico Sul. A ruptura dos continentes geralmente se apresenta associada no tempo e no espaço com extensos e espessos pacotes de lavas de natureza básica toleítica, que constituí o chamado vulcanismo de platô. Representa manifestações espetaculares e de evolução mais rápida dentre eventos similares da história da terra. Os derrames possuem composição dominantemente de basalto toleítico e subordinado magmatismo ácido.

As rochas básicas, com andesito subordinado, constituem a base do pacote. A interdigitação de derrames ácidos e básicos é frequente na porção média até o topo da pilha vulcânica. São igualmente frequentes lentes de arenitos eólicos, que se intercalam com os primeiros derrames básicos e pode aparecer com menor frequência até níveis superiores da pilha vulcânica, o que revela o caráter intermitente do vulcanismo. O vulcanismo da Bacia do Paraná no Rio Grande do Sul cobre mais de 50% da área do Estado. O perfil anatômico clássico das unidades básicas e intermediárias de derrame é

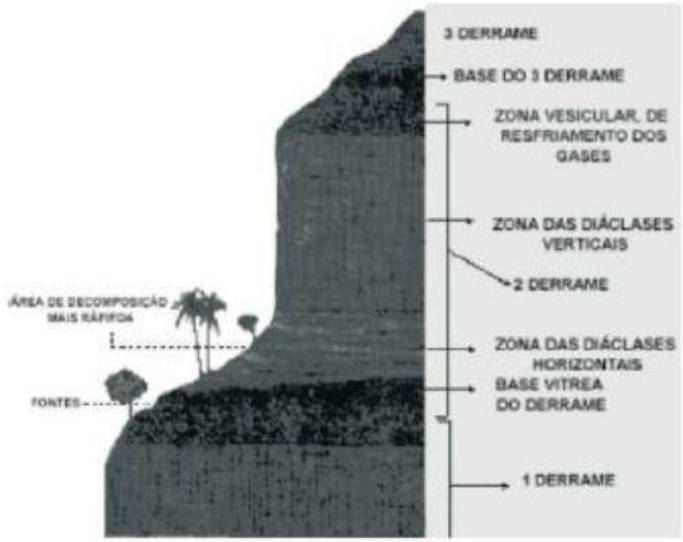
raro no Estado (Figura 3). Na Figura 4 se apresenta um esquema do derrame basáltico do RS.

Figura 3 - Distribuição do vulcanismo da Bacia do Paraná.



Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico, 2017.

Figura 4 - Esquema do derrame basáltico do RS.



Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico, 2017.

Na Figura 4, da base para o topo, onde podemos observar as diferentes estruturas geradas, uma zona densa e parcialmente vítrea, relativamente delgada, seguida de diaclases horizontais, de espessura reduzida; a zona central é mais volumosa apresentando fraturamento colunar. A zona superior, de diaclases horizontais sobrepõe-se, enquanto o topo do derrame aparece notadamente amigdalar, com vesículas cuja densidade de ocorrência e tamanho variam sem padrão definido, podendo alcançar até dois metros de diâmetro. O pacote ácido da Bacia do Paraná é constituído por riolitos, riodacitos e dacitos, que cobre 50.000 km^2 no estado do Rio Grande do Sul (Figura 3).

A espessura máxima alcança 400 metros na porção central da escarpa meridional. As unidades exibem formas tabulares e homogêneas ao longo de perfis longitudinais, com espessura média de 40 metros, e podem ser acompanhados por distâncias da ordem de 60 km. A anatomia interna só aparece completa, nas unidades ácidas do tipo Palmas, onde se desenvolveu a zona basal constituída por vitróferos e brecha de fluxo disposta sem padrão definido e constituída de diaclasamento característico, correspondendo a 5 a 10% da espessura total da unidade. A zona central é a mais expressiva e constitui cerca de 70% da espessura total da unidade, que apresentam um pronunciado e fino diaclasamento tabular na base, semelhante à estratificação de camadas sedimentares ou piroclásticas, podem alcançar trinta metros de espessura. Na parte intermediária dessa zona, a rocha passa exibir aspecto maciço e caráter finamente cristalino, com fraturamento discreto colunar dominante. No topo da zona central, uma nova zona tabular semelhante à anteriormente descrita, aparece de forma característica. A zona superior é mais delgada e possui espessura de até oito metros e o padrão litológico semelhante à zona basal, da qual se distingue pela presença de vesículas e amígdalas com até 10 mm de diâmetro que não ultrapassa 15% do volume global da rocha (Roisemberg & Viero, 2002).

3.1.2.2. Hidrografia

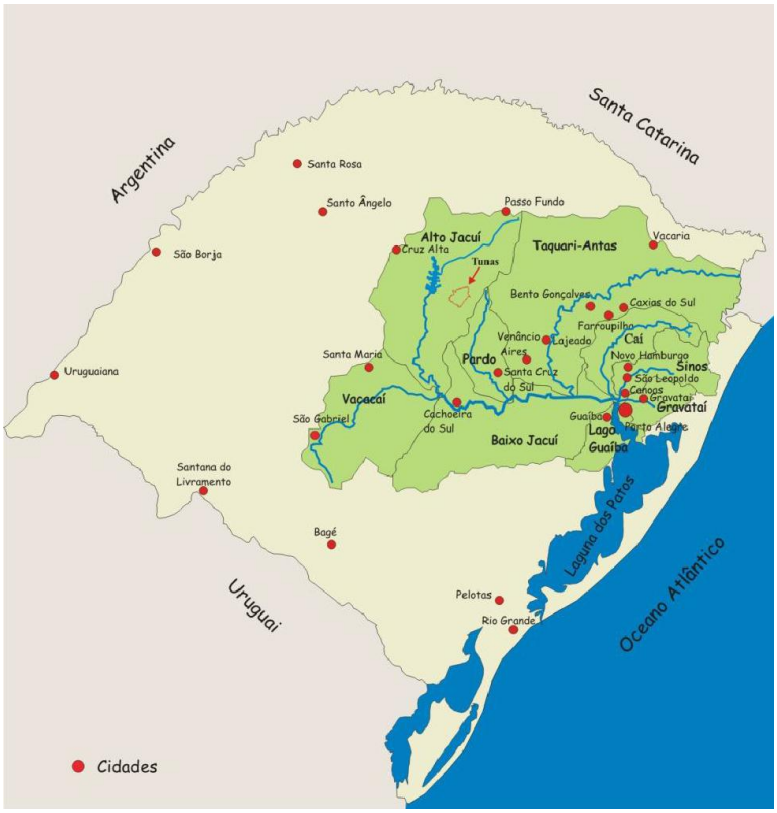
A rede hidrográfica do município de Tunas tem o rio dos Caixões como principal corpo hídrico, sendo que os demais corpos de água presentes no município convergem para o seu leito junto a sua margem esquerda no sentido geral leste/oeste. A única exceção é o arroio Lagoãozinho que deságua no arroio Lagoão. As bacias hidrográficas do município são compostas pelos seguintes cursos d'água, apresentados na Tabela 3 e Figura 5.

Tabela 3 - Cursos d'água.

Arroios	Arroios
Arroio dos Tocos;	Arroio Lagoãozinho;
Arroio Monjolo;	Arroio Taipinha;
Arroio Feio;	Arroio Freitas;
Arroio das Tunas;	Lajeado Palmital;
Arroio Despraiado;	Sanga Funda;
Lajeado Bonito;	Rio dos Caixões

Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico, 2017.

Figura 5 - Mapa de Regiões e Bacias Hidrográficas com o município de Tunas em destaque.



Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico, 2017.

A totalidade da rede hidrográfica do município de Tunas/RS converge para o rio Jacuizinho, afluente da margem esquerda do rio Jacuí, fazendo parte das bacias hidrográficas do Alto Jacuí, integrando a bacia hidrográfica do Guaíba.

3.1.2.3. Clima

Município de Tunas/RS localiza-se a 29ºS e encontra-se na Zona Subtropical Sul. Esta Zona, em especial na porção oriental do continente Sul-Americano, tem suas

características de circulação atmosférica associadas aos seguintes centros de ação: Anticiclone do Atlântico Sul, Ciclone Migratório Subantártico, Anticiclone Polar, Baixa do Chaco e o Doldrum (Convergência Intertropical).

O campo do vento é comandado pelo sistema de alta pressão quase permanente situado sobre o Oceano Atlântico, cujo papel principal é o de determinar o regime de circulação do vento do oceano para o continente e vice-versa, que define ventos predominantes de sudeste e leste no Rio Grande do Sul. Esta situação dominante é alterada, quando da atuação dos sistemas perturbados que atuam nas diferentes estações do ano

No verão, a Convergência Intertropical (CIT) migra para sul como resultado do crescente aquecimento das áreas continentais e oceânicas no hemisfério sul. Quando este cinturão de baixas pressões migra para sul ele traz instabilidade atmosférica também para a Região Sul do Brasil. Tempestades convectivas, resultantes do aquecimento e ascensão de ar tropical marítimo instável são comuns nesta estação.

No inverno, por outro lado, quando a CIT se retraiu para o norte, é o Anticiclone do Atlântico Sul que influencia os tipos de tempo. Neste período, ventos úmidos de nordeste trazem tempo relativamente estável. Porém a área em que se situa a Região do Vale do Rio Pardo é constantemente afetada pelos sistemas de mau tempo próprios da zona de ventos de oeste das latitudes médias. O ar polar marítimo, frio e relativamente instável, flui para nordeste trazendo frio e tempo chuvoso e, algumas vezes, tormentoso para a região.

A baixa do Chaco centrada no interior continental é basicamente uma baixa térmica induzida por uma alta pressão na atmosfera superior. Este centro de baixa pressão não tem uma influência tão marcada no padrão dos tipos de tempo no Rio Grande do Sul, embora, durante o verão, a sua presença incremente o fluxo de ar marítimo tropical para o interior do continente aumentando, desta forma, as precipitações. No inverno, a Baixa do Chaco não exerce nenhuma influência regional, uma vez que o sistema se dissipa ou se move mais para norte.

Em função desta dinâmica atmosférica, também as massas de ar atuantes apresentam alternância sazonal. Durante a maior parte do ano, principalmente na primavera e no verão, a área recebe incursões da massa tropical marítima, que é quente, úmida e instável. Gerada na borda ocidental do Anticlone do Atlântico Sul, é responsável pelos ventos de sudeste e leste e pelas altas temperaturas associadas a elevados teores de umidade, favorecendo a ocorrência de mormaços nos meses de janeiro e fevereiro.

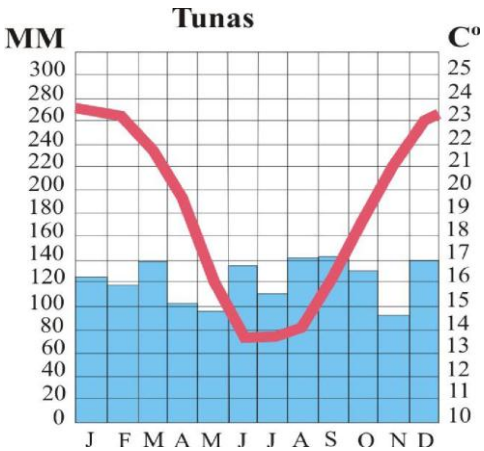
Eventualmente, nos meses de verão, podem ocorrer penetrações da massa tropical continental, que é quente e seca, sendo responsável pelos ventos noroeste e norte e pelas altas temperaturas com baixa umidade.

No outono e no inverno, a penetração da massa polar marítima, gerada sobre a ampla superfície oceânica que circunda o sul do continente, é mais frequente. Apresenta-se sob a forma de anticiclones migratórios precedidos pela descontinuidade da frente polar, determinando as abundantes precipitações hibernais. Após a passagem da frente, ocorrem temperaturas extremamente baixas com tempo relativamente estável. Assim, nesta época do ano se sucedem, em questão de poucos dias, situações de tempo variadas em função da alternância das massas de ar atuantes. O tempo estável, sob o domínio da massa tropical marítima, vai se instabilizando com o aumento da temperatura. A passagem da frente fria provoca chuvas pesadas, que, depois, são sucedidas por chuvas finas e intermitentes. Após a passagem da frente, com o declínio da temperatura e o domínio da massa polar marítima, o tempo volta a estabilizar-se. Esta situação permanece por alguns dias quando, com o enfraquecimento do anticiclone polar, retorna o anticiclone subtropical e recomeça o ciclo novamente (Ferraro & Hasenack, 1995).

A estação meteorológica mais próxima do município de Tunas/RS, com registros de precipitação, temperatura e de direção e velocidade do vento é a de Júlio de Castilhos, assim foram utilizados dados desta, a fim de se descrever as características climáticas do município.

O climograma do Município, que relaciona a temperatura e a precipitação mensal. O climograma que mostra a relação entre as temperaturas e a precipitação no Município de Tunas pode ser observado na Figura 6.

Figura 6 - Climograma para o município de Tunas.



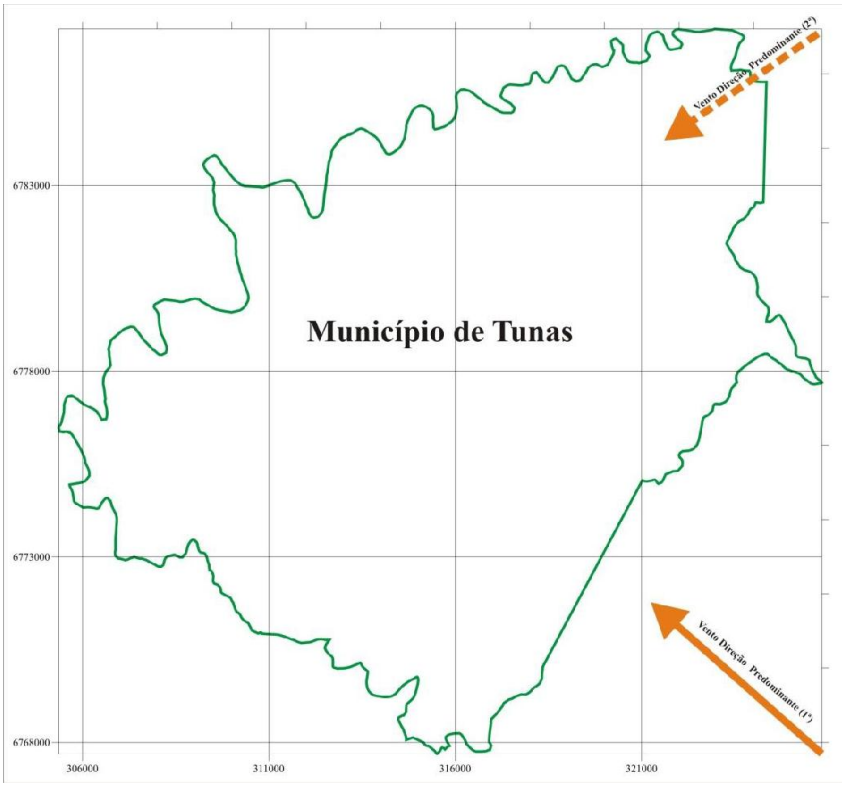
Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico, 2017.

As temperaturas no município de Tunas/RS apresentam grande variação sazonal, com verões quentes e invernos rigorosos. As temperaturas médias dos meses variam entre 13,6 ºC em junho e 23,6 ºC em janeiro, com mínimas de até -3 ºC e máximas de até 40 ºC.

No município de Tunas/RS, o balanço hídrico apresenta uma pequena deficiência hídrica, distribuídos entre os meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março. A reposição faz-se apenas no mês de abril, enquanto que de maio a outubro ocorre o excedente. Em novembro inicia-se a retirada de umidade do solo em virtude de grande decréscimo da precipitação e aumento da evaporação neste mês.

Conforme os registros para Júlio de Castilhos (1959-1977), neste período o vento predominante do ano foi o Sudeste, e o segundo vento predominante foi o Nordeste (Figura 7).

Figura 7 - Direções predominantes dos ventos no Município de Tunas.



Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico, 2017.

3.1.3. Caracterização socioeconômica

3.1.3.1. Perfil demográfico

O perfil demográfico é a área da ciência geográfica responsável por estudos da dinâmica populacional humana. De acordo com as estimativas de 2017, a população do município - Tunas - era de 4.604 pessoas, sendo composta, em sua maioria, por homens e brancos (ATLAS, 2013).

Entre 2013 e 2017, a população do município - Tunas - registrou um aumento de 0,85%. No mesmo período, a UF - Rio Grande do Sul - registrou um aumento de 1,42%. A Tabela 4 mostra a população total do município e a sua composição por sexo e cor nesses dois anos.

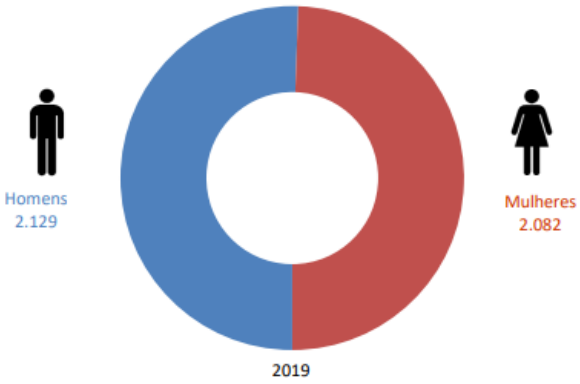
Tabela 4 - População total por sexo e cor (2013-2017)

	População	% do Total	População	% do Total
	2013	2013	2017	2017
População total	4.565	100,00	4.604	100,00
Mulher	2.199	48,17	2.218	48,18
Homem	2.366	51,83	2.386	51,83
Negro	940	20,59	948	20,59
Branco	3.601	78,88	3.631	78,87

Fonte: ATLAS, 2013.

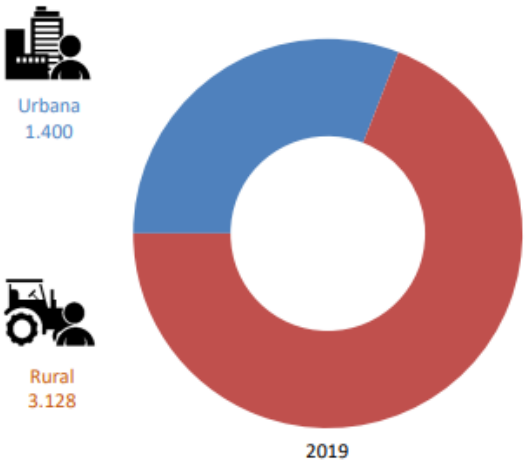
Segundo dados do Perfil das Cidades Gaúchas de 2019 – Tunas, do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), aponta que a população masculina no município é maior que a feminina, conforme Figura 8 e que a população rural representa 74,28% da população conforme Figura 9.

Figura 8 - População por gênero.



Fonte: SEBRAE, 2019.

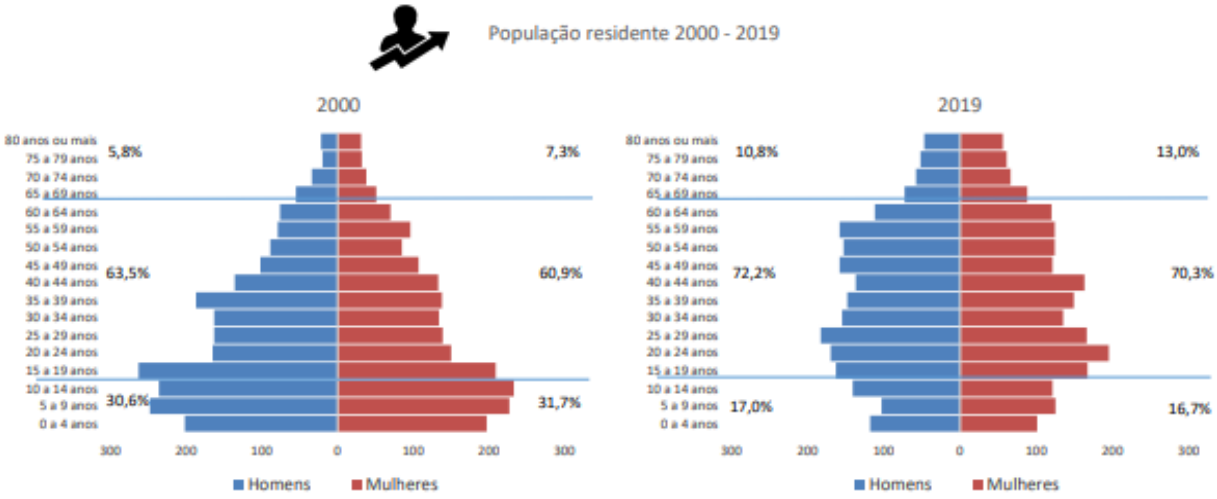
Figura 9 - População urbana e rural.



Fonte: SEBRAE, 2019.

Referente à estrutura etária da população de Tunas, com idade superior a 60 anos, aumentou de 2000 até 2019, enquanto a população jovem diminuiu, caracterizando o envelhecimento da população do município, conforme a Figura 10.

Figura 10 - População residente em Tunas.

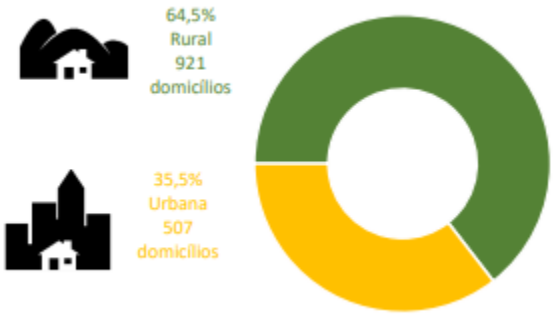


Fonte: SEBRAE, 2019.

3.1.3.2. Estrutura territorial

Conforme dados do SEBRAE (2019), a maioria dos domicílios se encontra na área rural, conforme Figura 11.

Figura 11 - Situação dos domicílios.



Fonte: SEBRAE, 2019.

O mesmo relatório apresenta a estimativa dos setores de desenvolvimento no município para o ano de 2019, sendo o setor de comércio com maior número de funcionários em relação ao total, seguido pelo setor de serviços, com uma diferença de duas pessoas. O setor com menor número de funcionários, é a indústria de transformação

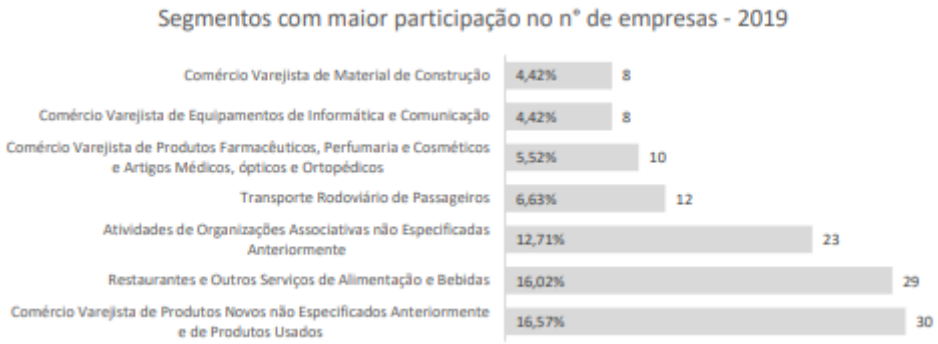
e o setor de agropecuária, extração vegetal, conforme Tabela 5. Os setores com maior número de empresas são comércio varejista de produtos novos não especificados anteriormente e de produtos usados e restaurantes e outros serviços de alimentação e bebidas conforme a Tabela 6.

Tabela 5 - Setores de desenvolvimento em Tunas.

Setor	Microempresa	Pequena Empresa	Média e Grande Empresa
Indústria de Transformação	3		
Construção Civil	8		
Comércio	82	3	
Serviços	80	1	1
Agropecuária, Extração Vegetal,	3		
Total	176	4	1

Fonte: SEBRAE, 2019.

Tabela 6 - Setores por número de empresas em Tunas.



Fonte: SEBRAE, 2019.

3.1.3.3. Políticas públicas correlatas ao saneamento básico

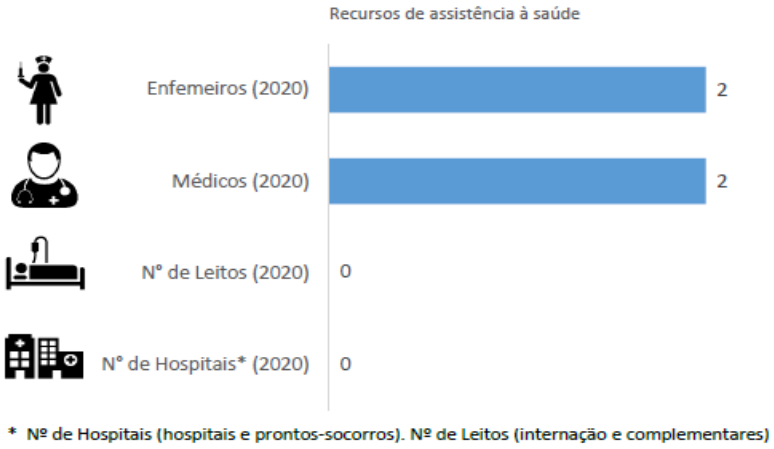
3.1.3.3.1. Saúde

O município de Tunas não possui hospitais, somente duas unidades de Postos de Saúde, sendo um em zona urbana e um em zona rural, o posto rural foi desativado na pandemia (PREFEITURA MUNICIPAL, 2022).

O Município apresenta uma mínima renda própria, dependendo exclusivamente de verbas Estaduais e Federais, e abrange os seguintes programas: Planejamento Familiar, Saúde da Mulher, Prevenção de doenças parasitárias, controle de carência Nutricional,

PSF, PACSS, Saúde Mental, Programa Saúde Bucal, Pré Natal, Grupo de Hipertensos e Diabéticos.

Figura 12 - Indicadores de saúde.



Fonte: SEBRAE, 2019.

3.1.3.3.2. Morbidade

A morbidade refere-se ao conjunto de indivíduos portadores de determinada doença em relação à população total, em determinado intervalo de tempo e local (RODRIGUES,2014).

A precariedade ou inexistência de serviços de saneamento afeta diretamente a saúde da população, resultando no aumento da morbidade por doenças infecciosas e parasitarias e por um número considerável de mortes evitáveis a cada ano (TEIXEIRA;GUILHERMINO,2006). Segue abaixo a Tabela 7 de morbidade no município de Tunas.

Tabela 7 - Morbidade.

Característica	Óbitos
Masculino	22
Feminino	4
De 30 a 39	2
De 50 a 59	2
De 60 a 69	7
De 70 a 79	7
De 80 ou mais	8
Neoplasmas (tumores)	7
Doenças do sistema nervoso	2
Doenças do aparelho circulatório	6
Doenças do aparelho respiratório	6
Doenças do aparelho digestivo	4

Doenças do aparelho geniturinário	1

Fonte: Adaptado de SEBRAE, 2019.

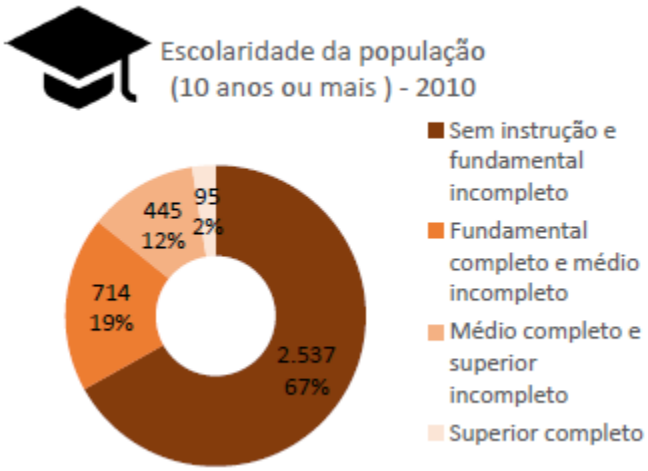
3.1.3.3.3. Educação

O município de Tunas está inserido na 25ª Coordenadoria Regional da Educação (25ª CRE), cuja sede localiza-se no município de Soledade. Segundo dados do IBGE (2008), o índice de analfabetismo do município é de 20,22%.

Conforme dados de 2021, da Secretaria Municipal de Educação, o total de alunos matriculados na rede municipal é de 454, sendo 48 alunos na creche, 103 no pré e 303 no ensino fundamental. Na rede estadual de ensino, a Escola Estadual de Ensino Médio Laura Klaudat, tem 278 alunos matriculados no ano de 2021, do ensino fundamental ao ensino médio.

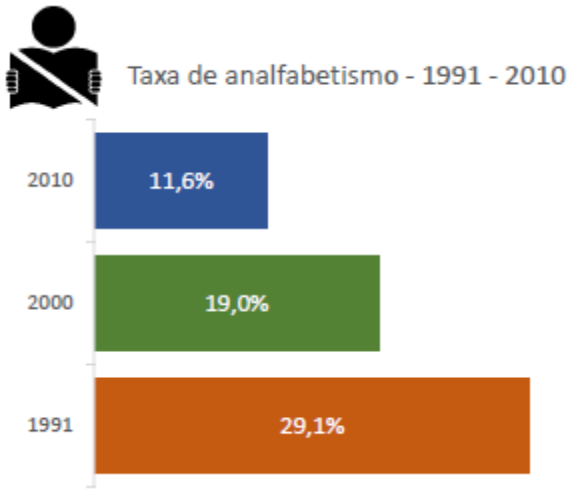
A taxa de escolaridade da população em 2010 é de 67% sem instrução e fundamental incompleto, 19% fundamental completo e médio incompleto, 12% médio completo e superior e apenas 2% tem superior completo, SEBRAE (2019), conforme Figura 13. No mesmo relatório, pode se observar que a taxa de analfabetismo diminuiu de 1991 até 2010, de 29,1% para 11,6% (Figura 14).

Figura 13 - Escolaridade da população.



Fonte: SEBRAE, 2019.

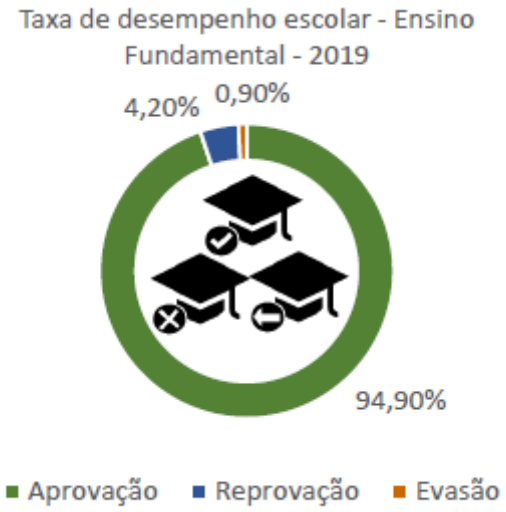
Figura 14 - Taxa de analfabetismo.



Fonte: SEBRAE, 2019.

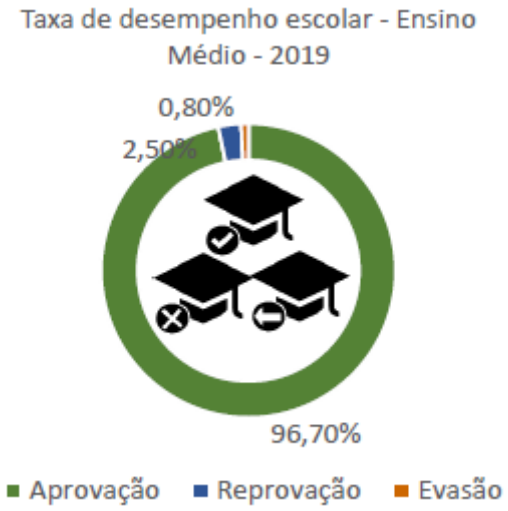
A taxa de desempenho escolar no Ensino Fundamental, para o ano de 2019 em Tunas, apresenta aprovação de 94,9% dos alunos (Figura 15), enquanto para o Ensino Médio, a aprovação foi de 96,7%, para o mesmo ano, conforme Figura 16.

Figura 15 - Desempenho escolar no Ensino Fundamental.



Fonte: SEBRAE, 2019.

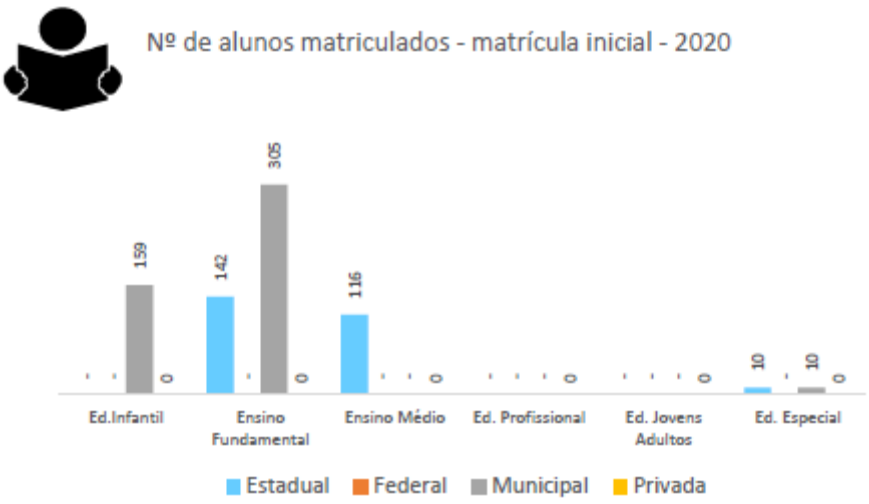
Figura 16 - Desempenho escolar Ensino Médio.



Fonte: SEBRAE, 2019.

Conforme SEBRAE, dados de 2019, o número de alunos matriculados inicial é de 742 alunos, distribuídos em escola estadual e municipal, sendo deste total, 159 alunos na educação infantil, 447 alunos no ensino fundamental, 116 no ensino médio e 20 alunos na educação especial, conforme Figura 17 abaixo.

Figura 17 - Número de alunos matriculados.



Fonte: SEBRAE, 2019.

A Tabela 8, demonstra a relação de instituições de ensino no município e respectivos números de matrículas e número de docentes por órgão, conforme informações da Secretaria Municipal de Educação, dados de 2021.

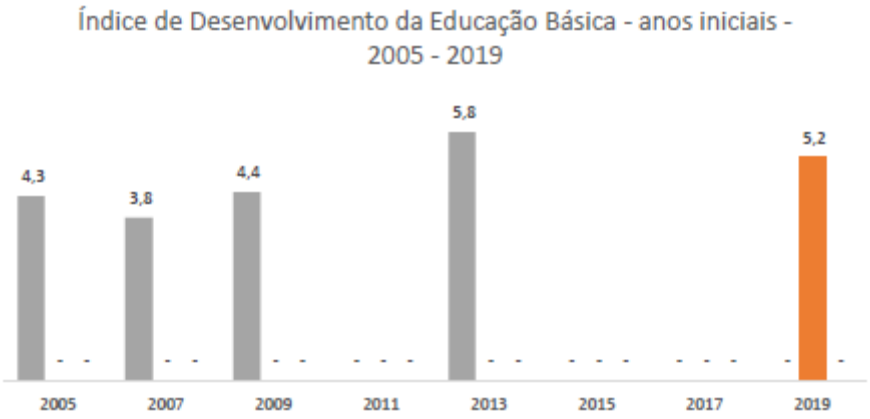
Tabela 8 - Alunos Matriculados na rede municipal.

Escolas Municipais	Número de alunos matriculados
EMEI SONHO MEU	Creche: 31 Pré: 29 Fundamental: 0
EMEF PAPA JOÃO XXIII	Creche: 4 Pré: 14 Fundamental: 22
EMEF SÃO ROQUE	Creche: 2 Pré: 1 Fundamental: 17
EMEF SÃO SEBASTIÃO	Creche: 3 Pré: 4 Fundamental: 14
EMEF ALÍRIA BECKMAN	Creche: 0 Pré: 5 Fundamental: 16
EMEF HENRIQUE FRANCISQUET	Creche: 0 Pré: 29 Fundamental:136
EMEF CASEMIRO DE ABREU	Creche: 8 Pré: 13 Fundamental: 43
EMEF RUI RAMOS	Creche:0 Pré: 8 Fundamental 55

Fonte: Prefeitura Municipal De Tunas, 2022.

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) foi criado em 2007 pelo INEP e tem como objetivo medir a qualidade do aprendizado e estabelecer metas visando a melhoria do ensino nacional. A meta do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) é que em 2022 o IDEB do Brasil seja igual a 6,0, média correspondente a um sistema educacional de qualidade comparável a dos países desenvolvidos (INEP,2017). Segue na Figura 18 abaixo, o gráfico do IDEB de Tunas nos anos de 2005 até 2019 (SEBRAE, 2019).

Figura 18 - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - anos iniciais.

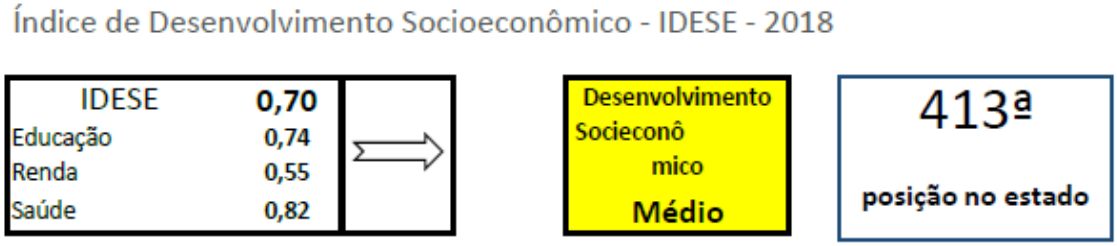


Fonte: SEBRAE, 2019.

3.1.3.3.4. Idese

O Índice de Desenvolvimento Socioeconômico (IDESE) é um índice sintético que tem por objetivo medir o grau de desenvolvimento dos municípios. Ele é o resultado da agregação de quatro blocos de indicadores: Domicílio e Saneamento, Educação, Saúde e Renda e considera um conjunto de doze indicadores. Assim como o IDH a sua qualificação vai de 0 (pior desempenho) até 1 (melhor desempenho). Segundo dados do SEBRAE (2019), segue a Figura 19, do índice de Desenvolvimento Socioeconômicos do ano de 2018.

Figura 19 - Índices de Desenvolvimento Socioeconômicos.



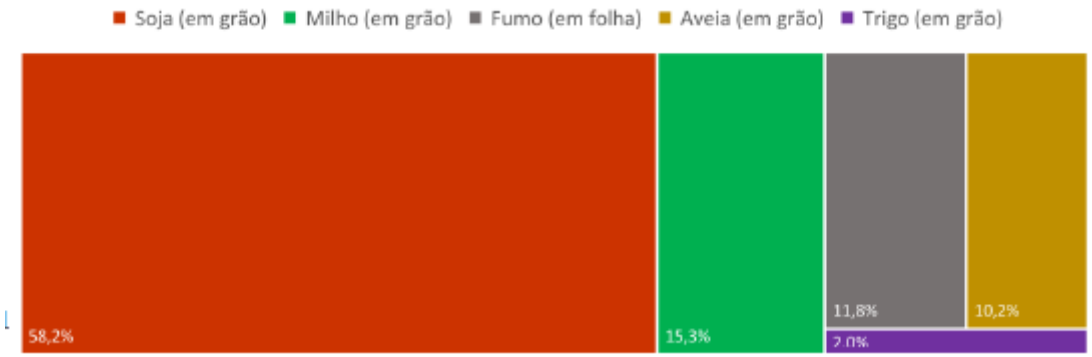
Fonte: SEBRAE, 2019.

3.1.4. Desenvolvimento Local

3.1.4.1. Atividade econômica

Segundo o relatório Perfil das Cidades Gaúchas – Tunas (SEBRAE, 2019), no ano de 2018, o município possuía 772 propriedades rurais, com 9.798 hectares plantados. As 5 principais culturas agrícolas do município são: soja (58,2%), milho (15,3%), fumo (11,8%), aveia (10,2%) e trigo (2,0%), com sua proporção apresentada na Figura 20 abaixo. O valor total da produção agrícola no município para o mesmo período, foi de R$ 41,6 milhões, sendo o rendimento médio por hectare plantado de R$ 4.242,00. O fumo, entretanto, obteve rendimento médio de R$ 16.200,00, representando o maior rendimento por hectare.

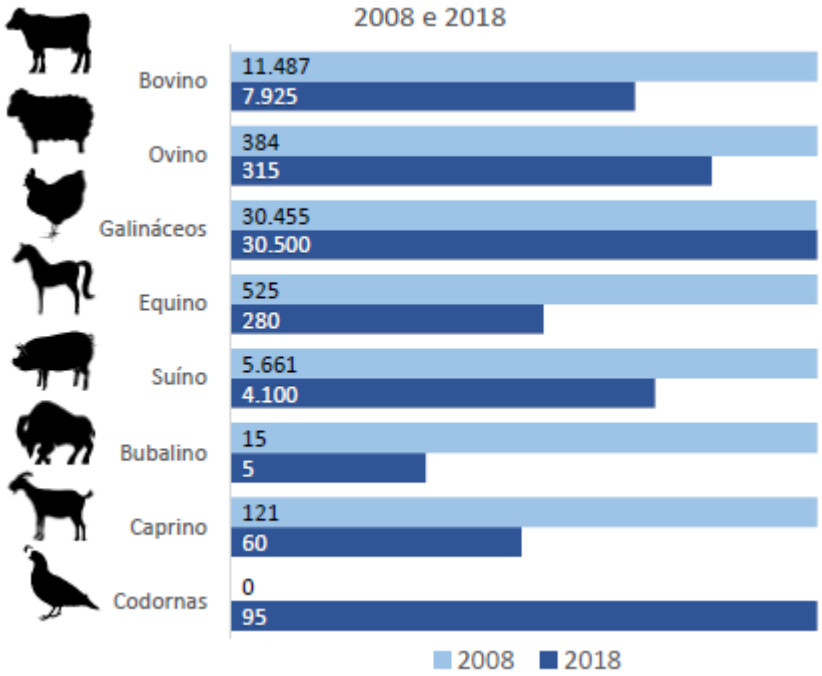
Figura 20 - Principais culturas agrícolas do município



Fonte: SEBRAE, 2019.

No setor pecuário, as criações de rebanhos que se destacam, são apresentadas na Figura 21, comparando dados do ano de 2008 e 2018, SEBRAE (2019).

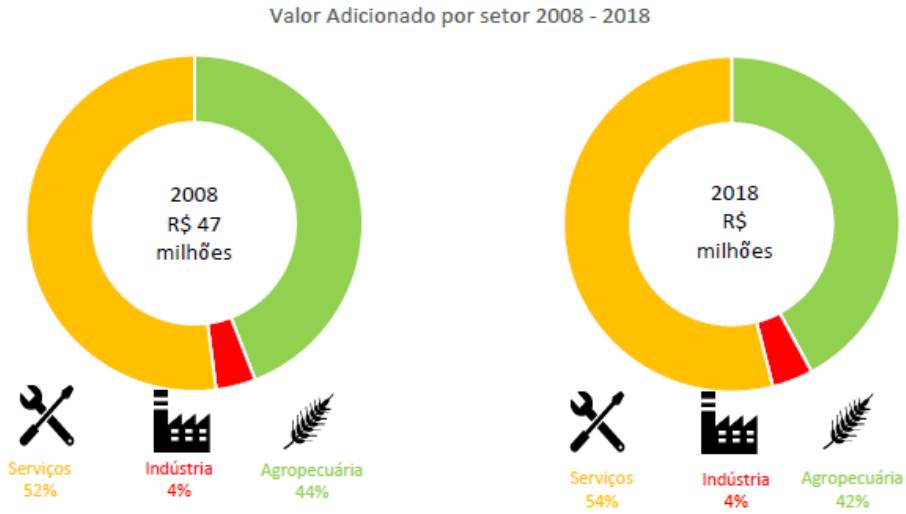
Figura 21 - Rebanho no município.



Fonte: SEBRAE, 2019.

Em relação à contribuição de cada setor na economia de Tunas no período entre 2008 a 2018, os serviços foram o setor que mais gerou renda ao município, seguido pelo setor da agropecuária (Figura 22). Os serviços aumentaram sua contribuição no mesmo período, enquanto que o setor da agropecuária diminuiu sua contribuição e o setor da indústria se manteve inalterado.

Figura 22 - Valor adicionado por setor (2008-2018).



Fonte: SEBRAE, 2019.

3.1.4.2. Produto Interno Bruto (PIB)

O Produto Interno Bruto (PIB) é a soma em valores monetários de todos os bens e serviços finais produzidos por um país, um estado ou cidade, geralmente em um ano. Cada país tem seu PIB calculado de acordo com o valor de sua moeda. Ele mede apenas os bens e serviços finais que chegam ao consumidor, indicando o fluxo de novos bens e serviços finais produzidos durante um período (IBGE, 2019b).

O PIB per capita é utilizado como indicador-síntese do nível de desenvolvimento de uma localidade, ainda que insuficiente para expressar, por si só, o grau de bem-estar da população, especialmente em circunstancias nas quais esteja ocorrendo forte desigualdade na distribuição de renda. O PIB per capita do município de Tunas se encontrava em R$ 17.590,48 (IBGE, 2019a). A Figura 23, em seguida, apresenta a posição de Tunas no ranking estadual e federal.

Figura 23 - Posição de Tunas no ranking estadual e federal (PIB).

