PREFEITURA MUNICIPAL DE ARTUR NOGUEIRA

(Berço da Amizade)

PAÇO MUNICIPAL "PREFEITO JACOB STEIN"

Rua XV de Novembro, 1400 - Centro - Artur Nogueira - SP - CEP 13160-000

CNPJ 45.735.552/0001-86 Fone (19) 3827-9700

e-mail: contato@arturnogueira.sp.gov.br site: www.arturnogueira.sp.gov.br

LEI COMPLEMENTAR N.º 727

"APROVA A REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE ARTUR NOGUEIRA – SP, E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS"

LUCAS SIA RISSATO, Prefeito Municipal de Artur Nogueira, no uso de suas atribuições que lhe são conferidas por lei e em conformidade com a Lei Orgânica Municipal, faz saber que a Câmara Municipal aprovou e ele sanciona e promulga a seguinte Lei Complementar:

Art. 1º - Fica instituída a revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Artur Nogueira destinada a regulamentar, articular, integrar e coordenar recursos tecnológicos, humanos e financeiros para execução dos serviços públicos municipais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, nos termos da Lei Municipal n° 3.227/2015 e, em conformidade, com os princípios e as diretrizes expressas nas Leis Federais nº 11.445/2007, n° 12.305/2010 e n° 14.026/2020 e dos Decretos Federais n° 7.217/2010 e n° 10.936/2022.

Art. 2° - A Administração Municipal, assim como os prestadores dos serviços públicos compreendidos nessa Lei, deverá observar o disposto no Plano Municipal de Saneamento Básico, revisando, notadamente no que diz respeito ao cumprimento das metas previstas, devendo prestar informações periódicas sobre a sua operacionalização as entidades fiscalizadoras definidas pela legislação competente.

Art. 3° - É assegurado aos órgãos colegiados de controle social e caráter consultivo o acesso a quaisquer documentos e informações produzidos por órgãos ou entidades de regulação ou de fiscalização, bem como a possibilidade de solicitar a elaboração de estudos como o objetivo de subsidiar a tomada de decisões.

Art. 4° - O Plano Municipal de Saneamento Básico, instituído por esta Lei e seus anexos, deverá ser revisado periodicamente, em prazo não superior a 10 (dez) anos.

Parágrafo Único O Poder Executivo Municipal deverá encaminhar a proposta de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico à Câmara dos Vereadores, devendo constar as alterações, caso necessárias, a atualização e a consolidação do plano anteriormente vigente.

Art. 5° - A proposta de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico deverá ser elaborada em articulação com as prestadoras dos serviços públicos e estar em compatibilidade com as diretrizes, metas e objetivos:

I – das Políticas Federal e Estadual de Saneamento Básico, de Saúde Pública e de Meio Ambiente;

II – dos Planos Federal e Estadual de Saneamento Básico e de Recursos Hídricos.

§ 1° - A revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico deverá contemplar as diretrizes do plano de bacias hidrográficas em que estiver inserido.

§ 2º - O Poder Executivo Municipal, na realização do estabelecido artigo, poderá solicitar cooperação técnica ao Estado de São Paulo e/ou União.

Art. 6° - As Revisões do Plano Municipal de Saneamento Básico, não poderão ocasionar inviabilidade técnica ou desequilíbrio econômico-financeiro na prestação dos serviços delegados, devendo qualquer acréscimo de custo, ter a respectiva fonte de custeio e a anuência da prestadora.

Parágrafo Único – No caso de descumprimento do estabelecido no caput , a prestadora dos serviços fica obrigada a cumprir o Plano Municipal de Saneamento Básico em vigor à época da delegação, nos termos do art. 19, § 6º da Lei Federal nº 11.445/2007.

Art. 7º - Constitui o Plano de Saneamento Básico do Município de Artur Nogueira, revisão 2024, os documentos inseridos nos Anexos I e II e seguintes desta Lei.

Art. 8º - Esta Lei entre em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Paço Municipal "Prefeito Jacob Stein", 19 de setembro de 2024.

LUCAS SIA RISSATO
Prefeito

Autor do Projeto de Lei Complementar n.º 014/2024: Senhor LUCAS SIA RISSATO, Prefeito Municipal.

Publicado nos órgãos de imprensa oficial, conforme Artigo 81 da LOMAN – Lei Orgânica do Município de Artur Nogueira, na data supra, com redação oriunda do autógrafo n.º 3.652.

CRISTIANO FRANCISCO CONDE
Chefe de Gabinete e Governo

Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Artur Nogueira-SP

VOLUME I

N S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda. EPP.

Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do Município de Artur Nogueira - SP.

Artur Nogueira, 2024.

Contratante: SAEAN – Serviço de Água e Esgoto de Artur Nogueira
Rua Ademar de Barros nº1741 - Jardim Wada - CEP 13.167.146

Contratado: N S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda. EPP.

Endereço: Mogi Business Center - Av. Pedro Botesi, 2.171

Sala 114 – CEP: 13.806-635 - Mogi Mirim/SP

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARTUR NOGUEIRA-SP