TUNAS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL		
1º	Porto Alegre	77134613,18
2º	Caxias do Sul	24678914,51
3º	Canoas	19177607,00
4º	Gravataí	11964051,91
5º	Rio Grande	10853316,45
	...	
405º	Sentinela do Sul	81447,04
406º	Tabaí	81380,92
407º	Tunas	80212,58
408º	São Pedro da Serra	79842,49
409º	Monte Belo do Sul	79016,05

NO BRASIL		
1º	São Paulo - SP	714683362,46
2º	Rio de Janeiro - RJ	364052058,23
3º	Brasília - DF	254817204,69
4º	Belo Horizonte - MG	91957091,80
5º	Curitiba - PR	87151950,10
	...	
4217º	Brotas de Macaúbas - BA	80397,67
4218º	Água Branca - PB	80301,58
4219º	Tunas - RS	80212,58
4220º	Senador Firmino - MG	80178,47
4221º	Messias Targino - RN	80157,06

Fonte: IBGE, 2018.

3.1.4.3. Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)

O conceito de Desenvolvimento Humano é a base do Relatório de Desenvolvimento Humano (RDH), publicado anualmente, e também do Índice de

Desenvolvimento Humano (IDH). Ele parte do pressuposto de que para aferir o avanço de uma população não se deve considerar apenas a dimensão econômica, mas também outras características sociais, culturais e políticas que influenciam a qualidade da vida humana.

O município de Tunas ocupa atualmente a posição 2.964 no ranking elaborado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) no Brasil, como pode ser visto na Tabela 9.

Tabela 9 - IDH de Tunas.

IDH 2000	IDH 2010
0,484	0,657

Fonte: PNUD, 2017.

3.1.5. Infraestrutura, equipamentos públicos, calendário festivo e seus impactos nos Serviços de Saneamento

3.1.5.1. Infraestrutura administrativa

Tunas conta com um Centro Administrativo, localizado na Rua Carolina Schimitt, número 382, conforme Figura 24, onde se encontram as Secretarias de Administração, Secretaria de Fazenda e Secretaria de Assistência Social. A Câmara Municipal de Vereadores está localizada na Rua Edvino Nagel conforme Figura 25. A Secretaria Municipal da Saúde está localizada na rua Rodolfo Frantz s/n, conforme a Figura 26. A Secretaria Municipal da Educação está localizada na rua das Matrizes s/n (Figura 27), a Secretaria Municipal da Agricultura está localizada na rua Felisbina Lerman S/N (Figura 28) juntamente com a EMATER, a Secretaria Municipal de Obras está localizada na rua Francisco Fantoni s/n, como segue Figura 29.

Figura 24 - Prefeitura Municipal.

Fonte: SHO Ambiental, 2022.

Figura 25 - Câmara Municipal de Vereadores

Fonte: SHO Ambiental, 2022.

Figura 26 - Secretaria Municipal da Saúde

Fonte: SHO Ambiental, 2022.

Figura 27 - Secretaria Municipal da Educação

Fonte: SHO Ambiental, 2022.

Figura 28 - Secretaria Municipal da Agricultura

Fonte: SHO Ambiental, 2022.

Figura 29 - Secretaria Municipal de Obras

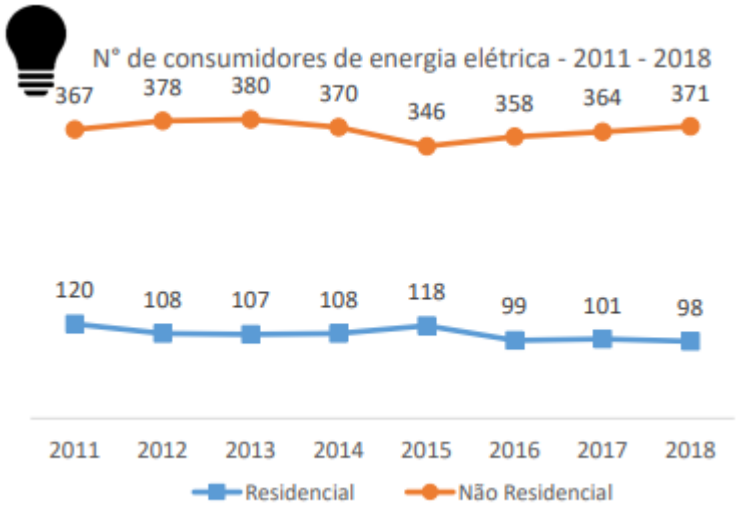
Fonte: SHO Ambiental, 2022.

3.1.5.2. Energia elétrica

A distribuição de energia elétrica no município de Tunas é realizada através de duas concessionárias de energia elétrica que são a COPREL (Cooperativa de Energia) e a RGE (Rio Grande Energia S.A.), tendo em vista que a COPREL tem mais abrangência de residências atendias com o serviço de energia elétrica na área urbana e na área rural.

Conforme dados do SEBRAE (2019), o número de consumidores de energia elétrica não residencial aumentou de 2011 para 2018, de 367 para 371. Já na área residencial o número teve uma queda de 22 consumidores.

Figura 30 - Consumidores de energia elétrica (2011-2018)



Fonte: SEBRAE, 2019.

Tunas não possui programa vinculado à redução de energia elétrica, a empresa COPREL e a RGE fizeram parte do Programa de Incentivo à Redução Voluntária do Consumo de Energia Elétrica, o programa foi instituído pelo Governo Federal no segundo semestre do ano passado e teve por objetivo incentivar a população em geral a economizar energia. Economizar entre 10% e 20% na conta de luz entre os meses de setembro a dezembro de 2021 em comparação com o mesmo período de 2020 gerou desconto na fatura de energia de inúmeros cooperantes. (COPREL, 2021) (RGE, 2021)

A cooperativa COPREL sempre realiza campanhas e incentiva o cooperante a utilizar a energia de forma eficiente e sem desperdícios por meio de dicas e orientações

divulgadas em matérias no site institucional, mídia impressa e meios digitais, na fatura de energia e por SMS direto no celular do cooperante. (COPREL, 2021)

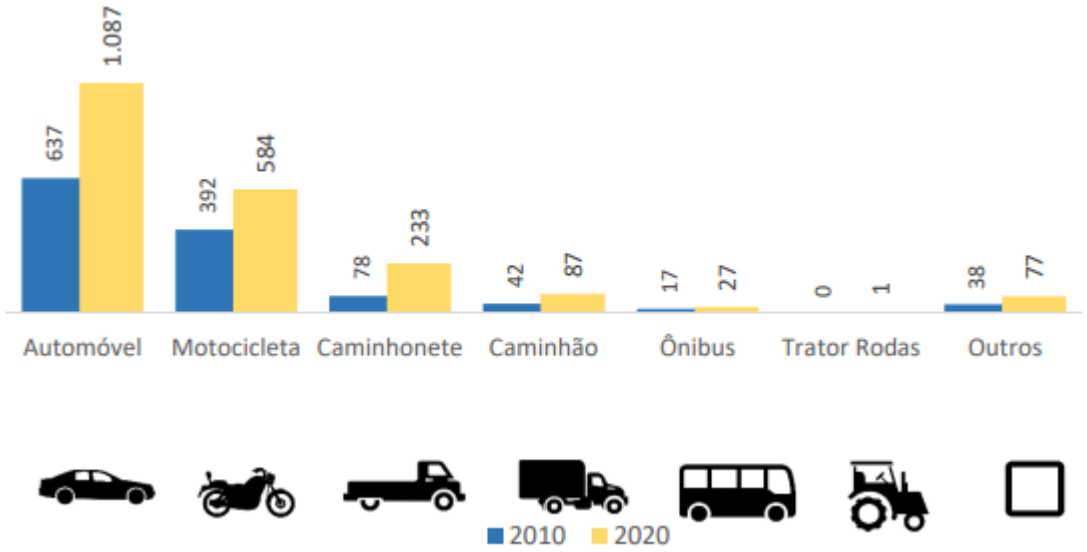
3.1.5.3. Pavimentação e transporte

O município possui 12 ruas pavimentadas e 11 não pavimentadas na área urbana, porém não possui dados referentes a quilometragem das vias pavimentadas e não pavimentadas. Na área rural se observa a predominância de vias não pavimentadas.

Existem dois projetos de pavimentação, um projeto aprovado pelo projeto do Governo Estadual Pavimenta RS, na rua Albino Wendler e na rua Oscar Kaufmann, o outro projeto é para a pavimentação na rua Carolina Schimitt, já prevendo a estrutura para o encanamento de esgoto sanitário e águas fluviais. No Transporte temos os ônibus Municipais que fazem o itinerário do interior com as empresas PIBE TUR e GIOVALDO TUR e as linhas intermunicipais com a empresa BOLFE TUR.

Em relação a frota de veículos automotores conforme o SEBRAE (2019), houve um aumento na frota de automóveis de 70,64% quando comparado o ano de 2010 com 2020, seguido pela frota de motocicletas com aumento de 48,98%.

Figura 31 - Frota de veículos automotores (2010-2020)



Fonte: SEBRAE, 2019.

3.1.5.4. Igrejas e cemitérios

No Município de Tunas-RS tem duas (02) Igrejas, a Igreja Luterana São Pedro e a Igreja Católica Nossa Senhora da Conceição. Os cemitérios têm um em cada comunidade com a administração das comunidades, um cemitério Católico, um Municipal, que o município realiza a administração, melhorias e a limpeza.

Figura 32 - Igreja Católica

Fonte: SHO Ambiental, 2022.

Figura 33 - Igreja Luterana

Fonte: SHO Ambiental, 2022.

Figura 34 - Cemitério Municipal

Fonte: Prefeitura Municipal, 2022.

Figura 35 - Cemitério Católico

Fonte: Prefeitura Municipal, 2022.

3.1.5.5. Segurança pública

No Município de Tunas tem um posto da Brigada Militar composta por um efetivo de cinco soldados, onde a Brigada faz Patrulhas na Área Urbana e a Patrulha Comunitária

do Interior (PCI) na Área Rural, onde se coíbe o abigeato, roubo e homicídio. Na área urbana é feita patrulha para coibir tráfico de drogas, feminicídio, também é feita autuação de carros para averiguar sua situação documental. A Brigada Militar realiza o programa PROERD para crianças de 05 anos no município, esse programa faz o trabalho de educação cívica.

Figura 36 - Posto da Brigada Militar

Fonte: SHO Ambiental, 2022.

3.1.5.6. Calendário festivo

Conforme dados da Secretaria de Administração, segue o calendário festivo de Tunas.

Tabela 10 - Calendário 2022

Janeiro	01 – FERIADO, Dia da Confraternização Universal 16 – Torneio Tunas FC 23 – Encontro de Som Automotivo Juv. Layos 29- Baile Lavacar
Fevereiro	12 – Baile da Comunidade do Pedregal 13- Festa da Comunidade Imaculada Coração de Maria de Linha Floresta 19 – Baile do Chopp da Comunidade Luterana São Pedro de Tunas 20 – Início do Campeonato Municipal de Tunas
Março	4 – Baile do Município 12 – Jantar da EMEB Papa João XXIII no Despraiado 13 – Festa de São José de Rincão Comprido 19 – Torneio da Juventude Águia Dourada de Pedregal

	20 – Festa da Comunidade de São Miguel de Poço Comprido 26 - Jantar da EMEB Papa João XXIII de Despraiado 27 – Festa da Comunidade São Roque de Cerro Preto
Abril	02 – Jantar do CTG Trança Crioula de Tunas 10 – Domingueira do Center Byer 15 – FERIADO, Sexta Feira Santa 16 – Torneio de Futebol e Bocha de Santo Valdir Jardim Cerro Preto 21- FERIADO, Tiradentes 23 – Baile de Linha dos Patos 24 – Festa de São Jorge de Pedregal 30 – Jogo Pré Olímpico da AMJUT no Ginásio Municipal
Maio	01 – FERIADO, Dia do Trabalho Festa da Colheita da Paróquia Nossa Senhora da Conceição 07 - Congresso de Círculo de Orações da Assembleia de Deus 08 - Congresso de Círculo de Oração da Assembleia de Deus Festa da Colheita da Comunidade Luterana São Pedro de Tunas. 13, 14, 15 - 20º ENCONTRO DA JUVENTUDE RURAL E XX OLIMPÍADAS DA AMJUT 14- Jantar da Comunidade do Rincão do Caixão da Linguiça Campeira 20- Baile da AMJUT 21- Jantar Dançante (Grupo de Trabalhadoras Rurais É Preciso Saber Viver de Pedregal) 22- Festa da Comunidade de Santa Rita de Rincão Comprido 28 - Jantar da Escola Estadual de Educação Básica Laura Klaudat E Rodeio do Jurandir Piquet PL Almeida 29 - Rodeio do Jurandir Piquet PL Almeida
Junho	04 - Torneio da Juventude Paraíso de Despraiado 11 - Círculo de Orações da Assembleia de Deus de Cerro Preto E Baile da Juventude da Águia Dourada de Linha Pedregal 12 - Círculo de Orações da Assembleia de Deus de Cerro Preto E Almoço Festivo Dia dos Namorados de Rincão do Caixão 15 - Casamento Caipira da Terceira Idade 16 – FERIADO, Corpus Christi 17 - Festa Junina da EMEB Casemiro De Abreu 18 - Torneio Aquários de Linha Fantoni 24 - Casamento Caipira da Escola Estadual de Educação Básica Laura Klaudat E Festa Caipira do Pedregal 25 - Baile da Linha dos Patos E Rodeio Cavaleiro da Amizade 26 – Rodeio Cavaleiro da Amizade
Julho	02, 03 – Aniversário de Emancipação da Igreja da Assembleia de Deus de Tunas 16 – Baile da Comunidade Nossa Senhora das Graças do Rincão do Caixão 23 – Festa Julina da Comunidade Luterana São Pedro de Tunas 24 – Festa da Comunidade Imaculada Coração de Maria de Linha Floresta de Tunas 30 – Jantar Dançante do CTG Trança Crioula de Tunas
Agosto	07 - Festa do Porco Recheado Da Paróquia Nossa Senhora Conceição 13 - Encontro de Famílias a Nível de Município 14 - Festa do Padroeiro São Roque Cerro Preto

	20 - Baile de Casal 21 - Almoço da EMEB Papa João XXIII de Despraiado em Comemoração à Família 27,28 – Rodeio Mainho
Setembro	03, 04 - Rodeio de Manuel Sebastião das Almas 07 – FERIADO, Desfile do 7 Setembro E Drive Thru da Escola Estadual de Educação Básica Laura Klaudat 10 - Culto de Missões da Igreja Assembleia de Deus E Baile do Grupo de Danças Gritos de Liberdade E Rodeio Jair de Brum 11 - Culto de Missões da Igreja Assembleia de Deus E Rodeio Jair de Brum 13 - Início da Semana Farroupilha 20 - FERIADO, Desfile do CTG Trança Crioula de Tunas E Encerramento da Semana Farroupilha 24 - Baile da Terceira Idade Regional 25 - Festa da Comunidade São Miguel de Poço Comprido
Outubro	01 - Congregação da Igreja Assembleia de Deus 08, 09- Congresso da Igreja Assembleia de Deus 09 - Festa do Galeto da Igreja Luterana São Pedro de Tunas 12 – Feriado, dia da Nossa Senhora 12 - Festa com Romaria da Comunidade Nossa Senhora Aparecida E Tarde das Crianças IELB 15 - Jantar da Comunidade Santa Rita 16 - Festa da Comunidade São Francisco de Despraiado 22, 23 - Rodeio do Piquet Edimo Bohrer 29, 30 - Rodeio Piquete Lindomar
Novembro	02 – FERIADO, Finados 05 - Baile dos Cavaleiros da Amizade linha dos Patos 12 - Baile (Grupo de Trabalhadoras Rurais É Preciso Saber Viver de Pedregal) 15 – FERIADO, Proclamação da República 18, 19, 20 - Rodeio Trança Crioula 19 - Jantar das Trabalhadoras Rurais de Despraiado 20 - Aniversário da Igreja Pentecostal Jesus Cristo de Tunas E Tarde Festiva do Grupo de Trabalhadoras Rurais Estrela do Amanhã de Rincão do Caixão)
Dezembro	01 - Início Da Semana Do Município 02 - Gincana AMJUT e Canto Livre da Escola Estadual de Educação Básica Laura Klaudat 08 – Encerramento da Semana do Município 10 - Baile do CHOPP do LAVACAR 11 - Festa da Comunidade Nossa Senhora das Graças de Rincão do Caixão 16 - Formatura com Baile do 3º Ano da Escola Estadual de Educação Básica Laura Klaudat 17, 18 – Rodeio Mainho 23 – Natal na Praça 24 - Natal Da Igreja Luterana São Pedro De Tunas 25 – FERIADO, Natal

	31 - Festa da Virada do Ano Lentilha e Porco Assado da Comunidade São Francisco de Despraiado

Fonte: Prefeitura Municipal, 2022.

3.1.5.7. Comunicação

No município de Tunas na área de comunicação tem uma antena da TIM, que atende a população da área urbana, também tem algumas residências com o telefone fixo. O Município possui um programa na Rádio Geração, onde publica avisos e notícias do município de Tunas.

A prefeitura tem um contrato com uma empresa de publicações CLIC Tunas onde é publicado as notícias e eventos da Prefeitura Municipal de Tunas, temos ainda o Diário Oficial do Município onde é publicado os editais de licitações, outros canais de comunicação são o Site e o Facebook da Prefeitura Municipal. O Município ainda conta com o sinal da RBS de Santa Cruz do Sul.

3.1.5.8. Lazer

Como opção de lazer tem duas praças no município onde possui aparelhos para ginástica, também tem a encosta do Rio Caixão onde a população utiliza para acampar e se divertir, além do Camping Águas de São Francisco, onde possui uma fonte, com forte crença milagrosa.

Figura 37 - Praças do município

Fonte: Prefeitura Municipal, 2022.

Figura 38 - Praças do município

Fonte: Prefeitura Municipal, 2022.

Figura 39 - Encosta do Rio Caixão

Fonte: Prefeitura Municipal, 2022.

Figura 40 - Camping Águas de São Francisco

Fonte: SHO Ambiental, 2022.

3.1.5.9. Cultura

Conforme apresentado no item 3.1.5.6, o calendário festivo, tem alguns eventos culturais como: Canto livre da Escola Estadual Laura Klaudat, Natal na praça, Feira do Conhecimento que acontece na semana de aniversário do município, Olimpíada Rural.

3.2. QUADRO INSTITUCIONAL DA POLÍTICA E DA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

3.2.1. Apropriação da legislação e dos instrumentos legais que definem as Políticas de Saneamento Básico

3.2.1.1. Constituição Federal

De acordo com a Constituição Federal do Brasil, de 1988, devem ser observados os seguintes princípios em relação ao Saneamento Básico:

a) Direito à saúde, mediante políticas de redução do risco de doença e outros agrav os de acesso universal e igualitário aos serviços (Art. 6 e 196);
b) Ao Sistema Único de Saúde compete participar da formulação da política e execução das ações de saneamento básico (Art. 200);
c) Direito ao ambiente equilibrado, de uso comum e essencial á qualidade de vida (Art.225);
d) Direito à educação ambiental em todos os níveis de ensino, visando à preservação do meio ambiente (Art. 225).

3.2.1.2. Princípios da Lei Federal de Saneamento Básico

Conforme a Lei Federal n° 11.445/07 em seu Art. 2, redigida pela Lei n° 14.026, de 2020, os serviços públicos de Saneamento Básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

> I - universalização do acesso e efetiva prestação do serviço; (Redação pela Lei nº 14.026, de 2020)
> II - integralidade, compreendida como o conjunto de atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento que propicie à população o

acesso a eles em conformidade com suas necessidades e maximize a eficácia das ações e dos resultados; (Redação pela Lei nº 14.026, de 2020)

III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de forma adequada à saúde pública, à conservação dos recursos naturais e à proteção do meio ambiente; (Redação pela Lei nº 14.026, de 2020)

IV - disponibilidade, nas áreas urbanas, de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, tratamento, limpeza e fiscalização preventiva das redes, adequados à saúde pública, à proteção do meio ambiente e à segurança da vida e do patrimônio público e privado; (Redação pela Lei nº 14.026, de 2020)

V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

VI - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde, de recursos hídricos e outras de interesse social relevante, destinadas à melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante; (Redação pela Lei nº 14.026, de 2020)

VII - eficiência e sustentabilidade econômica;

VIII - estímulo à pesquisa, ao desenvolvimento e à utilização de tecnologias apropriadas, consideradas a capacidade de pagamento dos usuários, a adoção de soluções graduais e progressivas e a melhoria da qualidade com ganhos de eficiência e redução dos custos para os usuários; (Redação pela Lei nº 14.026, de 2020)

IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

X - controle social;

XI - segurança, qualidade, regularidade e continuidade; (Redação pela Lei nº 14.026, de 2020)

XII - integração das infraestruturas e dos serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos; (Redação pela Lei nº 14.026, de 2020)

XIII - redução e controle das perdas de água, inclusive na distribuição de água tratada, estímulo à racionalização de seu consumo pelos usuários e fomento à eficiência energética, ao reúso de efluentes sanitários e ao aproveitamento de águas de chuva; (Redação pela Lei nº 14.026, de 2020)

XIV - prestação regionalizada dos serviços, com vistas à geração de ganhos de escala e à garantia da universalização e da viabilidade técnica e econômico-financeira dos serviços; (Incluído pela Lei nº 14.026, de 2020)

XV - seleção competitiva do prestador dos serviços; e (Incluído pela Lei nº 14.026, de 2020)

XVI - prestação concomitante dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário (Incluído pela Lei nº 14.026, de 2020).

Decreto n° 7217/2010 que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.

Capítulo I do exercício da titularidade:

Art. 23. O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto:

I - elaborar os planos de saneamento básico, observada a cooperação das associações representativas e da ampla participação da população e de associações representativas de vários segmentos da sociedade, como previsto no art. 2º, inciso II, da Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001;

II - prestar diretamente os serviços ou autorizar a sua delegação;

III - definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;

IV - adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública;

V - fixar os direitos e os deveres dos usuários;

VI - estabelecer mecanismos de participação e controle social; e

VII - estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento - SINISA.

§ 1º O titular poderá, por indicação da entidade reguladora, intervir e retomar a prestação dos serviços delegados nas hipóteses previstas nas normas legais, regulamentares ou contratuais.

§ 2º Inclui-se entre os parâmetros mencionados no inciso IV do **caput** o volume mínimo **per capita** de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais sobre a potabilidade da água.

§ 3º Ao Sistema Único de Saúde - SUS, por meio de seus órgãos de direção e de controle social, compete participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico, por intermédio dos planos de saneamento básico.

Capítulo II do planejamento:

Art. 24. O processo de planejamento do saneamento básico envolve:

I - o plano de saneamento básico, elaborado pelo titular;

II - o Plano Nacional de Saneamento Básico - PNSB, elaborado pela União; e

III - os planos regionais de saneamento básico elaborados pela União nos termos do inciso II do art. 52 da Lei no 11.445, de 2007.

§ 1º O planejamento dos serviços públicos de saneamento básico atenderá ao princípio da solidariedade entre os entes da Federação, podendo desenvolver-se mediante cooperação federativa.

§ 2º O plano regional poderá englobar apenas parte do território do ente da Federação que o elaborar.

Art. 25. A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano editado pelo titular, que atenderá ao disposto no art. 19 e que abrangerá, no mínimo:

I - diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores de saúde, epidemiológicos, ambientais, inclusive hidrológicos, e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;

II - metas 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;

III - 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, identificando possíveis fontes de financiamento;

IV - ações para situações de emergências e contingências; e

V - mecanismos e procedimentos para avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

§ 1º O plano de saneamento básico deverá abranger os serviços de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de manejo de resíduos sólidos, de limpeza urbana e de manejo de águas pluviais, podendo o titular, a seu critério, elaborar planos específicos para um ou mais desses serviços.

§ 2º A consolidação e compatibilização dos planos específicos deverão ser efetuadas pelo titular, inclusive por meio de consórcio público do qual participe.

§ 3º O plano de saneamento básico, ou o eventual plano específico, poderá ser elaborado mediante apoio técnico ou financeiro prestado por outros entes da Federação, pelo prestador dos serviços ou por instituições universitárias ou de pesquisa científica, garantida a participação das comunidades, movimentos e entidades da sociedade civil.

§ 4º O plano de saneamento básico será revisto periodicamente, em prazo não superior a quatro anos, anteriormente à elaboração do plano plurianual.

§ 5º O disposto no plano de saneamento básico é vinculante para o Poder Público que o elaborou e para os delegatários dos serviços públicos de saneamento básico.

§ 6º Para atender ao disposto no § 1º do art. 22, o plano deverá identificar as situações em que não haja capacidade de pagamento dos usuários e indicar solução para atingir as metas de universalização.

§ 7º A delegação de serviço de saneamento básico observará o disposto no plano de saneamento básico ou no eventual plano específico.

§ 8º No caso de serviços prestados mediante contrato, as disposições de plano de saneamento básico, de eventual plano específico de serviço ou de suas revisões, quando posteriores à contratação, somente serão eficazes em relação ao prestador mediante a preservação do equilíbrio econômico-financeiro.

§ 9º O plano de saneamento básico deverá englobar integralmente o território do titular.

§ 10. Os titulares poderão elaborar, em conjunto, plano específico para determinado serviço, ou que se refira à apenas parte de seu território.

§ 11. Os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com o disposto nos planos de bacias hidrográficas.

Art. 26. A elaboração e a revisão dos planos de saneamento básico deverão 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:

I - divulgação, em conjunto com os estudos que os fundamentarem;

II - recebimento de sugestões e críticas por meio de consulta ou audiência pública; e

III - quando previsto na legislação do titular, análise e opinião por órgão colegiado criado nos termos do art. 47 da Lei nº 11.445, de 2007.

§ 1o 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.

§ 2º Após 31 de dezembro de 2022, a existência de plano de saneamento básico, elaborado pelo titular dos serviços, será condição para o acesso aos recursos orçamentários da União ou aos recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal, quando destinados a serviços de saneamento básico. (Redação dada pelo Decreto nº 10.203, de 2020)

3.2.1.3. Estatuto da Cidade

Conforme o Estatuto da Cidade (Lei Federal n° 10.257/01), o direito às cidades sustentáveis (moradia, saneamento ambiental, infraestrutura urbana e serviços públicos)

é diretriz fundamental da Política Urbana a ser assegurada mediante o planejamento e a articulação das diversas ações no nível local (MC-SNSA, 2011).

> Art. 1º Na execução da política urbana, de que tratam os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, será aplicado o previsto nesta Lei.
>
> Parágrafo único. Para todos os efeitos, esta Lei, denominada Estatuto da Cidade, estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental.
>
> Art. 2º A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais:
>
> I – garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações;
>
> II – gestão democrática por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano;
>
> III – cooperação entre os governos, a iniciativa privada e os demais setores da sociedade no processo de urbanização, em atendimento ao interesse social;
>
> IV – planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente;
>
> V – oferta de equipamentos urbanos e comunitários, transporte e serviços públicos adequados aos interesses e necessidades da população e às características locais;
>
> VI – ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar:
>
> a) a utilização inadequada dos imóveis urbanos;
>
> b) a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes;
>
> c) o parcelamento do solo, a edificação ou o uso excessivos ou inadequados em relação à infra-estrutura urbana;
>
> d) a instalação de empreendimentos ou atividades que possam funcionar como pólos geradores de tráfego, sem a previsão da infra-estrutura correspondente;
>
> e) a retenção especulativa de imóvel urbano, que resulte na sua subutilização ou não utilização;
>
> f) a deterioração das áreas urbanizadas;
>
> g) a poluição e a degradação ambiental;

h) a exposição da população a riscos de desastres. (Incluído dada pela Lei nº 12.608, de 2012)

VII – integração e complementaridade entre as atividades urbanas e rurais, tendo em vista o desenvolvimento socioeconômico do Município e do território sob sua área de influência;

VIII – adoção de padrões de produção e consumo de bens e serviços e de expansão urbana compatíveis com os limites da sustentabilidade ambiental, social e econômica do Município e do território sob sua área de influência;

IX – justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do processo de urbanização;

X – adequação dos instrumentos de política econômica, tributária e financeira e dos gastos públicos aos objetivos do desenvolvimento urbano, de modo a privilegiar os investimentos geradores de bem-estar geral e a fruição dos bens pelos diferentes segmentos sociais;

XI – recuperação dos investimentos do Poder Público de que tenha resultado a valorização de imóveis urbanos;

XII – proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico;

XIII – audiência do Poder Público municipal e da população interessada nos processos de implantação de empreendimentos ou atividades com efeitos potencialmente negativos sobre o meio ambiente natural ou construído, o conforto ou a segurança da população;

XIV – regularização fundiária e urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda mediante o estabelecimento de normas especiais de urbanização, uso e ocupação do solo e edificação, consideradas a situação socioeconômica da população e as normas ambientais;

XV – simplificação da legislação de parcelamento, uso e ocupação do solo e das normas edilícias, com vistas a permitir a redução dos custos e o aumento da oferta dos lotes e unidades habitacionais;

XVI – isonomia de condições para os agentes públicos e privados na promoção de empreendimentos e atividades relativos ao processo de urbanização, atendido o interesse social.

XVII - estímulo à utilização, nos parcelamentos do solo e nas edificações urbanas, de sistemas operacionais, padrões construtivos e aportes tecnológicos que objetivem a redução de impactos ambientais e a economia de recursos naturais. (Incluído pela Lei nº 12.836, de 2013)

XVIII - tratamento prioritário às obras e edificações de infraestrutura de energia, telecomunicações, abastecimento de água e saneamento. (Incluído pela Lei nº 13.116, de 2015)

XIX – garantia de condições condignas de acessibilidade, utilização e conforto nas dependências internas das edificações urbanas, inclusive nas destinadas à moradia e ao serviço dos trabalhadores domésticos, observados requisitos mínimos de dimensionamento, ventilação, iluminação, ergonomia, privacidade e qualidade dos materiais empregados. (Incluído pela Lei nº 13.699, de 2018).

Art. 3° Compete à União, entre outras atribuições de interesse da política urbana:

I – legislar sobre normas gerais de direito urbanístico;

II – legislar sobre normas para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios em relação à política urbana, tendo em vista o equilíbrio do desenvolvimento e do bem-estar em âmbito nacional;

III - promover, por iniciativa própria e em conjunto com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, programas de construção de moradias e melhoria das condições habitacionais, de saneamento básico, das calçadas, dos passeios públicos, do mobiliário urbano e dos demais espaços de uso público; (Redação dada pela Lei nº 13.146, de 2015) (Vigência)

IV - instituir diretrizes para desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico, transporte e mobilidade urbana, que incluam regras de acessibilidade aos locais de uso público; (Redação dada pela Lei nº 13.146, de 2015) (Vigência).

V – elaborar e executar planos nacionais e regionais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social.

Capítulo II- dos instrumentos da política urbana - seção I – dos instrumentos em geral

Art. 4º Para os fins desta Lei, serão utilizados, entre outros instrumentos:

I – planos nacionais, regionais e estaduais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social;

II – planejamento das regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões;

III – planejamento municipal, em especial:

a) plano diretor;

b) disciplina do parcelamento, do uso e da ocupação do solo;

c) zoneamento ambiental;

d) plano plurianual;

e) diretrizes orçamentárias e orçamento anual;

f) gestão orçamentária participativa;

g) planos, programas e projetos setoriais;

h) planos de desenvolvimento econômico e social;

IV – institutos tributários e financeiros:

a) imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana - IPTU;

b) contribuição de melhoria;

c) incentivos e benefícios fiscais e financeiros;

V – institutos jurídicos e políticos:

a) desapropriação;

b) servidão administrativa;

c) limitações administrativas;

d) tombamento de imóveis ou de mobiliário urbano;

e) instituição de unidades de conservação;

f) instituição de zonas especiais de interesse social;

g) concessão de direito real de uso;

h) concessão de uso especial para fins de moradia;

i) parcelamento, edificação ou utilização compulsórios;

j) usucapião especial de imóvel urbano;

l) direito de superfície;

m) direito de preempção;

n) outorga onerosa do direito de construir e de alteração de uso;

o) transferência do direito de construir;

p) operações urbanas consorciadas;

q) regularização fundiária;

r) assistência técnica e jurídica gratuita para as comunidades e grupos sociais menos favorecidos;

s) referendo popular e plebiscito;

t) demarcação urbanística para fins de regularização fundiária; (Incluído pela Lei nº 11.977, de 2009)

u) legitimação de posse. (Incluído pela Lei nº 11.977, de 2009)

VI – estudo prévio de impacto ambiental (EIA) e estudo prévio de impacto de vizinhança (EIV).

§ 1o Os instrumentos mencionados neste artigo regem-se pela legislação que lhes é própria, observado o disposto nesta Lei.

§ 2o Nos casos de programas e projetos habitacionais de interesse social, desenvolvidos por órgãos ou entidades da Administração Pública com atuação específica nessa área, a concessão de direito real de uso de imóveis públicos poderá ser contratada coletivamente.

§ 3º Os instrumentos previstos neste artigo que demandam dispêndio de recursos por parte do Poder Público municipal devem ser objeto de controle social, garantida a participação de comunidades, movimentos e entidades da sociedade civil.

3.2.1.4. Política Estadual de Saneamento

Lei nº 12.037, de 19 de Dezembro de 2003, (atualizada até a Lei n.º 13.836, de 28 de novembro de 2011).

Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e dá outras providências.

> Art. 1º - A Política Estadual de Saneamento reger-se-á pelas disposições desta Lei, de seus regulamentos e das normas administrativas dele decorrentes e tem por finalidade disciplinar o planejamento e a execução das ações, obras e serviços de saneamento no Estado, respeitadas as atribuições e competências constitucionais dos entes federados.
> Art. 2º - Para os efeitos desta Lei, considera-se:
> I - saneamento ou saneamento ambiental, como o conjunto de ações socioeconômicas que têm por objetivo alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, por meio do abastecimento de água potável, coleta e disposição sanitária de resíduos líquidos, sólidos e gasosos, promoção da disciplina sanitária do uso e ocupação do solo, drenagem, controle de vetores de doenças transmissíveis, com a finalidade de proteger e melhorar as condições de vida, tanto nos centros urbanos, quanto nas comunidades carentes e propriedades rurais;
> II - salubridade ambiental, como o estado de higidez em que vive a população urbana e rural, tanto no que se refere à sua capacidade de inibir, prevenir ou impedir a ocorrência de doenças veiculadas pelo meio ambiente, quanto no tocante ao seu potencial de promover o aperfeiçoamento de condições mesológicas favoráveis ao pleno gozo de saúde e bem estar.
> Art. 3º - O Estado, em conjunto com os municípios, deve promover a organização, o planejamento e a execução das funções públicas de saneamento de interesse comum, na Região Metropolitana e aglomerações urbanas rurais, onde a ação supralocal se fizer necessária, respeitada a autonomia municipal.

3.2.1.5. Política Municipal de Saneamento.

Conforme as Leis Municipais, os serviços públicos de Saneamento Básicos serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

Lei Municipal nº 802/2010 de 03 de agosto de 2010 - Dispõe sobre a lei de diretrizes urbanas do município de Tunas, e dá outras providências.

Das diretrizes de desenvolvimento urbano - Capítulo I - Das disposições preliminares.

Art. 1º Esta Lei institui as Diretrizes Urbanas do Município de TUNAS - RS, estabelecendo diretrizes de ordenamento, orientação e controle do desenvolvimento e expansão urbana, conforme legislação em vigor, de acordo com peculiaridades locais, dando cumprimento ao disposto nos artigos 182 e 193 da Constituição Federal, da Lei Nº 10.257/2001 e da Lei Estadual 10.116/2004.

Art. 2º A Lei de Diretrizes Urbanas de Tunas é o instrumento básico de gerenciamento do desenvolvimento e da expansão urbana, no qual se referendam todos os planos e projetos de iniciativa pública ou privada que interferem na produção e na gestão da cidade e demais áreas urbanas de Tunas.

Art. 3º É assegurada a participação de entidades comunitárias, legalmente constituídas, na forma de planejamento da ocupação do território do Município, bem como na elaboração e na implementação dos planos, programas, projetos que lhes sejam concernentes.

Da preservação da qualidade ambiental- Capítulo I - seção I das orientações gerais

Art. 10 O Poder Público Municipal deve desenvolver ação permanente de proteção, controle, restauração e fiscalização do meio ambiente, amparado:

I - Lei da Política Ambiental;

II - na Lei que dispõe sobre Parcelamento do Solo Urbano;

III - nas legislações federal, estadual e municipal pertinentes à matéria.

Art. 11 O Poder Público Municipal deve condicionar a ocupação urbana à utilização de técnicas preventivas e corretivas adequadas, promovendo adoção de sistemática de proteção e conservação do solo, visando a garantia da qualidade dos recursos hídricos e do abastecimento de água a populações urbanas e rurais, preservando o meio ambiente em todo o seu território e às atividades econômicas em geral.

Art. 12 As atividades que possam causar danos de qualquer natureza ao meio ambiente têm restrição de uso conforme a legislação vigente.

§ 1º O licenciamento de qualquer empreendimento ou atividade específica causador de degradação ambiental e desestruturação das encostas ou de modificação das condições do solo ficarão condicionados à prévia elaboração de estudos de impacto ambiental, conforme estabelecem as normas federais, estaduais e municipais, pertinentes à matéria.

§ 2º As atividades já instaladas que apresentem potenciais de risco ambiental, e não sendo possível sua adequação a legislação vigente de acordo com o

disposto no Código de Posturas e na legislação ambiental devem no prazo máximo de 20 (vinte) anos, serem transferidas para áreas compatíveis, quando assim não o for;

§ 3º O Poder Público deverá notificar distintamente, cada atividade que se enquadra no exposto do "caput" deste artigo, do prazo previsto no § 2º, auxiliando sob todas as formas na sua relocalização.

Lei Municipal N º 1109/2017 - Cria O CONSELHO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – (COMSAB).

Art. 1° Fica criado o Conselho Municipal de Saneamento Básico do Município de Tunas, tendo como sigla a palavra COMSAB, órgão colegiado de composição paritária, de natureza consultiva, executiva e propositiva do Plano de Saneamento Básico do Município, com a finalidade de realizar o controle social, fiscalizar as obras de saneamento básico, bem como a análise da necessidade de desenvolvimento de estudos e projetos na área em conformidade com a Lei n. 1 1.445/2007 e Decretos nº 7217/2010 e 8.211/2014, sendo modificada e redigida pela Lei 14.026 de 2020.

Lei Municipal nº 847/2011 de 24 de março de 2011, cria o "DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE AGUA E ESGOTO" – (DMAE) e dá outras providências.

Art. 2º O DMAE exercerá sua função no Município de Tunas, competindo-lhe:

1. Estudar, projetar, executar diretamente, ou mediante o contrato com especialista e instituições em saneamento básico, de direito público ou privado, as obras relativas à construção, ampliação, recuperação, e remodelações dos sistemas públicos de abastecimento de água e esgoto sanitário do Município;
2. Administrar, operar, manter e conservar os serviços de água e esgoto;
3. Executar os serviços relativos às contas de consumo de água e utilização do sistema de esgoto;
4. Acompanhar o faturamento e a arrecadação das taxas e tarifas decorrentes dos serviços prestados;
5. Promover o treinamento do seu pessoal e promover estudos e pesquisas para o aperfeiçoamento de seus serviços;
6. Manter intercâmbio com entidades relacionadas com a área de saneamento;
7. Promover atividades voltadas para a preservação do meio ambiente e

combate a poluição ambiental particularmente dos cursos de água do município nos limites previstos nesta lei;
8. Incrementar programas do saneamento rural, no âmbito do município, mediante ao emprego de tecnologia apropriada e de soluções conjuntas para a água - esgoto - modulo sanitário;
9. Acompanhar, supervisionar os serviços de terceirização ou concessão de serviços de água e esgoto, de acordo com os termos do contrato assinado;
10. Exercer quaisquer outras atividades relacionadas com saneamento urbano e rural desde que assegurados os recursos necessários;
11. Promover articulações com os outros setores para o exercício da política das águas publica, no município na forma disposta em regulamento;
12. Elaborar programas de investimentos para o setor de água e esgoto e pedidos de financiamento junto aos órgãos estaduais, federais e outros;
Art. 10 Os planos de trabalho do DMAE serão elaborados conjuntamente com o Executivo Municipal, ouvindo os pareceres das instituições especializadas em Saneamento Básico, quando for o caso.
Parágrafo único. Competirá ao DMAE coordenar, promover, executar e acompanhar os Planos de Trabalhos aprovados.

Lei Municipal n° 1136/2017, que institui o Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Tunas, destinado a promover a saúde, a qualidade de vida e do meio ambiente; a organizar a gestão e estabelecer as condições para a prestação dos serviços públicos de saneamento básico e sua universalização.

Art. 2° Os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:
I - universalização do acesso e efetiva prestação do serviço
II - integralidade, compreendida como o conjunto de atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento que propicie à população o acesso a eles em conformidade com suas necessidades e maximize a eficácia das ações e dos resultados;
III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de forma adequada à saúde pública, à conservação dos recursos naturais e à proteção do meio ambiente;
IV - disponibilidade, nas áreas urbanas, de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, tratamento, limpeza e fiscalização preventiva das redes, adequados à saúde pública, à proteção do meio ambiente e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;

V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

VI - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde, de recursos hídricos e outras de interesse social relevante, destinadas à melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

VII - eficiência e sustentabilidade econômica;

VIII - estímulo à pesquisa, ao desenvolvimento e à utilização de tecnologias apropriadas, consideradas a capacidade de pagamento dos usuários, a adoção de soluções graduais e progressivas e a melhoria da qualidade com ganhos de eficiência e redução dos custos para os usuários;

IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

X - controle social;

XI - segurança, qualidade, regularidade e continuidade;

XII - integração das infraestruturas e dos serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos;

3.2.2. Apropriação da Legislação e dos Instrumentos Legais que definem as Políticas de Saneamento Básico

Foram criados instrumentos legais que garantam a população serviços de saneamento básico de boa qualidade, prestados pelos municípios e empresas terceirizadas, em condições de regularidade, eficiência e atualidade, com o objetivo de universalização dos serviços prestados. Segue a Tabela 10, onde são apresentados os principais instrumentos legais no âmbito Federal, Estadual e Municipal, no que diz respeito ao saneamento básico.

Tabela 11 - Instrumentos legais (Federal, Estadual, Municipal)

TÍTULO	TEMA
Lei Federal n° 12.305/10, de 02 de agosto de 2010	"Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências."
Lei Federal n° 14.026/20, de 15 de julho de 2020	"Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final

	ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados.”
Lei Federal n° 9.795, de 27 de abril de 1999	“Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.”
Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998	“Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.”
Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981	“Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências”
Decreto Federal n° 8.211/14, de 21 de março de 2014	“Altera o Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.”
Decreto Federal n° 7.404/10, de 23 de dezembro de 2010	“Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o comitê interministerial da política nacional de resíduos sólidos e o comitê orientador para a implantação dos sistemas de logística reversa, e dá outras providências.”
Decreto Federal n° 7.217/10, de 21 de junho de 2010	“Regulamenta a lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.”
Decreto Federal nº 5.940, de 25 de outubro de 2006	“Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.”
Decreto Federal n.º 204, de 7 de maio de 2004	“Aprova o texto da Convenção de Estocolmo sobre poluentes orgânicos persistentes, adotada, naquela cidade, em 22 de maio de 2001.”
Decreto Federal nº 4.581, de 27 de janeiro de 2003	“Promulga a emenda ao anexo I e adoção dos anexos VIII e IX à Convenção de Basiléia sobre o controle do movimento transfronteiriço de resíduos perigosos e seu depósito.”
Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017, Anexo XX	“Do controle e da vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade”
Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021	“Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade”
Resolução Conama nº 416, de 30 de setembro de 2009	“Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.”
Resolução Conama nº 404, de 11 de novembro de 2008	“Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.”
Resolução Conama nº 401, de 4 de novembro de 2008	“Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.”
Resolução Conama nº 380, de 31 de outubro de 2006	“Altera a redação do anexo I da Resolução nº 375, de 29 de agosto de 2006, publicada no DOU em 30 de agosto de 2006, a qual define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados”.

Resolução Conama nº 377, de 9 de outubro de 2006	"Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de sistemas de esgotamento sanitário."
Resolução Conama nº 375, de 29 de agosto de 2006	"Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências. "
Resolução Conama nº 373, de 9 de maio de 2006	"Define critérios de seleção de áreas para recebimento do óleo diesel com o menor teor de enxofre-DMTE, e dá outras providências."
Resolução Conama nº 362, de 23 de junho de 2005	"Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado."
Resolução Conama nº 362, de 23 de junho de 2005	"Dispõe sobre o rerrefino de óleo lubrificante."
Resolução Conama nº 358, de 29 de abril de 2005	"Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências."
Resolução Conama n.º 313, de 29 de outubro de 2002	"Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais."
Resolução Conama n.º 316, de 29 de outubro 2002	"Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos."
Resolução Conama n.º 307, de 05 de outubro 2002	"Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil."
Resolução Conama n.º 308, de 21 de março de 2002	"Licenciamento ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em município de pequeno porte."
Resolução Conama n.º 283, de 12 de julho de 2001	"Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde."
Resolução Conama nº 264, de 26 de agosto de 1999	"Licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de co-processamento de resíduos."
Resolução Conama nº 258, de 26 de agosto de 1999	"Estabelece a necessidade de tornar explícita no art. 6º da Resolução 257, de 30 de junho de 1999."
Resolução Conama n.º 257, de 30 de junho de 1999	"Regulamenta o descarte de pilhas e baterias usadas."
Resolução Conama n.º 23, de 12 de dezembro de 1996	"Regulamenta a importação e uso de resíduos perigosos."
Resolução Conama nº 05, de 05 de agosto de 1993	"Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários."
Resolução Conama n.º 06, de 19 de setembro de 1991	"Dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes dos serviços de saúde e dá outras providências."
Lei Estadual n.º 13.914, de 12 de janeiro de 2012	"Altera as Leis nos 11.520, de 3 de agosto de 2000, que institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências, e 9.077, de 4 de junho de 1990, que institui a Fundação Estadual de Proteção Ambiental e dá outras providências"
Lei Estadual n.º 13.836 de 28 de novembro de 2011	"Introduz alterações na Lei n° 12.037, de 19 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e dá outras providências."

Lei Estadual nº 13.306, de 02 de dezembro de 2009	"Introduz modificação na Lei nº 11.019, de 23 de setembro de 1997, que dispõe sobre o descarte e destinação final de pilhas que contenham mercúrio metálico, lâmpadas fluorescentes, baterias de telefone celular e demais artefatos que contenham metais pesados no Estado do Rio Grande do Sul."
Lei Estadual nº 12.381, de 28 de novembro de 2005	"Altera o art. 1º da Lei nº 12.114, de 5 de julho de 2004, que proíbe a comercialização de pneus usados importados no Estado e dá outras providências."
Lei Estadual nº 12.114, de 5 de julho de 2004	"Proíbe a comercialização de pneus usados importados no Estado e dá outras providências."
Lei Estadual nº 12.037, de 19 de dezembro de 2003	"Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e dá outras providências."
Lei Estadual n.º 11.019, de 23 de setembro de 1997	"Dispõe sobre o descarte e destinação final de pilhas que contenham mercúrio metálico, lâmpadas fluorescentes, baterias de telefone celular e demais artefatos que contenham metais pesados no Estado do Rio Grande do Sul (Alterada pela Lei 11.187, de 7 de julho de 1998)."
Lei Estadual n.º 10.099, de 07 de fevereiro de 1994	"Dispõe sobre os resíduos sólidos provenientes de serviços de saúde e dá outras providências."
Lei Estadual n.º 10.116, de 23 de março de 1994	"Institui a Lei do Desenvolvimento Urbano, que dispõe sobre os critérios a requisitos mínimos para a definição e delimitação de áreas urbanas e de expansão urbana, sobre as diretrizes e normas gerais de parcelamento do solo para fins urbanos, sobre a elaboração de planos e de diretrizes gerais de ocupação do território pelos municípios e dá outras providências."
Lei Estadual n.º 10.350, de 30 de dezembro de 1994	"Institui o Sistema Estadual de Recursos Hídricos, regulamentando o artigo 171 da Constituição do Estado do Rio Grande do Sul."
Lei Estadual n.º 9.921, de 27 de julho de 1993	"Dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos, nos termos do artigo 247, parágrafo 3º da Constituição do Estado e dá outras providências."
Lei Estadual n.º 9.493, de 07 de janeiro de 1992	"Considera, no Estado do Rio Grande do Sul, a coleta seletiva e a reciclagem do lixo como atividades ecológicas, de relevância social e de interesse público." (Ministério Público, Coletânea de Legislação Ambiental/Resíduos Sólidos).
Decreto Estadual n.º 48.989, de 04 de abril de 2012	"Regulamenta o Conselho Estadual de Saneamento - CONESAN e as Comissões Regionais de Saneamento - CRESANs, de que tratam os arts. 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 e 20 da Lei nº 12.037, de 19 de dezembro de 2003."
Decreto Estadual n.º 45.554, de 19 de março de 2008	"Regulamenta a Lei n° 11.019/97, de 23 de setembro de 1997, e alterações, que dispõe sobre o descarte e destinação final de pilhas que contenham mercúrio metálico, lâmpadas fluorescentes, baterias de telefone celular e demais artefatos que contenham metais pesados no Estado do Rio Grande do Sul."
Decreto Estadual n° 42.047, de 26 de dezembro de 2002	"Regulamenta disposições da LEI Nº 10.350, de 30 de dezembro de 1994, com alterações, relativas ao gerenciamento e à conservação das águas subterrâneas e dos aquíferos no Estado do Rio Grande do Sul."
Decreto Estadual n° 38.356, de 01 de abril de 1998	"Aprova o Regulamento da Lei n° 9.921, de 27 de julho de 1993, que dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos no Estado do Rio Grande do Sul."
Decreto Estadual n° 37.033, de 21 de novembro de 1996	"Regulamenta a outorga do direito de uso da água no Estado do Rio Grande do Sul, prevista nos artigos 29, 30 e 31 da LEI Nº 10.350, de 30 de dezembro de 1994."
Portaria Sema nº 50, de 25 de agosto de 2008	"Altera dispositivo da Portaria SEMA Nº 045, de 30 de outubro de 2007."
Portaria Sema n.º 045, de 30 de outubro de 2007	"Dispõe sobre implantação de sistemas simplificados de esgotamento sanitário nas zonas urbanas e de expansão urbana dos Município do Rio Grande do Sul."

Portaria conjunta Sema/Fepam n.º 013, de 13 de abril de 2007	"Determina a divulgação do rol dos Empreendimentos Licenciados para a atividade de reciclagem de resíduos no Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências."
Resolução CONSEMA nº 245, de 20 de agosto 2010	"Dispõe sobre a fixação de procedimentos para o licenciamento de Sistemas de Esgotamento Sanitário, considerando etapas de eficiência, a fim de alcançar progressivamente os padrões de emissão e os padrões das Classes dos corpos hídricos receptores, em conformidade com os Planos de Saneamento e de Recursos Hídricos."
Resolução CONSEMA nº 355, de 13 de julho de 2017	Dispõe sobre os critérios e padrões de emissão de efluentes líquidos para as fontes geradoras que lancem seus efluentes em águas superficiais no Estado do Rio Grande do Sul.
Resolução CONSEMA n° 109, de 22 de setembro de 2005	"Estabelece diretrizes para elaboração do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado pelos Município."
Resolução CONSEMA nº 09, de 25 de outubro de 2000	"Dispõe sobre a norma para o licenciamento ambiental de sistemas de incineração de resíduos provenientes de serviços de saúde, classificados como infectantes (GRUPO A) e dá outras providências."
Resolução CONSEMA n.º 02, de 17 de abril de 2000	"Dispõe de norma sobre o licenciamento ambiental para co-processamento de resíduos em fornos de clínquer."
Resolução CONSEMA n.º 372, 22 de fevereiro de 2018 e suas alterações	"Dispõe sobre os empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, passíveis de licenciamento ambiental no Estado do Rio Grande do Sul, destacando os de impacto de âmbito local para o exercício da competência municipal no licenciamento ambiental."
Lei Municipal n° 802/10, de 03 de agosto de 2010	"Dispõe sobre a lei de diretrizes urbanas do município de Tunas, e dá outras providências"
Lei Municipal n° 1109/17, de 26 de julho de 2017	"Cria o Conselho Municipal de Saneamento Básico – COMSAB"
Lei Municipal n° 847/11, de 24 de março de 2011	"Cria o Departamento Municipal de Água e Esgoto – "DMAE" e dá outras providências"
Lei Municipal n° 1136/17, de 19 de dezembro de 2017	"Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Tunas, destinado a promover a saúde, a qualidade de vida e do meio ambiente, a organizar a gestão e estabelecer as condições para a prestação dos serviços públicos de saneamento básico e sua universalização."

Fonte: SHO Ambiental, 2022.

3.2.3. Mapeamento da gestão dos serviços de Saneamento Básico no Município

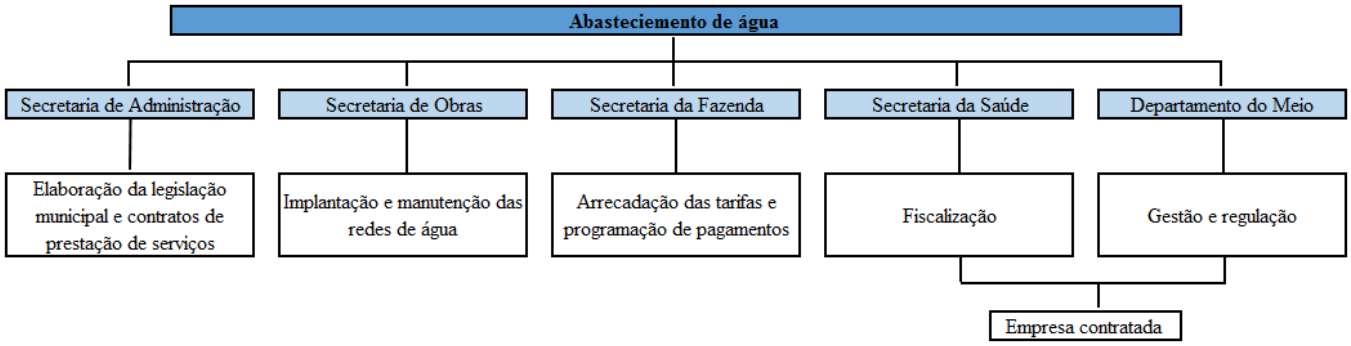
Os serviços de saneamento básico no município são organizados quanto às responsabilidades de cada setor, tanto no abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos, conforme apresentado nas Figuras 40,41,42 e 43.

O abastecimento de água se dá através de poços artesianos, sendo 22 poços em todo o território municipal de Tunas, 18 poços na área rural e 4 poços na área urbana. O tratamento de água é realizado por empresa terceirizada através de contrato estabelecido entre o município e a empresa.

O esgotamento sanitário na parte central da área urbana tem capacidade para atender 1500 habitantes, o tratamento é realizado através da Estação de Tratamento de Efluentes (ETE). A área rural e o restante da população urbana, não são atendidos pela ETE, possuindo outros meios de sistema de esgotamento sanitário utilizado nas residências.

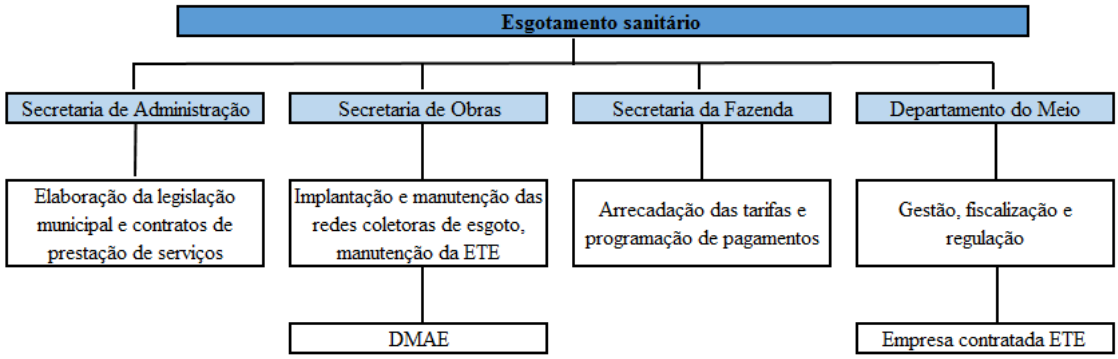
Ainda sobre os resíduos sólidos, o município possui contrato de prestação de serviço para recolhimento de resíduos domésticos e resíduos de saúde.

Figura 41 - Abastecimento de água



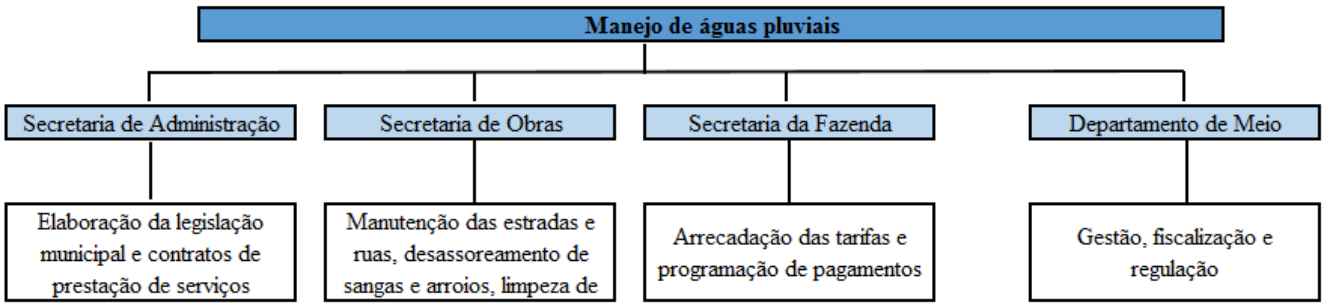
Fonte: SHO Ambiental, 2022.

Figura 42 - Esgotamento sanitário



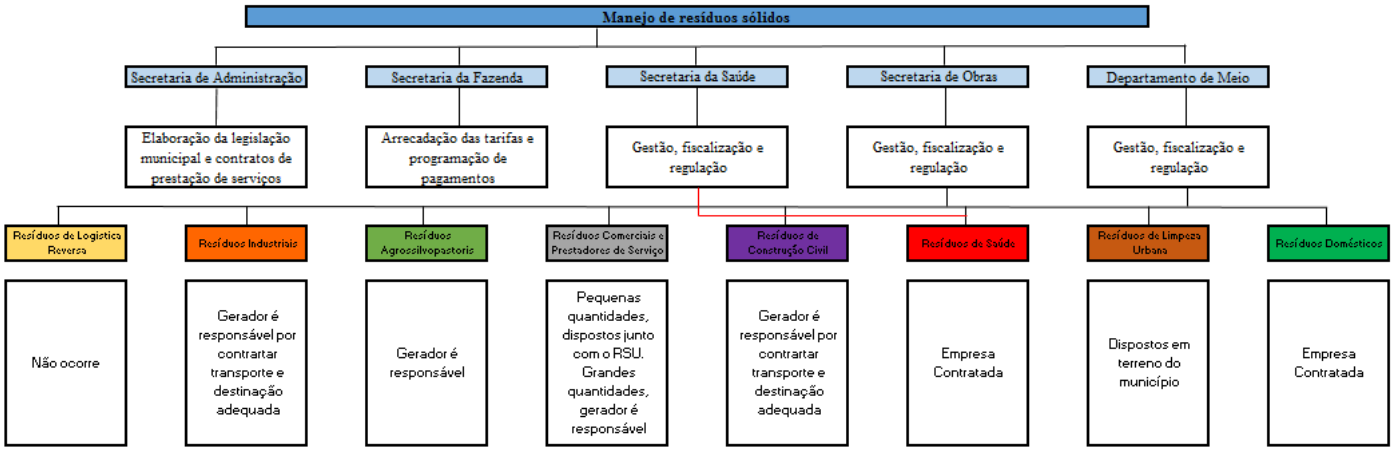
Fonte: SHO Ambiental, 2022.

Figura 43 - Manejo de águas pluviais



Fonte: SHO Ambiental, 2022.

Figura 44 - Manejo de resíduos sólidos



Fonte: SHO Ambiental, 2022.

3.2.4. Mapeamento dos principais programas existentes no município de interesse do Saneamento Básico

Conforme dados da Prefeitura Municipal, Tunas não possui programa de interesse de saneamento básico nas áreas de desenvolvimento urbano, rural e habitacional. Somente atua seguindo o Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIÁGUA) e o programa Verde é Vida da Afubra. O VIGIÁGUA consiste no conjunto de ações adotadas continuamente pelas autoridades de saúde pública para garantir à população o acesso à água em quantidade suficiente e qualidade compatível com o padrão de potabilidade, estabelecido na legislação vigente (PRC n° 5/2017, Anexo XX), como parte integrante das ações de prevenção das doenças transmitidas pela água e de promoção da saúde, previstas no Sistema Único de Saúde (SUS). As ações do VIGIÁGUA são desenvolvidas pelas Secretarias de Saúde

Municipais, Estaduais, e do Distrito Federal e pelo Ministério da Saúde, por meio da Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental (CEVS, 2021).

Em 1981, a Associação dos Fumicultores do Brasil (Afubra), assina o convênio com o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), e começa a desenvolver atividades de educação ambiental: palestras e doação de mudas. Essas ações de cunho ambiental deram origem ao Projeto Verde é Vida, criado em 1991. Tem como objetivo, desenvolver a educação socioambiental; promover a preservação do meio ambiente; a educação rural, diversificação, sustentabilidade e a valorização dos agricultores (AFUBRA, 2022).

O Verde é Vida, tem como objetivo, desenvolver uma educação socioambiental promovendo a educação no meio rural, sua diversificação, sustentabilidade, proteção da criança e do adolescente, bem como a valorização do homem do campo. Para desenvolver uma educação socioambiental, o Verde é Vida oferece 15 ações para suas escolas parceiras nos três estados do Sul. Para isto o Verde é Vida se baseia nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pela ONU e nos Parâmetros Transversais da LDB, Lei nº 9394 de outubro de 1996, onde todos os professores, em todas as disciplinas e em todos os níveis devem trabalhar a ética, a cidadania, o trabalho, a saúde e o meio ambiente (AFUBRA, 2022).

3.2.5. Existência de avaliação dos serviços prestados

Conforme as informações repassadas pelo município, não há métodos de avaliação dos serviços prestados, bem como não existem indicadores de avaliação da eficiência dos serviços.

3.2.6. Levantamento da estrutura atual de remuneração dos serviços

A taxa é instituída pelo Estado, ou seja, União, Estado, Município ou Distrito Federal, motivo pelo qual é um tributo que se refere a uma atividade pública e não privada. Existe apenas duas modalidades de taxa, a de serviço, que corresponde a prestação de um serviço indivisível e público específico, e a de polícia, que corresponde ao efetivo poder de fiscalização do Estado (Jornal Contábil, 2022).

Conforme a Lei Federal 14.026 de 15 de Julho de 2020, atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para

alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados; e dá outras providencias, dos aspectos econômicos e sociais:

> Art. 29. Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada por meio de remuneração pela cobrança dos serviços, e, quando necessário, por outras formas adicionais, como subsídios ou subvenções, vedada a cobrança em duplicidade de custos administrativos ou gerenciais a serem pagos pelo usuário, nos seguintes serviços:
>
> I - de abastecimento de água e esgotamento sanitário, na forma de taxas, tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos, conjuntamente;
>
> II - de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, na forma de taxas, tarifas e outros preços públicos, conforme o regime de prestação do serviço ou das suas atividades; e
>
> III - de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, na forma de tributos, inclusive taxas, ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou das suas atividades.
>
> § 2º Poderão ser adotados subsídios tarifários e não tarifários para os usuários que não tenham capacidade de pagamento suficiente para cobrir o custo integral dos serviços.
>
> § 3º As novas edificações condominiais adotarão padrões de sustentabilidade ambiental que incluam, entre outros procedimentos, a medição individualizada do consumo hídrico por unidade imobiliária, nos termos da Lei nº 13.312, de 12 de julho de 2016 .
>
> § 4º Na hipótese de prestação dos serviços sob regime de concessão, as tarifas e preços públicos serão arrecadados pelo prestador diretamente do usuário, e essa arrecadação será facultativa em caso de taxas.
>
> § 5º Os prédios, edifícios e condomínios que foram construídos sem a individualização da medição até a entrada em vigor da Lei nº 13.312, de 12 de julho de 2016 , ou em que a individualização for inviável, pela onerosidade ou por razão técnica, poderão instrumentalizar contratos especiais com os prestadores de serviços, nos quais serão estabelecidos as responsabilidades, os critérios de rateio e a forma de cobrança.” (NR)

> Art. 30. Observado o disposto no art. 29 desta Lei, a estrutura de remuneração e de cobrança dos serviços públicos de saneamento básico considerará os seguintes fatores:
>
> .....
>
> ” (NR)
>
> Art. 31. Os subsídios destinados ao atendimento de usuários determinados de baixa renda serão, dependendo da origem dos recursos:
>
> I - (revogado);
>
> II - tarifários, quando integrarem a estrutura tarifária, ou fiscais, quando decorrerem da alocação de recursos orçamentários, inclusive por meio de subvenções; e
>
> III - internos a cada titular ou entre titulares, nas hipóteses de prestação regionalizada.” (NR)
>
> Art. 35. As taxas ou as tarifas decorrentes da prestação de serviço de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos considerarão a destinação adequada dos resíduos coletados e o nível de renda da população da área atendida, de forma isolada ou combinada, e poderão, ainda, considerar:
>
> I - (revogado);
>
> II - as características dos lotes e as áreas que podem ser neles edificadas;
>
> IV - o consumo de água; e
>
> V - a frequência de coleta.
>
> § 1º Na hipótese de prestação de serviço sob regime de delegação, a cobrança de taxas ou tarifas poderá ser realizada na fatura de consumo de outros serviços públicos, com a anuência da prestadora do serviço.
>
> § 2º A não proposição de instrumento de cobrança pelo titular do serviço nos termos deste artigo, no prazo de 12 (doze) meses de vigência desta Lei, configura renúncia de receita e exigirá a comprovação de atendimento, pelo titular do serviço, do disposto no art. 14 da Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000 , observadas as penalidades constantes da referida legislação no caso de eventual descumprimento.
>
> § 3º Na hipótese de prestação sob regime de delegação, o titular do serviço deverá obrigatoriamente demonstrar a sustentabilidade econômico-financeira da prestação dos serviços ao longo dos estudos que subsidiaram a contratação desses serviços e deverá comprovar, no respectivo processo administrativo, a existência de recursos suficientes para o pagamento dos valores incorridos na delegação, por meio da demonstração de fluxo histórico e projeção futura de recursos.” (NR)

A taxa de cobrança exercida no município de Tunas pela prestação de serviço de abastecimento de água, dá direito ao consumo mínimo de 15 m³ (quinze metros cúbicos) de

água tratada, tanto para residências e comércio. A taxa de consumo mínima mensal de água para residências foi decretada no ano de 2022, com valor de R$56,00 (cinquenta e seis reais), para o comercio foi estabelecido o valor de R$66,00 (sessenta e seis reais). Caso haja um excesso de consumo mensal (ultrapassando os 15m³) é cobrado o valor adicional por metro cubico (m³) de R$4,00 (quatro reais).

O serviço de esgotamento sanitário, drenagem de águas pluviais e limpeza urbana estão inseridos na cobrança do IPTU, conforme informações do secretário municipal de administração.

3.2.7. Identificação junto aos municípios das possibilidades de consorciamento

O Município de Tunas é consorciado junto ao Consórcio Intermunicipal do Vale do Jacuí (CIJACUÍ) e ao Consórcio de Desenvolvimento Intermunicipal dos Municípios do Alto Jacuí e do Alto da Serra do Botucaraí (COMAJA), não possui estudos ou negociações com outros consórcios.

O Consórcio Intermunicipal do Vale do Jacuí foi constituído em 2004, nos termos da Lei n° 8080/90 e Emenda Constitucional n°. 19 de 04/06/98 que alterou o artigo 241 da Constituição Federal. Participaram de sua formação os gestores municipais que integram a 8ª Coordenadoria Regional da Saúde, inicialmente com a finalidade de atender as demandas comuns dos Municípios consorciados na área da Saúde. Em 2007, com vistas a Lei Federal n° 11.107/05 e o Decreto n° 6.017/07, o Estatuto do CI/Jacuí é alterado, passando o Consórcio a ser multifuncional, possuindo Câmaras Setoriais com o objetivo de desenvolver as múltiplas políticas públicas de interesse dos entes consorciados. (CIJACUÍ, 2021). O consórcio tem como objetivos:

- Gestão associada de serviços públicos;
- Prestação de serviços, inclusive de assistência técnica, a execução de obras e o fornecimento de bens à administração direta ou indireta dos entes consorciados;
- Compartilhamento ou o uso em comum de instrumentos e equipamentos, inclusive de gestão, de manutenção, de informática, de pessoal técnico e de procedimentos de licitação e de admissão de pessoal;
- Produção de informações ou de estudos técnicos;
- Instituição e o funcionamento de escolas de governo ou de estabelecimentos congêneres;
- Promoção do uso racional dos recursos naturais e a proteção do meio-ambiente

- Exercício de funções no sistema de gerenciamento de recursos hídricos que lhe tenham sido delegadas ou autorizadas;
- Apoio e o fomento do intercâmbio de experiências e de informações entre os entes consorciados;
- Gestão e proteção de patrimônio urbanístico, paisagístico ou turístico comum;
- Fornecimento de assistência técnica, extensão, treinamento, pesquisa e desenvolvimento urbano, rural e agrário;
- Ações e políticas de desenvolvimento urbano, socioeconômico local e regional;
- Exercício de competências pertencentes aos entes da Federação nos termos de autorização ou delegação;
- Ações e serviços de saúde, obedecidos os princípios, diretrizes e normas que regulam o Sistema Único de Saúde - SUS.

O Consórcio de Desenvolvimento Intermunicipal dos Municípios do Alto Jacui e do Alto da Serra do Botucaraí (COMAJA) , fundado em 17 de março de 1999 e registrado em 20 de novembro de 1999, constitui-se sob a forma de associação pública, com personalidade jurídica de direito público e de natureza autárquica intermunicipal, sem fins lucrativos, regido pela Lei n° 11.107/05, Decreto Federal n° 6.017/07, Código Civil Brasileiro e legislação pertinente, pelo Protocolo de Intenções, Contrato de Consórcio Público e Estatuto Social (COMAJA, 2022).

O COMAJA tem por finalidade a realização dos interesses comuns dos entes consorciados na implementação de suas múltiplas políticas públicas, por meio dos seus departamentos - Departamento de Agricultura e Meio Ambiente; Departamento da Saúde; e Departamento de Turismo - além da elaboração de projetos especiais para o atendimentos de seus objetivos:

- Ser instância de regionalizações e serviços de saúde, observados os princípios do SUS;
- Viabilizar investimentos de maior complexidade que aumentem a resolutividade das ações e serviços de saúde na área de abrangência do Consórcio, priorizando dentro do possível a capacidade instalada;
- Garantir o controle popular no setor saúde da região, pela população dos municípios consorciados;

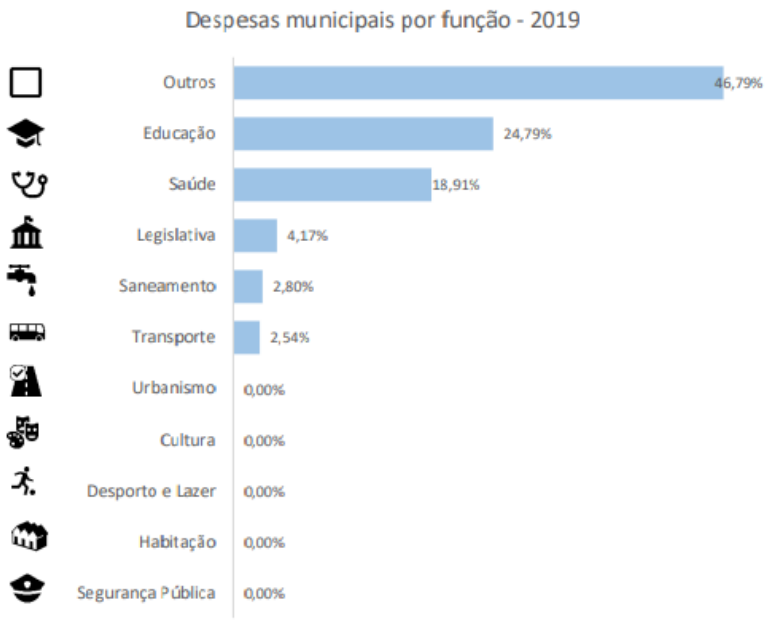
- Representar o conjunto dos municípios que o integram em assuntos de interesse comum, perante quaisquer outras entidades públicas ou privadas;
- Racionalizar os investimentos de compras, bem como os de uso de serviços de saúde na região da abrangência do COMAJA;
- Viabilizar o Distrito Sanitário da Região de abrangência do Consórcio, conforme diretrizes e princípios do SUS;
- Planejar, adotar e executar programas e medidas destinadas a promover a saúde dos habitantes dos municípios consorciados e implantar serviços;
- Realizar a compra de material permanente e de consumo, ou contratação de serviços, a pedido dos municípios consorciados, através de uma central de licitações, utilizando-se, para tanto, de processo de licitação, dentro das modalidades previstas na legislação em vigor, com o propósito de reduzir o custo dos mesmos;
- Adquirir e ou receber em doações bens que entender necessários ao seu pleno funcionamento;
- Realizar gestão associada de outros serviços públicos, com ações e políticas de desenvolvimento rural, urbano e socioeconômico local e regional, notadamente nas áreas da: saúde, educação, trabalho e ação social, habitação, saneamento, agricultura, indústria, comércio, turismo, cultura, esporte, meio-ambiente, abastecimento, transporte, comunicação e segurança;
- Formular diretrizes e programas, prestar assessoramento na elaboração e viabilizar a execução de planos, programas e projetos relacionados com os setores sociais, econômicos, de infraestrutura, institucionais, notadamente: saúde, educação, trabalho e ação social, habitação, saneamento, meio ambiente, agricultura, indústria, comércio, turismo, cultura, esporte, abastecimento, transporte, comunicação e segurança;
- Oportunizar a capacitação profissionalizante da população dos municípios consorciados, com o fornecimento de assistência técnica, extensão, treinamento, pesquisa e desenvolvimento urbano, rural e agrário;
- Promover o planejamento, a gestão e a administração dos serviços e recursos da previdência social dos servidores de qualquer dos entes da Federação que integram o Consórcio, observado o disposto no inciso X, do art. 3° do Decreto 6.017/2007;

- Proporcionar suporte e condições efetivas às administrações dos municípios consorciados em projetos de desenvolvimento regional e de implantação de infraestrutura urbana e rural, podendo, para tanto, criar Câmaras Setoriais, inclusive;
- Fazer cessão de bens mediante convênio ou contrato com os municípios consorciados ou entidades sem fins lucrativos;
- Gerenciar e executar serviços de construção, conservação e manutenção de vias públicas municipais e de obras públicas;
- Compartilhamento ou uso em comum de instrumentos e equipamentos, inclusive de gestão, de manutenção, de informática, de pessoal técnico e de procedimentos de licitação e de admissão de pessoal;
- Criar Departamentos específicos de atuação setorial, com o respectivo regimento interno, Câmaras Técnicas Setoriais e Grupos de Estudos, conforme deliberação da Assembleia Geral;
- Ser instância de regionalizações de ações nas diversas esferas de desenvolvimento municipal em todas as áreas da atividade econômica dos municípios consorciados.

3.2.8. Patamar de aplicação dos recursos orçamentários no Saneamento nos últimos anos

As despesas do município de Tunas dividem-se entre setores que tem influência direta ou indiretamente no setor de saneamento básico. De acordo com SEBRAE (2019), o município de Tunas concentrou seus investimentos, em 2019, no setor de educação e saúde, enquanto que o saneamento básico representou somente 2,80% das despesas.

Figura 45 - Despesas municipais



Fonte: SEBRAE, 2019.

Conforme o Ofício n° 043/2022, o Secretário Municipal de Administração, o orçamento anual para o eixo do saneamento básico urbano e rural foi de mais de 560 mil reais, no ano de 2019. No orçamento de 2021, a Secretaria Municipal de Obras destinou cerca de 1 milhão de reais para ser investido no saneamento básico municipal. Já no orçamento do ano de 2022, foi programado um gasto de 5% do orçamento anual, equivalente à 1.300.00,00 para o setor de saneamento básico, distribuído na Secretaria de Obras e DMAE.

3.2.9. Levantamento das transferências e convênios existentes com o Governo Federal e com o Governo Estadual em Saneamento Básico

O Governo Federal garantiu ao setor de saneamento básico brasileiro, em 2021, R$ 43 bilhões em recursos para a melhoria dos serviços. A maior parte é proveniente de quatro leilões de concessão de serviços que alcançaram, juntos, R$ 37,5 bilhões em investimentos previstos, o que vai possibilitar atender mais de 3 milhões de pessoas com esgoto e água tratados nos estados do Rio de Janeiro, Alagoas e Amapá. (GOV, 2021).

Conforme o Secretário Municipal de Administração, sabe-se que no ano de 2005 foi recebido para o setor de saneamento básico no município de Tunas, investimentos na Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e rede de água.

Conforme Ofício n° 043/2022, no ano de 2021, foi recebido um investimento no montante de R$ 1.000.000,00 (um milhão de reais) para a construção de 200 módulos sanitários, onde foi feito 100 módulos, cada módulo custou R$ 5.000,00 (cinco mil reais), o montante de R$ 500.000,00 (quinhentos mil reais) não foram utilizados na prestação dos serviços exigidos.

3.2.10. Identificação das ações de Educação Ambiental e mobilização social em Saneamento Básico

Conforme informações do Secretário Municipal de Educação, descritas no Ofício n° 11/2022, a Secretaria Municipal de Educação e Cultura tem como propósito para o ano de 2022 reativar os grupos ambientais que existiam nas escolas municipais, com ideia de buscar um melhor esclarecimento, levar o conhecimento nas questões ambientais e Saneamento Básico aos educandos da rede municipal.

3.3. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A água é essencial à vida, portanto, todos os organismos vivos, incluindo o homem, dependem da água para sua sobrevivência. As mudanças de estado físico da água, sólido, líquido e gasoso, no ciclo hidrológico, são essenciais e influenciam os processos que operam na superfície da Terra, incluindo o desenvolvimento e a manutenção da vida (Tundisi, 2003).

Segundo Sperling (2005), a água é o constituinte inorgânico mais abundante na matéria viva: no homem, mais de 60% do seu peso são constituídos por água, e em certos animais aquáticos esta porcentagem sobe a 98%. A água é fundamental para a manutenção da vida, razão pela qual é importante saber como ela se distribui no nosso planeta.

Figura 46 - Distribuição da água no planeta.

- *Água do mar*:	97,0%		
- *Geleiras:*	2,2%		
- *Água doce:*	0,8%.....	Água subterrânea:	97%
		Água superficial:	3%
-TOTAL:	100,0%		

Fonte: SPERLING, M. V, 2005.

Pode-se ver claramente na Figura 46 que, da água disponível, apenas 0,8% pode ser utilizada mais facilmente para abastecimento público. Desta pequena fração de 0,8% apenas 3% apresentam-se na forma de água superficial, de extração mais fácil. Esses valores ressaltam a grande importância de se preservarem os recursos hídricos na Terra, e de se evitar a contaminação da pequena fração mais facilmente disponível.

A história da água sobre o planeta Terra é complexa e está diretamente relacionada ao crescimento da população humana, ao grau de urbanização e aos usos múltiplos que afetam a quantidade e a qualidade. A história da água, seus usos e contaminações também estão relacionados à saúde, pois muitas doenças que afetam a espécie humana têm veiculação hídrica, organismos que se desenvolvem na água ou que tem parte do seu ciclo de vida em vetores que crescem em sistemas aquáticos (Tundisi, 2003).

Louis Pasteur demonstrou pela Teoria dos Germes, em 1880, como organismos microscópicos (micróbios) poderiam transmitir doenças por meio da água. Nessa mesma época, cientistas descobriram que a turbidez não estava somente relacionada a aspectos estéticos. O material particulado em água poderia conter organismos patogênicos e material fecal.

A vigilância da qualidade da água para consumo humano deve ser uma atividade rotineira, preventiva, de ação sobre os sistemas públicos e soluções alternativas de abastecimento de água, a fim de garantir o conhecimento da situação da água para consumo humano, resultando na redução das possibilidades de enfermidades transmitidas pela água. No Brasil, porém, foi a partir da década de 70 que o controle da qualidade da água de consumo humano se tornou uma ação de saúde pública, quando a portaria n° 56BsB/77 do Ministério da Saúde instituiu a norma de potabilidade em todo o território nacional (BRASIL, 2006).

A partir do final dos anos 80, a definição de vigilância em saúde pública se difunde internacionalmente como a sistemática coleta, análise e interpretação dos dados acerca de eventos de saúde específicos que afetam a população, estando integrada com a rápida disseminação dos dados para todos aqueles que são responsáveis pela prevenção e controle. A vigilância em saúde pública se insere em um amplo processo de reformulação das práticas de saúde pública nos anos 80 e 90, convertendo-se em elemento informacional estratégico que possibilitou, em um contexto de constrangimentos fiscais, subsidiar tomadas de decisões, avaliar a relação custo-efetividade dos programas de intervenção e estabelecer prioridades na alocação dos parcos recursos financeiros governamentais nas políticas de saúde (Freitas e Freitas, 2005).

Sobre as modalidades de abastecimento de água a Portaria 2914/2011 define como (BRASIL, 2011).

a) Sistema de Abastecimento de Água para Consumo Humano – SAA – é uma instalação composta por um conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, destinada à produção e à distribuição canalizada de água potável para populações, sob a responsabilidade do poder público, mesmo que administrada em regime de concessão ou permissão.

A principal diferença em relação às soluções alternativas coletivas está no fato de que em todo sistema de abastecimento de água o responsável pela prestação do serviço é o município, mesmo que a prestação dos serviços seja concedida a um ente público vinculado à outra esfera administrativa (como é o caso dos serviços prestados pelas Companhias Estaduais) ou a um ente privado.

b) Solução Alternativa Coletiva de Abastecimento de Água para Consumo Humano – SAC – Destinada a fornecer água potável, com captação subterrânea ou superficial, com ou sem canalizações e sem rede de distribuição. (BRASIL, 2011).

Para fins de monitoramento o programa de Vigilância da Qualidade de Água para Consumo Humano (VIGIÁGUA) desmembrou o conceito de Solução Alternativa em Solução Alternativa Coletiva de Abastecimento de Água (SAC) e Solução Alternativa Individual de Abastecimento de Água (SAI). Entende-se por SAC aquela modalidade de abastecimento que atende a mais de uma família, podendo ou não ter uma estrutura semelhante a um sistema de abastecimento, mas administrada pela iniciativa privada. Já por SAI entende-se toda forma de abastecimento individual, ou seja, unifamiliar.

Uma das principais prioridades das populações se trata do atendimento de água para consumo humano. A mesma por características dos sistemas deve apresentar primeiramente quantidade adequada e em seguida qualidade para suprir principalmente o abastecimento de água para o consumo humano.

(Programa da qualidade das águas superficiais no Brasil - ANA) O quadro institucional do setor de saneamento básico, especificamente em relação aos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, teve sua conformação estabelecida no início dos anos 70, quando da criação do Plano Nacional de Saneamento (Planasa). Apesar do colapso do modelo após a extinção do Banco Nacional da Habitação (BNH), instituição financiadora do sistema, em meados dos anos 80, suas diretrizes prevaleceram até a edição da Lei nº 11.445/2007, atualizada pela Lei n° 14.026/2020.

Uma das características marcantes do Planasa foi o auto planejamento e a auto regulação dos prestadores de serviços, os quais assumiram, além da execução das políticas públicas para o setor, a própria definição delas. Entretanto, com a criação do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) em 1995, iniciou-se o processo de disseminação das informações sobre o setor, especificamente quanto aos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

Assim, nos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, mais organizados do ponto de vista institucional e com maior infraestrutura, há mais dados e informações específicas sobre aspectos técnicos e econômico-financeiros do que nas áreas de manejo de resíduos sólidos e de drenagem de águas pluviais.

Apesar de todos concordarem sobre importância do saneamento básico para a proteção da saúde pública, a preservação da natureza e a promoção de desenvolvimento econômico e social, ainda há muitas carências na área, principalmente nos países pobres ou em desenvolvimento.

No Brasil a situação também é preocupante. Parcela significativa da água doce existente no país está comprometida. Entre os grandes causadores do problema estão os agrotóxicos e a poluição urbana, vista principalmente no despejo inadequado de esgoto em cursos d'água. Os efeitos danosos que esta situação pode ter sobre o meio ambiente e a saúde pública são incalculáveis. Isso sem falar que, a médio e longo prazo, a poluição dos cursos d'água tende também a tornar cada vez mais difícil o abastecimento das cidades com água potável.

O aprofundamento e a soma desses problemas, todos associados a carências de saneamento básico, vai resultar em problemas os mais variados. Podem ser incluídos o desabastecimento de água em algumas áreas, o comprometimento de ecossistemas e a proliferação de doenças associadas à falta de saneamento. Por isso, a sociedade e os governos estão cada vez mais engajados em buscar soluções para a histórica deficiência brasileira na área.

- O Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – SISAGUA é um dos instrumentos utilizados para o gerenciamento de riscos à saúde no âmbito do Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – VIGIAGUA.

O sistema tem como finalidade armazenar os dados inseridos rotineiramente pelos profissionais do setor saúde (Vigilância) e responsáveis pelos serviços de abastecimento

de água (Controle), e possibilitar a geração de relatórios sobre as formas de abastecimento utilizadas pela população e a respectiva qualidade da água consumida.

A avaliação das informações reunidas nesses relatórios, sempre que possível em conjunto com os dados epidemiológicos disponíveis (agravos e, ou adoecimentos relacionados às doenças de transmissão hídrica), subsidiam a atuação e a tomada de decisão do Ministério da Saúde e das Secretarias de Saúde dos Estados, Municípios e Distrito Federal.

- O fornecimento de água às populações pode ser realizado por dois diferentes tipos de instalações: sistema de abastecimento de água para consumo humano e a solução alternativa coletiva. Além dessas formas de abastecimento, o Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano inclui outras formas, como por exemplo, as soluções alternativas individuas e as instalações intradomiciliares.

O Sistema de Abastecimento de Água para Consumo Humano (SAA) é uma instalação composta por um conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, destinada à produção e à distribuição canalizada de água potável para populações, sob a responsabilidade do poder público, mesmo que administrada em regime de concessão ou permissão (BRASIL, 2005).

Os sistemas de abastecimento de água apresentam uma variedade de possíveis combinações de unidades que se integram com o propósito de atender à população por meio de água encanada. Não existe arranjo único que possa caracterizar um sistema de abastecimento de água, no entanto a maioria deles constam dos seguintes componentes (manancial, captação, adução, tratamento, reservação, distribuição e, eventualmente, estações elevatórias e ligações prediais)

Essa é a modalidade de abastecimento de água denominada de "soluções clássicas", incluindo a distribuição de água por meio de rede. A principal diferença em relação às soluções alternativas coletivas reside no fato de que em todo sistema de abastecimento de água o responsável pela prestação do serviço é o município, mesmo que a prestação dos serviços seja concedida a um ente público vinculado à outra esfera administrativa (como é o caso dos serviços prestados pelas Companhias Estaduais) ou a um ente privado.

Já a Solução Alternativa Coletiva (SAC) é toda modalidade de abastecimento coletivo de água distinta do sistema de abastecimento de água, incluindo, entre outras,

fonte, poço comunitário, distribuição por veículo transportador, instalações condominiais horizontal e vertical (BRASIL, 2005).

As soluções alternativas podem ser providas ou desprovidas de distribuição por rede. As soluções desprovidas de distribuição por rede, em geral, encontram-se associadas a fontes, poços ou chafarizes comunitários e distribuição por veículo transportador. Entretanto, existem muitos casos de instalações particulares, condomínios horizontais e verticais, hotéis, clubes, dentre outros exemplos, que optam por implantar e operar instalações próprias, por vezes completas, semelhantes a um sistema de abastecimento.

A diferenciação, nesses casos, ocorre unicamente devido à gestão, que no caso é particular. São vários os arranjos passíveis de serem encontrados nestas soluções alternativas, podendo ser agrupadas de acordo com o tipo de manancial (subterrâneo e superficial) e a forma de distribuição de água (Chafariz ou torneira pública, Veículo transportador, carroça).

Solução Alternativa Individual de abastecimento de água para consumo humano (SAI) é definida como toda e qualquer solução alternativa de abastecimento de água que atenda a um único domicílio.

Segundo informações retiradas do Manual de orientação para cadastramento das diversas formas de abastecimento de água (Ministério da Saúde, 2007). O cadastro inclui informações relativas às unidades que compõem os sistemas, soluções alternativas e soluções individuais de abastecimento, portanto sua atualização deverá ser minimamente anual.

Embora não exista um fluxo único definido para a tramitação das informações cadastrais, o Ministério da Saúde, por intermédio da SVS/CGVAM, preconiza um fluxo a ser utilizado pelos órgãos de vigilância.

As informações cadastradas devem ser incorporadas ao Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA), para que sejam devidamente sistematizadas e gerem os indicadores necessários ao exercício da vigilância nas diversas esferas: municipal, regional, estadual e no nível central. O preenchimento dos formulários de cadastro dos sistemas de abastecimento e soluções alternativas coletivas providas de distribuição por rede é de responsabilidade dos prestadores dos serviços, cabendo à autoridade de saúde pública a atualização das informações no SISAGUA.

Na hipótese de dificuldades de identificação do responsável pelas soluções alternativas coletivas desprovidas de redes de distribuição, o preenchimento do

formulário de cadastro poderá ser realizado pelos responsáveis pela vigilância no âmbito do município. Em se tratando de soluções individuais, o preenchimento dos formulários sempre ficará a cargo dos profissionais responsáveis pela vigilância da qualidade da água.

Os formulários de cadastro devem ser adequadamente arquivados, por um período conveniente. Preconiza-se que, em todas as instâncias, os dados transferidos ao SISAGUA sejam analisados e haja uma retro-alimentação dos níveis precedentes.

Nos casos em que o SISAGUA não esteja implantado no município, o procedimento de cadastramento e transferência dos dados deve ser feito pela regional de saúde que abrange o município, e na ausência dessa, o cadastramento e alimentação deverão ser realizados pelo estado.

3.3.1. Descrição geral do serviço

A água é um bem a ser preservado devido a sua grande importância para o desenvolvimento das atividades humanas. Uma situação incômoda no abastecimento são as perdas de faturamento, medida pela relação entre os volumes faturados e os volumes disponibilizados para a distribuição, que são indicadores utilizados para mensurar as perdas de água nos sistemas de abastecimento.

Tal situação é preocupante, pois segundo dados do SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (2011), as perdas nos sistemas correspondem a uma média nacional de 38,8%. No estado do Rio Grande do Sul este índice é de 39%. Para o município de Tunas, dados do SNIS (2011), indicam que o índice de perdas na distribuição estaria em torno de 59,9%.

De acordo com o próprio SNIS (2011), os índices de perdas estão diretamente associados à qualidade da infraestrutura e da gestão dos sistemas. Para explicar a existência de perdas de água em patamares acima do aceitável, algumas hipóteses podem ser levantadas, tais como: falhas na detecção de vazamentos; redes de distribuição funcionando com pressões muito altas; problemas na qualidade da operação dos sistemas; dificuldades no controle das ligações clandestinas e na aferição/calibração dos hidrômetros; ausência de programa de monitoramento de perdas; dentre outras hipóteses.

O abastecimento de água no município é fiscalizado pelo Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE), o qual tem a competência de estudar, projetar, executar diretamente, ou mediante o contrato com especialista e instituições em saneamento básico, de direito público ou privado, as obras relativas à construção, ampliação,

recuperação, e remodelações dos sistemas públicos de abastecimento de água do Município, além de administrar, operar, manter e conservar os serviços de abastecimento de água.

No município de Tunas/RS foi constatada a falta de sistemas que contabilizem a água distribuída, dando margem a discussões com relação ao índice apresentado no SNIS (2011). Vários fatores contribuem para o melhoramento de sistemas de distribuição de água à população que vão desde o conserto de vazamentos até soluções para o problema da não contabilização de água, seja por roubo, por falta de aparelhos ou por erros de medição.

Conforme dados da Prefeitura Municipal de Tunas, a população atendida está em torno de 850 famílias que consomem, aproximadamente, 100 m³/dia de água. Existem quatorze poços artesianos situados em zona rural do município e quatro situados em zona urbana. Periodicamente, são realizadas análises de qualidade da água de abastecimento dos poços artesianos.

As unidades básicas que compõem o sistema de abastecimento de água são os mananciais subterrâneos e fontes protegidas, bombas submersas, bombas dosadoras, válvulas de retorno, reservatórios e redes de distribuição. As redes de abastecimento do município são todas de PVC, apresentando diâmetros variados, o diâmetro externo (DE) e diâmetro nominal ou interno (DN) utilizados estão apresentados a seguir: DE 85 mm (DN 75 mm), DE 60 mm (DN 50mm), DE 40mm, DE 32mm, DE 25mm e DE 20mm

A captação de água superficial faz-se por meio de poços e fontes protegidas, sobre as fontes protegidas não há um controle sobre o número exato de todos existentes na área do município.

A prefeitura, através do contrato de prestação de serviços n° 25.2017, realiza o controle e tratamento de água de poços artesianos do município através de empresa terceirizada que tem, dentre outras apresentadas em contrato, as seguintes responsabilidades:

- Serviços de assistência técnica de água: controle bacteriológico (cloração e fluoretação) no sistema de abastecimento de água realizado pela contratada em 18 poços, no interior e na sede do Município, dentro das normas legais exigidas e dentro das normas estabelecidas pela portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde, ou outra que venha a substituí-la, bem como, emissão de laudos de possibilidade. Os custos das análises microbiológicas, bem como pastilhas de cloro, correrão por

conta da contratada. As coletas e analises deverão ser realizadas no mínimo uma vez por mês.

Dentre suas obrigações estão:

- Comunicar de forma escrita o Vigilante Sanitário Municipal ou responsável do Município por acompanhar os serviços da empresa, de qualquer irregularidade no Sistema de Tratamento, sempre que se fizer necessário;
- Fornecer o equipamento necessário para a realização do serviço conforme convencionado por comodato;
- Prestar toda a orientação técnica necessária ao Município para que este possa fazer o controle sobre a água distribuída a população.

A vigilância Sanitária do município trabalha para manter o cadastro do SISAGUA atualizado, realizando análises periódicas que na maioria dos meses são quinzenais atualizando o sistema mensalmente com os resultados obtidos.

No município estão cadastrados poços nas categorias Sistema de Abastecimento de Água – SAA e Solução Alternativa Coletiva – SAC.

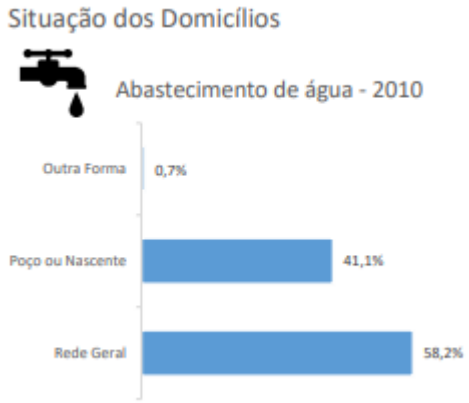
A Tabela 12 e 13 apresentam os poços artesianos cadastrados na Prefeitura juntamente com a localidade a qual o mesmo abastece. Segundo dados da Prefeitura Municipal de Tunas a manutenção dos poços é feita pela prefeitura, que com recursos próprios fazem eventuais reparos na rede. A prefeitura também auxilia sempre, com maquinário para a execução de alguma obra, mão de obra ou material.

3.3.1.1. Abastecimento urbano e rural

Na área urbana e na área rural, o responsável pelos poços de abastecimento é a Prefeitura Municipal, onde terceiriza o tratamento e análises de 14 poços, para a empresa contratada conforme o contrato n° 25.2017.

Conforme dados do SEBRAE (2019), apresentados na Figura 47, o abastecimento de água no município de Tunas se dá preferencialmente pela rede geral (58,2%) seguido por poço ou nascente (41,1%).

Figura 47 - Abastecimento de água.



Fonte: SEBRAE, 2019

O sistema de tratamento utilizado para abastecimento em Tunas é feito através da cloração, composto pelo equipamento clorador, apresentado na Figura 48, a dosagem do produto utilizado para cloração é regulado e abastecido manualmente, sempre que houver necessidade. Os poços não apresentam nenhum tipo de pré-filtração o que pode acarretar em sérios riscos à saúde humana, visto que se matéria orgânica entra em contato direto com o cloro há a formação de trihalometanos, compostos de comprovada ação prejudicial à saúde. Cabe ressaltar que nenhum poço possui macromedidores nos sistemas, não sendo possível calcular o volume médio da água bruta, nem o volume produzido por economia, tampouco o volume total consumido em cada sistema de abastecimento. O controle da qualidade da água é feito através de análise laboratorial, a fim de verificar a eficiência do tratamento, mas não é feita a análise de água bruta, somente da água tratada. Cabe salientar que apenas 03 (três) dos poços possuem outorga de disponibilidade hídrica.

Figura 48 - Clorador utilizado no município.

Fonte: Prefeitura Municipal, 2022.

A forma de abastecimento dos domicílios com predominância no município de Tunas é da rede geral, seguida por poço ou nascente na propriedade, conforme mostra a Tabela 12.

Tabela 12 - Forma de abastecimento dos domicílios.

Forma de Abastecimento dos Domicílios	Nº de Domicílios
Rede geral	803
Poço ou nascente na propriedade	451
Poço ou nascente fora da propriedade	116
Rio, açude, lago ou igarapé	4
Outra	6

Fonte: IBGE, 2010.

Na área urbana, os poços de abastecimento são facilmente encontrados, estando próximos a vias de acesso, não se observa a presença de fontes possivelmente poluidoras como fossas sépticas próximas aos locais de instalação. Na Tabela 11, esta apresentada a relação dos poços existentes na área urbana. A Figura 49 traz a situação encontrada em

um dos poços de abastecimento na área urbana do município, localizado no Posto de Saúde.

Tabela 13 - Poços da área urbana.

Nome	Endereço
SAC Metalurgica	Rua Alfredo Schreiner (cidade)
SAC Pista de Veloterra	Rua Albino Martins Wendel (cidade)
SAC Viveiro	Rua Dorival Prates (cidade)
SAC Posto de Saúde	Rua Rodolfo Frantz (cidade)

Fonte: SHO Ambiental, 2022.

Figura 49 - Poço Posto de Saúde.

Fonte: SHO Ambiental, 2022.

A zona rural do município de Tunas possui um total de 3020 habitantes, possuindo a população majoritária do município. O abastecimento no interior é feito através de fontes protegidas e poços de abastecimento. As fontes protegidas normalmente tem um representante da comunidade, eleito para ser o responsável. Quando ocorre algum problema no abastecimento de água ou quando é necessária alguma manutenção a maior parte da população recorre a Secretaria da Agricultura.

Foi relatado em 2017, que algumas localidades específicas sofrem com a falta de água quando há a falta de chuva. Nesse caso a prefeitura utiliza um tanque de

armazenamento para abastecer os reservatórios dessas localidades. A água utilizada nesses casos de urgência é a água tratada e reservada pela prefeitura. A Tabela 12 apresenta os dados apresentados quanto a situação dos poços para abastecimento público no município do Tunas.

Tabela 14 - Poços da área rural

Nome	Endereço
SAC Boa Vista	Boa Vista (interior)
SAC Linha Fantoni	Linha Fantoni (interior)
SAC Despraiado Lelo	Linha Nossa Senhora Aparecida (interior)
SAC Linha Wild	Vila Nova Linha Wild (interior)
SAC Floresta	Bairro Floresta (interior)
SAC Rincão Comprido	Rincão Comprido (interior)
SAC Santa Rita	Santa Rita (interior)
SAC Linha dos Patos	Linha dos Patos (interior)
SAC Poço Comprido	Poço Comprido (interior)
SAC Pedregal	Pedregal(interior)
SAC Pedregal Linha Silva	Pedregal Linha Silva (interior)
SAC Rincão do Caixão	Rincão do Caixão (interior)
SAC Campinas Nenê	Campinas (interior)
SAC Travessão	Travessão (interior)

Fonte: SHO Ambiental, 2022.

A Prefeitura Municipal de Tunas/RS, juntamente com a Secretaria Municipal de Obras, iniciou no ano de 2021, melhorias nos poços, construindo cercamento que estava precário (permitindo o acesso de pessoas desautorizadas, que podiam fraudar o processo de tratamento) e construindo laje de proteção sanitária nos poços que não possuíam. A situação da estrutura dos poços melhorou bastante com as melhorias iniciadas em 2021, segue foto de dois poços que receberam melhorias, Figura 50, SAC Rincão do Caixão e Figura 51, SAC Poço Comprido.

Figura 50 - SAC Rincão do Caixão.

Fonte: SHO Ambiental, 2022.

Figura 51 - SAC Poço Comprido

Fonte: SHO Ambiental, 2022.

De todo o sistema de abastecimento de água utilizado para consumo humano, a equipe técnica verificou junto ao Departamento do Meio Ambiente, através do Sistema de Outorga de Água do Rio Grande do Sul, 5 processos cadastrados no sistema, 3 relacionados a autorização prévia do poço tubular, conforme Tabela 15.

Tabela 15 - Sistema de Outorga de Água do Rio Grande do Sul, Município de Tunas.

N° de cadastro	Loc. Da intervenção	Tipo de intervenção	Situação
2021/012.280	Linha Aparecida, Propriedade Cesar Oliveira	Poço Tubular, Água Subterrânea	Autorização Prévia
2021/012.273	Linha Fantoni Travessão Propriedade Vianei Jahn	Poço tubular, Água Subterrânea	Autorização Prévia
2020/022.098	Avenida Alvino Wendler	Poço tubular, água subterrânea	Autorização Prévia (vencida)
2019/017.665	Rincão do Caixão Tunas	Água Superficial, Sem Captação, Remoção de material do leito de curso d'água – Desassoreamento de rio	Comprovante de Cadastro
2017/014.302	ETE	Poço tubular, água subterrânea	Comprovante de Cadastro

Fonte: Adaptado de SIOUT RS, 2022.

3.3.1.2. Reservatório da água para o abastecimento humano

A reservação é materializada pelos reservatórios e tem por finalidade a garantia da qualidade da água, o armazenamento para atender às variações de consumo ligadas as pressões na rede, permitir um escoamento com diâmetro uniforme na adutora, possibilitando a adoção de diâmetros menores, além disso, proporcionar uma economia no dimensionamento da rede de distribuição. O atendimento para as demandas de emergência também se faz importante, evitando interrupções no fornecimento de água

devido a acidentes no sistema de adução, ou até mesmo em trechos da rede de distribuição. O sistema igualmente deverá levar em consideração a garantia ao armazenamento para dar combate ao fogo.

A limpeza dos reservatórios foi realizada no ano de 2021 pelo pessoal da prefeitura, equipe da Secretaria de Obras, no ano de 2020 foi realizada por empresa terceirizada, com certificação. Essa manutenção previne a proliferação de algas, fungos e bactérias que possam ser prejudiciais à saúde humana. Insetos também podem utilizar o local como abrigo caso esteja sujo e mal vedado.

É de grande importância a qualidade da água consumida. A garantia desta qualidade passa pelo estado higiênico dos reservatórios, sabe-se que, por meio da água existe a proliferação de bactérias nocivas à saúde humana. Uma vez contaminado o reservatório, tem como consequência a *contaminação de toda a rede de distribuição*, a partir daí, com todos os perigos que se adivinham para a saúde humana, uma vez que a água não é utilizada apenas para consumo, serve também para melhorar os níveis de higiene dos alimentos, limpeza e higiene pessoal. Saneamento, limpeza e higiene não podem ser alcançados sem água corretamente tratada, e água tratada não pode ser alcançada sem a correta higienização dos reservatórios.

Os reservatórios possuem tubo de descarga, sendo o volume da água de lavagem não estimada. As caixas de proteção, inspeção ou passagem, possuem tampas adequadas, a tampa é necessária para manter o local inacessível para a água da chuva, a água potável armazenada pode ter a qualidade comprometida caso seja misturada com água da chuva. Segundo a NBR 12.217 que fixa as condições exigíveis na elaboração de um projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público, a cobertura do reservatório deve proporcionar escoamento natural das águas pluviais e impedir a entrada de água, animais e corpos estranhos.

A NBR 12.217 expõe que reservatórios elevados devem ter escada de acesso à cobertura protegida por guarda-corpo, sendo que no início da mesma, deve ser previsto meio de impedir a subida de pessoas não autorizadas. As canalizações de entrada e de saída e a estrutura de controle também devem apresentar proteção, impedindo o acesso de pessoas não autorizadas. As condições exigidas na norma não são verificadas em sua totalidade nos reservatórios elevados.

Em relação aos reservatórios de água potável, esses devem atender aos seguintes critérios, segundo a RDC n° 91, de 30 de junho de 2016, que dispõe sobre as Boas Práticas para o Sistema de Abastecimento de Água.

I- Possuir tampas de inspeção e passagens dimensionadas para permitir a entrada de um homem em todos os compartimentos, visando à inspeção e higienização do reservatório;

II- As superfícies internas devem ter ângulos e cantos arredondados, sem emendas, manualmente acessíveis, ausentes de reentrâncias e saliências, de forma a impedir a proliferação de microrganismos, bem como permitir total assepsia do seu interior;

III- Ser concebido de forma a permitir o escoamento total da água;

IV- As torneiras, conexões e outros componentes devem ser de fácil retirada e montagem para permitir a limpeza e desinfecção;

V- As tampas, bem como outros acoplamentos devem ter tal estanqueidade de forma a impedir vazamentos, e/ou a entrada de corpos estranhos, como líquidos, poeiras, insetos e animais.

VI- As tampas devem estar instaladas sobre bordas de abertura, suficientemente elevadas acima da face superior externa do reservatório, de forma a impedir a entrada de água da chuva ou de qualquer outro veículo de contaminação difusa.

O posicionamento do reservatório deve estar em conformidade com o projeto apresentado, sendo proibida a estocagem ou a acomodação de qualquer material contaminante ou de resíduos de qualquer natureza sobre os reservatórios, ou em local próximo que possibilite o carreamento deste material para o seu interior.

Ainda no que diz a RDC n° 91, de 30 de junho de 2016, os reservatórios devem ser limpos e desinfetados, por profissionais qualificados para realização da atividade, a cada 180 (cento e oitenta) dias ou após a realização de obras de reparo e sempre que houver suspeita de contaminação.

3.3.2. Identificação e análise das principais deficiências do serviço

As principais deficiências operacionais identificadas nos sistemas de abastecimento de água em Tunas se enquadram: dados desatualizados de tomadores de cada poço (falta de fiscalização e cobrança), na falta de outorga dos sistemas, os poços não possuem macromedidores ou hidrômetros para medição da capacidade do sistema, não possuem filtro para evitar a passagem de sólidos, responsáveis pelos parâmetros de turbidez e cor da água, alto gasto com energia elétrica referente a produção e distribuição de água, alguns vazamentos na rede. Também foi verificado a situação precária dos reservatórios de água, o que prejudica a qualidade da água nos sistemas, as caixas d'água

são de material corrosivo, não apresentam pintura interna adequada e não são limpas com frequência.

3.3.3. Informações sobre a qualidade da água bruta e do produto final do serviço

O Índice de Qualidade da Água (IQA) foi desenvolvido para analisar a qualidade da água bruta, tendo em vista seu uso para o abastecimento público, após tratamento. Os parâmetros usados no cálculo do IQA são em sua maioria indicadores de contaminação causada pelo lançamento de esgotos domésticos (ANA, 2019a).

Para garantir a representatividade, a frequência de amostragem do parâmetro colimetria, fixado pelos órgãos competentes, necessitará também ser adotado para os demais parâmetros que compõem o índice. O IQA é composto por nove parâmetros, com seus respectivos pesos (w), que foram estabelecidos em função da sua importância para a conformação global da qualidade da água, conforme demonstrado na Tabela 16 (ANA, 2019a).

Tabela 16 - Componentes de cálculo do IQA

PARÂMETRO DE QUALIDADE DA ÁGUA	PESO (w)
Oxigênio dissolvido	0,17
Coliformes termotolerantes	0,15
Potencial hidrogeniônico - pH	0,12
Demanda bioquímica de oxigênio - dbo5,20	0,10
Temperatura da água	0,10
Nitrogênio total	0,10
Fósforo total	0,10
Turbidez	0,08
Resíduo total	0,08

Fonte: ANA (2019a).

O portal da Qualidade das águas da ANA (2019a) descreve que além de seu peso (w), cada parâmetro possui um valor de qualidade (q), obtido através da teoria da distribuição de Gauss. O cálculo do IQA é feito por meio do produtório ponderado dos nove parâmetros, seguindo a seguinte fórmula (ANA, 2019a):

$$IQA = \prod_{i=1}^{n} q_i^{w_i}$$

Onde:

IQA = Índice de Qualidade das Águas. Um número entre 0 e 100;

qi = qualidade do i-ésimo parâmetro. Um número entre 0 e 100, obtido do respectivo gráfico de qualidade, em função de sua concentração ou medida (resultado da análise);

wi = peso correspondente ao i-ésimo parâmetro fixado em função da sua importância para a conformação global da qualidade, isto é, um número entre 0 e 1, de forma que:

$$\sum_{i=1}^{n} wi = 1$$

Sendo n o número de parâmetros que entram no cálculo do IQA.

No caso de não se dispor do valor de alguma das nove variáveis, o cálculo do IQA é inviabilizado. A partir do cálculo efetuado, pode-se determinar a qualidade das águas brutas, que é indicada pelo IQA, variando numa escala de 0 a 100 (FUNCEME, 2015), representado na Tabela 17.

Tabela 17 - Parâmetros que entram no cálculo do IQA.

Valor do IQA	Avaliação da Qualidade da Água	Significado
91-100	Excelente	Água apropriada para tratamento convencional visando o abastecimento público
71-90	Boa	
51-70	Média	
26-50	Ruim	Água imprópria para tratamento convencional visando o abastecimento público, sendo necessários tratamentos mais avançados
0-25	Muito ruim	

Fonte: Adaptado de IGAM, 2013 e CETESB, 2008.

Tunas não realiza analises de água bruta, somente possui informações sobre o produto final, distribuído a comunidade. A responsabilidade e controle sobre a qualidade da água distribuída é feita pela Vigilância Sanitária Municipal, esta é responsável pelo preenchimento do sistema SISÁGUA. O monitoramento da qualidade da água dos poços para abastecimento é feito por empresa terceirizada.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) todos os anos milhares de pessoas morrem por doenças transmitidas pela água, crianças com idade inferior a 5 anos são as mais acometidas por estas patologias, que podem ser prevenidas com a melhoria da cobertura e qualidade dos serviços de saneamento básico (WHO, 2011).

A preservação e o controle da qualidade água é fundamental para garantir a população o acesso à água em quantidade e qualidade compatíveis com os padrões de

potabilidade, estabelecidos na legislação vigente, principalmente no que se refere às fontes de águas destinadas ao consumo humano, visto que essas, quando contaminadas por dejetos humanos e animais, tornam-se veículos transmissores de doenças infecciosas e parasitárias (MORMUL et al., 2006).

De acordo com a Portaria de Consolidação nº 5 Anexo XX, de 28 de setembro de 2017, alterado pela Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, o controle de qualidade da água para consumo humano corresponde ao "conjunto de atividades exercidas regularmente pelo responsável do sistema ou por solução alternativa coletiva de abastecimento de água, destinado a verificar se a água fornecida à população é potável, de forma a assegurar a manutenção desta condição" (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017).

A coleta do produto final do serviço é realizada pela empresa terceirizada na periodicidade mensal, sendo feitas análises químicas e bacteriológica de parâmetros de potabilidade de água, tais como Cloro Residual Livre, Turbidez, Cor, Coliformes Totais e Escherichia Coli.

Para cada parâmetro de potabilidade há um Valor Máximo Permitido (VMP) e um valor mínimo para assegurar a qualidade da água para consumo, conforme segue (PORTARIA, 2021):

- Cloro Residual Livre: é obrigatória a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L em toda a extensão do sistema de distribuição (reservatório e rede), sendo o valor máximo na rede de 2 mg/L e no reservatório de 5 mg/L;
- Fluoreto: o VMP é de 1,5 mg/L;
- Turbidez: o VMP para água pré-desinfecção, no caso das águas subterrâneas, é de 1,0 uT em 95% das amostras, sendo que 5% das amostras que ultrapassam o VMP devem garantir o limite máximo de 5,0 uT. Ainda, o VMP em toda a extensão do sistema de distribuição deve ser de 5,0 uT. Nos casos em que há filtração rápida (tratamento completo ou filtração direta), o VMP é de 0,5 uT, enquanto que o VMP para filtração lenta é de 1,0 uT;
- Coliformes Totais: o VMP adotado é a ausência em 100 mL;
- Escherichia Coli: o VMP adotado é a ausência em 100 mL.

A periodicidade das coletas de água para análise laboratorial, segundo a Portaria de Consolidação nº 5/2017 Anexo XX, varia de acordo com o parâmetro a ser analisado e o tipo de manancial. No caso de manancial superficial, a recomendação é de que sejam analisados os parâmetros físicos, químicos e microbiológicos com 01 amostra na saída do

tratamento, além de 01 amostra para cada 500 habitantes retirada no ponto de consumo, com frequência de amostragem semanal.

No caso de manancial subterrâneo, para os mesmos parâmetros, a recomendação é de que sejam analisadas 01 amostra na saída do tratamento e 01 amostra para cada 500 habitantes retirada no ponto de consumo, com frequência mensal. No caso do cloro residual livre, tanto para manancial superficial ou subterrâneo, a recomendação é de 01 amostra n saída do tratamento, além de 01 amostra para cada 500 habitantes retirada no ponto de consumo, com frequência de amostragem diário. No caso do município de Tunas, que possui uma população de 4.395 habitantes, conforme dados do IBGE, 2010.

No ano de 2021 foram realizadas 168 amostragens e análises, onde 26 amostras apresentaram valores acima do permitido para os parâmetros de cor e turbidez, conforme Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5 de 28 de setembro de 2017 alterado pela Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, o que equivale a 15,47% das amostras coletadas não estava dentro dos padrões de potabilidade exigidos.

Conforme a empresa contratada, pode ser observado que em dias de bastante chuva, alguns poços apresentam alteração de cor e turbidez, como é o caso das comunidades de Pedregal, Nossa Senhora Aparecida, Despraiado Lelo, Linha Floresta, Poço Comprido, Rincão Comprido e Linha Fantoni, essa característica pode estar relacionada a falta de revestimento nos poços e também a falta de filtro para retenção da cor e turbidez gerada pelas partículas solidas. Indica-se maior atenção ao poço da comunidade de Linha Fantoni que apresenta frequente alteração de cor, turbidez e coliformes termotolerantes. Na Tabela 18, são apresentadas as análises de água dos poços disponibilizadas pela empresa contratada que realiza o tratamento, para o período do ano de 2021.

Tabela 18 - Resultados das análises de 2021.

Mês/Ano	Localidade	Coliformes Totais	Escherichia coli	Cor	pH	Turbidez	Cloro
Jan/21	Aparecida	Ausente	Ausente	5	6,94	1,72	0,2
	Despraiado Lelo	Ausente	Ausente	10	7,34	2,96	0,24
	Floresta	Ausente	Ausente	0	7,56	0,82	0,26
	Linha Fantoni	Presente	Presente	70	6,64	15,76	0,26
	Linha Silva	Ausente	Ausente	10	7,4	1,24	0,22
	Metalúrgica	Ausente	Ausente	0	6,54	0,94	0,24
	Pedregal	Ausente	Ausente	0	7,58	0,76	0,2
	Poço Comprido	Ausente	Ausente	5	7,04	1,58	0,22
	Posto de Saúde	Ausente	Ausente	5	6,9	0,98	0,26
	Rincão Comprido	Ausente	Ausente	15	6,76	4,88	0,22

	Santa Rita Vila Nova (Wild)	Ausente	Ausente	5	6,88	1,32	0,24
	Travessão	Ausente	Ausente	5	7,28	1,92	0,22
	Veloterra	Ausente	Ausente	0	7,14	0,84	0,24
	Viveiro	Ausente	Ausente	5	6,7	0,46	0,28
Fev/21	Aparecida	Ausente	Ausente	10	7,0	1,76	0,2
	Despraiado Lelo	Ausente	Ausente	10	7,4	3	0,22
	Floresta	Ausente	Ausente	0	7,6	0,9	0,24
	Linha Fantoni	Presente	Presente	75	6,68	15,92	0,24
	Linha Silva	Ausente	Ausente	10	7,44	1,3	0,2
	Metalúrgica	Ausente	Ausente	0	6,6	0,9	0,26
	Pedregal	Ausente	Ausente	0	7,6	0,84	0,24
	Poço Comprido	Ausente	Ausente	5	7,08	1,64	0,2
	Posto de Saúde	Ausente	Ausente	5	6,96	1,1	0,24
	Rincão Comprido	Ausente	Ausente	15	6,8	4,96	0,24
	Santa Rita Vila Nova (Wild)	Ausente	Ausente	5	6,92	1,34	0,22
	Travessão	Ausente	Ausente	5	7,3	1,98	0,2
	Veloterra	Ausente	Ausente	0	7,18	0,98	0,22
	Viveiro	Ausente	Ausente	5	6,76	0,54	0,24
Mar/21	Aparecida	Ausente	Ausente	45	7,2	8,22	0,2
	Despraiado Lelo	Ausente	Ausente	10	6,73	2,7	0,2
	Floresta	Ausente	Ausente	5	6,76	0,68	0,2
	Linha Fantoni	Presente	Presente	110	6,74	31,5	0,2
	Linha Silva	Ausente	Ausente	0	7,45	0,24	0,45
	Metalúrgica	Ausente	Ausente	0	6,6	0	1,1
	Pedregal	Ausente	Ausente	0	6,75	0,4	0,22
	Poço Comprido	Ausente	Ausente	0	8,2	0	0,2
	Posto de Saúde	Ausente	Ausente	10	6,7	1,68	0,22
	Rincão Comprido	Ausente	Ausente	60	6,43	14,54	0,22
	Santa Rita Vila Nova (Wild)	Ausente	Ausente	0	6,95	0,12	0,22
	Travessão	Ausente	Ausente	5	6,78	1,12	0,22
	Veloterra	Ausente	Ausente	5	6,83	2,64	0,2
	Viveiro	Ausente	Ausente	0	6,58	0	0,2
Abr/21	Aparecida	Ausente	Ausente	0	7,16	1	0,2
	Despraiado Lelo	Ausente	Ausente	15	7,04	2,12	1,5
	Floresta	Ausente	Ausente	0	8,04	1,28	0,55
	Linha Fantoni	Ausente	Ausente	65	7,4	17,47	0,68
	Linha Silva	Ausente	Ausente	0	6,55	0	0,33
	Metalúrgica	Ausente	Ausente	0	6,84	0,8	1,68
	Pedregal	-	-	-	-	-	-
	Poço Comprido	-	-	-	-	-	-
	Posto de Saúde	Ausente	Ausente	0	6,94	0,48	0,22
	Rincão Comprido	-	-	-	-	-	-
	Santa Rita Vila Nova (Wild)	-	-	-	-	-	-
	Travessão	Ausente	Ausente	5	7,63	1,1	0,38
	Veloterra	Ausente	Ausente	5	7,36	1,32	0,2
	Viveiro	Ausente	Ausente	0	6,53	0	0,36
Mai/21	Aparecida	Ausente	Ausente	10	7,16	2,1	0,2
	Despraiado Lelo	Ausente	Ausente	10	7,34	2,8	0,54

	Floresta	Ausente	Ausente	0	8,1	0,24	0,55
	Linha Fantoni	Ausente	Ausente	70	7,4	19,35	0,38
	Linha Silva	Ausente	Ausente	0	7,4	1,4	0,2
	Metalúrgica	Ausente	Ausente	0	6,62	1,16	0,32
	Pedregal	-	-	-	-	-	-
	Poço Comprido	Ausente	Ausente	0	8,67	1,44	0,2
	Posto de Saúde	Ausente	Ausente	0	6,94	0,72	0,22
	Rincão Comprido	Ausente	Ausente	5	6,64	1,64	0,2
	Santa Rita Vila Nova (Wild)	Ausente	Ausente	0	6,88	1,04	0,5
	Travessão	Ausente	Ausente	5	7,36	1,6	0,26
	Veloterra	Ausente	Ausente	0	7,14	1,4	0,24
	Viveiro	Ausente	Ausente	0	6,88	1	0,32
Jun/21	Aparecida	Ausente	Ausente	5	7,26	2,88	0,2
	Despraiado Lelo	Ausente	Ausente	15	6,92	4,44	0,24
	Floresta	Ausente	Ausente	0	8,0	1,56	0,44
	Linha Fantoni	Ausente	Ausente	90	6,86	20,5	0,22
	Linha Silva	Ausente	Ausente	5	7,26	2,88	0,22
	Metalúrgica	Ausente	Ausente	0	6,6	0,64	0,24
	Pedregal	Ausente	Ausente	20	7,21	6,17	0,2
	Poço Comprido	Ausente	Ausente	0	8,2	1,44	0,4
	Posto de Saúde	Ausente	Ausente	0	6,92	1,16	0,22
	Rincão Comprido	Ausente	Ausente	5	6,9	3,56	0,2
	Santa Rita Vila Nova (Wild)	Ausente	Ausente	5	7,52	1,84	0,2
	Travessão	Ausente	Ausente	5	7,31	1,6	0,34
	Veloterra	Ausente	Ausente	10	7,03	4,02	0,2
	Viveiro	Ausente	Ausente	0	6,9	0,72	0,3
Jul/21	Aparecida	Ausente	Ausente	15	6,98	4,4	0,24
	Despraiado Lelo	Ausente	Ausente	10	7,07	3,64	0,24
	Floresta	Ausente	Ausente	5	7,78	2,48	0,2
	Linha Fantoni	Presente	Presente	60	6,48	15,15	0,2
	Linha Silva	Ausente	Ausente	5	7,48	1,64	0,2
	Metalúrgica	Ausente	Ausente	0	6,42	1,52	0,22
	Pedregal	Ausente	Ausente	15	7,52	4,82	0,22
	Poço Comprido	Ausente	Ausente	5	8,68	2,68	0,2
	Posto de Saúde	Ausente	Ausente	0	6,88	0	0,24
	Rincão Comprido	Ausente	Ausente	5	6,41	2,86	0,2
	Santa Rita Vila Nova (Wild)	Ausente	Ausente	5	7,12	1,48	0,3
	Travessão	-	-	-	-	-	-
	Veloterra	Ausente	Ausente	15	7,76	4,9	0,22
	Viveiro	Ausente	Ausente	5	6,6	1,56	0,52
Ago/21	Aparecida	-	-	-	-	-	-
	Despraiado Lelo	-	-	-	-	-	-
	Floresta	Ausente	Ausente	25	8,04	0	0,51
	Linha Fantoni	-	-	-	-	-	-
	Linha Silva	Ausente	Ausente	5	7,85	0	0,71
	Metalúrgica	-	-	-	-	-	-
	Pedregal	Presente	Presente	45	7,25	9,06	0,45
	Poço Comprido	Ausente	Ausente	25	8,41	0	0,68

	Posto de Saúde	Ausente	Ausente	15	7,13	0	0,68
	Rincão Comprido	Presente	Presente	25	6,52	0	0,62
	Santa Rita Vila Nova (Wild)	Ausente	Ausente	10	7,13	0	0,88
	Travessão	-	-	-	-	-	-
	Veloterra	-	-	-	-	-	-
	Viveiro	-	-	-	-	-	-
Set/21	Aparecida	Ausente	Ausente	15	7,3	1,5	0,62
	Despraiado Lelo	Ausente	Ausente	0	6,9	2,6	0,43
	Floresta	Ausente	Ausente	0	7,5	0,2	0,64
	Linha Fantoni	Ausente	Ausente	70	6,4	14,5	0,49
	Linha Silva	Ausente	Ausente	5	7,4	1,1	0,56
	Metalúrgica	Ausente	Ausente	10	6,9	0,2	0,45
	Pedregal	Ausente	Ausente	10	6,8	1,8	0,6
	Poço Comprido	Ausente	Ausente	0	7,2	0,6	1,23
	Posto de Saúde	Ausente	Ausente	15	6,9	0	0,41
	Rincão Comprido	Ausente	Ausente	0	7,3	1,0	1,0
	Santa Rita Vila Nova (Wild)	Ausente	Ausente	10	6,9	0,4	0,83
	Travessão	Ausente	Ausente	15	7,3	0,5	0,46
	Veloterra	Ausente	Ausente	10	7,0	1,2	0,76
	Viveiro	Ausente	Ausente	0	6,6	0	0,53
Out/21	Aparecida	Ausente	Ausente	30	7,3	1,01	0,67
	Despraiado Lelo	Ausente	Ausente	20	7,1	0,56	0,54
	Floresta	Ausente	Ausente	25	8,04	0	0,51
	Linha Fantoni	Ausente	Ausente	50	6,56	8,21	1,22
	Linha Silva	Ausente	Ausente	5	7,85	0	0,71
	Metalúrgica	Ausente	Ausente	15	6,82	0	0,98
	Pedregal	Ausente	Ausente	45	7,25	9,06	0,45
	Poço Comprido	Ausente	Ausente	25	8,41	0	0,68
	Posto de Saúde	Ausente	Ausente	15	7,13	0	0,68
	Rincão Comprido	Ausente	Ausente	25	6,52	0	0,62
	Santa Rita Vila Nova (Wild)	Ausente	Ausente	10	7,13	0	0,88
	Travessão	Ausente	Ausente	15	7,44	0	0,51
	Veloterra	Ausente	Ausente	10	7,24	0	0,55
	Viveiro	Ausente	Ausente	15	6,8	0	0,62
Nov/21	Aparecida	Ausente	Ausente	0	7,65	0,76	0,61
	Despraiado Lelo	Ausente	Ausente	5	7,11	0,64	2,5
	Floresta	Ausente	Ausente	5	8,39	0	0,62
	Linha Fantoni	Ausente	Ausente	55	6,37	10,2	0,70
	Linha Silva	Ausente	Ausente	10	7,86	1,05	0,56
	Metalúrgica	Ausente	Ausente	0	6,73	0	1,21
	Pedregal	Ausente	Ausente	30	7,08	7,89	0,86
	Poço Comprido	Ausente	Ausente	5	8,23	0	0,88
	Posto de Saúde	Ausente	Ausente	5	7,00	0	1,37
	Rincão Comprido	Ausente	Ausente	10	6,5	1,29	1,47
	Santa Rita Vila Nova (Wild)	Ausente	Ausente	5	7,33	0,56	0,85
	Travessão	Ausente	Ausente	10	7,53	0	1,24
	Veloterra	Ausente	Ausente	15	7,23	0	0,70
	Viveiro	Ausente	Ausente	10	6,72	0	1,23

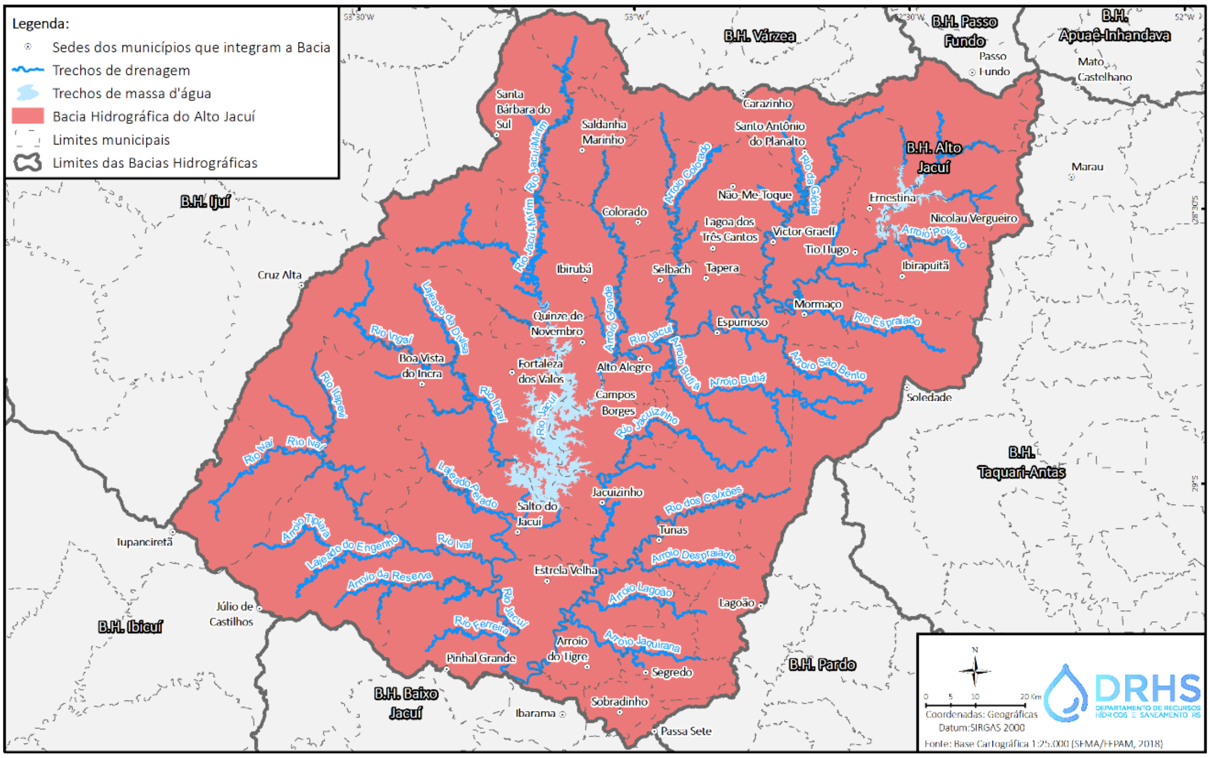
Dez/21	Aparecida	Ausente	Ausente	10	7,24	0,76	0,52
	Despraiado Lelo	Ausente	Ausente	10	6,84	0,72	0,28
	Floresta	Ausente	Ausente	5	7,47	0,85	0,68
	Linha Fantoni	Presente	Ausente	35	6,63	9,35	0,56
	Linha Silva	Ausente	Ausente	10	7,6	0,64	0,67
	Metalúrgica	Ausente	Ausente	10	6,8	0,08	0,28
	Pedregal	Ausente	Ausente	10	6,84	0	0,23
	Poço Comprido	Ausente	Ausente	5	7,38	0	0,52
	Posto de Saúde	Ausente	Ausente	5	6,56	0,56	0,54
	Rincão Comprido	Ausente	Ausente	15	6,38	0	0,39
	Santa Rita Vila Nova (Wild)	Ausente	Ausente	0	7,11	0	0,68
	Travessão	Ausente	Ausente	10	7,28	0	0,58
	Veloterra	Ausente	Ausente	5	7,41	0	0,74
	Viveiro	Ausente	Ausente	10	6,84	0,72	0,28

Fonte: SHO Ambiental, 2022.

3.3.4. Levantamento da rede hidrográfica do município

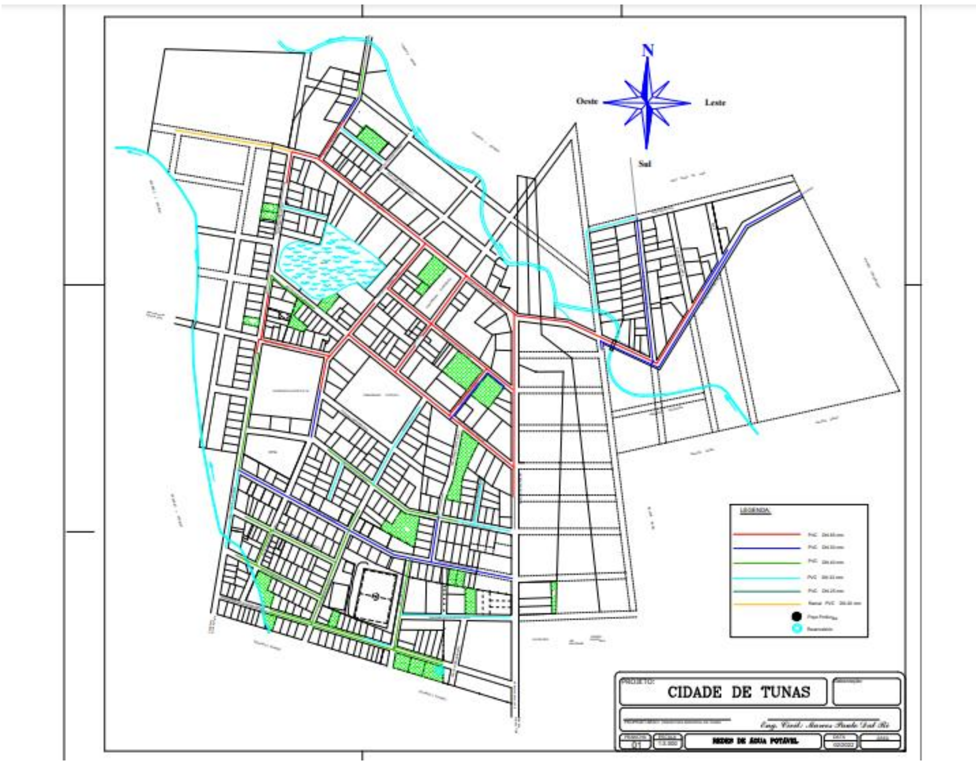
Tunas possui 218,1 km² de área total, seu território está inserido totalmente na básica hidrográfica do Alto Jacuí (G050) (SEMA, 2020). Tem como afluentes o Rio Jacuizinho, Rio dos Caixões e o Arroio Despraiado, conforme apresentado na Figura 52 (SEMA, 2018). Conta também com outros recursos hídricos de menor expressividade como: Arroio dos Tocos, Arroio Manjolo, Arroio Feio, Arroio das Tunas, Lajeado Bonito, Arroio Lagoãozinho, Arroio Taipinha, Arroio Freitas, Lajeado Palmital, Sanga Funda. A cidade apresenta redes de distribuição de água potável mapeada, como pode ser observado na Figura 53 (Prefeitura Municipal, 2022).

Figura 52 - Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí.



Fonte: SEMA, 2018.

Figura 53 - Rede de distribuição de água potável.



Fonte: Prefeitura Municipal, 2022.

3.3.5. Consumo e demanda

Através das informações repassadas pela Prefeitura Municipal, não foi possível realizar o balanço de consumo e demanda de água, visto que não possuem informações referentes ao volume de água medido da zona urbana e zona rural.

3.3.6. Análise Crítica dos Planos Diretores de Abastecimento de água da área de Planejamento

Tunas não dispõe de Plano Diretor, mas apresenta a Lei Municipal n° 802/2010, sobre a Lei de Diretrizes Urbanas do Município de Tunas, e dá outras previdências. No Capítulo V, do Saneamento Básico:

> Art.50 No aproveitamento das águas superficiais e subterrâneas, é considerado de absoluta prioridade o abastecimento das populações.
>
> § 1° - A água captada para o abastecimento da Zona Urbana, deve satisfazer os parâmetros estabelecidos em normas técnicas pertinentes que vise o bem estar da população e saúde pública.
>
> § 2° - O monitoramento da qualidade da água captada deve ser feito mensalmente pelo departamento de fiscalização do Poder Público ou pela concessionária dos serviços de saneamento atuante no Município, com fiscalização pelas autoridades competentes de controle da poluição, preservação ambiental e saúde pública.
>
> § 3° - Os resultados do monitoramento referido no § 2° deste artigo, devem ser divulgados periodicamente à população, através de informativos ou pela imprensa.

3.3.7. Estrutura organizacional responsável pelo serviço

A estrutura organizacional no serviço de abastecimento de água segue o indicado na Figura 41, no Item 2.2.3. Ficando sob responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras toda a parte de implantação, manutenção e consertos da rede de água e também dos poços e da estrutura necessária para o tratamento de água (cercamento, laje sanitária, clorador, caixas d'água). A Secretaria Municipal de Saúde fica responsabilizada por fazer a fiscalização dos serviços prestados, a Vigilância Sanitária fica responsável pelo cadastro no SISÁGUA e o Departamento do Meio Ambiente como pertence a Secretaria Municipal de Obras faz a gestão e regulação do setor de abastecimento de água.

O município conta com empresa terceirizada para a prestação de serviço do monitoramento e tratamento das águas de 14 poços artesianos, bem como pelas análises químicas e bacteriológicas e relatórios mensais da qualidade da água. A limpeza dos reservatórios fica a cargo da prefeitura, para contratação de pessoal responsável para realização do serviço.

3.3.8. Identificação e análise da situação econômico-financeira do serviço

O município não possui informações de custo operacional por sistemas, somente o custo total e também informa que com a falta de medidores de vazão nas residências, fica difícil fazer a cobrança conforme as taxas estabelecidas.

Tunas possui uma taxa de cobrança pela prestação de serviços de abastecimento de água, cobrada mensalmente pela Prefeitura Municipal referente a manutenção dos sistemas de bombeamento e armazenamento de água, luz e melhorias no sistema. A taxa mínima de consumo de água equivale a 15m³ de água para cada imóvel, para residências o valor é de R$56,00 (cinquenta e seis reais) e para o comercio é de R$66,00 (sessenta e seis reais). Cada m³ excedente da taxa mínima, é cobrado R$4,00 (quatro reais) a mais por m³ consumido.

Conforme documento do Departamento Municipal de Águas e Esgoto (DEMAE), vinculado à Secretaria Municipal de Obras, a despesa para o ano de 2021 para o setor de abastecimento de água foi de R$ 798.363,08 (setecentos e noventa e oito mil, trezentos e sessenta e três reais com oito centavos), incluindo custos com mão de obra, energia elétrica, material de manutenção, manutenção de veículos e combustível. O valor da receita anual foi equivalente a R$ 347.811,11 (trezentos e quarenta e sete mil, oitocentos e onze reais com onze centavos).

Além da receita de 2021, foi recebido um valor de dívidas atrasadas de R$ 168.688,89 (cento e sessenta e oito mil, seiscentos e oitenta e oito reais com oitenta e nove centavos). O que resultou em um saldo negativo para o setor de R$ 281.863,08 (duzentos e oitenta e um mil, oitocentos e sessenta e três reais com oito centavos. Verifica-se que o sistema de abastecimento de água apresentado em Tunas não se paga, uma vez que a taxa mínima muitas vezes não é paga pelos usuários do sistema, não cobrindo os custos do mesmo.

O município não possui subsídios para os usuários sem capacidade de pagamento, assim como não há incentivos para a redução do desperdício, mas auxilia na manutenção dos sistemas, limpeza dos reservatórios e empréstimo do maquinário.

3.3.9. Caracterização da prestação dos serviços segundo indicadores

O município de Tunas, possui indicadores capazes de caracterizar a prestação de serviços, através de dados referentes ao abastecimento de água na planilha Série Histórica do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Conforme dados de 2020, apresentados na Tabela 19, a população atendida com abastecimento de água é de 4.577 habitantes, abastecendo 920 economias ativas de água, a extensão da rede é de 50,2 km, produzindo um volume anual de 165.600 m³, o consumo total de energia elétrica nos sistemas de água é de 120.380 kwh/ano (SNIS, 2020).

Tabela 19 - Dados de abastecimento de água SNIS.

CÓDIGO	2020	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009
AG001- POPULAÇÃO ATENDIDA COM ABASTECIMENTO DE ÁGUA	4577	4250	4250	3100	3100	3100	2850	2850	2820
AG002 – QUANTIDADE DE LIGAÇÕES ATIVAS DE ÁGUA	920	960	870	850	810	810	810	800	758
AG003- QUANTIDADE DE ECONOMIAS ATIVAS DE ÁGUA	920	1030	1030	1030	1030	1030	1030	950	-
AG004 – QUANTIDADE DE LIGAÇÕES ATIVAS DE ÁGUA MICROMEDIDAS	920	870	870	850	810	810	810	800	412
AG005 – EXTENSÃO DA REDE DE ÁGUA (km)	50,2	25	25	25	25	25	25	25	20
AG006 – VOLUME DE ÁGUA PRODUZIDO (1000m³/ano)	165,6	162	162	160	160	160	160	50	45
AG007 – VOLUME DE ÁGUA TRATADA EM ETAS	0	10	10	10	10	10	10	1	1
AG008 – VOLUME DE ÁGUA MICROMEDIDO	165,2	130	130	130	130	130	130	30	25
AG010 – VOLUME DE ÁGUA CONSUMIDO	165,2	135	135	135	135	135	135	32	30
AG011- VOLUME DE ÁGUA FATURADO	165,2	150	150	150	150	150	150	40	45
AG012 – VOLUME DE ÁGUA MACROMEDIDO	165,2	0	0	0	0	0	0	0	0
AG013 – QUANTIDADE DE ECONOMIAS RESIDENCIAIS ATIVAS DE ÁGUA	920	960	1030	1030	1030	1030	1030	950	-
AG014- QUANTIDADE DE ECONOMIAS ATIVAS DE ÁGUA MICROMEDIDAS	920	1030	1030	1030	1030	1030	1030	950	-
AG015 – VOLUME DE ÁGUA TRATADA POR SIMPLES DESINFECÇÃO	0	150	150	150	150	150	150	40	37
AG017 – VOLUME DE ÁGUA BRUTA EXPORTADO	0	0	0	0	0	0	0	0	2

AG018 – VOLUME DE ÁGUA TRATADA IMPORTADO	165,6	0	0	0	0	0	0	0	0
AG019 – VOLUME DE ÁGUA TRATADA EXPORTADO	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AG020 - VOLUME MICROMEDIDO NAS ECONOMIAS RESIDENCIAIS ATIVAS DE ÁGUA	165,2	-	0	0	0	0	0	0	0
AG021 - QUANTIDADE DE LIGAÇÕES TOAIS DE ÁGUA	920	1300	1090	1070	1030	1030	1030	950	940
AG022- QUANTIDADE DE ECONOMIAS RESIDENCIAIS ATIVAS DE ÁGUA MICROMEDIDAS	920	960	1030	1030	1030	1030	1030	950	-
AG024- VOLUME DE SERVIÇO	165,6	-	0	0	0	0	0	-	2
AG026 – POPULAÇÃO URBANA ATENDIDA COM ABAESTECIMENTO DE ÁGUA	1432	1320	1320	1300	1300	1300	1300	1320	1300
AG027- VOLUME DE ÁGUA FLUORETADA	165,6	150	150	150	150	150	150	40	37
AG028- CONSUMO TOTAL DE ENERGIA ELÉTRICA NOS SISTEMAS DE ÁGUA	120,38	-	35	35	35	35	35	30	-

Fonte: SNIS, 2020.

3.4. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A falta de saneamento em uma comunidade traz uma série de problemas e consequências graves. A falta de canalização e de tratamento de esgotos leva a população a conviver fora dos padrões de higiene e em condições precárias de saúde, o que acarreta diversas doenças, algumas que podem inclusive levar a morte, especialmente crianças e idosos. Outro problema sério com a falta de ligações de esgoto é o lançamento direto no rio, esse esgoto polui as águas que servem para consumo da população e prejudica o processo de tratamento da água. (MJ Engenharia, 2010).

O esgotamento sanitário, segundo a Lei nº 14.026/20, é constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente.

Existem três tipos de sistemas de esgotamento (TSUTIYA, 2000).

- Sistema de esgotamento unitário, ou sistema combinado, em que as águas residuárias (doméstica e industriais), águas de infiltração (água do subsolo que penetra no sistema através de tubulações e órgãos acessórios) e águas pluviais veiculam por um único sistema.

- Sistema de esgoto separador parcial, em que uma parcela das águas de chuva provenientes de telados e pátios das economias é encaminhadas juntamente com águas residuárias e águas de infiltração do subsolo para um único sistema de coleta e transporte dos esgotos.
- Sistema separador absoluto, em que as águas residuárias (domesticas e industriais) e as águas de infiltração (água do subsolo que penetra através de tubulações e órgãos acessórios), que constituem o esgoto sanitário, veiculam em um sistema independente, denominado de sistema de esgoto sanitário. As águas pluviais são coletadas e transportadas em um sistema de drenagem pluvial totalmente independente.

No sistema unitário, ou combinado a mistura de água residuárias com as pluviais prejudica e onera consideravelmente o tratamento de esgoto. Torna-se necessária a construção de grandes sedimentadores para uma grande parte do caudal que deixa de sofrer a depuração biológica, enquanto que a outra parcela submetida ao tratamento secundário se apresenta com variados graus de diluição, o que é prejudicial (TSUTIYA, 2000).

3.4.1. Saneamento ambiental no brasil

De acordo com o Panorama do Saneamento Básico no Brasil, desde meados do Século XIX, quando ocorrem as primeiras ações de implantação de infraestruturas e de organização da prestação de serviços públicos de saneamento básico em algumas cidades, focados então no abastecimento de água e, em menor escala, no esgotamento sanitário, o Brasil tem vivido situações que incluem longos períodos de completa ausência de políticas públicas para o setor e outros, em que se esboçaram planos e ações pontuais para determinadas regiões ou para o âmbito nacional, porém sob continuada instabilidade e descontinuidade político-administrativa e sem o mínimo ordenamento institucional e jurídico necessário.

Neste ambiente, ressalvadas algumas inserções localizadas da iniciativa privada, em ações de investimento e operação de serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, ao longo da segunda metade do Século XIX e nas primeiras décadas do Século XX, os investimentos em infraestruturas de saneamento básico no país sempre foram realizados, predominantemente, com recursos públicos orçamentários e de fundos públicos, estes fortalecidos ao final da década de 1960, com a criação do FGTS e implementação do Planasa. Nessa mesma época, as agências multilaterais BID e BIRD

passaram a ter papel significativo no financiamento de ações de saneamento, por meio de operações de crédito com o Governo Federal ou avalizados pela União.

A Lei nº 14.026/20 definiu corretamente que, "Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada por meio de remuneração pela cobrança dos serviços, e, quando necessário, por outras formas adicionais, como subsídios ou subvenções, vedada a cobrança em duplicidade de custos administrativos ou gerenciais a serem pagos pelo usuário", de acordo com os regimes e suas espécies anteriormente comentadas (BRASIL, 2020).

Considera-se que os investimentos em medidas estruturais correspondem aos totais investidos em ações relativas à expansão da produção e distribuição de água; da coleta, interceptação, transporte e tratamento dos esgotos; de aterros sanitários e usinas de triagem e compostagem somados 30% dos investimentos em reposição nesses componentes.

Para a drenagem urbana as medidas estruturais correspondem a 30% dos investimentos em expansão e a 70% dos investimentos em reposição, para a qual se assumem os maiores passivos. Para as medidas estruturantes são considerados 70% dos investimentos em reposição da produção e da distribuição de água, da coleta e do tratamento dos esgotos e das estruturas e equipamentos de serviço de coleta e disposição final dos RSU. Na drenagem urbana as medidas estruturantes correspondem a 70% dos investimentos em expansão e 30% em reposição.

Serão necessários R$ 420,9 bilhões, entre 2011 e 2030, para a expansão e a reposição do saneamento básico no Brasil, em medidas de caráter estrutural e estruturante, sendo, aproximadamente, 105,2 bilhões em abastecimento de água, 157,5 bilhões em esgotamento sanitário, 16,5 bilhões em destinação final dos RSU e 55,1 bilhões em drenagem urbana. Do montante total, estima-se que 86,5 bilhões deverão ser aplicados em ações que não se restringem ao âmbito dos componentes específicos do saneamento básico, mas que apresentam natureza mais geral, relativas ao aumento da eficiência na gestão e prestação dos serviços, à capacitação técnica no setor, à implantação de campanhas educativas, entre outras.

A necessidade de investimentos em ações de caráter geral assumiu um valor igual ao somatório dos recursos destinados às medidas estruturantes específicas de cada componente do saneamento básico, considerando que estes deverão ter vulto significativo no total de esforços de financiamento do setor, de maneira coerente com a premissa adotada no Plansab, que é de valorização dessa natureza de medidas.

Do total de investimentos a serem investidos em saneamento básico, entre 2011 e 2030, R$ 299,7 bilhões (71%) serão direcionados à expansão do saneamento básico e R$ 121, 2 bilhões à sua reposição. Em relação aos investimentos segundo a natureza das medidas, se estruturais ou estruturantes, destacam-se as primeiras, que contarão com 59% (R$ 247,8 bilhões). Recursos provenientes de agentes federais deverão ser da ordem de (R$ 253,3 bilhões) enquanto R$ 167,5 bilhões serão aportados por agências internacionais, prestadores de serviços, orçamentos estaduais e municipais e setor privado, na forma de investimentos diretos ou de contrapartidas.

Para a estimativa da distribuição dos recursos segundo a origem, federal e não federal, partiu-se, em primeiro lugar, da constatação da importante potencialidade de investimentos dos prestadores com recursos próprios, podendo superar 50% do total de investimentos em algumas situações, e, em segundo lugar, das exigências de contrapartida dos tomadores, especialmente de empréstimos com recursos onerosos, usualmente superiores a 20% do valor do financiamento.

Em relação às necessidades de investimentos em expansão e reposição, segundo os quatro componentes, entre 2011 e 2030, verifica-se que os maiores investimentos deverão ser orientados para a expansão: 145,4 bilhões de Reais, para o esgotamento sanitário, 83,2 bilhões, para o abastecimento de água, 41,9 bilhões, para a drenagem pluvial urbana e, 12,4 bilhões de Reais, para a destinação final dos resíduos sólidos.

No que concerne às necessidades de investimentos em medidas estruturais e estruturantes do saneamento básico no Brasil, no mesmo período supracitado, a tendência das ações relativas ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos urbanos são determinadas pela mesma dinâmica de investimentos em expansão e reposição. Apenas na drenagem, em função dos pressupostos assumidos na caracterização das medidas estruturais e estruturantes, a partir dos custos de expansão e reposição, é que se observam recursos mais expressivos para as medidas estruturantes.

Segundo dados do Instituto Trata Brasil que é uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público – OSCIP e tem como objetivo coordenar uma ampla mobilização nacional para que o País possa atingir a universalização do acesso à coleta e ao tratamento de esgoto. Expõem que, serviço absolutamente essencial, a coleta e o tratamento de esgoto têm sido deixados de lado por sucessivos governos. Hoje, apenas 50,6% da população urbana brasileira têm acesso à rede de esgoto. Para um país que pretende ser uma potência econômica esse número é inaceitável, principalmente porque quem tem mais sofrido com essa situação são as crianças.

A inexistência de rede de distribuição de água potável, associada à falta de coleta e de tratamento de esgoto, cria um ambiente insalubre que propicia o desenvolvimento de doenças fatais. O que mais surpreende no esgoto é o seu poder destruidor, sua capacidade de atuar em todo o território nacional e de se infiltrar em todos os níveis da sociedade.

Segundo o mesmo Instituto, a imagem de crianças brincando em meio aos esgotos e lixo a céu aberto é tocante aos olhos de qualquer um. O principal impacto disso, ou melhor, o impacto mais visível dessa cena é a diarréia, confirmada sua ocorrência em crianças do município através de conversas com funcionários da secretaria de saúde. Os pais levam a criança ao posto de saúde com dores abdominais, o médico faz o diagnóstico de parasitose; descreve o tratamento recomendando a ingestão de um medicamento antibiótico e soro. A criança toma o medicamento como prescrito, mas já na próxima visita ao médico retorna com o mesmo problema. Depois de três ou quatro crises de diarréia, a criança cria imunidade e, então, desde que haja uma boa nutrição, as diarréias parecem ficar menos importantes, uma vez que a criança se recupera bem. Apesar de mínimas, este quadro frequente de diarréias deixa sequelas a médio e longo prazo.

Além das diarréias e outras infecções causadas pela falta de coleta e de tratamento de esgoto, outras doenças prejudicam o desenvolvimento de crianças em longo prazo. Se pegarmos crianças de 0 a 5 anos, os danos são ainda maiores: são permanentes. Trata-se de doenças toxicológicas causadas pela contaminação por substâncias químicas vindas de causas e produtos diversos que são lançados diariamente nos rios e nos esgotos a céu aberto das comunidades carentes em todo o país.

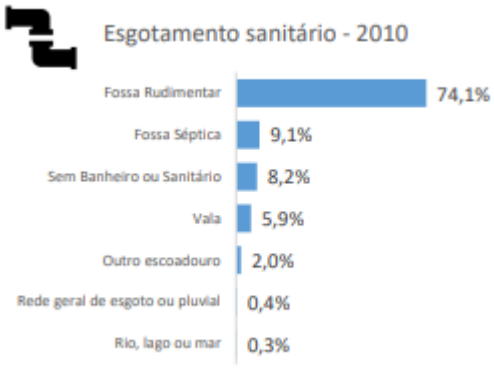
3.4.2. Descrição geral do serviço

Tunas não dispõe de plano específico de esgotamento sanitário, mas possui Plano Municipal de Saneamento Básico. A implantação manutenção das redes coletoras de esgoto e manutenção da ETE é realizado pela Secretaria de Obras, que também é responsável pelo Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE). O departamento do meio ambiente é responsável pela gestão, fiscalização e regulação do sistema de saneamento básico. O DMAE tem a competência de estudar, projetar, executar diretamente, ou mediante o contrato com especialista e instituições em saneamento básico, de direito público ou privado, as obras relativas à construção, ampliação, recuperação, e remodelações dos sistemas públicos de esgoto sanitário do Município, além de administrar, operar, manter e conservar os serviços de esgoto.

Se compararmos o sistema de esgotamento sanitário com o sistema de abastecimento de água, o qual se encontra em evolução no município, nos deparamos com uma situação de estagnação com poucos investimentos e onde as soluções encontradas são muito discutíveis com relação, tanto para a saúde da população quanto a preservação do meio ambiente saudável.

Segundo dados do SEBRAE (2019), o esgotamento sanitário do município de Tunas é praticamente composto por fossa rudimentar (74,1%), seguido por fossa séptica (9,1%) e sem banheiro ou sanitário (8,2%) e vala (5,9%), conforme apresentado na Figura 54.

Figura 54 - Esgotamento sanitário



Fonte: SEBRAE, 2019.

O Esgotamento Sanitário na zona urbana é promovido pela Estação de Tratamento de Efluentes (Figura 55 e 56), que atende aproximadamente metade das economias da área urbana. Para o restante dos domicílios do município o sistema é apenas com fossa séptica ou fossa rudimentar, o que é um problema comum na maioria dos municípios pequenos, contaminando o solo e possivelmente o lençol freático dependendo da capacidade de infiltração deste.

No sentido Noroeste da área urbana a 350 metros da quadra sete está localizada a Estação de Tratamento de Esgoto do município de Tunas. O sistema de operação funciona com lodos ativados e opera desde 2009 através da LO n° 07014/2020. A Estação de Tratamento possui uma área de 600 m² podendo atender 1.500 habitantes que totalizam 230 economias. A vazão é de 240 m³/dia e está situada na coordenadas 29° 06’ 00” 52°27’42”. O lodo gerado mensalmente é de aproximadamente 100 kg, sendo destinado a empresa especializada para recolhimento e destino final do mesmo. Segue abaixo a

Figura 55, com o resultado da análise do primeiro trimestre de 2022, onde a amostra encaminhada a laboratório terceirizado apresenta resultados dentro dos parâmetros exigidos pela FEPAM. As Figuras 56 e 57 são fotos da ETE, da cortina vegetal e foto do tanques, onde é operado o tratamento.

Figura 55 - Análise trimestral da ETE

Período de análise: 18/02/2022 até 24/02/2022
Emissão do Relatório: 24/02/2022

Itens de Inspeção:
Caso esteja inadequada em um ou mais itens abaixo, os resultados dos ensaios podem ter sido afetados.

Quantidade de Amostra: Adequada.
Preservação: Adequada.
Frascos das amostras: Adequados.
Validade da amostra: Adequada.
Plano de amostragem ou FR058 ou FR115: Adequado.
Temperatura no Recebimento (T Recebimento menor ou igual T amostragem em °C): 6,9.

Físico-Química				
Ensaio	**Resultado**	**Unidade**	**L.Q.**	**Metodologia**
DBO5 - Demanda bioquímica de oxigênio	23,2	mg/L	10,0	SMWW 23ª 5210 D / PE-513
DQO - Demanda química de oxigênio	67,1	mg/L	40,0	SMWW 23ª 5220 B
Óleos e graxas totais	< 10,0	mg/L	10,0	SMWW 23ª 5520 C, De F / PE-529
Sólidos sedimentáveis	< 0,1	mL/L	0,1	SMWW 23ª 2540 F
Sólidos suspensos totais	< 15,0	mg/L	15,0	SMWW 23ª 2540 D

Observações específicas dos ensaios:-

Legenda:
Ensaios em negrito seguem a ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017.
* Ensaios terceirizados L.Q. - Limite de Quantificação UFC - Unidade formadora de colônias N.I. - Não identificado
SMWW - *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* EPA - *Environmental Protection Agency*
ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas PE-xxx: Procedimento de ensaio nº xxx
ROLAS - Rede Oficial de Laboratórios de Análise de Solo e de Tecido Vegetal dos Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina

Fonte: SHO Ambiental, 2022.

Figura 56 - Vista da ETE de fora

Fonte: SHO Ambiental, 2022.

Figura 57 - Vista da ETE

Fonte: SHO Ambiental, 2022.

A Figura 58 mostra as formas de instalação sanitária dos domicílios, conforme dados de 2010.

Figura 58 - Forma de instalação sanitária dos domicílios

Forma de Instalação Sanitária dos Domicílios	Nº de Domicílios
Rede geral de esgoto ou pluvial	4
Fossa séptica	126
Fossa rudimentar	982
Vala	17
Rio, lago ou mar	4
Outro	6

Fonte: IBGE, 2010.

O IBGE conceituou cada tipo de instalação sanitária identificadas no Censo de 2010 e que podem ser verificadas a seguir:

- Rede geral de esgoto ou pluvial - quando a canalização das águas servidas e dos dejetos, proveniente do banheiro ou sanitário, estava ligada a um sistema de coleta que os conduzia a um desaguadouro geral da área, região ou município, mesmo que o sistema não dispusesse de estação de tratamento da matéria esgotada;
- Fossa séptica - quando a canalização do banheiro ou sanitário estava ligada a uma fossa séptica, ou seja, a matéria era esgotada para uma fossa próxima, onde passava por um processo de tratamento ou decantação, sendo, ou não, a parte líquida conduzida em seguida para um desaguadouro geral da área, região ou município; ou
- Fossa rudimentar - quando o banheiro ou sanitário estava ligado a uma fossa rústica (fossa negra, poço, buraco etc.);
- Vala - quando o banheiro ou sanitário estava ligado diretamente a uma vala a céu aberto;
- Rio, lago ou mar - quando o banheiro ou sanitário estava ligado diretamente a rio, lago ou mar; ou

- Outro - quando o esgotamento dos dejetos, proveniente do banheiro ou sanitário, não se enquadrasse em quaisquer dos tipos descritos anteriormente.

Os locais onde a falta de saneamento foi mais observada referem-se a partes do município onde existe um elevado número de casas com sistemas mínimos de tratamento, seguidos de lançamento a céu aberto do esgoto, como no Bairro Progresso e Bairro Coab, a maioria das casas possuem fossas rudimentares e acabam vazando. Outro destino do lançamento de dejetos com ou sem tratamento, segundo a Secretaria Municipal de Saúde, é o pequeno córrego que existe na zona urbana do município, próximo ao Bairro Progresso.

3.4.3. Identificação e análise das principais deficiências

Foram identificados problemas no sistema de esgotamento sanitário do município, esses problemas podem estar ligados na falta de projetos, falta de análise, por pessoal técnico, de plantas das novas residências e prédios comerciais à obras voltadas ao sistema de esgotamento sanitário. Falta de documentação indicando quais casas estão ligadas na ETE, se somente esgoto é destinado ou também água pluvial. Falta de dados quanto ao volume gerado por economia e ligações clandestinas ao sistema de esgotamento sanitário. Verificação da cobrança da taxa de esgoto, para as casas que estão ligadas na ETE, cobrança ainda não é feita por falta de dados de quais casas estão conectadas ao tratamento.

Há relatos da comunidade de residências que ainda não possuem banheiros ou com sistemas mínimos de tratamento, a maioria da comunidade utiliza de fossas rudimentares ou valas, com lançamento do esgoto no solo, a céu aberto.

A manutenção e limpeza das fossas sépticas são de responsabilidade dos proprietários, não existe limpeza periódica e nem exigência dessa limpeza, podendo causar vazamentos e haver fossas abertas, essa inexistência de limpeza e manutenção está ligada a falta de legislação municipal.

3.4.4. Indicação das áreas de risco de contaminação e das fontes pontuais de poluição por esgotos

O município de Tunas enfrenta problemas com esgotamento sanitário nos locais onde os domicílios possuem fossa rudimentar ou vala, também locais onde tem-se

ligações clandestinas na rede coletora de águas pluviais, devido à falta de rede pública de esgotamento sanitário. O município não soube informar os números atualizados da forma de instalação sanitária dos domicílios e nem a localização das residências com fossas rudimentares ou valas, que são considerados possíveis locais com risco de contaminação.

3.4.5. Análise crítica dos planos diretores de esgotamento sanitário

Tunas não dispõe de Plano Diretor, somente apresenta a Lei Municipal n° 802/2010, que dispõe sobre a Lei de Diretrizes Urbanas do Município de Tunas, e dá outras providencias, Capitulo V, do Saneamento básico:

> Art.51 É vedado o lançamento de quaisquer resíduos ou dejetos domésticos, industriais ou comerciais, direta ou indiretamente, em nascentes de rios, cursos de água, mananciais, represas, ou terrenos sem a prévia autorização dos órgãos competentes, e de conformidade com as disposições legais, federais, estaduais ou municipais sobre as modalidades de tratamento e da destinação final destes dejetos.
>
> Art.52 É obrigatório o controle permanente para cumprimento nos padrões de tratamento dos despejos industriais sólidos, líquidos ou gasosos.
>
> § 1° - Os estabelecimentos industriais são obrigados a realizar o tratamento de seus efluentes e dejetos, de qualquer natureza, ficando condicionado o fornecimento do Alvará pelo Poder Público Municipal.
>
> § 2° - O controle e padrões de tratamento, são estabelecidos pela legislação pertinente e fiscalizados pelas autoridades de controle de poluição e preservação ambiental, e saúde pública, ouvindo o órgão estadual e municipal competente.

Ainda conforme a Lei Municipal n° 802/2010, Título III, das Disposições Finais e Transitórias:

> Art. 59 As edificações que atualmente não estejam dotadas de fossas sépticas, sumidouros, caixa de gordura, terão prazo de 01 (um) ano, a contar da promulgação desta lei, para implementarem este sistema.

Além da Lei Municipal, Tunas tem o Plano Municipal de Saneamento Básico que apresenta ações quanto ao esgotamento sanitário municipal.

3.4.6. Balanço entre geração de esgoto e capacidade do sistema existente na área de planejamento

O município conta com uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) com capacidade de tratamento de 240 m³/dia, hoje em dia ela opera com um volume tratado de 70 m³/dia. Teoricamente, cada pessoa, ao consumir em média 200 litros de água por dia, converte cerca de 150 litros em esgoto (SIMAE, 2022). Considerando o dado do SEBRAE (2019), da população urbana de 1.400 habitantes, pela teoria, seriam gerados 210m³/dia de esgoto, que poderiam ser tratados na ETE de Tunas. O esgoto tratado hoje em dia, não é o esgoto total gerado no município, é apenas 29,2% da capacidade da ETE, essa porcentagem baixa se deve ao fato de muitas residências ainda utilizam fossas rudimentares e não estar conectadas ao sistema de transporte do esgoto até a ETE.

3.4.7. Verificação da existência de ligações clandestinas de águas pluviais ao sistema de esgotamento sanitário

O município conta com redes de sistema de esgotamento sanitário parcial na área urbana, não abrangendo todo o território urbano. Não possui dados quanto as ligações clandestinas de esgoto em redes de água pluvial, mas conforme informações do Departamento do Meio Ambiente, pode ser observado alguns pontos suscetíveis a essa prática, como na Avenida Alvibino Martins Wendel, na Rua das Matrizes e na Rua Carolina Schimitt, mas não se tem comprovação.

3.4.8. Estrutura organizacional responsável pelo serviço

A estrutura organizacional no serviço de Esgotamento Sanitário segue o indicado na Figura 42, no Item 2.2.3. Ficando sob responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras toda a parte de implantação, manutenção das redes coletoras de esgoto e manutenção na ETE, além de servir como suporte e referência para o DMAE. O Departamento do Meio Ambiente, fica responsável pela gestão, fiscalização e regulação, também é o órgão que fica em contato com a empresa contratada para assessoria na ETE.

3.4.9. Identificação e análise da situação econômico-financeira do serviço

Para o setor de esgotamento sanitário, a identificação e análise da situação econômico-financeira é realizada com dados da área urbana, onde é feita a prestação de serviço. São levantadas as despesas, investimentos e receitas referentes a manutenção das

redes coletoras de esgoto e a Estação de Tratamento de Esgoto. Não é possível fazer o levantamento em todo o município, pois não há serviço de esgotamento sanitário na área rural e não engloba o total da população urbana, também não existe um controle das casas ligadas na estação de tratamento de esgoto.

Para as casas da área urbana, ligadas a rede de esgotamento sanitário, está instituída a cobrança de uma taxa de esgoto estipulada em R$ 25,00 (vinte e cinco reais) por mês, mas ainda não está sendo cobrada, para custear o tratamento do resíduo sanitário realizado na Estação de Tratamento de Esgoto, que está estabelecida no Decreto n° 1861/2022. Tem-se o problema de que não existe controle das casas ligadas na ETE.

O demonstrativo financeiro do ano de 2021 para o setor de Esgotamento Sanitário foi de um total de despesas de R$78.348,68 (setenta e oito mil, trezentos e quarenta e oito reais com sessenta e oito centavos), incluindo gastos com funcionário, eletricidade, prestadores de serviço, manutenção, compras de materiais.

3.4.10. Caracterização da prestação dos serviços segundo indicadores

Conforme dados referentes aos indicadores da Série Histórica do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), para o ano de 2020, o município de Tunas tem 1.432 pessoas da população atendida com esgotamento sanitário, 350 economias e ligações ativas de esgoto, o que compreende 5,3 km de extensão de rede de esgoto, equivalente a 21.000 m³/ano de volume coletado e tratado, com um consumo total de energia nos sistemas de esgoto de 1.050 kwh/ano, conforme pode ser observado na Tabela 20 abaixo. (SNIS, 2020).

Tabela 20 - Esgotamento sanitário SNIS

CÓDIGO	2020	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010
ES001- POPULAÇÃO TOTAL ATENDIDA COM ESGOTAMENTO SANITÁRIO	1432	825	825	800	500	500	500	500
ES002- QUANTIDADE DE LIGAÇÕES ATIVAS DE ESGOTOS	350	192	190	186	100	100	100	100
ES003 – QUANTIDADE DE ECONOMIAS ATIVAS DE ESGOTO	350	193	190	186	100	100	100	100
ES004 – EXTENSÃO DA REDE DE ESGOTOS	5,3	5	5	5	5	5	5	5
ES005 – VOLUME DE ESGOTOS COLETADO	21	26	26	24,84	21	21	21	
ES006 – VOLUME DE ESGOTO TRATADO	21	26	26	24,84	21	21	21	
ES007 – VOLUME DE ESGOTOS FATURADO	21	0	0	0	0	0	0	0
ES008- QUANTIDADE DE ECONOMIAS RESIDENCIAIS ATIVAS DE ESGOTO	350	191	190	186	100	100	100	100
ES009- QUANTIDADE DE LIGAÇÕES TOTAIS DE ESGOTOS	350	194	190	186	100	100	100	100
ES012 – VOLUME DE ESGOTOS BRUTO EXPORTADO	0	0	0	0	0	0	0	0

ES013 – VOLUME DE ESGOTOS BRUTO IMPORTADO	0	0	0	0	0	0	0	0
ES014 – VOLUME DE ESGOTO IMPORTADO TRATADO NAS INSTALAÇÕES DO IMPORTADOR	0	0	0	0	0	0	0	0
ES015 -VOLUME DE ESGOTO EXPORTADO TRATADO NAS INSTALAÇÕES DO IMPORTADOR	0	0	0	0	0	0	0	0
ES026 – POPULAÇÃO URBANA ATENDIDA COM ESGOTAMENTO SANITÁRIO	1432	825	825	800	500	500	500	500
ES028 – CONSUMO TOTAL DE ENERGIA ELÉTRICA NOS SISTEMAS DE ESGOTOS	1,05	100	100	5	5	5	5	5

Fonte: Adaptado de SNIS, 2020.

3.5. MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

O sistema de drenagem urbana remete a uma série de fatores, medidas e serviços como forma de reduzir os alagamentos, Silveira (1998) expõe que a visão exclusivamente mecanicista da circulação das águas e esgotos no espaço urbano não é mais admissível quando se deseja um saneamento com maior respeito pelo meio ambiente.

Desta forma, Cardoso Neto (2010) comenta que a água da chuva pode percorrer sobre uma superfície topograficamente bem definida, assim como, um tanto difusa. Neste sentido, o mesmo autor complementa expondo que a implantação de uma cidade proporciona um percurso caótico quanto às enxurradas, a qual passa a ser determinado pelo traçado das ruas. Por consequência, o seu comportamento quantitativa e qualitativamente, passam a obter um comportamento bem diferente do original.

O processo de urbanização colabora com a impermeabilização de uma gama de áreas, o que se reflete no agravamento de fatores relacionados com as águas pluviais. Botelho (1998) cita o aumento das vazões superficiais de escoamento das águas da chuva, como um dos reflexos devido à minimização do percentual destas, que anteriormente infiltravam no solo, por onde, Tucci (2002) complementa que a vazão máxima de uma bacia urbana aumenta com as áreas impermeáveis e com a canalização do escoamento.

A tendência quanto à crescente urbanização e suas respectivas alterações nas características das bacias torna-se causa direta quanto ao aumento do pico de vazões referentes ao escoamento superficial, principalmente no que tange ao acréscimo das áreas de superfície impermeabilizadas.

As soluções de engenharia para a drenagem urbana englobam a macrodrenagem e a microdrenagem. Em diversos projetos de obras hidráulicas deve-se conhecer a

magnitude das enchentes que poderiam ocorrer com uma determinada frequência. Portanto, há a necessidade da determinação das precipitações extremas esperadas. O dimensionamento é realizado em função de considerações de ordem econômica, onde se corre o risco de que a estrutura venha a falhar durante a sua vida útil. Entretanto, é necessário conhecer este risco.

Conforme, Porto Alegre (2005), o sistema de microdrenagem compreende estruturas que transportam as águas do escoamento superficial para as galerias ou canais abertos, são constituídas pelas redes coletoras de águas pluviais, poços de visita, sarjetas, bocas-de-lobo e meios-fios. Já o sistema de macrodrenagem é responsável pelo escoamento final das águas pluviais originárias do sistema de microdrenagem urbana, é constituída pelos principais talvegues, fundos de vales, cursos d'água, independente da execução de obras especificas e tampouco da localização de extensas áreas urbanizadas, por ser escoadouro natural das águas pluviais.

Com a intenção de projetar medidas que visem evitar ou atenuar impactos já existentes em uma bacia, o sistema de microdrenagem é composto basicamente, segundo Cardoso Neto (2010), pelos meios-fios, sarjetas e sarjetões, bocas-de-lobo, poços de visita, galerias, condutos forçados e estações de bombeamento.

Conforme DER/SP (2006), o meio-fio compreende uma estrutura pré-moldada em concreto, destinado a separar a faixa de pavimentação da faixa de passeio. Por sua vez, define sarjetas e sarjetões como canais triangulares longitudinais, os quais destinam-se a coleta e condução das águas superficiais (provenientes da faixa pavimentada e da faixa de passeio) aos dispositivos de drenagem, como bocas-de-lobo, galerias, etc.

De acordo com Junior (2010) *apud* Tucci (1993), as estruturas de macrodrenagem são canais e estruturas dimensionadas para grandes vazões e com maiores velocidades de escoamento.

Chernicharo e Costa (1995) indicam que os canais de macrodrenagem urbana devem ser construídos abertos, onde somente na impossibilidade total, construí-los fechados, sob o risco hidrológico inerente, de se tornarem condutos forçados e potencializarem as enchentes urbanas.

A hidrologia focada à drenagem urbana visa, segundo Silveira (1998), conhecer e controlar os efeitos da urbanização nos diversos componentes do ciclo hidrológico.

Neste sentido, conforme César Júnior e Carlos (1999), o hidrologista trabalha quase que exclusivamente com eventos naturais: ocorrência das precipitações,

evaporação, etc., eventos que são normalmente aleatórios, por onde é determinado a partir de dados existentes, identificando o período de reincidências dos mesmos.

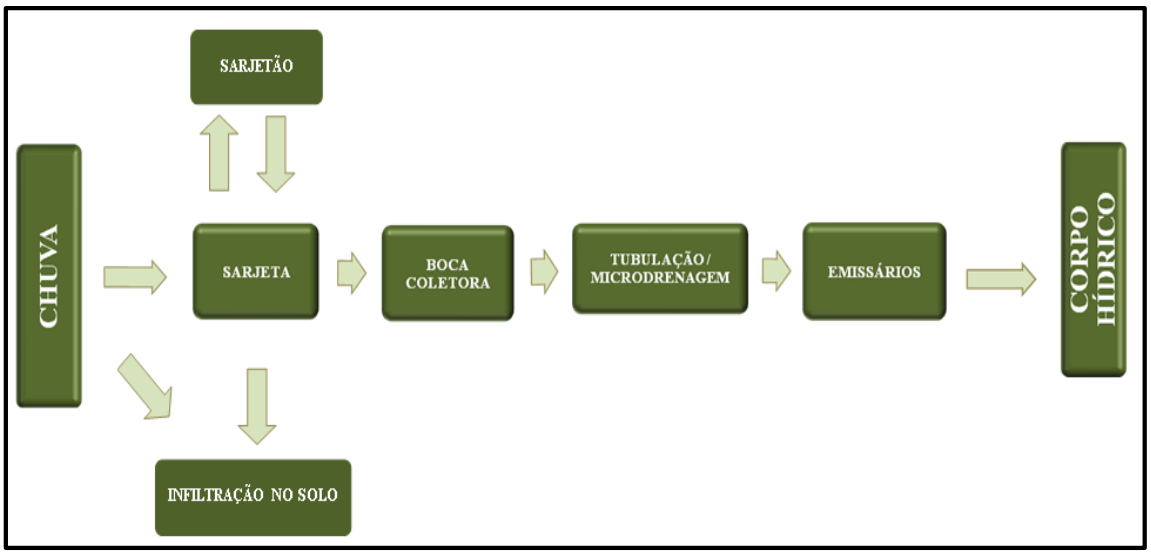
Segundo Canholi (2005), destacam-se as estimativas de pico de vazão e volumes associados, assim como os estudos para determinação de hidrogramas de projeto.

Os estudos hidráulicos permitem dimensionamentos e redimensionamentos de sistemas, onde, ainda segundo Canholi (2005), proporciona a determinação das capacidades de vazões quanto a canalizações já existentes, volumes a reservar, demanda de estruturas, amortecimento de cheias, assim como readequação de sistemas.

Por fim, não se deve construir um modelo de intervenção técnica sem que sejam consideradas as diversas áreas envolvidas, a fim de que não se encontre interferências no resultado esperado através da implementação dos projetos.

O fluxograma exposto através da Figura 59 demonstra a logística básica do sistema de drenagem pluvial, permitindo assim, melhor entendimento quanto ao sistema em operação. A este respeito, ressalta-se que a água da chuva infiltra no solo nas áreas não impermeabilizadas, ou parcialmente impermeabilizadas. A porção de pluviosidades que não infiltra no solo, ou que não fica armazenada em áreas específicas caracteriza-se como vazão de escoamento superficial (*runoff)*. Esta, por sua vez, é conduzida através das sarjetas e/ou sarjetões até a boca coletora mais próxima. Uma vez interceptadas, as vazões são conduzidas através das tubulações de microdrenagem até seu emissário. Todo este percurso ocorre por gravidade, tendo como ponto final o corpo hídrico receptor.

Figura 59 - Logística Básica do Sistema de Drenagem Pluvial.



Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico, 2017.

As tubulações da rede de drenagem de Tunas são do tipo macho e fêmea, conforme expõe a Figura 60, de concreto simples. Existe também outra opção para tubulações, o tubo do tipo ponta e bolsa, caracterizando-se por uma ponta lisa em um dos extremos e uma bolsa no outro extremo, para cada peça, conforme pode ser visualizado na Figura 61. Neste sentido, a ponta lisa de um tubo encaixa-se dentro da bolsa do outro tubo, no interior da qual se coloca um material de vedação que proporcionará estanqueidade ao conjunto. Em relevos mais acentuados, este tipo de tubulação é mais eficiente, devido à velocidade de escoamento da água, pois permite quase sempre um pequeno movimento angular entre um tubo e outro, e às vezes também um ligeiro movimento axial, tratando-se de um material de vedação elástico. Quando duas canalizações de diâmetros diferentes se encontram, ou quando não há encaixe entre as tubulações de igual diâmetro, é construída uma caixa de ligação no local, sendo utilizada também, para posteriores manutenções do sistema.

Figura 60 - Tubulações de Concreto do Tipo Macho e Fêmea

Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico, 2017.

Figura 61 - Tubulação de Concreto do Tipo Ponta e Bolsa.

Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico, 2017.

Botelho (1998) menciona que as inundações podem ser ocasionadas simplesmente pela incapacidade da rua em transportar dentro da sua calha viária a vazão das

precipitações, não tendo como influência necessária no fato o sistema de rios e córregos da região. Neste sentido, o perfil das ruas tem grande importância no escoamento das águas pluviais, assim como os dispositivos interceptores.

As sarjetas tem a finalidade funcional de direcionar o escoamento das águas da chuva até sua interceptação (bocas-coletoras). As bocas coletoras existem com diversas características, as quais deverão ser escolhidas de acordo com as peculiaridades do local. Ficou evidente que se trata de estruturas novas e eficientes, entretanto sobrepõe-se a falta de manutenção e limpeza da via urbana e das bocas coletoras. Adicionalmente, os danos estruturais que algumas bocas coletoras apresentam, ainda não oferecem interferências quanto à sua eficiência de trabalho, no entanto, por localizarem-se junto às calçadas, podem oferecer riscos aos transeuntes.

Integrado aos sistemas de drenagem, é importante a exigência quanto aos locais para correta disposição dos resíduos da varrição urbana, assim como a orientação aos prestadores deste serviço, visando evitar a varrição para dentro das bocas de lobo, assim como contribuir para a manutenção da limpeza de sua superfície. Cabe destacar também que grande parte das bocas coletoras possuem caixas de limpeza e inspeção (onde os sólidos mais densos sedimentam e ficam retidos), a deficiência do sistema remete diretamente no arraste de sedimentos para a canalização, ocasionando obstruções no mesmo.

3.5.1. Bacias de armazenamento/amortecimento

Como estrutura natural de amortecimento e/ou armazenamento das águas pluviais, o município conta com inúmeras áreas não impermeabilizadas (áreas verdes), devido a notável característica rural da cidade. Ao encontro do mencionado, Azevedo Neto (1998) cita:

> A água da chuva requer espaço para o escoamento e acumulação. O espaço natural é a várzea do rio e quando esse espaço é ocupado desordenadamente, sem critério que leve em consideração sua destinação natural, ocorrem inundações. É preciso ter em mente que para conter e diminuir os custos quer dos prejuízos, quer das obras que visem disciplinar enchentes, são necessários espaços para infiltração, para retenção, para acumulação e para escoamento.

Desta maneira, as praças/parques urbanos, banhados, açudes, barragens, áreas alagáveis e alagadas e áreas verdes possuem papel fundamental na gestão das águas

pluviais, atuando como bacias de amortecimento e/ou armazenamento das águas de *runoff*. Estas, por sua vez, são consideradas estruturas naturais ou construídas, que permitem o armazenamento temporário, ou amortecimento das águas da chuva, como é o caso das áreas mencionadas anteriormente.

Como alternativas para mitigar, ou seja, diminuir os impactos decorrentes dos problemas por saturação do sistema existente sugere-se:

3.5.1.1. Quanto às obras

- Ampliação do sistema de drenagem existente;
- Implantação de estação pluviométrica e fluviométrica simples, para controle dos níveis;
- Implantação de parques lineares, recuperação de várzeas e arenaturalização de cursos de água.

Para fins de esclarecimentos, uma estação fluviométrica é composta por dispositivos de medição do nível da água instalados em uma seção do rio, em locais que ofereçam facilidades para a leitura das cotas ou medição de vazão. Deste modo, possibilita dados necessários para os estudos de aproveitamentos hidro energéticos, planejamento de uso dos recursos hídricos, previsão de cheias, gerenciamento de bacias hidrográficas, saneamento básico, abastecimento público e industrial, navegação, irrigação, transporte, meio ambiente de modo geral.

No que se refere à estação pluviométrica, esta é composta por um instrumento meteorológico utilizado para recolher e medir a quantidade de líquidos ou sólidos como chuva ou granizo, em conjunto com o sensor de temperatura, uma vez que é elementar para estudos meteorológicos e hidrológicos o conhecimento não só da quantidade de precipitação, mas também da temperatura.

3.5.1.2. Quanto à manutenção e instrumentos de controle

- Inspeção periódica dos sistemas e dispositivos em operação;
- Limpeza dos dispositivos de drenagem antecedente ao período chuvoso;
- Limpeza periódica das sarjetas das vias;
- Multa e desligamento de ligações clandestinas de esgoto nas galerias de águas pluviais;

- Controle da produção do escoamento através do incentivo à construção de reservatórios domiciliares e telhados armazenadores;
- Controle da produção do escoamento através da construção de bacias de detenção e infiltração;
- Elaboração de Plano de previsão e alerta contra eventos hidrológicos críticos, visando a redução da população atingida por alagamentos e inundações, redução dos processos erosivos e de degradação ambiental nas áreas de várzea e redução do assoreamento dos corpos hídricos.

Cabe explicar, segundo Botelho (1985), que a boca de lobo capta horizontalmente a água, exigindo para isso uma depressão da sarjeta. Entretanto, cita-se ainda outro tipo de boca de lobo, caracterizado, além da captação horizontal pela guia chapéu, também através da captação vertical por meio de caixa (no leito da rua) e grelha de ferro fundido, cobrindo essa caixa. É a chamada boca de leão.

Deste modo, a ideia da grelha é para uma retenção de materiais grosseiros, que não deveriam ir para o sistema pluvial. Entretanto, as bocas de lobo de grelha sofrem muitas críticas por exigirem limpeza periódica da grelha, limpeza essa de difícil garantia de ocorrência.

Assim sendo, cabe ao órgão municipal e conselhos envolvidos, a decisão pela adesão das grelhas juntos às bocas de lobo, em virtude do seu planejamento e recursos humanos disponíveis para a manutenção mais periódica de que demanda.

As ações para emergências e contingências remetem diretamente ao planejamento de ações visando reduzir os impactos das situações de emergências ou de contingências a que pudessem estar sujeitas as instalações dos sistemas e por consequência a qualidade dos serviços.

3.5.1.3. Para fins de definições

- Emergência remete ao acontecimento perigoso, que leva a uma situação crítica, incidental ou urgente, e;
- Contingência remete àquilo que pode ou não suceder, a incerteza, a eventualidade.

As situações emergenciais decorrem, em geral, de acidentes nos sistemas de previsibilidade incerta, por sua vez, as situações de contingência significam

eventualidades que podem ser minimizadas mediante um planejamento preventivo de ações.

Em se tratando do sistema de drenagem, as situações críticas ocorrem pelas chuvas intensas, acarretando transbordamento dos cursos d'água e canais, assim como deslizamentos de solos.

Os transbordamentos podem derivar das precipitações de intensidade acima da capacidade de escoamento do sistema; através do mau funcionamento do sistema por presença de assoreamento, resíduos e entulhos, comprometendo a capacidade de escoamento; pela obstrução das calhas do rio por consequência de colapso de estruturas e obras de arte e através de remansos provocado pela interação de cursos d'água em área de várzea.

Já, os deslizamentos derivam da saturação do solo nas chuvas intensas, aliada a declividade excessiva da encosta e da geologia local, da ocupação inadequada da encosta ou interferência indevida de construções ou infraestruturas diversas.

As ações corretivas devem ser tomadas pelo prestador do serviço, sendo elas a comunicação à população, instituições, autoridades e Defesa Civil, assim como reparo das instalações danificadas.

3.5.2. Descrição geral do serviço de manejo de águas pluviais

Não existe dados sobre drenagem urbana, todos loteamentos a serem executados tem obrigatoriedade de apresentar os cálculos do dimensionamento da rede de drenagem de águas pluviais (PGIRS, 2012).

A Secretaria de Obras é responsável pela manutenção das estradas e ruas, desassoreamento de sangas e rios, limpeza de bocas de lobo e limpeza de ruas e praças. A gestão, fiscalização e regulação fica a cargo do Departamento do Meio Ambiente.

Os serviços de manutenção e limpeza das margens dos canais e redes de drenagem em Tunas não são realizados devido aos custos e burocracias quanto ao Licenciamento Ambiental para esta atividade. O município apresenta muitas características rurais, a exemplo da presença de espécies florestais de grande porte. Cabe salientar ainda que estes exemplares liberam folhas e cascas, ocasionando a obstrução das bocas coletoras e da canalização subterrânea de drenagem, e podem estar comprometendo o sistema como um todo.

A equipe da Secretaria de Obras, realiza eventualmente, ou quando necessário/solicitado a limpeza das bocas de lobos e substituição de tubulação, para melhoramento do sistema de Manejo de Águas Pluviais.

3.5.3. Análise crítica do Plano Diretor Municipal e/ou do Plano Municipal de Manejo de Águas Pluviais

Não existe Plano Diretor Municipal, apresenta a Lei Municipal n° 802/2010, que dispõe sobre a Lei de Diretrizes Urbanas do Município de Tunas, e dá outras providencias, mas não fala sobre o Manejo de Águas Pluviais no município de Tunas.

3.5.4. Levantamento da legislação existente sobre o uso e ocupação do solo e seu rebatimento no Manejo de Águas Pluviais

Conforme dados da prefeitura não existe legislação municipal sobre a ocupação do solo e seu rebatimento no Manejo de Águas Pluviais. Somente a Lei Municipal n° 802/2010, que dispõe sobre a Lei de Diretrizes Urbanas do Município de Tunas, e dá outras providências, na Seção 2, do Direito de Construir e Parcelar o Solo Urbano.

> Art. 28 A implantação de obras e serviços, arruamentos, loteamentos, desmembramentos e edificações, ficam sujeitos às normas estabelecidas por esta Lei, e instrumentos legais previstos no artigo 8°, e seus itens, dependendo de aprovação e da prévia autorização dos órgãos competentes do Poder Executivo, bem como dos Conselhos com atribuições pertinentes à matéria.
>
> § 1° O Poder Executivo Municipal, pode indeferir qualquer solicitação para edificação ou ampliação, caso a localização não atender as normas estabelecidas em Lei Municipal, que determina as normas de loteamento aprovado pelo Poder Público, ou a edificação não atender as normas do Município.
>
> Art. 29 Qualquer pessoa tem direito de construir em sua propriedade territorial urbana, devendo observar as diretrizes expressas nesta Lei e demais diretrizes urbanísticas fixadas pela Lei de Parcelamento do Solo, Legislação Ambiental do Município e outras normas pertinentes.
>
> Art. 30 Definem-se como:
>
> a) Índice de aproveitamento (IA) de uma edificação ou conjunto de edificações é o quociente entre a área máxima construída e a área total do lote.
>
> b) Taxa de Ocupação (TO) de uma edificação ou conjunto de edificações é a relação entre a projeção horizontal máxima da edificação sobre o lote e a área total do lote.

Art. 31 No tocante ao zoneamento da sede do Município, para edificações comerciais e de prestação de serviços, o índice de aproveitamento do terreno poderá ser de até 2,8 (IA=2,8) e a taxa de ocupação de até 70% (TO=0,70) do terreno.

Art. 32 No tocante ao zoneamento da sede do Município, para edificações residenciais unifamiliares e bifamiliares, o índice de aproveitamento do terreno poderá ser de até 1,3 (IA=1,3) e a taxa de ocupação de até 65% (TO=0,65) do terreno.

Art. 33 No tocante ao zoneamento da sede do Município, para edificações residenciais multifamiliares, conjuntos residenciais ou edificações mistas, o índice de aproveitamento do terreno poderá ser de até 2,6 (IA=2,6) e a taxa de ocupação de até 65% (TO=0,65) do terreno.

Art. 34 Todas as edificações, quando dotadas de aberturas junto às divisas laterais de fundos, devem observar afastamento mínimo de 1,5 (um e meio) metros da divisa.

Art. 35 Nas construções residenciais unifamiliares, bifamiliares e conjuntos residenciais, deverá ser reservado, na testada principal do terreno, uma faixa *non edificandi* de 4 (quatro) metros, no mínimo, a iniciar-se no término do passeio público.

Art. 36 Nas construções residenciais unifamiliares, bifamiliares e conjuntos residenciais em terrenos de esquina, além de obedecer ao estabelecido no artigo anterior, deverá ser reservada uma faixa *non edificandi* de, no mínimo 4 (quatro) metros, na outra testada do terreno que faz divisa com a via pública.

Art. 37 As edificações comerciais e de prestação de serviços e mistas, estas com comércio no pavimento térreo, poderão ser construídas no alinhamento, devendo respeitar a legislação municipal.

Art. 38 Os lotes terão testada mínima de 10 (dez) metros e área mínima de 250 (duzentos e cinquenta) metros quadrados.

Parágrafo único – os lotes de esquina deverão ter testada mínima de 12,5 (doze e meio) metros por 25 (vinte e cinco) metros, livre do passeio público.

Art. 39 Fica estabelecido, exclusivamente para programas oficiais de habitação popular, onde o Poder Executivo autorizará o padrão mínimo de 180 m² (cento e oitenta metros quadrados) a área do lote urbano, com testada de frente com o mínimo de 10 (dez) metros.

Art. 40 O parcelamento do solo para fins urbanísticos será regulamentado pela Lei de Parcelamento do Solo do Município de Tunas, atendendo o zoneamento urbano e os índices urbanísticos estabelecidos, além das disposições estabelecidas nesta Lei, na Lei Federal 6766/79, Lei Federal 6.785/99, Lei Federal 4.771/65, Leis Estaduais 10.116/94 e 11.520/2000.

3.5.5. Descrição da rotina operacional, de manutenção e limpeza da rede de drenagem natural e artificial

Não existe uma rotina operacional, a equipe da Secretaria de Obras, realiza eventualmente ou quando necessário a limpeza das bocas de lobos e substituição de tubulação, para melhoramento do sistema de drenagem de águas pluviais, ou seja, não existe operação preventiva, somente corretiva.

3.5.6. Identificação da existência de sistema único (combinado) e de sistema misto

O sistema de drenagem urbana no município de Tunas é do tipo único (combinado), ou seja, as águas pluviais do município passam por uma tubulação especifica e separada para água. Praticamente todas as vias pavimentadas possuem rede de drenagem de águas pluviais, nas ruas não pavimentadas não possui sistema de drenagem.

3.5.7. Identificação e análise dos principais problemas relacionados ao serviço de Manejo de Águas Pluviais

No município, pode-se observar a falta de planejamento da drenagem urbana, falta de investimentos, inexistência de mapeamento de áreas de risco, inexistência de cobrança de taxa pela prestação do serviço, falta de rotina operacional e falta de dados de problemas frequentes com o Manejo de Água Pluviais, por inundação nas bocas de lobo.

Eventualmente quando a vazão da chuva é excessiva, algumas bocas de lobo acabam transbordando, excedendo a sua capacidade e se ligam as canalizações do esgotamento sanitário, havendo uma passagem de água fluvial para o tratamento na Estação de Tratamento de Esgoto.

3.5.8. Levantamento da ocorrência de desastres naturais no município relacionadas com o serviço de Manejo de Águas Pluviais

Conforme informações da Secretaria de Administração e Globo (2016), o histórico de ocorrências de desastres naturais, com inundação, aponta para o ano de 2016, quando na Rua Carolina Schimidtt e na Rua Artur Simões Pires, houve dois pontos de alagamentos, o secretário observa que foi um evento isolado, de muita chuva, o que

causou estragos em outras cidades do estado. No local, foram construídas duas pontes, uma a Rua Carolina Schimidtt e outra na Rua Artur Simões Pires, além de serem feitas bocas de lobo e canalização de esgotamento sanitário.

Pode ser relatado que a sanga que passa nas imediações da Rua Carolina Schimidtt e Rua Artur Simões continua subindo de nível quando ocorre chuvas torrenciais no município, além dessa sanga, a ponte na Rua Alvino Wendler também sofria com inundações com o aumento da capacidade da sanga, ultimamente não houve mais reclamações.

3.5.9. Identificação do responsável pelo serviço de Manejo de Águas Pluviais

Conforme apresentado na Figura 43, Item 3.2.3, a Secretaria de Obras é responsável pela manutenção das estradas e ruas, desassoreamento de sangas e arroios, limpeza das ruas e praças, manutenção das bocas de lobos. O Departamento de Meio Ambiente, fica responsável pela gestão, fiscalização e regulação.

3.5.10. Identificação e análise da situação econômico-financeira do serviço de Manejo de Águas Pluvial

Conforme dados do Setor Tributário da Prefeitura Municipal de Tunas, não existe taxa de cobrança para o serviço de Manejo de Águas Pluviais. Os custos para manter o serviço em bom funcionamento também não pode ser estimado, visto que os recursos utilizados são os da Secretaria de Obras e nunca foram identificados separadamente dos demais serviços prestados pela secretaria. Diante do exposto pela Prefeitura Municipal, não há possibilidade de realizar a análise da situação econômico-financeira para o serviço de Manejo de Águas Pluviais.

3.5.11. Caracterização da prestação do serviço de Manejo de Águas Pluviais segundo indicadores

O município de Tunas não possui indicadores capazes de caracterizar a prestação de serviços de Manejo de Águas Pluviais.

3.6. MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os resíduos sólidos são, de acordo com a NBR 10.004/2004, os resíduos no estado sólido e semissólido resultantes de atividades industriais, domésticas, hospitalares, comerciais, agrícolas, de serviços e de varrição, bem como lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e esgoto, gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, além de líquidos que não podem ser lançados na rede pública de esgotos ou corpos de água devido às suas características, ou que exijam soluções técnicas economicamente inviáveis (ABNT, 2004).

Conforme a Lei Federal 12.305 de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. Os objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos são:

> I - proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
> II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
> III - estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;
> IV - adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
> V - redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;
> VI - incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
> VII - gestão integrada de resíduos sólidos;
> VIII - articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;
> IX - capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;
> X - regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007;
> XI - prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:
> a) produtos reciclados e recicláveis;

b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;

XII - integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

XIII - estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;

XIV - incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;

XV - estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.

O município de Tunas possui seu Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos integrado ao Plano Municipal de Saneamento Básico, conforme determina o Decreto n° 7404/2010, que regulamenta a Lei n° 12.305/2010. Conforme apresentado no Item 3.2.3, a responsabilidade do município no gerenciamento dos resíduos sólidos compreende os resíduos comerciais, domésticos, resíduos da limpeza urbana e resíduos de saúde (unidades de saúde pública), os demais resíduos são de responsabilidade do gerador.

3.6.1. Descrição da situação dos resíduos sólidos gerados no município

3.6.1.1. Resíduos domiciliares

O município de Tunas gera em média 15 toneladas de resíduos por mês na área urbana. Esses resíduos englobam os resíduos domiciliares, os quais são posteriormente destinados ao aterro sanitário. Os resíduos gerados pela zona rural são incorporados aos resíduos gerados na área urbana. A quantidade gerada é pouco significativa uma vez que a população rural realiza a destinação de resíduos orgânicos na própria área (alimentação animal, adubação, compostagem).

Conforme o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Sul – PERS (2014), a taxa de geração per capita de resíduos sólidos urbanos (RSU) modifica conforme a realidade demográfica do município. Tunas se encontra dentro da média adotada para municípios de pequeno porte, conforme a Tabela 21.

Tabela 21 - Produção de resíduos por porte de município

Porte do município	Faixa Populacional (habitantes)	Número de Municípios	Geração Per Capita (Kg/hab/dia)
Pequeno Porte	Até 50.000	455	0,65
Médio Porte	De 50.001 a 300.000	38	0,8

Grande Porte I	De 300.001 a 1 milhão	3	0,9
Grande Porte II	Mais de 1 milhão	1	1,1

Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 2015.

A geração de resíduos estimada por habitante no município de Tunas para o PGIRS de 2012 foi de aproximadamente 0,24 kg/hab/dia, e, como pode ser visto na Tabela 63, a geração per capita de Tunas fica abaixo da média para municípios com até 30 mil habitantes. A geração de resíduo referente aos anos de 2009, 2010, 2011 e projeção de 2012 estão expressos na Tabela 21.

Tabela 22 - Geração de resíduos

Ano	População Urbana	Geração per capita (Kg/Hab/Dia)	Geração total (ton/dia)	Geração total (ton/ano)
2009	1.438	0,24	0,34	125
2010	1.476	0,24	0,35	129
2011	1.514	0,24	0,36	132
2012	1.552	0,24	0,37	135

Fonte: IBGE, 2010.

Utilizando os dados da Tabela 21, do Ministério do Meio Ambiente (2015), para o município de Tunas, que se encaixa na faixa populacional de pequeno porte e os dados da população do SEBRAE (2019), a geração de resíduos sólidos para a área urbana é de 910 kg/dia, na área rural seria de 2.033,2 kg/dia, mas a coleta de resíduos não acontece em toda a área rural.

A partir de dados do EDEM Comércio e Transporte Ltda, a quantidade de resíduos transportada pela empresa para o aterro sanitário, nos nove primeiros meses do ano de 2021, são apresentados na Tabela 22, estima-se uma geração média mensal de 14.691,89 kg de resíduos. Utilizando dados da população do SEBRAE (2019), a geração per capita média para a população urbana, no ano de 2021, foi de 0,35 kg/hab/dia.

Tabela 23 - Quantidade de resíduos empresa EDEM

Mês	Enviados ao aterro sanitário (kg)
Janeiro/2021	14.172
Fevereiro/2021	13.094
Março/2021	14.860
Abril/2021	17.787
Maio/2021	13.658
Junho/2021	13.417
Julho/2021	14.315
Agosto/2021	14.523
Setembro/2021	16.401

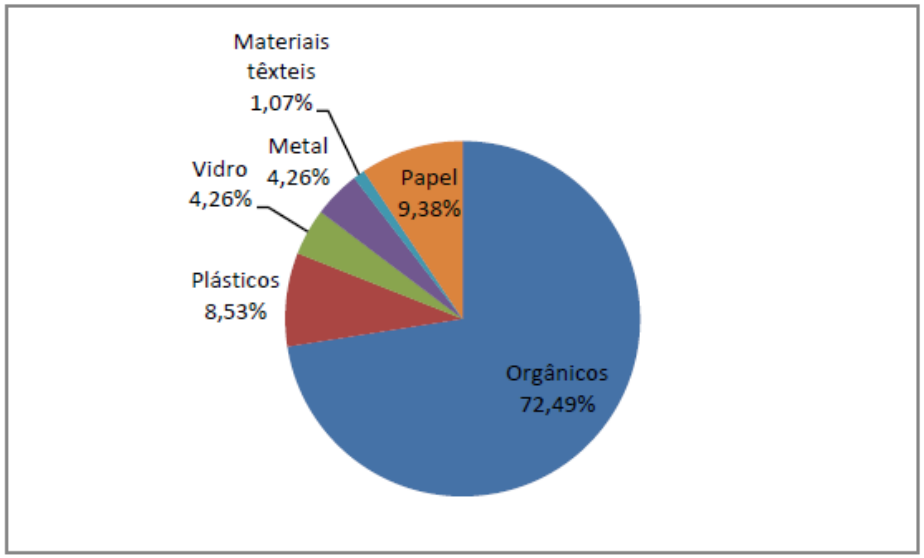
Fonte: EDEM, 2022.

A empresa que atualmente faz a coleta, transporte e transbordo, Ede Jamir dos Santos – ME, informou que a quantidade gerada de resíduos sólidos domiciliares varia conforme a estação, mas pode-se apresentar uma média de 35 toneladas/mês, sendo que somente 15-18 toneladas são destinadas ao aterro sanitário.

3.6.1.2. Composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares

Na Figura 62, pode ser visualizada a composição gravimétrica de resíduos sólidos domiciliares do município de Tunas no ano de 2012, os quais representam a quantidade média dos resíduos enviados ao aterro sanitário. Estas quantidades de resíduo podem sofrer alterações e modificações ao longo do tempo, sendo que este é fator unicamente dependente da população.

Figura 62 - Composição gravimétrica de resíduos 2012

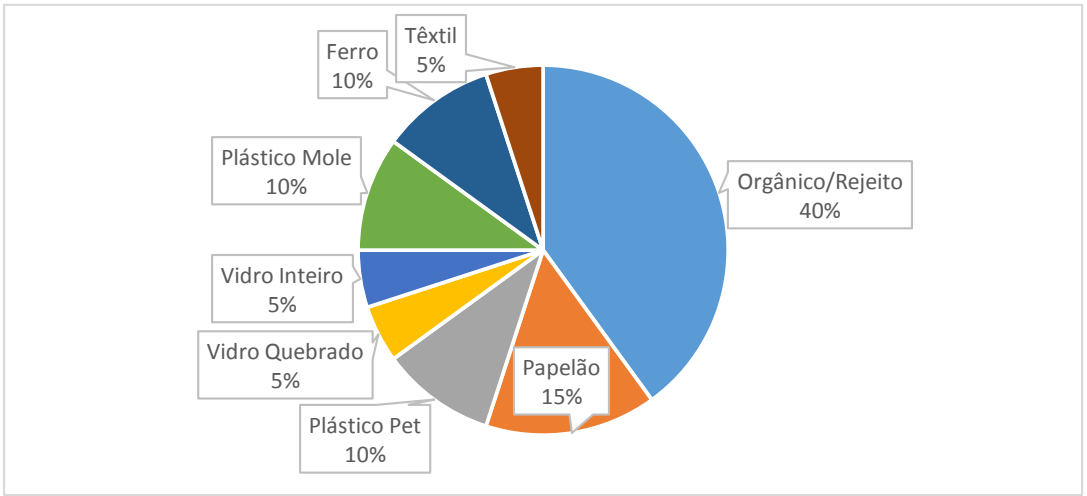


Fonte: PGIRS, 2012.

Com base nos dados de 2012, pode-se observar que os materiais orgânicos representam mais da metade dos resíduos coletados no município, dentre esses materiais orgânicos estão contabilizados também os rejeitos, materiais que não podem ser tratados ou recuperados, como papel higiênico, fraldas, absorventes, guardanapos.

Conforme dados da Empresa Ede Jamir dos Santos – ME, responsável pela coleta, transporte, transbordo e aterro sanitário, a seguir temos o gráfico da composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares de Tunas (Figura 63), referente a quantidade destinada a aterro, desde a assinatura do contrato, que teve início no mês de Outubro de 2021.

Figura 63 - Composição gravimétrica atualizada



Fonte: SHO Ambiental, 2022.

Com base nos dados apresentados acima, os materiais orgânicos/rejeitos representam 40% dos resíduos coletados, quando comparado com a Figura 62, a quantidade de resíduos orgânicos coletada pela empresa diminuiu, indicando o reaproveitamento dos resíduos orgânicos. A quantidade de metal aumentou de 4,26% para 10% em 2021. A quantidade de plástico também aumentou de 8,53% para 20%, considerando plástico pet e plástico mole. A porcentagem de papel/papelão também teve um aumento, de 9,38% para 15%. Pode-se observar que a quantidade de lixo que poderia ser reciclada está indo para transbordo.

3.6.1.3. *Coleta*

Não existe coleta seletiva no município, a coleta dos Resíduos Sólidos Domiciliares e Comerciais e Rejeitos no Município de Tunas é realizada pela empresa Ede Jamir dos Santos, inscrita no CNPJ sob o n° 92.034.487/0001-41, estabelecida na Vila Muller s/n, interior de Barros Cassal/RS conforme o contrato n° 210, contrato do edital tomada de preço n° 03/2021. A coleta deve ser feita em caminhão com capacidade mínima de 05 toneladas e ter bom estado de conservação. A equipe de coleta e transporte é formada por um motorista e dois coletores. As coletas acontecem todas às segunda-feiras e quintas-feiras, por funcionários da empresa terceirizada e abrangem todos os domicílios da cidade.

Na área rural o caminhão faz a coleta na linha geral que liga o município de Tunas ao de Lagoão, abrangendo as comunidades Linha Floresta, Linha Nossa Senhora Aparecida, Boa Vista e Despraiado, Cerro das Tunas, Santa Rita. A responsabilidade de gestão, fiscalização e regulação do manejo de resíduos sólidos fica sob a Secretaria Municipal de Obras e sob o Departamento do Meio Ambiente, a Secretaria Municipal da Saúde faz a gestão e fiscalização dos resíduos de saúde.

O acondicionamento dos resíduos é feito em sacos plásticos, sacolas plásticas, embalagens de papelão e são dispostos em lixeiras, toneis ou se não na frente das residências e comércios, pois não existem muitas lixeiras instaladas na cidade.

Na área rural, parte do lixo seco produzido acaba tendo uma destinação irregular, estes resíduos são queimados ou acabam poluído o ambiente. Já os resíduos orgânicos são utilizados para adubação, para alimentação animal e compostagem.

A Prefeitura Municipal pretende ampliar a coleta à área rural, minimizando assim o impacto ambiental gerado por estas disposições irregulares dos resíduos domiciliares.

3.6.1.4. Transbordo

Os resíduos após a coleta são imediatamente transportados ao Município de Barros Cassal a uma distância de aproximadamente 46km (quarenta e seis quilômetros), onde são acondicionados em containers de propriedade da empresa Ede Jamir dos Santos - ME, que atua na Central de Triagem com Estação de transbordo de RSU, pela Licença de Operação n° 006/2019 com validade até 26 de agosto de 2023.

3.6.1.5. *Destinação final*

O destino final dos resíduos sólidos é o aterro sanitário da Empresa Ede Jamir dos Santos - ME, situado no município de Barros Cassal, que tem capacidade para 437,10 t/mês de resíduos. O município destina os resíduos para o referido aterro sanitário, que possui licenciamento pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM) através da LO nº 06445/2020, com validade até 21 de Outubro de 2025.

3.6.2. Associação de catadores ou cooperativas

Diversos municípios têm procurado dar também um cunho social aos seus programas de reciclagem, formando cooperativas de catadores que atuam na separação de materiais recicláveis existentes no lixo (IBAM, 2001).

As principais vantagens da utilização de cooperativas de catadores são:

• Geração de emprego e renda;

• Resgate da cidadania dos catadores, em sua maioria moradores de rua;

• Redução das despesas com os programas de reciclagem;

• Organização do trabalho dos catadores nas ruas evitando problemas na coleta de lixo e o armazenamento de materiais em logradouros públicos;

• Redução de despesas com a coleta, transferência e disposição final dos resíduos separados pelos catadores que, portanto, não serão coletados, transportados e dispostos em aterro pelo sistema de limpeza urbana da cidade.

O Município não possui associação de recicladores nem mesmo um galpão de triagem. Na zona urbana existem dois recicladores informais. O primeiro não possui depósito de resíduos, recolhe cerca de 1 (uma) tonelada ao mês, recolhe: papelão, plástico, alumínio, ferro, cobre e vidro. O segundo reciclador faz o acondicionamento dos resíduos em um pequeno pátio de sua residência, faz recolhimento de ferro, alumínio e cobre,

produz cerca de 1,5 (uma e meia) tonelada ao mês. Após a catação e armazenamento dos resíduos estes são comercializados para empresas da região, não tendo um contrato específico, ou seja, os resíduos são comercializados em razão do maior valor oferecido. Somando-se os resíduos produzidos pelos recicladores mais o recolhidos pela empresa terceirizada, o município de Tunas produz uma média de 17,5 toneladas ao mês.

3.6.3. Resíduos de limpeza pública

Os resíduos de limpeza urbana, definidos na Política Nacional de Resíduos Sólidos, constituem os resíduos originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas; capinas; limpeza de escadarias e monumentos; raspagem e remoção de terra em logradouros públicos; desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatos; e, limpeza de feiras e eventos públicos. Os resíduos da varrição são constituídos por materiais de pequenas dimensões, como areia, terra, folhas, além de embalagens, pedaços de madeiras, e outros. A Prefeitura Municipal presta esse serviço cotidianamente, todos os dias da semana na parte central, nos arredores da área central a limpeza é feita uma vez na semana, abrangendo toda a área urbana do município, porém, não tem controle do volume produzido dessa tipologia de resíduos. Os Resíduos de Limpeza Pública e Resíduos de Poda são depositados em pequenos "bota fora", que consistem em locais próximos a área urbana.

A limpeza pública fica sob responsabilidade da Secretaria de Obras, que disponibiliza um caminhão e colaboradores. O município não possui nenhum projeto para utilização destes resíduos seja para compostagem ou queima como fonte de energia.

3.6.4. Resíduos da construção civil e demolição

Os resíduos da Construção Civil consistem em resíduos provenientes de construções, reformas, reparos, demolições de obras e preparação e escavação de terrenos. Dentre os materiais encontram-se tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, entre outros. Incluem ainda materiais facilmente recicláveis, como embalagens em geral, tubos e metais.

Classificação dos Resíduos da Construção Civil de Acordo com a Resolução CONAMA 307/2002:

> Os resíduos da construção civil deverão ser classificados, para efeito desta Resolução, da seguinte forma:
>
> **Classe A:** São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como os oriundos de:
>
> - pavimentação e outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
> - edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, etc.), argamassa e concreto.
> - processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, etc.) produzidas nos canteiros de obras.
>
> **Classe B:** são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papeis/papelão, metais, vidros madeiras e outros.
>
> **Classe C:** são os resíduos para quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações tecnicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos fabricados com gesso.
>
> **Classe D:** são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos, amianto e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outras.

O município de Tunas não possui um Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, bem como centrais de armazenamento, ficando sob responsabilidade de cada gerador o gerenciamento e a destinação final do material.

São considerados geradores pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos de construção civil ou demolição. De acordo com Pinto (1979), o resíduo gerado pela construção civil corresponde, em média, a 50% do material que entra na obra. Confirmando esse percentual, Lima (2001) afirma que, de todos os resíduos sólidos gerados numa cidade, cerca de dois terços são resíduos domésticos e um terço vem da construção civil, podendo atingir 50% em alguns municípios.

Conforme dados do PGIRS (2012), estima-se que 35% do total de resíduos gerados no município sejam RCC. A Tabela 24 - Geração de Resíduos de Construção Civil, mostra a quantidade total de resíduo domiciliar e a quantidade de geração de RCC gerados no município.

Com dados da população urbana SEBRAE (2019), 1.400 habitantes, faz se uma estimativa atualizada utilizando como base os dados da tabela abaixo apresentada.

Tabela 24 - Geração de Resíduos de Construção Civil

Ano	População Urbana	Geração per capita (Kg/Hab/Dia)	Geração total (ton/dia)	Geração total (ton/ano)	Construção civil (%)	RCC (ton/dia)	RCC (ton/ano)
2009	1.438	0,24	0,34	125	35	0,1	43,9
2010	1.476	0,24	0,35	129	35	0,1	45,1
2011	1.514	0,24	0,36	132	35	0,1	46,2
2012	1.552	0,24	0,37	135	35	0,1	47,4

Fonte: PGIRS, 2012.

Com base nas informações do município e seguindo a referência do PGIRS (2012), foi possível quantificar a geração de resíduo de construção civil, uma vez que não há dados junto aos órgãos municipais. Utilizando o valor de Geração per capita apresentado na Tabela 24 acima, com o número de habitantes informados pelo SEBRAE (2019) para o ano de 2019, considerando que a geração de RCC é de 35% do total de resíduo domiciliar gerado no município, o total de toneladas por dia de resíduos provenientes da construção civil na área urbana é de 0,11 toneladas/dia e 42,9 ton/ano.

De acordo com PERS (2014), a geração média de Resíduos de Construção Civil é de 520kg/hab./ano, para o estado do Rio Grande do Sul, por se tratar de um município de porte pequeno, estima-se que a geração seja menor. A ABRELPE (2017) adota a taxa de 0,546 kg/hab./dia para a região sul do pais.

A metodologia de Sepúlveda & Jalali (2007) apesar de já ter sido anteriormente utilizada por diversos autores, ainda não havia sido considerado os Índices de Resíduos diferenciados por tipo de construção, como pode ser visto na Tabela 25.

Tabela 25 - Geração de Resíduos Construção Civil.

Construção Nova	**Alteração e Ampliação**	**Reconstrução**	**Demolição**
50 kg/m²	250 kg/m²	400 kg/m²	850 kg/m²

Fonte: PGIRS, 2012.

No município de Tunas, são visíveis execuções de obras das mais variadas e todos estes projetos de construção acabam gerando resíduos. O município não possui Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Construções Civis, sendo necessários para isso recursos financeiros e técnicos. Em pesquisa realizada no município e também por informações da prefeitura municipal, foi constatado que os empreendimentos privados que geram Resíduos de Construção Civil não possuem planos de gerenciamentos de seus resíduos de obras e demolições. Existem duas construtoras estabelecidas na cidade e lojas

comerciais voltadas ao ramo da construção civil, mas ambos setores não possuem um controle do destino dos resíduos de construção comercializados.

A Prefeitura Municipal não fiscaliza o destino dos restos de obras e demolições, também não possui uma estimativa do volume produzido e não existe um departamento responsável pela fiscalização deste tipo de resíduo. Nos levantamentos realizados no município e pelas informações fornecidas pela Secretaria de Obras os resíduos de construção no município são destinados da seguinte maneira:

- Os Resíduos de Construção Civil CLASSE A, são utilizados nas próprias obras para nivelamento de terrenos e aterramentos. Nos levantamentos não foram identificados locais como bota-fora ou disposição irregular deste tipo de resíduo em Áreas de Preservação Permanente.

- Os Resíduos de Construção Civil CLASSE B, resíduos recicláveis, tais como plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras, etc, são incorporados aos Resíduos Domiciliares e possuem a mesma destinação destes.

- Os Resíduos de Construção Civil CLASSE C, resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, como por exemplo, o gesso, este tipo de resíduo também é incorporado aos Resíduos de Construção Civil CLASSE A e utilizado em nivelamento de terrenos e aterramentos.

- Os Resíduos de Construção Civil CLASSE D, resíduos perigosos e/ou contaminados, estes resíduos também são incorporados aos Resíduos Sólidos Urbanos e possuem a mesma destinação destes.

3.6.4.1. Destinação Correta dos Resíduos de Construção Civil e Demolição

A indústria da construção civil é um dos grandes contribuintes do desenvolvimento socioeconômico, sendo também o maior gerador de resíduos de toda a sociedade, ao longo de toda a sua cadeia produtiva. A maior preocupação com o tema se dá pela falta de gerenciamento sobre todo esse resíduo, devido a muitos municípios não possuírem uma política que exija uma destinação final ambientalmente correta.

Os resíduos da construção civil deverão ser destinados das seguintes formas:

- Classe A: deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

- **Classe B**: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

- **Classe C**: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas especificas.

- **Classe D**: deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas especificas.

A Resolução CONAMA 448/2012 estabelece como instrumento para a implementação da gestão dos resíduos da construção civil o Plano Municipal de Gestão de RCC, a ser elaborado pelos municípios em consonância com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. O Plano pode ser elaborado de forma conjunta com outros municípios.

O levantamento de números confiáveis sobre os resíduos de construção e demolição depende de informações com agentes externos à administração pública. Convém lembrar a ausência de dados referentes a estes resíduos, apontando para uma necessidade de construção de um acervo e sistematização de informações que estão fora dos órgãos públicos. Poderá ser criada uma sistemática de registro de fornecedores, procedência, usuários, volumes manejados, entre outros, visando construir um banco de dados confiável e atualizado para essa tipologia de resíduos.

3.6.5. Resíduos volumosos

Os Resíduos Volumosos (RV) são aqueles que geralmente não são coletados pelos serviços de limpeza pública regular, como: móveis, equipamentos/utensílios domésticos inutilizados (aparelhos eletro-eletrônicos, etc.), grandes embalagens, peças de madeira e outros, comumente chamados de "bagulhos" e não caracterizados como resíduos industriais. (MARQUES NETO, 2004)

Para reverter o cenário negativo do manejo de RV nos municípios brasileiros, o CONAMA elaborou a Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, estabelecendo diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos RV.

Tunas não possui legislação municipal referente ao gerenciamento de resíduos volumosos e nem tem controle ou estimativa da quantidade mensal que é gerada. Os resíduos volumosos como móveis e utensílios domésticos inservíveis são muitas vezes

descartados em terrenos baldios, áreas rurais e até mesmo em margens de rios e arroios pelos munícipes, dando um destino incorreto.

3.6.6. Resíduos verdes

Segundo dados da Secretaria de Agricultura, a responsabilidade pela execução de limpezas e da destinação destes resíduos é da Secretaria de Obras. Este trabalho é realizado de acordo com a demanda de resíduos produzidos e os equipamentos e colaboradores também variam em função do volume de trabalho.

Ainda de acordo com a secretaria o volume deste tipo de resíduo não é muito significativo, eles provêm principalmente das três praças públicas existentes na área urbana e também dos demais estabelecimentos públicos como as escolas e a creche municipal. A destinação destes resíduos são os "bota-fora", ou então depósitos em terrenos próximos a área urbana, nos levantamentos não foram encontrados estes resíduos em Áreas de Preservação Permanente.

3.6.7. Resíduos dos serviços de saúde

De acordo com a Resolução RDC ANVISA n° 222/2018 os geradores de resíduos de serviços de saúde são definidos como:

> Todos os serviços cujas atividades estejam relacionadas com a atenção à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias, inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de piercing e tatuagem, salões de beleza e estética, dentre outros afins (ANVISA, 2018).

Ainda, a Resolução CONAMA 283/2001, que dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde, incumbe aos geradores a responsabilidade pelo gerenciamento de seus resíduos desde a geração até a disposição final.

Entende-se por resíduos de serviços de saúde, para efeitos desta Resolução aqueles provenientes de qualquer unidade que execute atividades de natureza médico-assistencial humana ou animal; aqueles provenientes de centros de pesquisa, desenvolvimento ou experimentação na área de farmacologia e saúde; medicamentos e imunoterápicos vencidos ou deteriorados; aqueles provenientes de necrotérios, funerárias e serviços de medicina legal; e aqueles provenientes de barreiras sanitárias. Ficando os estabelecimentos obrigados a elaborarem o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde para o processo de licenciamento ambiental.

Os resíduos de serviços de saúde são divididos em grupos da seguinte forma: Grupo A (potencialmente infectante: produtos biológicos, bolsas transfusionais, peças anatômicas, filtros de ar, gases etc.); Grupo B (químicos); Grupo C (rejeitos radioativos); Grupo D (resíduos comuns) e Grupo E (perfurocortantes). De acordo com a ANVISA (2018), segue a descrição dos grupos de resíduos de saúde.

- Grupo A: resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção;
- Grupo B: resíduos contendo produtos químicos que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade;
- Grupo C: rejeitos radioativos, qualquer material que contenha radionuclídeo em quantidade superior aos níveis de dispensa especificados em norma da CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista;
- Grupo D: resíduos que não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares;
- Grupo E: resíduos perfurocortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, fios ortodônticos cortados, próteses bucais metálicas inutilizadas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas, tubos capilares, micropipetas, lâminas e lamínulas, espátulas e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri);

A Tabela 26 apresenta os símbolos de identificação de resíduos definidos pela RDC 222/2018.

Tabela 26 - Símbolos de identificação dos resíduos sólidos de saúde

O grupo A é identificado, no mínimo, pelo símbolo de risco biológico, com rótulo de fundo branco, desenho e contornos pretos, acrescido da expressão RESÍDUO INFECTANTE	
O grupo B é identificado por meio de símbolo e frase de risco associado à periculosidade do resíduo químico. Observação - outros símbolos e frases do GHS também podem ser utilizados	
O grupo C é representado pelo símbolo internacional de presença de radiação ionizante (trifólio de cor magenta ou púrpura) em rótulo de fundo amarelo, acrescido da expressão MATERIAL RADIOATIVO, REJEITO RADIOATIVO ou RADIOATIVO	
O grupo D deve ser identificado conforme definido pelo órgão de limpeza urbana	
O grupo E é identificado pelo símbolo de risco biológico, com rótulo de fundo branco, desenho e contorno preto, acrescido da inscrição de RESÍDUO PERFUROCORTANTE	

Fonte: ANVISA, 2018.

Os geradores de resíduos de serviços de saúde são os responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos gerados em suas atividades, desde o momento da geração até a disposição final, de modo a atender as legislações e regulamentos ambientais e de saúde pública, "sem prejuízo de responsabilização solidária de todos aqueles, pessoas físicas e jurídicas que, direta ou indiretamente, causem ou possam causar degradação ambiental, em especial os transportadores e operadores das instalações de tratamento e disposição

final, nos termos da Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981". Além da responsabilidade de gerenciamento, os geradores de resíduos de serviços de saúde devem elaborar e implantar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) (CONAMA, 2005).

De acordo com a Lei Estadual nº 13.905/2012, passando a produzir efeitos a partir de 1º de dezembro de 2012, as farmácias e drogarias do Estado do Rio Grande do Sul ficam obrigadas a manterem recipientes para a coleta de medicamentos, cosméticos, insumos farmacêuticos e correlatos, deteriorados ou com prazo de validade expirado.

A coleta e o transporte dos resíduos provenientes dos serviços de saúde do município de Tunas é terceirizado. Sendo responsável à empresa AMBINEW COLETA DE LIXO SÉPTICO LTDA, situada no município de Santa Cruz do Sul e licenciada pela FEPAM através da LO nº 07281/2019. Segundo dados da Secretaria de Agricultura os resíduos sépticos são levados para a empresa AMBIENTUUS TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA, localizada no município de Cachoeirinha e licenciada na FEPAM através da LO nº 00102/2020.

A segregação, acondicionamento e identificação segue as diretrizes apresentadas na RDC 222/2018:

> Art. 11 Os RSS devem ser segregados no momento de sua geração, conforme classificação por Grupos constante no Anexo I desta Resolução, em função do risco presente.
>
> Art. 12 Quando, no momento da geração de RSS, não for possível a segregação de acordo com os diferentes grupos, os coletores e os sacos devem ter seu manejo com observância das regras relativas à classificação do Anexo I desta Resolução.
>
> Art. 13 Os RSS no estado sólido, quando não houver orientação específica, devem ser acondicionados em saco constituído de material resistente a ruptura, vazamento e impermeável.
>
> § 1º Devem ser respeitados os limites de peso de cada saco, assim como o limite de 2/3 (dois terços) de sua capacidade, garantindo-se sua integridade e fechamento.
>
> § 2º É proibido o esvaziamento ou reaproveitamento dos sacos.
>
> Art. 14 Os sacos para acondicionamento de RSS do grupo A devem ser substituídos ao atingirem o limite de 2/3 (dois terços) de sua capacidade ou então a cada 48 (quarenta e oito) horas, independentemente do volume, visando o conforto ambiental e a segurança dos usuários e profissionais. Parágrafo único. Os sacos contendo RSS do grupo A de fácil putrefação devem ser

substituídos no máximo a cada 24 (vinte e quatro) horas, independentemente do volume.

Art. 15 Os RSS do Grupo A que não precisam ser obrigatoriamente tratados e os RSS após o tratamento são considerados rejeitos e devem ser acondicionados em saco branco leitoso. Parágrafo único. Os rejeitos, tratados ou não, acondicionados em sacos brancos leitosos devem ser encaminhados para disposição final ambientalmente adequada.

Art. 16 Quando houver a obrigação do tratamento dos RSS do Grupo A, estes devem ser acondicionados em sacos vermelhos. Parágrafo único. O saco vermelho pode ser substituído pelo saco branco leitoso sempre que as regulamentações estaduais, municipais ou do Distrito Federal exigirem o tratamento indiscriminado de todos os RSS do Grupo A, exceto para acondicionamento dos RSS do subgrupo A5.

Art. 17 O coletor do saco para acondicionamento dos RSS deve ser de material liso, lavável, resistente à punctura, ruptura, vazamento e tombamento, com tampa provida de sistema de abertura sem contato manual, com cantos arredondados. § 1º O coletor não necessitará de tampa para fechamento sempre que ocorrer a substituição imediata do saco para acondicionamento após a realização de cada procedimento.

§ 2ºApós sua substituição, o saco para acondicionamento usado deve ser fechado e transferido para o carro de coleta.

Art. 18 Os RSS líquidos devem ser acondicionados em recipientes constituídos de material compatível com o líquido armazenado, resistentes, rígidos e estanques, com tampa que garanta a contenção do RSS e identificação conforme o Anexo II desta resolução.

Art. 19 Os recipientes de acondicionamento para RSS químicos no estado sólido devem ser constituídos de material rígido, resistente, compatível com as características do produto químico acondicionado e identificados conforme o Anexo II desta Resolução.

Art. 20 Os rejeitos radioativos devem ser acondicionados conforme procedimentos definidos pelo supervisor de proteção radiológica, com certificado de qualificação emitido pela CNEN, ou equivalente de acordo com normas da CNEN, na área de atuação correspondente.

Art. 21 Os RSS do Grupo D devem ser acondicionados de acordo com as orientações dos órgãos locais responsáveis pelo serviço de limpeza urbana.

Art. 22 A identificação dos RSS deve estar afixada nos carros de coleta, nos locais de armazenamento e nos sacos que acondicionam os resíduos.

§ 1º Os sacos que acondicionam os RSS do Grupo D não precisam ser identificados.

> § 2º A identificação de que trata este artigo deve estar afixada em local de fácil visualização, de forma clara e legível, utilizando-se símbolos e expressões descritos no Anexo II, cores e frases, e outras exigências relacionadas à identificação de conteúdo e à periculosidade específica de cada grupo de RSS.
> § 3º A identificação dos sacos para acondicionamento deve estar impressa, sendo vedado o uso de adesivo.
> Art. 23 Os RSS gerados pelos serviços de atenção domiciliar, devem ser acondicionados e recolhidos pelos próprios agentes de atendimento ou por pessoa treinada para a atividade e encaminhados à destinação final ambientalmente adequada.
> Parágrafo único. O transporte destes RSS pode ser feito no próprio veículo utilizado para o atendimento e deve ser realizado em coletores de material resistente, rígido, identificados e com sistema de fechamento dotado de dispositivo de vedação, garantindo a estanqueidade e o não tombamento.
> Art. 24 O descarte de produtos para saúde oriundos de explante deve seguir o disposto na Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 15, de 2012, ou outra que vier a substituí-la.

O município não possui hospital, os serviços na área da saúde são prestados por Postos de Saúde, no município existe um posto de saúde na área urbana e outro na área rural, com a pandemia do Coronavírus o posto de saúde da área rural foi fechado, sem previsão de reabertura. De acordo com os dados fornecidos pela Secretaria de Saúde, no Posto de Saúde localizado na área urbana os resíduos são coletados, transportados e destinados pela empresa Ambinew, sendo produzido um volume de aproximadamente 240 litros por mês, as coletas são feitas quinzenalmente. Também são destinadas a empresa Ambinew, medicamentos vencidos, estes resíduos não tem uma estimativa de quantidade destinada, pois tem meses que são coletados e outros não.

Os empreendimentos particulares são responsáveis pela sua geração e destinação correta dos resíduos sólidos de saúde, no município tem quatro consultórios odontológicos e um Laboratório de Análises Clínicas. A Secretaria de Saúde informa ainda que não possui fiscais habilitados para notificar e autuar os estabelecimentos que não realizam e correta destinação de seus resíduos.

Conforme fotos e informações do Secretário da Saúde, os procedimentos de descarte, acondicionamento temporário estão sendo realizados conforme as normas. Segue abaixo algumas fotos.

Figura 64 - Descarte de perfuro cortantes

Fonte: Prefeitura Municipal, 2022.

Figura 65 - Descarte de resíduo contaminado

Fonte: Prefeitura Municipal, 2022.

Figura 66 - Descarte de lixo comum

Fonte: Prefeitura Municipal, 2022.

Figura 67 - Depósito temporário de resíduos recicláveis

Fonte: Prefeitura Municipal, 2022.

Figura 68 - Depósito temporário de resíduos comuns

Fonte: Prefeitura Municipal, 2022.

Figura 69 - Depósito temporário de resíduos contaminados

Fonte: Prefeitura Municipal, 2022.

3.6.8. Resíduos com logística reversa obrigatória

Um dos princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305/2010, é a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e a logística reversa. A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos é:

> O conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei (BRASIL, 2010).

A PNRS define a logística reversa como:

> Um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

Tunas não dispõe de estabelecimentos que realizam a logística reversa de pilhas, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes, resíduos eletrônicos, etc. O município não realiza ações direcionadas aos Resíduos de Logística Reversa, portanto não existe um controle dos resíduos que se enquadrem nessa categoria no município, também não existem iniciativas por parte dos comerciantes no sentido de fazer a interface entre o consumidor e os fornecedores.

Para incentivar o retorno desses resíduos será necessária uma melhor estruturação do quadro de funcionários da prefeitura municipal, no sentido de capacitar servidores para promover campanhas e desenvolver projetos de incentivo à logística reversa.

Na área rural cabe ressaltar a coleta anual dos tambores e embalagens de agrotóxicos em algumas localidades. Este trabalho é realizado pelas empresas fumageiras nas propriedades dos agricultores que produzem tabaco. A Associação dos Fumicultores do Brasil (AFUBRA) também contribui, pois, possui postos de coleta de embalagens em suas lojas e de produtos oriundos da logística reversa. Estas iniciativas funcionam relativamente bem.

A administração pública realiza as trocas de óleo de seus veículos nos postos de combustíveis do município e estes por sua vez estão devidamente licenciados. Com relação aos demais Resíduos com Logística Reversa, (eletroeletrônico, pilhas e baterias e

lâmpadas) são incorporados aos Resíduos Sólidos Domiciliares e possuem a mesma destinação destes.

3.6.8.1. *Agrotóxicos*

Muito utilizado na área rural, tornou-se o principal resíduo perigoso, com grande utilização na agricultura, principalmente pelos setores de fumo, e soja cuja produção é característica no município de Tunas.

A Lei Federal nº 12.305/2010, dispõe da obrigatoriedade de estruturar e implementar a logística reversa dos agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas do Sisnama, do SNVS, do Suasa, ou em normas técnicas.

Ainda, o decreto que regulamente esta lei estabelece ao sistema de logística reversa de agrotóxicos seguir o disposto na Lei Federal nº 7.802/1989, e Decreto Federal nº 4.074/2002.

Na área rural cabe ressaltar a coleta anual dos tambores e embalagens de agrotóxicos. Este trabalho é realizado pelas empresas fumageiras nas propriedades dos agricultores que produzem tabaco. A Associação dos Fumicultores do Brasil (AFUBRA) também contribui, pois, possui postos de coleta de embalagens em suas lojas e de produtos oriundos da logística reversa. Estas iniciativas funcionam relativamente bem.

O Programa de Recebimento de Embalagens Vazias de agrotóxicos da SindiTabaco é realizado há mais de 21 anos, com o propósito de dar a correta destinação das embalagens, além de preservar o meio ambiente e garantir a saúde e segurança dos produtores. Há, ainda, a orientação para que realizem a tríplice lavagem e armazenem as embalagens em local apropriado. Tudo isso com comodidade, uma vez que os roteiros estão organizados para que os pontos de coleta sejam localizados próximos às propriedades rurais. O programa percorre dez roteiros distintos que abrangem todas as regiões produtoras de tabaco gaúchas e catarinenses. Como os produtores são diversificados, também são recebidas as embalagens dos produtos usados nas demais culturas por eles desenvolvidas.

Na cidade de Tunas, segundo dados do SindiTabaco, foram recolhidas na campanha 2011/2012, 2.771 embalagens de agrotóxicos utilizadas no cultivo de tabaco, e outras culturas. Dados de 2022, informam que nos últimos três ciclos, foram recolhidas

mais de 16 mil embalagens no município de Tunas, a coleta já foi realizada no dia 17 de janeiro de 2022.

3.6.8.2. *Pilhas e baterias*

As pilhas e baterias são definidas na Resolução CONAMA 257/1999, e estão dentre os resíduos com logística reversa obrigatória prevista na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

As pilhas e baterias apresentam várias dimensões, desde os dispositivos de porte pequeno até as baterias automotivas. Estes produtos ao serem descartados junto ao resíduo comum, podem causar danos ao meio ambiente e riscos à saúde pública, devido a presença de metais pesados. As substâncias tóxicas que compõem as pilhas e baterias, quando dispostas inadequadamente, podem atingir e contaminar solos, água, e chegar ao organismo humano por meio da ingestão de água ou alimentos contaminados, inalação ou contato dérmico. Os metais pesados, por serem bioacumulativos, podem se depositar no organismo vindo a afetar funções orgânicas.

O município de Tunas não possui programa especifico com relação ao recolhimento de pilhas e baterias, fazendo com que esse resíduo seja incorporado no lixo domiciliar. Quanto as baterias automotivas, conforme informação, já é adotada o sistema de logística reversa entre consumidor, comerciante e distribuidor, que recolhe as baterias usadas no momento da venda dos novos produtos.

3.6.8.3. Pneus

Grande responsável pela disseminação de vetores, como mosquitos e moscas, os pneus usados são muitas vezes jogados em lugares a céu aberto, tornando-se um grave problema para os gestores municipais.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece a obrigatoriedade da logística reversa para estes produtos. Os pneus são de porte variado e têm condições obrigatórias de gestão para peças acima de 2kg, de acordo com a Resolução CONAMA nº 416/2009, que dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada.

Os pneus também não possuem uma destinação correta, ficam armazenados em borracharias, oficinas e são utilizados algumas vezes na construção de fossas rudimentares. Os pneus da oficina da prefeitura estão acondicionados em galpão

pertencente a Secretaria da Agricultura, mas não tem destinação final definida, permanecerão no galpão até haver coleta.

3.6.8.4. Óleos lubrificantes, seus Resíduos e embalagens

Os óleos lubrificantes são produzidos diretamente a partir do refino de petróleo (óleos lubrificantes básicos minerais) ou através de reações químicas a partir de produtos geralmente extraídos do petróleo (óleos lubrificantes básicos sintéticos). São utilizados em automóveis, ônibus, caminhões, motos, trens, aviões, barcos, e num grande número de equipamentos motorizados como colheitadeiras, tratores e motosserras, para lubrificação, em especial dos motores para seu funcionamento. A troca de óleo lubrificante em veículos é um ato comum, mas, poucas pessoas sabem dos riscos para o ambiente e para a saúde humana que o gerenciamento inadequado do óleo usado pode causar (APROMAC).

Este resíduo, classificado como perigoso, está dentre os resíduos obrigados a implementar a logística reversa. A Resolução CONAMA nº 362/2005 dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.

Aos geradores a legislação atribui a responsabilidade de cuidar para que o óleo lubrificante usado ou contaminado retirado de veículos e equipamentos seja armazenado corretamente até sua destinação final, e entregue ao revendedor ou a um coletor autorizado pela ANP – Agência Nacional do Petróleo, licenciado e que emita certificado de coleta (APROMAC).

Conforme dados da Prefeitura Municipal, existem no município 8 (oito) oficinas mecânicas, incluindo uma de responsabilidade da Secretaria de Obras que serve aos veículos públicos e dois postos de combustíveis. As oficinas não dão destino correto aos restos de óleos gerados durante a manutenção e também não possuem licenciamento ambiental. Também existem duas lavagens de carro na cidade, não possuem licença mas estão em operação. Já os dois postos de combustíveis existentes no município, ambos são licenciados na FEPAM e destinam os óleos lubrificantes, resíduos e embalagens para a empresas licenciadas e responsáveis pelo transporte e destinação final, serviço realizado de forma particular para os postos.

Na elaboração do diagnóstico destes resíduos não foi possível estimar a o volume ou quantidade gerada no município, pois não foram encontrados números consistentes que permitam quantificá-los.

3.6.8.5. *Lâmpadas fluorescentes*

As lâmpadas fluorescentes (de vapor de sódio, mercúrio e de luz mista) são conhecidas pelo seu uso econômico e tempo de vida útil mais longo, contribuindo para minimização da geração de resíduos. Porém, tem alto potencial poluidor, sendo classificadas como resíduo perigoso e sujeitas à logística reversa obrigatória, conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Por isso, são necessárias políticas de gerenciamento destes resíduos, a fim de evitar a contaminação ambiental e impacto na saúde da população em geral.

As lâmpadas fluorescentes podem ser de formato tubular ou compacto, bastante utilizadas nos domicílios, comércio, indústria e iluminação pública. Exclui-se desta logística, as lâmpadas incandescentes de filamento metálico que não possuem mercúrio, cujo processo final consiste na separação dos componentes (vidro e metais), podendo ser encaminhados às indústrias de beneficiamento.

No município de Tunas, a Secretaria Municipal de Obras, é responsável pela iluminação pública, adquirindo anualmente lâmpadas vapor de sódio a alta pressão. As lâmpadas ficam guardadas em um galpão da Secretaria de Obras e posteriormente são destinadas para empresas especializadas.

3.6.8.6. *Resíduos eletrônicos*

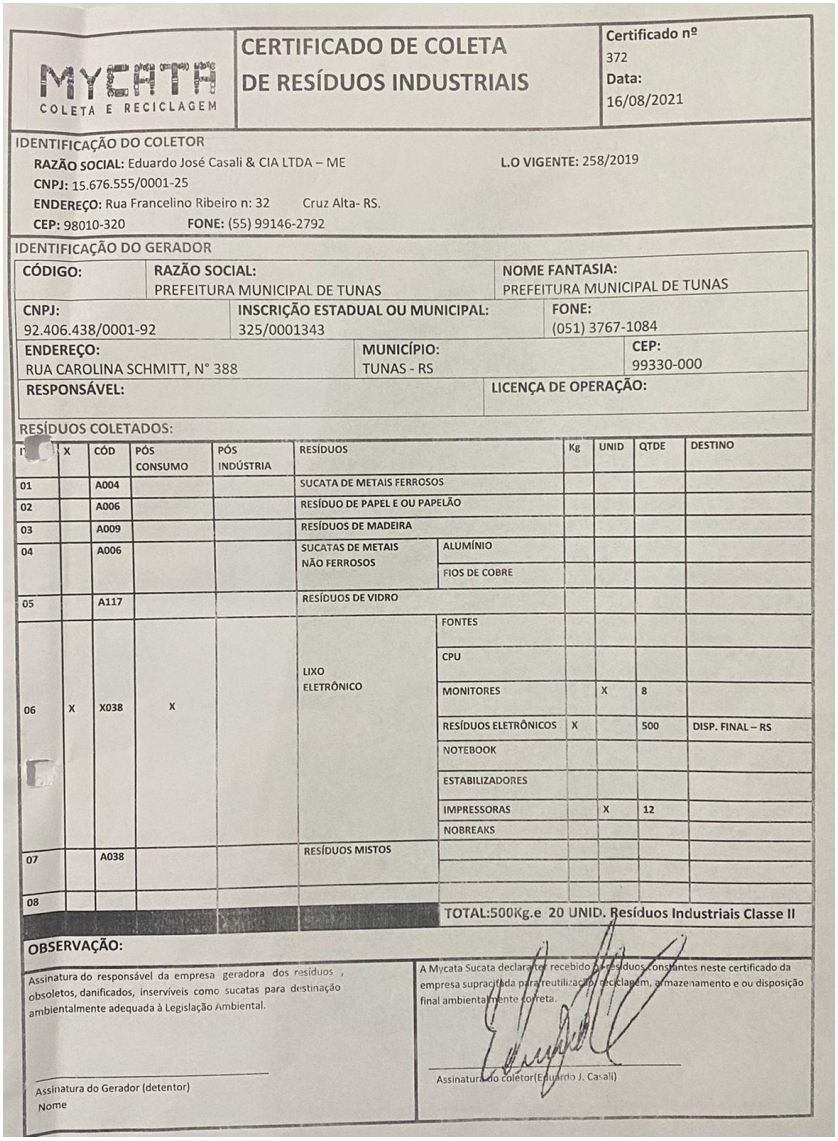
Os produtos elétricos, eletrônicos e seus componentes, incluídos na logística reversa, compreende equipamentos de pequeno e grande porte, dispositivos de informática, som vídeo, telefonia, brinquedos eletrônicos, equipamentos da linha branca (como geladeiras, lavadoras, fogões), ferros de passar, secadores, ventiladores, exaustores, eletrodomésticos em geral, televisores, celulares, computadores (a unidade central de processamento propriamente dita e todos seus periféricos como impressoras, monitores, teclados, mouses, etc.), e equipamentos dotados de controle ou acionamento eletrônicos.

Os equipamentos eletroeletrônicos contêm sódio, mercúrio, ferro, cobre, vidro, cerâmica, chumbo, sílica, arsênico, cromo hexavalente, retardantes de chama bromados e halogenados, clorofluorcarboneto, bifenilas policloradas e cloreto de polivinila, por exemplo. Também são considerados como resíduos Classe I. Há atualmente no Brasil empresas especializadas em reciclar esse resíduo.

Segundo informação do Ministério do Meio Ambiente (2012), para os resíduos de equipamentos eletroeletrônicos pode-se considerar uma taxa de geração de 2,6Kg/ano per capita, com base em trabalhos em estudos da Fundação Estadual de Meio Ambiente do Estado de Minas Gerais/BR.

No ano de 2021, o município de Tunas em parceria com a empresa Mycata Coleta e Reciclagem, da cidade de Cruz Alta, realizou a coleta programada dos resíduos eletrônicos, a coleta foi comunicada a comunidade, para que todos trouxessem seus resíduos até a sede da Prefeitura Municipal (Figura 70). Além da coleta programada, também existe a coleta pelos catadores que estão instalados no município e ainda há relatos de resíduos eletrônicos destinados em locais incorretos (terrenos).

Figura 70 - Certificado de coleta de resíduos eletrônicos



MYCATA
COLETA E RECICLAGEM

CERTIFICADO DE COLETA DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS

Certificado nº 372
Data: 16/08/2021

IDENTIFICAÇÃO DO COLETOR

RAZÃO SOCIAL: Eduardo José Casali & CIA LTDA – ME **L.O VIGENTE:** 258/2019
CNPJ: 15.676.555/0001-25
ENDEREÇO: Rua Francelino Ribeiro n: 32 Cruz Alta- RS.
CEP: 98010-320 **FONE:** (55) 99146-2792

IDENTIFICAÇÃO DO GERADOR

CÓDIGO:	RAZÃO SOCIAL: PREFEITURA MUNICIPAL DE TUNAS	NOME FANTASIA: PREFEITURA MUNICIPAL DE TUNAS
CNPJ: 92.406.438/0001-92	INSCRIÇÃO ESTADUAL OU MUNICIPAL: 325/0001343	FONE: (051) 3767-1084
ENDEREÇO: RUA CAROLINA SCHMITT, N° 388	MUNICÍPIO: TUNAS - RS	CEP: 99330-000
RESPONSÁVEL:	LICENÇA DE OPERAÇÃO:	

RESÍDUOS COLETADOS:

Nº	X	CÓD	PÓS CONSUMO	PÓS INDÚSTRIA	RESÍDUOS		Kg	UNID	QTDE	DESTINO
01		A004			SUCATA DE METAIS FERROSOS					
02		A006			RESÍDUO DE PAPEL E OU PAPELÃO					
03		A009			RESÍDUOS DE MADEIRA					
04		A006			SUCATAS DE METAIS NÃO FERROSOS	ALUMÍNIO				
						FIOS DE COBRE				
05		A117			RESÍDUOS DE VIDRO					
06	X	X038	X		LIXO ELETRÔNICO	FONTES				
						CPU				
						MONITORES		X	8	
						RESÍDUOS ELETRÔNICOS	X		500	DISP. FINAL – RS
						NOTEBOOK				
						ESTABILIZADORES				
						IMPRESSORAS		X	12	
						NOBREAKS				
07		A038			RESÍDUOS MISTOS					
08										

TOTAL:500Kg.e 20 UNID. Resíduos Industriais Classe II

OBSERVAÇÃO:

Assinatura do responsável da empresa geradora dos resíduos , obsoletos, danificados, inservíveis como sucatas para destinação ambientalmente adequada à Legislação Ambiental.

Assinatura do Gerador (detentor)
Nome

A Mycata Sucata declara ter recebido os resíduos constantes neste certificado da empresa supracitada para reutilização, reciclagem, armazenamento e ou disposição final ambientalmente correta.

Assinatura do coletor(Eduardo J. Casali)

Fonte: Prefeitura Municipal, 2022.

Diante do certificado de coleta de lixo industrial, podemos observar que foram coletados somente lixo eletrônico, 500 kg de resíduo eletrônico geral, 8 monitores e 12 impressoras. Conforme informações da prefeitura, no ano de 2022, haverá nova coleta, que será comunicada para a comunidade a data de recolhimento, para que todos se programem.

3.6.9. Resíduos do serviço público de saneamento

Os resíduos sólidos de serviços de saneamento básico são definidos como os resíduos gerados nessas atividades, tais como lodos gerados pelo tratamento de água e efluente, bem como sedimentos provenientes da limpeza dos canais de drenagem urbana (RIO GRANDE DO SUL, 2014)

O município de Tunas não conta com Estação de Tratamento de água (ETA), apenas possui uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). O lodo gerado pelo Estação de Tratamento de Efluente é recolhido pela empresa Ambinew Coleta de Lixo Séptico Ltda, a empresa realiza a coleta trimestral do lodo gerado, quantidade média de 400 kg, este lodo recolhido é destinado para a Multi Serviços Tecnologia Ambiental Ltda, na cidade de Nova Santa Rita, empresa que dá o destino final (Figura 71 e 72).

Figura 71 - MTR recolhimento do lodo da ETE (Dez/21)

MANIFESTO DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS **MTR nº 2112127979**

Identificação do Gerador			
Razão Social: Prefeitura Municipal de Tunas - 77679			CPF/CNPJ: 92.406.438/0001-92
Endereço: Rua, nº 388		Telefone: (51) 3767-1084	data da emissão: 27/12/2021
Município: Tunas	Estado: RS	Fax/Tel:	
Nome do Responsável pela Emissão		**Cargo:**	nome e assinatura do responsável
Prefeitura Municipal de Tunas		adm	
ntificação do Transportador			
Razão Social: Ambinew Coleta de Lixo Séptico Ltda - 26899			CPF/CNPJ: 05.773.186/0001-35
Endereço: Avenida Leo Kraether, nº 76		Telefone: (51) 8159-9001	data do transporte:
Município: Santa Cruz do Sul	Estado: RS	Fax/Tel: (51) 8159-9001	
Nome do Motorista		**Placa do Veículo**	nome e assinatura do responsável
Identificação do Destinador			
Razão Social: Multti Serviços Tecnologia Ambiental Ltda - 23451			CPF/CNPJ: 03.588.763/0003-55
Endereço: Rua A (entre a BR 386 a Rua Carlos Fraga), nº 1255		Telefone : (51) 9935-86089	data do recebimento:
Município: Nova Santa Rita	Estado: RS	Fax/Tel : (51) 3452-9152	
Nome do Responsável pelo Recebimento		**Cargo:**	nome e assinatura do responsável

Observações do Gerador

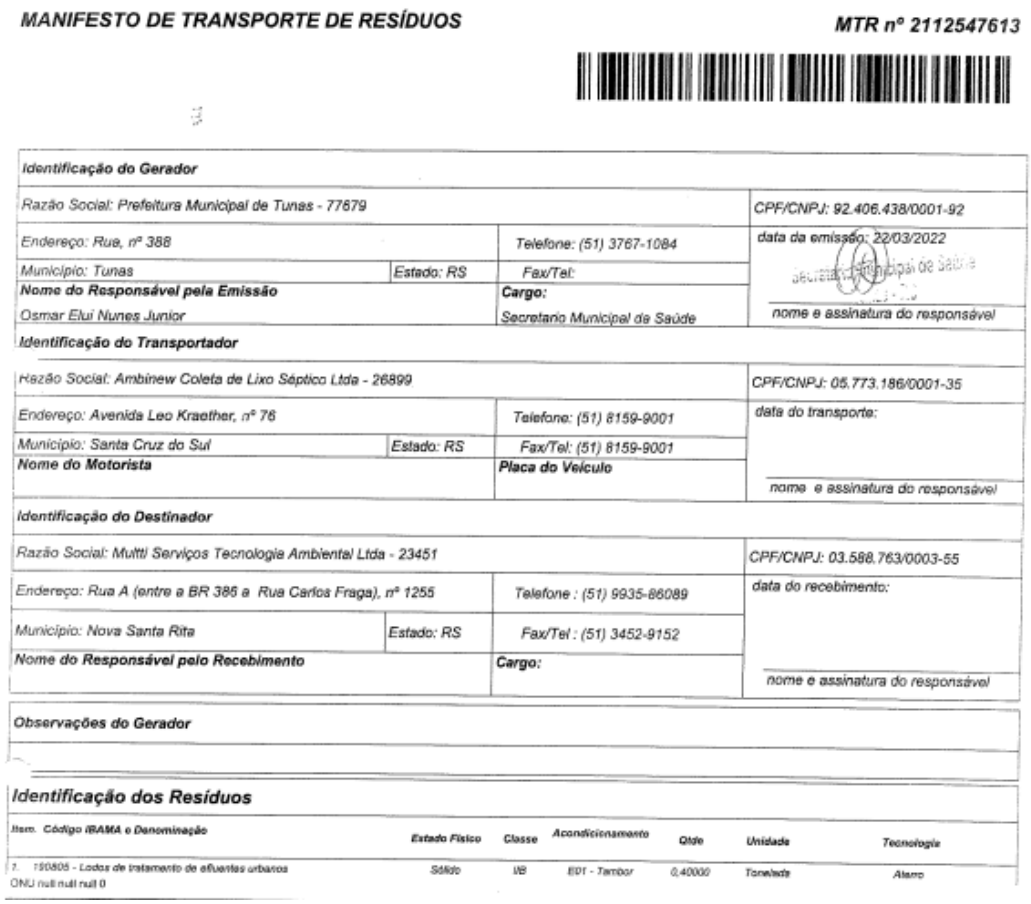
"eclaro que os produtos perigosos estão adequadamente classificados, embalados, identificados e estivados para suportar os riscos das operações de ...ansporte e que atendem às exigências da regulamentação"

Identificação dos Resíduos

Item. Código IBAMA e Denominação	Estado Físico	Classe	Acondicionamento	Qtde	Unidade	Tecnologia
1 190805 - Lodos de tratamento de efluentes urbanos ONU null null null 0	Sólido	IIB	E01 - Tambor	0,40000	Tonelada	Aterro

Fonte: Prefeitura Municipal, 2022.

Figura 72 - MTR recolhimento do lodo da ETE (Mar/22)



MANIFESTO DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS — **MTR nº 2112547613**

Identificação do Gerador

Razão Social: Prefeitura Municipal de Tunas - 77679		CPF/CNPJ: 92.406.438/0001-92
Endereço: Rua, nº 388	Telefone: (51) 3767-1084	data da emissão: 22/03/2022
Município: Tunas — Estado: RS	Fax/Tel:	
Nome do Responsável pela Emissão: Osmar Elui Nunes Junior	**Cargo:** Secretario Municipal de Saúde	nome e assinatura do responsável

Identificação do Transportador

Razão Social: Ambinew Coleta de Lixo Séptico Ltda - 26899		CPF/CNPJ: 05.773.186/0001-35
Endereço: Avenida Leo Kraether, nº 76	Telefone: (51) 8159-9001	data do transporte:
Município: Santa Cruz do Sul — Estado: RS	Fax/Tel: (51) 8159-9001	
Nome do Motorista	**Placa do Veículo**	nome e assinatura do responsável

Identificação do Destinador

Razão Social: Multti Serviços Tecnologia Ambiental Ltda - 23451		CPF/CNPJ: 03.588.763/0003-55
Endereço: Rua A (entre a BR 386 a Rua Carlos Fraga), nº 1255	Telefone : (51) 9935-86089	data do recebimento:
Município: Nova Santa Rita — Estado: RS	Fax/Tel : (51) 3452-9152	
Nome do Responsável pelo Recebimento	**Cargo:**	nome e assinatura do responsável

Observações do Gerador

Identificação dos Resíduos

Item	Código IBAMA e Denominação	Estado Físico	Classe	Acondicionamento	Qtde	Unidade	Tecnologia
1	150805 - Lodos de tratamento de efluentes urbanos ONU null null null 0	Sólido	IIB	ED1 - Tambor	0,40000	Tonelada	Aterro

Fonte: Prefeitura Municipal, 2022.

3.6.10. Resíduos sólidos cemiteriais

Os resíduos sólidos cemiteriais são formados pelos materiais particulados de restos florais resultantes das coroas e ramalhetes, vasos plásticos ou cerâmicos de vida útil reduzida, resíduos de construção e reforma de túmulos, da infraestrutura, de exumações, de resíduos de velas e seus suportes, e restos de madeiras.

Nas datas emblemáticas das religiões é quando se dá uma concentração maior da geração de resíduos.

Os cemitérios são fontes potenciais de impactos ambientais, principalmente quanto ao risco de contaminação de águas subterrâneas e superficiais devido à liberação de fluidos humosos, substância esta gerada com a decomposição dos corpos (Funasa, 2007). Os resíduos sólidos também requerem atenção, uma vez que, a geração é diária, muitas vezes ficam em locais desabrigados (sujeitos a chuvas), podendo acumular água e causar a proliferação de mosquitos vetores de doenças.

A Resolução CONAMA 335/2003, dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios. Compete ao gerador o gerenciamento dos resíduos cemiteriais, devendo adotar a destinação ambiental e sanitariamente adequada.

O município de Tunas possui dois cemitérios em seu perímetro urbano e 10 espalhados nas comunidades do interior, todos sem licenciamentos ambientais e sem controle do necrochorume gerado pelos corpos em decomposição. Os restos de jazidos e flores dos dois cemitérios que estão na área urbana são recolhidos junto com os Resíduos Sólidos Domiciliares e possuem a mesma destinação destes. Na área rural os resíduos são incinerados ou incorretamente destinados em terrenos desocupados.

3.6.11. Resíduos de óleos comestíveis

Os óleos em geral são resíduos de grande importância pelo seu alto potencial de contaminação. Os óleos comestíveis são os resíduos gerados no processo de preparo de alimentos. Provêm de atividades fabricantes de produtos alimentícios, restaurantes, bares e congêneres, e também de domicílios.

O óleo de cozinha usado, quando descartado irregularmente, pode causar grandes danos ao ecossistema aquático, além de impermeabilizar o solo e causar entupimentos nas redes de esgoto e de drenagem, levando a ocorrência de inundações. Além dos riscos diretos, também pode provocar contaminação por uso de produtos químicos utilizados para o desentupimento dessas redes, por liberação de gás metano durante o processo de decomposição, entre outros.

Segundo informações da Secretaria de Agricultura, existem 12 estabelecimentos comerciais do ramo de alimentação, que utilizam óleos comestíveis. Não foi possível estimar o volume produzido nem mesmo à destinação real destes óleos. Alguns estabelecimentos doam o óleo para as escolas e EMATER, outros usam para alimentação de animais e para fazer sabão. Sabe-se que a EMATER realiza trabalhos com Grupos de Trabalhadoras Rurais onde ensina a fazer sabão com o óleo de cozinha usado, mas não se tem dados da quantidade recolhida e nem se as pessoas continuam guardando óleo para a oficina da EMATER.

3.6.12. Resíduos industriais

A Resolução CONAMA 313/2002, define como Resíduo Sólido Industrial – RSI todos os resíduos gerados a partir de processos produtivos industriais nos estados sólido,

semi-sólido, gasoso (quando contido) e líquido (quando inviável o lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d´água, ou exijam para isso solução técnica).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei Federal 12.305/2010, sujeita aos geradores de resíduos industriais à elaboração de plano de gerenciamento de seus resíduos. No entanto, por terem cada um deles característica própria, de acordo com a NBR 10004, é necessário subdividi-los em três classes. São elas:

> **Resíduos de Classe I (Perigosos) –** Devido às suas características físico-químicas e infecto-contagiosas, apresentam ao menos uma das seguintes propriedades: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Exemplos: restos e borras de tintas e pigmentos, resíduos de limpeza com solvente na fabricação de tintas, aparas de couro curtido em cromo, embalagens vazias contaminadas e resíduos de laboratórios industriais.
>
> **Resíduos de Classe II (Não Inertes)** – Apresentam propriedades de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. Exemplos: resíduos de EVA (etil vinil acetato) e de poliuretano espumas, cinzas de caldeira, escórias de fundição de alumínio e de produção de ferro, aço, latão e zinco.
>
> **Resíduos de Classe III (Inertes)** – Aqueles que em contato estático ou dinâmico com água não a contaminam ou se misturam a ela. Exemplos: restos de alimentos, de madeira, sucata de metais ferrosos e não ferrosos, resíduos de materiais têxteis, de plástico polimerizado, de borracha, papel e papelão.

O município de Tunas não possui indústrias de grande porte, apenas pequenas fábrica de móveis em madeira, uma serralheria e duas cooperativa de beneficiamento de grãos. Os resíduos da indústria de madeira (serragem e restos de madeira) são doados ou vendidos, estes servem para produzir energia ou são colocados em estábulos ou em hortas para manter a umidade do solo. Os resíduos da serralheria são comercializados para reciclagem e o restante incorporado aos resíduos sólidos domiciliares. As cooperativas doam os resíduos aos agricultores para alimentação de animais.

3.6.13. Resíduos sólidos dos serviços de transporte

Os resíduos de serviços de transportes, segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010), especificamente no tocante a resíduos de serviços de transportes terrestres, incluem os resíduos originários de terminais rodoviários e ferroviários, os gerados em terminais alfandegários e em passagens de fronteira (BRASIL, 2010).

Cabe ao gerador a responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos e as empresas responsáveis por terminais (rodoviários/ferroviários), estando sujeitos à elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (Art. 20º da Lei 12.305/2010).

Os resíduos originários de terminais rodoviários e ferroviários constituem-se em resíduos sépticos que podem conter organismos patogênicos, como materiais de higiene e de asseio pessoal e restos de comida. Possuem capacidade de veicular doenças entres cidades, estados e países.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) publicou em 2008, a Resolução RDC 56/08 para o controle sanitário de resíduos sólidos gerados nos pontos de entrada do país, passagens de fronteiras e recintos alfandegados, além de portos e aeroportos. Além do resíduo orgânico são geradas embalagens em geral, cargas em perdimento, apreendidas ou mal acondicionadas, resíduos de manutenção dos meios de transportes, entre outros.

O município possui apenas uma Estação Rodoviária, os resíduos produzidos no local são incorporados aos Resíduos Domiciliares e possuem a mesma destinação destes, como citado anteriormente.

3.6.14. Resíduos agrosilvopastoris

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal 12.305/2010) define como resíduos agrosilvopastoris os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturas, incluindo os relacionados a insumos utilizados nas atividades.

Os resíduos agrosilvopastoris são analisados segundo suas características orgânicas e inorgânicas. São considerados resíduos agrosilvopastoris de natureza orgânica os resíduos gerados em culturas perenes (café, banana, laranja, etc.) e temporárias (cana, soja, milho, trigo, mandioca, feijão). Nas criações animais, são considerados os resíduos gerados na criação de bovinos, caprinos, ovinos, suínos, aves, entre outros, bem como os provenientes dos abatedouros e atividades agroindustriais.

Os resíduos de natureza inorgânica abrangem os agrotóxicos, fertilizantes, produtos de uso veterinário e suas embalagens. Também, são considerados resíduos agrosilvopastoris os gerados nas atividades florestais.

O maior volume de Resíduos Sólidos Agrosilvopastoris provêm das atividades relacionadas ao cultivo de tabaco, os resíduos orgânicos gerados como farelo de fumo, pó

e restos de caule retornam para a lavoura sendo utilizados como adubo para fortalecer o solo, para as demais culturas os resíduos são incorporados ao solo para adubação deste. Os resíduos provenientes das atividades de pecuária quando em grande volume são depositados em lagoas e posteriormente espalhados em lavouras de cultivo, os demais resíduos também são utilizados na melhoria de solo.

O município não possui grandes criadores de animais, somente criação para consumo próprio, as atividades de pecuária são realizadas sem confinamento não causando problema com os resíduos produzidos.

Com relação aos resíduos inorgânicos como agrotóxicos, fertilizantes, resíduos farmacêuticos e as suas diversas formas de embalagens não existe um controle ou fiscalização por parte do município com relação ao volume e a destinação desses resíduos. Como já citado acima as embalagens de agrotóxico e fertilizantes possuem uma logística reversa realizada pelas empresas fumageiras. Para minimizar os problemas relacionados aos resíduos de agrotóxicos e fertilizantes os agricultores são orientados a realizar uma tríplice lavagem. As embalagens de medicamentos não possuem nenhum controle ou fiscalização ficando a destinação por conta do agricultor, que muitas vezes incinera ou deposita em locais inadequados na propriedade.

3.6.15. Resíduos sólidos de mineração

Os resíduos de atividades mineradoras se dividem em resíduos sólidos da extração, que são os resíduos estéreis, e do beneficiamento, que são os rejeitos, sendo estes dispostos, em sua maioria, em barragens de rejeitos cuja função também é reservar água para reuso na mina e/ou beneficiamento (IBRAM, 2016).

Conforme consultado no Departamento Nacional de Produção Mineral o município de Tunas não possui atividade de mineração devidamente licenciada, porém são feitas retiradas de saibro para utilização em melhorias das estradas vicinais.

3.6.16. Análise de planos municipais existentes na área de Manejo de Resíduos Sólidos

Tunas dispõe do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS), elaborado em 2012 pelo Instituto Porto Alegre Ambiental (IPOA), a partir do consorcio CI/JACUÍ, o plano possui planejamento estratégico para 20 anos e deveria ser revisado e

atualizado a cada 4 anos, entretanto, começou a ser atualizado somente em 2021, juntamente com o PMSB do município.

O PGIRS elaborado em 2012 atende as legislações vigentes, e contemplava metas e ações dos serviços. Em relação ao diagnóstico, o município teve poucas mudanças de 2012 até 2021:

- A coleta dos resíduos sólidos domiciliares passou a ser realizada por empresa terceirizada, antes era feita por caminhão da prefeitura, a coleta passou a abranger a estrada geral do interior, o que permite realizar a coleta de algumas comunidades que estão localizadas na rota do caminhão Tunas – Lagoão, não tendo 100% de abrangência da área rural;
- A coleta de lixo passou a ser cobrada no IPTU, para a área urbana.
- Está sendo feita a revisão do PGIRS;

3.6.17. Sistematização dos problemas identificados ao serviço de Manejo de Resíduos Sólidos e de Limpeza Pública

A partir do diagnóstico realizado, é possível identificar os principais pontos a serem melhorados no Manejo dos Resíduos Sólidos de Tunas:

- Inexistência de coleta seletiva;
- Falta de coleta nas localidades do interior do município;
- Falta de controle das quantidades e tipologias de resíduos coletados e destinados;
- Inexistência de Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil;
- Falta de Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Saúde (PIGRSS) no posto de saúde municipal;
- Falta de lixeiras nos passeios públicos;
- Falta de registros e controle de volume de resíduos de limpeza pública, resíduos volumosos e RCC.
- Falta de registros e controle de geradores de RSS, quantidade e destinação;
- Inexistência de licenciamento ambiental dos cemitérios;
- Falta de controle dos resíduos gerados e da disposição dos resíduos cemiteriais;
- Inexistência de sistema e campanhas de logística reversa (lâmpadas, pilhas e baterias, óleo lubrificante, eletrônicos, entre outros);

- Falta de controle dos locais e quantidades de venda de materiais de logística reversa;
- Carência de elaboração e realização de programas de educação ambiental;

3.6.18. Identificação da carência do poder público para o atendimento adequado da população

Para os serviços de manejo de resíduos sólidos domiciliares, o município possui contrato com empresa terceirizada, com atendimento total da área urbana e parcial da área rural (somente na estrada geral que liga Tunas a cidade de Lagoão). O recolhimento dos resíduos ocorre todas as segundas-feiras e quintas-feiras.

O município não dispõe de sistema de coleta seletiva, a comunidade recebe informações e apoio da EMATER para a separação do lixo orgânico para uso nas propriedades, como alimentação animal e resíduos para composteiras.

A cidade de Tunas não conta com muitas lixeiras instaladas nos passeios públicos as Figuras 73 e 74 representam algumas lixeiras que encontram-se na cidade, a disposição dos lixos acaba sendo feita na calçada em frente aos comércios e residências. Quanto a coleta, a população está informada dos dias em que o caminhão faz o recolhimento e normalmente o lixo é disposto nas lixeiras somente nos dias de coleta, para evitar acumulo e atração de vetores.

Figura 73 - Lixeira encontrada no passeio público

Fonte: SHO Ambiental, 2022.

Figura 74 - Lixeira encontrada no passeio público

Fonte: SHO Ambiental, 2022.

3.6.19. Identificação de áreas ambientalmente adequadas para a disposição e destinação final de resíduos sólidos e de rejeitos

Não há estudos de viabilidade técnica e locacional para a implantação de aterro sanitário no território municipal e pelo seu porte, não é viável e recomendado.

3.6.20. Caracterização da estrutura organizacional do serviço de Manejo de Resíduos Sólidos e de Limpeza Pública

Conforme apresentado na Figura 44, no Item 3.2.3, a Secretaria de Obras e o Departamento do Meio Ambiente são responsáveis pela gestão, fiscalização e regulação de todos os resíduos sólidos. A Secretaria da Saúde se responsabiliza pela gestão fiscalização e regulação, juntamente com as outras secretarias, pelos resíduos de saúde. Os resíduos domésticos, da saúde e comerciais (pequena quantidade) são recolhidos e destinados por uma empresa contratada. Os resíduos de limpeza urbana são dispostos em terreno do município. A logística reversa não ocorre no município. Os geradores de resíduos industriais, agrossilvopastoris e de construção civil são responsáveis por contratar transporte e destinação adequada para seus resíduos.

A Secretaria de Fazenda é responsável pela arrecadação das tarifas e programação de pagamentos. A Secretaria de Administração fica responsável pela elaboração da legislação municipal e pelos contratos de prestação de serviço.

3.6.21. Identificação da existência de programas especiais em Manejo de Resíduos Sólidos

Tunas não conta com programas especiais relacionados ao manejo de resíduos sólidos. O município não realiza palestras, trabalhos sociais, campanhas de arrecadação de resíduos de logística reversa, com o intuito de conscientizar a população sobre os problemas causados pela geração de resíduos sólidos. Conforme o Secretário de Educação, iniciou-se um projeto para ensinar sobre a coleta seletiva nas escolas municipais, com informações passadas na sala de aula e a instalação de lixeiras, conforme Figura 75.

Figura 75 - Lixeiras instaladas em uma escola municipal

Fonte: Prefeitura Municipal, 2022.

3.6.22. Identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos incluindo áreas contaminadas e respectivas medidas saneadoras

De acordo com informações da Secretaria de Administração e Departamento do Meio Ambiente, Tunas contou com lixão antigamente, cerca de 15 anos atrás, mas com a contratação de empresas para realizar a triagem e com o início da coleta, o lixão foi desativado, os resíduos de varrição e poda são descartados em terreno da prefeitura, onde ficam decompondo e os resíduos de construção civil ficam sob responsabilidade do gerador, não tendo supervisão da prefeitura quanto à disposição final.

Quanto ao antigo lixão, não se tem fotos da situação antiga, mas pode-se observar que o local que antigamente era utilizado para depositar resíduos, hoje apresenta a vegetação de origem natural com plantas rasteiras e nativas da região.

Figura 76 - Local onde era o lixão

Fonte: Prefeitura Municipal, 2022.

3.6.23. Identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios

Não há estudos de alternativas e possível implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas, no momento o município não faz parte de consorcio público destinado à gestão de resíduos sólidos e não tem interesse em consorciamento.

3.6.24. Identificação e análise das receitas operacionais, despesas de custeio e investimentos

Tunas possui taxa de cobrança pelo serviço de manejo dos resíduos sólidos urbanos junto ao IPTU, para as residências e comércios situados na zona urbana do município, que contam com o serviço de coleta de lixo. A taxa de coleta de lixo é calculada com base no Maior Valor de Referência (MVR), que é corrigido pelo IGP-M acumulado dos últimos 12 meses (Tabela 27).

Tabela 27 - Taxa de coleta de lixo

Prédios residenciais	Até 12 metros linear de frente	0,75 MVR
	Por metro excedente	0,10 MVR
Terrenos baldios	Até 12 metros linear de frente	1,50 MVR
	Por metro excedente	0,15 MVR
Prédios comerciais	Até 12 metros linear de frente	1,00 MVR
	Por metro excedente	0,10 MVR

Fonte: Adaptado de Prefeitura Municipal, 2022.

3.6.25. Caracterização do serviço de Manejo de Resíduos Sólidos segundo indicadores

Tunas não possui indicador de desempenho para prestação de serviço de manejo de resíduos sólidos, quanto aos indicadores do SNIS (2020), a Tabela 27 apresenta a evolução dos indicadores, com dados disponíveis até 2016.

Tabela 28 - Indicadores SNIS para resíduos sólidos

Ano de referência	2016	2015	2014	2010	2009
Existem catadores de materiais recicláveis que trabalham dispersos na cidade?	Sim	-	Sim	Não	Não
Existem catadores organizados em Cooperativas ou Associações?	Não	-	Não	Não	Não
Quantidade de entidades associativas	0	-	0	0	0
Quantidade de associados	0	-	0	0	0
Existe algum trabalho social por parte da prefeitura direcionado aos catadores?	Não	-	Não	Não	Não
O serviço prestado pela Prefeitura é cobrado do usuário?	-	-	-	Não	Não
Pela Prefeitura Municipal ou empresa contratada por ela	-	-	-	0	0
Pelo próprio gerador	-	-	0	25	20
Há agentes autônomos que prestam serviço de coleta de RCC utilizando-se de caminhões tipo basculantes ou carroceria no município?	Não	Não	Não	Não	Não
Há agentes autônomos que prestam serviço de coleta de RCC utilizando-se de carroças com tração animal ou outro tipo de veículo com pequena capacidade volumétrica no município?	Não	Não	Não	Não	Não
A Prefeitura ou SLU executa usualmente a coleta diferenciada de RCC no município? (Antigo campo CO027)	Não	Não	Não	Sim	Sim

Há empresas especializadas (caçambeiros") que prestam serviço de coleta de RCC no município? (Antigo campo CO028)"	Não	Não	Não	Não	Não
Há serviço de coleta noturna no município?	Não	Não	Não	Não	Não
Valor contratado (preço unitário) do serviço de coleta de RDO e RPU diurna, em 31/12 do ano de referência	-	65	-	60	705,66
Os resíduos sólidos domiciliares e públicos coletados são enviados para outro município?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Município(s) de destino de RDO e RPU exportado	Minas do Leão/RS	Minas do Leão/RS	Minas do Leão/RS	Minas do Leão/RS	Minas do Leão/RS
É utilizada balança para pesagem rotineira dos resíduos sólidos coletados?	Não	Sim	Não	Não	Não
População urbana atendida no município, abrangendo o distrito-sede e localidades	1.438	1.435	1.432	1.375	1.371
Quantidade de caminhões compactadores com idade até 5 anos, pertencentes ao agente público executor da coleta de RDO e RPU	-	-	0	0	0
Quantidade de caminhões compactadores com idade de 6 a 10 anos, pertencentes ao agente público executor da coleta de RDO e RPU	-	-	0	0	0
Quantidade de caminhões compactadores com idade maior que 10 anos, pertencentes ao agente público executor da coleta de RDO e RPU	-	-	0	0	0
Quantidade de caminhões compactadores com idade até 5 anos, pertencentes aos agentes privados executor da coleta de RDO e RPU	-	-	0	0	0
Quantidade de caminhões compactadores com idade de 6 a 10 anos, pertencentes aos agentes privados executor da coleta de RDO e RPU	-	-	0	0	0
Quantidade de caminhões compactadores com idade maior que 10 anos, pertencentes aos agentes privados executor da coleta de RDO e RPU	-	-	0	0	0
Quantidade de caminhões compactadores com idade até 5 anos, pertencentes a outro agente executor da coleta de RDO e RPU	-	-	-	-	0
Quantidade de caminhões compactadores com idade de 6 a 10 anos, pertencentes a outro agente executor da coleta de RDO e RPU	-	-	-	-	0
Quantidade de caminhões compactadores com idade maior que 10 anos, pertencentes a outro agente executor da coleta de RDO e RPU	-	-	-	-	0
Quantidade de caminhões basculantes ou carroceira ou baús com idade até 5 anos, pertencentes ao agente público executor da coleta de RDO e RPU	-	1	1	1	1
Quantidade de caminhões basculantes ou carroceira ou baús com idade de 6 a 10 anos, pertencentes ao agente público executor da coleta de RDO e RPU	1	-	0	0	0
Quantidade de caminhões basculantes ou carroceira ou baús com idade maior que 10 anos, pertencentes ao agente público executor da coleta de RDO e RPU	-	-	0	0	0
Quantidade de caminhões basculantes ou carroceira ou baús com idade até 5 anos, pertencentes aos agentes privados executor da coleta de RDO e RPU	-	-	0	0	0
Quantidade de caminhões basculantes ou carroceira ou baús com idade de 6 a 10 anos, pertencentes aos agentes privados executor da coleta de RDO e RPU	-	-	0	0	0
Quantidade de caminhões basculantes ou carroceira ou baús com idade maior que 10 anos, pertencentes aos agentes privados executor da coleta de RDO e RPU	-	-	0	0	0
Quantidade de caminhões basculantes ou carroceira ou baús com idade até 5 anos, pertencentes a outro agente executor da coleta de RDO e RPU	-	-	-	-	0
Quantidade de caminhões basculantes ou carroceira ou baús com idade de 6 a 10 anos, pertencentes a outro agente executor da coleta de RDO e RPU	-	-	-	-	0
Quantidade de caminhões basculantes ou carroceira ou baús com idade maior que 10 anos, pertencentes a outro agente executor da coleta de RDO e RPU	-	-	-	-	0

Quantidade de caminhões tipo poliguindaste com idade até 5 anos, pertencentes ao agente público executor da coleta de RDO e RPU	-	-	0	0	0
Quantidade de caminhões tipo poliguindaste com idade de 6 a 10 anos, pertencentes ao agente público utilizados da coleta de RDO e RPU	-	-	0	0	0
Quantidade de caminhões tipo poliguindaste com idade maior que 10 anos, pertencentes ao agente público utilizados da coleta de RDO e RPU	-	-	0	0	0
Quantidade de caminhões tipo poliguindaste com idade até 5 anos, pertencentes aos agentes privados utilizados da coleta de RDO e RPU	-	-	0	0	0
Quantidade de caminhões tipo poliguindaste com idade de 6 a 10 anos, pertencentes aos agentes privados utilizados da coleta de RDO e RPU	-	-	0	0	0
Quantidade de caminhões tipo poliguindaste com idade maior que 10 anos, pertencentes aos agentes privados utilizados da coleta de RDO e RPU	-	-	0	0	0
Quantidade de caminhões tipo poliguindaste com idade até 5 anos, pertencentes ao outros agentes utilizados da coleta de RDO e RPU	-	-	-	-	0
Quantidade de caminhões tipo poliguindaste com idade de 6 a 10 anos, pertencentes ao outros agentes utilizados da coleta de RDO e RPU	-	-	-	-	0
Quantidade de caminhões tipo poliguindaste com idade maior que 10 anos, pertencentes a outros agentes utilizados da coleta de RDO e RPU	-	-	-	-	0
Quantidade de tratores agrícolas com reboque com idade até 5 anos pertencente ao agente público executor da coleta de RDO e RPU	-	-	0	0	0
Quantidade de tratores agrícolas com reboque com idade de 6 a 10 anos pertencente ao agente público executor da coleta de RDO e RPU	-	-	0	0	0
Quantidade de tratores agrícolas com reboque com idade maior que 10 anos pertencente ao agente público executor da coleta de RDO e RPU	-	-	0	0	0
Quantidade de tratores agrícolas com reboque com idade até 5 anos pertencente ao agente privado executor da coleta de RDO e RPU	-	-	0	0	0
Quantidade de tratores agrícolas com reboque com idade de 6 a 10 anos pertencente ao agente privado executor da coleta de RDO e RPU	-	-	0	0	0
Quantidade de tratores agrícolas com reboque com idade maior que 10 anos pertencente ao agente privado executor da coleta de RDO e RPU	-	-	-	0	0
Quantidade de tratores agrícolas com reboque com idade até 5 anos pertencente a outro agente executor da coleta de RDO e RPU	-	-	-	-	0
Quantidade de tratores agrícolas com reboque com idade de 6 a 10 anos pertencente a outro agente executor da coleta de RDO e RPU	-	-	-	-	0
Quantidade de tratores agrícolas com reboque com idade maior que 10 anos pertencente a outro agente executor da coleta de RDO e RPU	-	-	-	-	0
Quantidade de veículos de tração animal (carroça) com idade até 5 anos pertencente ao agente público executor da coleta de RDO e RPU	-	-	0	0	0
Quantidade de veículos de tração animal (carroça) com idade de 6 a 10 anos pertencente ao agente público executor da coleta de RDO e RPU	-	-	0	0	0
Quantidade de veículos de tração animal (carroça) com idade maior que 10 anos pertencente ao agente público executor da coleta de RDO e RPU	-	-	0	0	0
Quantidade de veículos de tração animal (carroça) com idade até 5 anos pertencente ao agente privado executor da coleta de RDO e RPU	-	-	0	0	0
Quantidade de veículos de tração animal (carroça) com idade de 6 a 10 anos pertencente ao agente privado executor da coleta de RDO e RPU	-	-	0	0	0
Quantidade de veículos de tração animal (carroça) com idade maior que 10 anos pertencente ao agente privado executor da coleta de RDO e RPU	-	-	0	0	0
Quantidade de veículos de tração animal (carroça) com idade até 5 anos pertencente a outro agente executor da coleta de RDO e RPU	-	-	-	-	0
Quantidade de veículos de tração animal (carroça) com idade de 6 a 10 anos pertencente a outro agente executor da coleta de RDO e RPU	-	-	-	-	0
Quantidade de veículos de tração animal (carroça) com idade maior que 10 anos pertencente a outro agente executor da coleta de RDO e RPU	-	-	-	-	0
Quantidade de RDO coletada pelo agente público	100	-	-	22	-
Quantidade de RDO coletada pelos agentes privados	0	-	-	0	-

Quantidade de resíduos sólidos domiciliares coletada por outro(s) agente(s) executor(es)	-	-	-	8	-
Quantidade total de RDO coletada por todos os agentes	100	-	-	30	-
Quantidade de RPU coletada pelo agente público	50	-	-	0	-
Quantidade de RPU coletada pelos agentes privados	0	-	-	0	-
Quantidade de resíduos sólidos públicos coletada por outro(s) agente(s) executor(es)	-	-	-	2	-
Quantidade total de RPU coletada por todos os agentes executores	50	-	-	2	-
Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público	150	100	100	22	-
Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados	0	0	0	0	-
Quantidade de resíduos sólidos domiciliares e públicos coletada por outro(s) agente(s)	-	-	-	10	-
Quantidade total de RDO e RPU coletada por todos os agentes	150	104	104	32	
Há execução de coleta com elevação de contêineres por caminhão compactador (coleta conteinerizada), mesmo implantada em caráter de experiência?	Não	Não	Não	Não	Não
Despesas com outro(s) agente(s) público(s) com o serviço de coleta de RDO e RPU no município	-	-	-	-	-
Percentual da população atendida com frequência diária	0	0	0	0	0
Percentual da população atendida com frequência de 2 ou 3 vezes por semana	0	0	0	0	0
Percentual da população atendida com frequência de 1 vez por semana	100	100	100	100	100
Quantidade de RDO coletada por outros agentes executores, exceto coop. ou associações de catadores	0	-	-	8	-
Quantidade de RPU coletada por outros agentes executores, exceto coop. ou associações de catadores	0	-	-	2	-
Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores	0	4	4	10	-
Quantidade de RDO e RPU coletada por cooperativas ou associações de catadores que tenham parceria com a prefeitura	-	-	-	0	0
População rural do município atendida com serviço de coleta de RDO	-	-	-	0	0
No preço acima está incluído o transporte de RDO e RPU coletados até o aterro, lixão, incinerador ou outra unidade de destinação final?	-	Não	Sim	Sim	Sim
A distância média do centro de massa à unidade de destinação final de RDO e RPU coletados é superior a 15Km?	-	-	Sim	Sim	Sim
Especifique a distância do centro de massa à unidade destinação final quando maior do que 15Km (referente somente à distância de ida)	-	-	40	250	250
A distância média de transporte à unidade de destinação final de RDO e RPU coletados é superior a 15Km?	-	Não	-	-	-
Os resíduos sólidos públicos (RPU) são recolhidos junto com os resíduos sólidos domiciliares (RDO)?	Não	Não	Sim	Não	Não
Quantidade de veículos aquáticos com idade até 5 anos pertencente ao agente público executor da coleta de RDO e RPU	-	-	0	0	0
Quantidade de veículos aquáticos com idade de 6 a 10 anos pertencente ao agente público executor da coleta de RDO e RPU	-	-	0	0	0
Quantidade de veículos aquáticos com idade maior que 10 anos pertencente ao agente público executor da coleta de RDO e RPU	-	-	0	0	0
Quantidade de veículos aquáticos com idade até 5 anos pertencentes aos agentes privados executores da coleta de RDO e RPU	-	-	0	0	0
Quantidade de veículos aquáticos com idade de 6 a 10 anos pertencentes aos agentes privados executores da coleta de RDO e RPU	-	-	0	0	0
Quantidade de veículos aquáticos com idade maior que 10 anos pertencentes aos agentes privados executores da coleta de RDO e RPU	-	-	0	0	0
A operação de destinação final de RDO e RPU em aterro ou lixão é terceirizada ou concedida? Observação importante: Não se trata de terceirização somente de máquinas ou equipamentos. (Antigo campo UP060)	Não	Não	Sim	Sim	

Valor contratual (preço unitário) do serviço de aterramento de RDO e RPU (Antigo campo UP014)	-	-	-	43,9	44
População total atendida no município	1.438	1.435	4.576	-	-
População urbana atendida pelo serviço de coleta domiciliar direta, ou seja, porta a porta	1.438	1.435	1.432	-	-
Existiu o serviço de capina e roçada no município?	-	-	Sim	Não	Não
Manual	-	-	Sim	-	-
Mecanizada	-	-	Não	-	-
Química	-	-	Não	-	-
Existe coleta seletiva no município?	Não	Não	Não	Não	Não
Quantidade total de materiais recicláveis recuperados	-	-	-	30	0
Quantidade de Papel e papelão recicláveis recuperados	-	-	-	8	0
Quantidade de Plásticos recicláveis recuperados	-	-	-	7	0
Quantidade de Metais recicláveis recuperados	-	-	-	8	0
Quantidade de Vidros recicláveis recuperados	-	-	-	2	0
Quantidade de Outros materiais recicláveis recuperados (exceto pneus e eletrônicos)	-	-	-	5	0
Ocorrência de coleta seletiva porta a porta executada pelo agente público ou empresa contratada	-	-	-	Não	Não
Ocorrência de coleta seletiva porta a porta executada por sucateiros, aparistas ou empresas do ramo	-	-	-	Não	Não
Execução de coleta seletiva porta a porta por organizações de catadores	-	-	-	Não	Não
Execução de coleta seletiva porta a porta por outros agentes	-	-	-	Não	Não
Ocorrência de coleta seletiva em postos de entrega voluntária executada pelo agente público ou empresa contratada	-	-	-	Não	Não
Ocorrência de coleta seletiva em postos de entrega voluntária executada por sucateiros ou empresas do ramo	-	-	-	Não	Não
Execução de coleta seletiva em postos de entrega voluntária feita por organização(ões) de catadores	-	-	-	Não	Não
Execução de coleta seletiva em postos de entrega voluntária feita por outros agentes	-	-	-	Não	Não
Ocorrência de coleta seletiva executada de outra forma ou sistema pelo agente público ou empresa contratada	-	-	-	Não	Não
Ocorrência de coleta seletiva executada de outra forma ou sistema por sucateiros ou empresas do ramo	-	-	-	Não	Não
Coleta seletiva executada de forma diferente das anteriores feita por organização de catadores	-	-	-	Não	Não
Coleta seletiva executada de forma diferente das anteriores feita por outros agentes	-	-	-	Não	Não
Execução de coleta seletiva porta a porta por sucateiros, aparista ou fero-velho	-	-	-	Não	Não
Execução de coleta seletiva em postos de entrega voluntária feita por sucateiros, aparista ou fero-velho	-	-	-	Não	Não
Coleta seletiva executada de forma diferente das anteriores feita por sucateiros, aparista ou fero-velho	-	-	-	Não	Não
Ocorrência de coleta seletiva porta a porta executada por organizações de catadores com parceria ou apoio do agente público	-	-	-	Não	Não
Ocorrência de coleta seletiva em postos de entrega voluntária executada por organizações de catadores com parceria ou apoio do agente público	-	-	-	Não	Não
Ocorrência de coleta seletiva executada de outra forma por organizações de catadores com parceria ou apoio do agente público	-	-	-	Não	Não
Ocorrência de coleta seletiva porta a porta executada por organizações de catadores sem parceria ou apoio do agente público	-	-	-	Não	Não
Ocorrência de coleta seletiva em postos de entrega voluntária executada por organizações de catadores sem parceria ou apoio do agente público	-	-	-	Não	Não

Ocorrência de coleta seletiva executada de outra forma por organizações de catadores sem parceria ou apoio do agente público	-	-	-	Não	Não
Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura?	-	-	-	-	0
O próprio gerador ou empresa contratada por ele	Sim	-	Sim	Sim	Sim
A coleta diferenciada realizada pela Prefeitura é cobrada separadamente?	-	-	Não	Não	Não
Próprio gerador ou empresa contratada por ele	-	-	-	0	0
Quantidade de RSS coletada por 'outros executores' da coleta diferenciada de RSS	-	-	-	-	-
Existe no município a coleta diferenciada de resíduos sólidos dos serviços de saúde executada pela Prefeitura, pelo próprio gerador ou por empresas contratadas por eles?	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Existência de coleta diferenciada de RSS executada pela prefeitura ou empresas contratadas por ela	-	-	-	-	Sim
A prefeitura exerce algum tipo de controle sobre os executores (externos)?	-	-	Não	Não	Não
Prefeitura ou empresa contratada por ela	-	-	-	0	2
O município envia RSS coletados para outro município?	Sim	-	Não	Sim	Sim
Municípios para onde são remetidos os RSS	Minas do Leão/RS	-	-	-	
Em veículo destinado à coleta domiciliar, porém em viagem exclusiva	-	-	Sim	Não	Não
Em veículo exclusivo	-	-	Sim	Não	Não
No caso dos RSS dos serviços públicos de saúde, o serviço de coleta diferenciada destes resíduos é executado por empresa(s) contratada(s)?	-	-	Sim	Sim	Sim
Valor contratual (preço unitário) do serviço de coleta diferenciada dos RSS (em 31/12 no ano de referência)	-	-	400	120	120
No preço acima está incluso algum tipo de tratamento para os RSS coletados?	-	-	Não	Sim	Sim
Valor contratual (preço unitário) do serviço de tratamento dos RSS (em 31/12 no ano de referência)	-	-	6.000,00	-	-
Quantidade total de RSS coletada pelos agentes executores	-	-		0	2
Prefeitura ou SLU	Não	-	Não	Sim	-
Empresa contratada pela Prefeitura ou pelo SLU	Sim	-	Sim	Sim	-
Quantidade de coletadores e motoristas de agentes públicos, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU (Antigo campo CO029)	-	-	3	3	2
Quantidade de coletadores e motoristas de agentes privados, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU (Antigo campo CO030)	-	-	0	0	1
Quantidade de varredores dos agentes públicos, alocados no serviço de varrição (Antigo campo VA007)	-	-	0	2	1
Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição (Antigo campo VA008)	-	-	0	0	1
Quantidade de empregados dos agentes públicos envolvidos com os serviços de capina e roçada (Antigo campo CP005)	-	-	0	1	0
Quantidade de empregados dos agentes privados envolvidos com os serviços de capina e roçada (Antigo campo CP006)	-	-	0	0	0
Quantidade de trabalhadores dos agentes públicos alocados em serviços das unidades de processamento (Antigo campo UP062)	-	-	0	1	0
Quantidade de empregados dos agentes privados (Antigo campo UP063)	-	-	0	0	0
Quantidade de empregados dos agentes públicos envolvidos nos demais serviços de manejo de RSU quando não especificados em campos próprios (Antigo campo GE047)	-	-	0	0	0
Quantidade de empregados dos agentes privados envolvidos nos demais serviços de manejo de RSU quando não especificados em campos próprios (Antigo campo GE048)	-	-	0	0	0

Quantidade de empregados administrativos dos agentes públicos (Antigo campo GE050)	-	-	0	0	0
Quantidade de empregados administrativos dos agentes privados (Antigo campo GE051)	-	-	0	0	0
Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU (Antigo campo GE015)	5	1	3	7	3
Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU (Antigo campo GE016)	0	0	0	0	2
Quantidade total de trabalhadores remunerados envolvidos nos serviços de manejo de RSU (Antigo campo GE058)	5	1	3	7	5
Existência de frente de trabalho temporária (Antigo campo GE053)	Não	Não	Não	Não	Não
Quantidade de coletadores e motoristas de outros agentes, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU (Antigo campo CO031)	-	-	-	0	-
Quantidade de varredores de outros agentes, alocados no serviço de varrição (Antigo campo VA009)	-	-	-	0	-
Quantidade de empregados dos outros agentes envolvidos com os serviços de capina e roçada (Antigo campo CP008)	-	-	-	0	-
Quantidade de empregados de outros agentes (Antigo campo UP064)	-	-	-	0	-
Quantidade de empregados de outros agentes envolvidos nos demais serviços de manejo de RSU quando não especificados em campos próprios (Antigo campo GE049)	-	-	-	0	-
Quantidade de empregados administrativos de outros agentes (Antigo campo GE052)	-	-	-	0	-
Pela prefeitura municipal (Km varridos)	-	-	-	150	150
Por empresas contratadas (Km varridos)	-	-	-	0	0
Extensão de sarjeta varrida por outros agentes	-	-	-	-	-
Há algum tipo de varrição mecanizada no município?	-	-	Não	Não	Não
Valor contratual (preço unitário) do serviço de varrição manual	-	-	-	-	0
Extensão total de sarjetas varridas pelos executores (Km varridos)	-	-	-	150	150
Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município.	100	100	100	-	-
Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de rdo em relação à população total do município	31,29	31,29	100	31,2	30,1
Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de rdo em relação à população urbana	100	100	100	100	100
Taxa de terceirização do serviço de coleta de (rdo + rpu) em relação à quantidade coletada	0	3,85	3,85	31,25	-
Produtividade média dos empregados na coleta (coletadores + motoristas) na coleta (rdo + rpu) em relação à massa coletada	-	-	106,5	23,43	-
Taxa de empregados (coletadores + motoristas) na coleta (rdo + rpu) em relação à população urbana	-	-	2,09	2,18	2,19
Massa coletada (rdo + rpu) per capita em relação à população urbana	0,29	0,2	0,2	0,06	-
Massa (rdo) coletada per capita em relação à população atendida com serviço de coleta	0,19	-	-	0,06	-
Custo unitário médio do serviço de coleta (rdo + rpu)	160	112,65	-	2.272,73	-
Incidência do custo do serviço de coleta (rdo + rpu) no custo total do manejo de rsu	100	43,28	-	96,15	96,96
Incidência de (coletadores + motoristas) na quantidade total de empregados no manejo de rsu	-	-	100	42,86	60
Taxa de resíduos sólidos da construção civil (rcc) coletada pela prefeitura em relação à quantidade total coletada	-	-	-	0	-
Taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos (rpu) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (rdo)	50	-	-	6,67	-
Massa de resíduos domiciliares e públicos (rdo+rpu) coletada per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta	0,29	0,2	0,06	0,06	-
Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (rdo + rpu) coletada	-	-	-	93,75	-

Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana	-	-	-	21,82	0
Incidência de papel e papelão no total de material recuperado	-	-	-	26,67	-
Incidência de plásticos no total de material recuperado	-	-	-	23,33	-
Massa de rss coletada per capita em relação à população urbana	-	-	-	0	4
Taxa de rss coletada em relação à quantidade total coletada	-	-	-	0	-
Incidência de metais no total de material recuperado	-	-	-	26,67	-
Incidência de vidros no total de material recuperado	-	-	-	6,67	-
Incidência de outros materiais (exceto papel, plástico, metais e vidros) no total de material recuperado	-	-	-	16,67	-
Taxa de terceirização dos varredores	-	-	-	0	50
Taxa de terceirização da extensão varrida	-	-	-	0	0
Custo unitário médio do serviço de varrição (prefeitura + empresas contratadas)	-	-	-	0	0
Produtividade média dos varredores (prefeitura + empresas contratadas)	-	-	-	0,24	0,24
Taxa de varredores em relação à população urbana	-	-	0	1,45	1,46
Incidência do custo do serviço de varrição no custo total com manejo de rsu	0	0	-	0	0
Incidência de varredores no total de empregados no manejo de rsu	-	-	0	28,57	40
Extensão total anual varrida per capita	-	-	-	0,11	0,11
Taxa de capinadores em relação à população urbana	-	-	0	0,73	0
Incidência de capinadores no total empregados no manejo de rsu	-	-	0	14,29	0

(-) Dados indisponíveis

Fonte: Adaptado de SNIS, 2020.

3.7. QUADRO RESUMO E ANALÍTICO

A Tabela 29 apresenta em resumo, os problemas diagnosticados em cada eixo do saneamento no município de Tunas, bem como a causa dos problemas.

Tabela 29 - Problemas diagnosticados em cada eixo do saneamento

Eixo do saneamento	Problemas diagnosticados	Causas dos problemas
Abastecimento de água	Falta de planejamento do abastecimento de água no município.	Inexistência de Plano Diretor de Abastecimento de Água
	Falta de outorga	Falta de atendimento e cumprimento das normas, legislações e exigências dos órgãos regulamentadores
	Inexistência de dados de vazão	Falta de medidores de vazão
	Falta de dados da água bruta	Falta de controle e investimento
	Falta de controle atualizado de tomadores de cada poço	Falta de fiscalização

	Inexistência de filtros no sistema de abastecimento de água.	Falta de filtros nos sistemas de abastecimento de água
	Vazamentos em alguns sistemas	Falta de manutenção
	Falta de limpeza dos reservatórios de abastecimento	Falta de serviço preventivo, por falta de profissionais contratados
	Reservatórios de material incompatível e com situação precária de conservação	Falta de fiscalização e manutenção
	Elevado gasto de energia elétrica	Falta de manutenção e estudos
	Inadimplência e despesas maiores que arrecadação	Taxas fixas
Esgotamento Sanitário	Falta de planejamento do Esgotamento Sanitário	Inexistência de Plano Diretor de Esgotamento Sanitário
	Falta de cobrança pela prestação de serviço de esgotamento sanitário	Inexistência de fiscalização para iniciar a cobrança
	Falta de análise e fiscalização de plantas e projetos quanto ao sistema de esgotamento sanitário	Falta de fiscalização
	Controle de economias ligadas na Estação de Tratamento de Efluentes	Falta de fiscalização
	Ligações clandestinas de redes de águas pluviais em rede de esgotamento sanitário	Falta de fiscalização
	Inexistência de dados quanto o volume gerado de esgoto por economia	Inexistência de medidores
	Locais com sistemas mínimos/inexistentes de tratamento de esgotamento sanitário	Comprometimento e organização do órgão municipal
	Falta de exigência de manutenção e limpeza de sistemas de esgotamento sanitário	Falta de legislação e fiscalização
	Falta de preenchimento dos indicadores no portal SNIS	Comprometimento e organização do órgão municipal.
Manejo de Águas Pluviais	Falta de planejamento da drenagem urbana	Inexistência de Plano Diretor de Drenagem Urbana
	Inexistência de mapeamento das áreas de risco	Falta de estudos e banco de dados

	Inexistência de taxa de cobrança pela prestação de serviço	Inexistência de legislação que defina a cobrança
	Falta de rotina operacional	Falta de procedimentos e organização do órgão municipal responsável
	Ligações clandestinas de esgoto nas redes de águas pluviais	Falta de fiscalização
	Falta de investimentos	Inexistência de planejamento
	Falta de preenchimento dos indicadores no portal SNIS	Comprometimento e organização do órgão municipal
Manejo de Resíduos Sólidos	Inexistência de coleta seletiva	Falta de legislação que estabeleça a coleta seletiva, bem como educação ambiental
	Baixa frequência de coleta de resíduos domésticos na área urbana	Falta de planejamento
	Inexistência de coleta de resíduos domésticos na área rural	Falta de planejamento
	Falta de controle das quantidades e tipologias de resíduos coletados e destinados	Falta de controle e monitoramento, inexistência de banco de dados
	Inexistência de controle do volume de resíduos de limpeza pública gerados.	Falta de fiscalização, monitoramento e banco de dados
	Inexistência de controle e legislação para gerenciamento de resíduos volumosos e RCC.	Falta de fiscalização, monitoramento e banco de dados
	Inexistência de fiscalização e controle dos geradores de resíduos sólidos de saúde (RSS)	Falta de fiscalização, monitoramento e banco de dados
	Falta de Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Saúde (PIGRSS) no posto de saúde municipal;	Falta de fiscalização
	Inexistência de licenciamento dos cemitérios.	Falta de fiscalização
	Falta de controle dos resíduos gerados e disposição dos resíduos cemiteriais.	Falta de fiscalização
	Falta de lixeiras para disposição do lixo doméstico.	Falta de investimentos e comprometimento do órgão ambiental

	Inexistência de controle e fiscalização dos estabelecimentos que realizem a venda de produtos de logística reversa	Falta de legislação municipal que defina a obrigatoriedade de recebimento dos resíduos, controle de dados e fiscalização
	Carência de programas de educação ambiental	Falta de planejamento e comprometimento do órgão municipal
	Inexistência de programas e campanhas de logística reversa	Falta de planejamento e comprometimento do órgão ambiental
	Existência de pontos clandestinos de descarte de resíduos	Falta de fiscalização
	Falta de preenchimento dos indicadores no portal SNIS	Falta de banco de dados.

Fonte: SHO Ambiental, 2022.

3.8. REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12217 - Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12244. Construção de poço para captação de água Subterrânea.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 5410. Instalações elétricas de baixa tensão.

ABRELPE (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais). Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2017. São Paulo, SP, 2017. Disponível em: <http://abrelpe.org.br/pdfs/panorama/panorama_abrelpe_2017.pdf>. Acesso em: 25 set. 2021.

ABTC – Associação Brasileira dos Fabricantes de Tubos de Concreto. Traduzido de: ACPA - American Concrete Pipe Assocition (Designe Data 14 – 1997). História da Pesquisa dos Valores do Coeficiente de Manning. 10 p. São Paulo: ABTC, jul. 2004. Acesso em: 30 ago. 2012.

AFUBRA. Verde é vida. Afubra, Brasil, 2022. Disponível em: < https://afubra.com.br/verde-e-vida.html>. Acesso em: 20 de jan. de 2022.

ALEM SOBRINHO, Pedro; TSUTIYA, Milton Tomoyuli. Coleta e transporte de esgoto sanitário. 2.ed. São Paulo: USP, 2000.

ANA (Agência Nacional de Águas). Indicadores De Qualidade - Índice de Qualidade das Águas (IQA). 2019. Disponível em: <http://pnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx>. Acesso em: 24 set. 2021.

ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 222, de 28 de março de 2018. Regulamenta as boas práticas de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde e dá outras providências. Brasília, DF, 29 mar. 2018.

Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/3427425/RDC_222_2018_.pdf/c5d3081d-b331-4626-8448-c9aa426ec410>. Acesso em: 03 out. 2021.

ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 56, de 06 de agosto de 2008. Regulamenta as boas práticas de gerenciamento dos resíduos sólidos nas áreas de portos, aeroportos, passagens de fronteiras e recintos alfandegários. Brasília, DF, 06 ago. 2008. Disponível em: < https://www.abtra.org.br/legislacoes-para-farmaceuticos/resolucao-da-diretoria-colegiada-rdc-anvisa-no-56-de-6-8-2008/ >. Acesso em: 03 out. 2021.

APROMAC. Guia Básico. Gerenciamento de óleos lubrificantes usados ou contaminados.<http://www.sindirepa-sp.org.br/pdfs/guia.pdf>.

ATLAS. Demografia. ATLAS, Brasil, 2013. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/perfil/municipio/432215#sec-demografia>. Acesso em: 15 de jun. 2017.

AZEVEDO NETO, José M. de. Manual de Hidráulica. 8. Ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda, 1998. 669 p.

BOTELHO, Manoel Henrique Campos. Águas de chuva: engenharia das águas pluviais nas cidades. 2.ed. São Paulo: Câmara Brasileira do Livro,1998.

BRASIL. Lei nº. 11.445/2007, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2007.

_____. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2010.

_____. Lei nº 14.026, de 15 de Julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2020.

_____. Decreto nº 7.217, de 22 de Junho de 2010. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2010.

_____. Lei nº 10.257, de 10 de Julho de 2001. Regulamenta os ARTS. 182 e 183 da constituição federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2001.

_____. Lei n.º 13.836, de 28 de novembro de 2011. Introduz alterações na Lei n.° 12.037, de 19 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2011.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Inspeção sanitária em abastecimento de água / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 84 p. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

_____. Ministério das Cidades. Guia para a elaboração de planos municipais de saneamento básico, Ministério das Cidades. – Brasília: MCidades, 2006. 2ª Edição 2009. p. 115.

_____. Ministério das Cidades. Organização Pan-Americana da Saúde.Política e plano de saneamento ambiental: experiências e recomendações. Organização Pan-Americana da Saúde; Ministério das Cidades, Programa de Modernização do Setor Saneamento. Brasília: OPAS, 2009. 2ª edição. 148 p.: il.

_____. Secretaria de Vigilância em Saúde. Manual de Procedimentos de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade da água para Consumo Humano. Ministério da Saúde - Brasília: Ministério da Saúde, 2007. 284 p.

_____. Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigilância e Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano. Ministério da Saúde – Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 212 p.

_____. Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010**.** Regulamenta a Lei Federal nº11.445/07.

_____. Ministério das Cidades. Resolução Recomendada n° 75, de 02 de julho de 2009.

Estabelece orientações relativas à Política de Saneamento Básico e ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico.

_____. Peças Técnicas Relativas a Planos Municipais de Saneamento Básico. Ministério das Cidades, Programa de Modernização do Setor Saneamento. Brasília:2009.1ªedição,265p.

CALHEIROS, R. O. etal. Preservação e Recuperação das Nascentes / Piracicaba: Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios PCJ - CTRN, 2004. XII40p. : il.; 21cm.

CANHOLI, Aluísio Pardo. Drenagem urbana e controle de enchentes. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.

CARDOSO NETO, Antonio. Sistemas Urbanos de Drenagem. 1998.

CÉSAR JÚNIOR, Kléos M. Lenz; CARLOS, José. CAD na confecção de modelos para a visualização das estruturas auxiliares de drenagem urbana na disciplina sistemas de esgotos. Universidade Federal de Viçosa, 1999.

CEVS. Cartilha vigiagua. CEVS. Brasil, 2021. Disponível em: <https://cevs.rs.gov.br/upload/arquivos/202101/05154845-cartilha-vigiagua.pdf>. Acesso em: 15 de dez. de 2021.

CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). Índices de Qualidade das Águas, Critérios de Avaliação da Qualidade dos Sedimentos e Indicador de Controle de Fontes: Apêndice B, Série Relatórios. São Paulo, SP, 2008.

CHERNICHARO, C. A. de L.; COSTA, A. M. L. M. Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios. Vol. 2 Saneamento. Escola de Engenharia da UFMG. Belo Horizonte – M, pp. 161 – 179. 1995.coletiva vol. 10, no.4, Rio de Janeiro - Oct./Dec. 2005.

CI/JACUÍ. O que fazemos. CI/JACUÍ, Sobradinho, 2021. Disponível em: <https://consorciojacui.atende.net/cidadao/pagina/o-que-fazemos>. Acesso em: 21 de dez. de 2021.

COMAJA. Histórico. Comaja, Ibirubá, 2022. Disponível em: <https://www.comaja.com.br/pagina/view/4/historico>. Acesso: 15 de fev. de 2022.

CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). Resolução nº 257, de 30 de junho de 1999. Dispõe sobre o descarte, coleta, reutilização, reciclagem e tratamento de pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos. Brasília, DF, 22 jul. 1999. Disponível em: < https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=96661>. Acesso em: 30 out. 2021.

CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). Resolução nº 283, de 12 de julho de 2001. Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde. Brasília, DF, 12 jul. 2001. Disponível em: < https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=97496 >. Acesso em: 30 out. 2021.

CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Brasília, DF, 17 jul. 2002. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/36_09102008030504.pdf>. Acesso em: 30 out. 2021.

CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). Resolução nº 313, de 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre o inventário Nacional de Resíduos Sólidos industriais. Brasília, DF, 22 nov. 2002. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=335>. Acesso em: 04 out. 2021.

CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). Resolução nº 335, de 03 de abril de 2003. Dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios. Brasília, DF, 28 mai. 2003. Disponível em: <http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/cao_urbanismo_e_meio_ambiente/legislacao/leg_federal/leg_fed_resolucoes/leg_fed_res_conama/Resolu%C3%A7%C3%A3o-CONAMA-335-03-cemit%C3%A9rios.pdf>. Acesso em: 04 out. 2021.

CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Brasília, DF, 04 mai. 2005. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=462>. Acesso em: 03 out. 2021.

CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). Resolução nº 362, de 23 de junho de 2005.
Dispõe sobre as regras de recolhimento, coleta e destinação final do óleo lubrificante usado ou contaminado. Brasília, DF, 27 jun. 2005. Disponível em: < https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=102246>. Acesso em: 04 de out. de 2021.

CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). Resolução nº 416, de 30 de setembro de 2009. Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.
Brasília, DF, 01 out. 2009. Disponível em: < https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=111056>. Acesso em: 04 de out. de 2021.

CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). Resolução nº 448, de 18 de janeiro de 2012. Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Brasília, DF, 14 jan. 2012. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/CONAMA/legiabre.cfm?codlegi=672>. Acesso em: 30 out. 2021.

CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). RESOLUÇÃO Nº 303, de 20 de Março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.

COPREL. Cooperantes que reduziram o consumo de energia entre setembro e dezembro de 2021 já estão recebendo desconto na fatura. COPREL, Ibiruba, 2021. Disponível em <https://www.coprel.com.br/Noticia/cooperantes-que-reduziram-o-consumo-de-energia-entre-setembro-e-dezembro-de-2021-ja-estao-recebendo-desconto-na-fatura>. Acesso em: 20 de dez. de 2021.

CUNHA, A. dos S. Saneamento Básico no Brasil: desenho institucional e desafios federativos. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Texto para discussão no. 1565. Rio de Janeiro: janeiro de 2011.

DEP – Departamento de Esgotos Pluviais da Prefeitura Municipal de Porto Alegre. Plano Diretor de Drenagem Urbana: manual de drenagem urbana. Vol. VI. Instituto de Pesquisas Hidráulicas: Universidade Federal do Rio Grande do Sul: 2005.

DI BERNARDO, Luiz. Métodos e técnicas de tratamento de água. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1993. 2v.

DIAS, G.F.D. Educação Ambiental: Princípios e Práticas. São Paulo. 6 ed. Editora. Gaia, 2000.

DICIONÁRIO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS, 1999.

ESTADO E CIDADES. Tunas/RS. Estados e Cidades, Brasil, 2010. Disponível em: <https://www.estadosecidades.com.br/rs/tunas-rs.html>. Acesso em: 20 de dez. de 2021.

FUNASA. Ministério da Saúde. Manual de Saneamento. Brasília. 2007. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/ccz/files/2016/03/FUNASA-MANUAL-SANEAMENTO.pdf>. Acesso em: 23 set. 2021.

FUNASA. Termo de Referência para elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico. Funasa, Brasília, 2018.

FUNCEME (Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos). Governo do Estado do Ceará. Índice de Qualidade da Água - IQA. 2015. Disponível em: <http://www3.funceme.br/qualigraf/app/pagina/show/3>. Acesso em: 24 set. 2021.

GALVÃO JUNIOR, A. C. e SILVA, A. C. Regulação:Indicadores para prestação de serviços de água e esgoto. 2º Ed. –Fortaleza: Expressão Gráfica Editora,2006.

GLOBO. Cheias levam mais dois municípios do RS decretarem emergência. Globo, RS,

2016. Disponível em: <https://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2016/01/cheias-levam-mais-dois-municipios-do-rs-decretarem-emergencia.html>. Acesso em: 15 de mar. de 2022.

GOMES, Tiago Luis ; SILVEIRA, R. C. E. da ; RAUBER, A. ; DELEVATTI, D. ; WEISS, F.; MORAES, J. L. A. de. ; POSSUELO, L. G. ; REBHEIN, V.. Plano Municipal de Saneamento Básico de Venâncio Aires - RS. UNISC. 2011.

GOV. Governo federal garantiu 43 bilhões em investimentos para melhoria do saneamento básico. GOV, Brasil, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/transito-e-transportes/2022/01/em-2021-governo-federal-garantiu-r-43-bilhoes-em-investimentos-para-melhoria-do-saneamento-basico>. Acesso em: 20 de dez. de 2021.

GRIBBIN, John E. Introdução à hidráulica na gestão de águas pluviais. Tradução de Glauco Peres Damas. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

IBAM - Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – 2001.

IBGE. Panorama Tunas. IBGE, Brasil, 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/tunas/panorama>. Acesso em: 05 de set. de 2021.

IBGE. Ranking Tunas. IBGE, Brasil, 2018. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/tunas/pesquisa/38/47001?tipo=ranking>. Acesso em: 05 de set. de 2021.

IBGE. Panorama Tunas. IBGE, Brasil, 2019a. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/tunas/panorama>. Acesso em: 05 de set. de 2021.

IBGE. PIB. IBGE, Brasil, 2019b. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/pib.php >. Acesso em: 05 de set. de 2021.

IBGE. Panorama Tunas. IBGE, Brasil, 2020. Disponível em: < https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/tunas/panorama >. Acesso em: 05 de set. de 2021.

IBRAM (Instituto Brasileiro de Mineração). Gestão e manejo de rejeitos da mineração. Disponível em: < http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00006222.pdf>. Acesso em: 06 nov. 2019. Brasília, DF, 2016. 1. ed. 128 p.

IGAM (Instituto Mineiro de Gestão das Águas). Monitoramento da qualidade das Águas Superficiais em 2012. Belo Horizonte: IGAM, 2013. (Resumo executivo).
IPT, Instituto de Pesquisa Tecnológicas, Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE). Manual de Gerenciamento Integrado – 2.ed. São Paulo. 2000.

JORNAL CONTÁBIL. Taxa e tarifa, qual a diferença. Jornal contábil, 2022. Disponível em: <https://www.jornalcontabil.com.br/taxa-e-tarifa-qual-diferenca/>. Acesso em: 10 de jan. de 2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Mortalidade. 2017. Disponível em: <http://www.saude.gov.br/saude-de-a-z/mortalidade>. Acesso em: 02 ago. 2019.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Sul. 2015. Disponível em: <http://www.pers.rs.gov.br/arquivos/ENGB-SEMA-PERS-RS-40-Final-rev01.pdf>. Acesso em: 26 set. 2021.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação. Brasília, DF, 2012. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/manual_de_residuos_solidos_28_03_182.pdf>. Acesso em: 04 out. 2021

NINA, Eduardo Della. Construções de redes urbanas de esgotos. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1966. 228 p.

PERS. Plano Estadual de Resíduos Sólidos. PERS, RS, 2014. Disponível em: < https://sema.rs.gov.br/plano-estadual-de-residuos-solidos#:~:text=O%20PERS%2DRS%20%C3%A9%20um,prazo%20para%20a%20gest%C3%A3o%20adequada>. Acesso em: 04 de out. 2021.

PINTO, M. S. A coleta e disposição do lixo no Brasil. Rio de Janeiro: FGV, 1979.

Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: IPOA, 2012.

Plano Municipal de Saneamento Básico: convênio CI/JACUÍ - PMSB, 2017.

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL. Secretários municipais, 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL. História. Disponível em:< https://www.tunas.rs.gov.br/a-cidade/historia/#gsc.tab=0>. Acesso em: 20 de nov. 2021.

PROGRAMA DE MODERNIZAÇÃO DO SETOR SANEAMENTO (PMSS II). Dimensionamento das Necessidades de Investimentos para a Universalização dos Serviços de Abastecimento de Água e de Coleta e Tratamento de Esgotos Sanitários no Brasil. Ministério das Cidades: Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília, maio de 2003.

RIO GRANDE DO SUL. Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, 2014.

_____. Lei n.º 13.836 de 28 de novembro de 2011. Introduz alterações na Lei n° 12.037, de 19 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e dá outras providências. Porto Alegre, RS, 2014.

_____. Lei nº 13.905, de 10 de janeiro de 2012. Dispõe sobre a obrigatoriedade das farmácias e drogarias manterem recipientes para coleta de medicamentos, cosméticos, insumos farmacêuticos e correlatos, deteriorados ou comprazo de validade expirado. Porto Alegre, RS, 2012.

RGE. Programa de incentivo a redução voluntária do consumo de energia elétrica. RGE, Brasil, 2021. Disponível em: <http://consumidoresdargesul.com.br/2021/09/27/programa-de-incentivo-a-reducao-voluntaria-do-consumo-de-energia-eletrica/>. Acesso em: 20 de dez. de 2021.

RMS engenharia, Plano de Saneamento de Ariquemes/RO (2009).

ROISEMBERG, A. & VIERO, A. P. 2002. O Vulcanismo Mesozóico da Bacia do Paraná no Rio Grande do Sul.

SEBRAE, 2019. Perfil das Cidades Gaúchas. Tunas. SEBRAE, Porto Alegre, 2019/2020.

SEMA. Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí. SEMA, Porto Alegre, 2018. Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/g050-bh-alto-jacui>. Acesso em: 20 de jan. de 2022.

SEMA. Municípios e Bacias. SEMA, Porto Alegre, 2020. Disponível em: < https://sema.rs.gov.br/upload/arquivos/202009/04180448-nt-dipla-2020-002-municipios-e-bacias.pdf>. Acesso em: 20 de jan. de 2022.

SILVEIRA, A.L.L., Hidrologia Urbana no Brasil, in: BRAGA, B.; TUCCI, C.E.M.; Tozzi, M., 1998, Drenagem Urbana, Gerenciamento, Simulação, Controle, ABRH Publicações nº 3, Editora da Universidade, Porto Alegre, 1998.

SIMAE. Por que tratar o esgoto. SIMAE, Joaçaba, 2022. Disponível em: < https://www.simae.sc.gov.br/pagina/528_Por-que-tratar-o-esgoto.html>. Acesso em: 20 de jan. de 2022.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). 2009. Disponível em: <www.snis.gov.br>. Acesso em: 20 de jan. de 2017.

SINDITABACO. Programa de recolhimento de embalagens. Disponível em:< http://www.sinditabaco.com.br/programas-socio-ambientais/gestao-ambiental/programa-de-recebimento-de-embalagens/>. Acesso em: 01 de mar. de 2022.

SNIS. Série histórica. SNIS, Brasil, 2020. Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/#>. Acesso em: 20 de jan. de 2022.

SPERLING, M. V. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3º edição – Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais; 2005. 443 p.

TSUTIYA, Milton Tomoyuki. Abastecimento de água. 2. ed. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2005. 643 p.

TSUTIYA, Milton Tomoyuki; SOBRINHO, Pedro Alem. Coleta e transporte de esgoto sanitário. 2. ed. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2000. 547 p

TUCCI, C. E.M. (org). Hidrologia: Ciência e Aplicação. Editora da UFRGS e EDUSP ABRH, 1993. 952p.

TUCCI, C.E.M. "Parâmetros do Hidrograma Unitário para bacias urbanas brasileiras". Artigo submetido à RBRH. 2002.

TUNAS. Lei Municipal nº 802, de 03 de agosto de 2010. Dispõe sobre a lei de diretrizes urbanas do Município de Tunas. Prefeitura Municipal, Tunas, RS, 2010.

_____. Lei Municipal n° 1.109, de 26 de Julho de 2017. Cria O Conselho Municipal de Saneamento Básico (COMSAB). Prefeitura Municipal, Tunas, RS, 2017.

_____. Lei Municipal nº 847, de 24 de março de 2011. Cria o "DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE AGUA E ESGOTO" (DMAE). Prefeitura Municipal, Tunas, RS, 2011.

_____. Lei Municipal n° 1.136, de 19 de Dezembro de 2017. Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Tunas. Prefeitura Municipal, Tunas, RS, 2017.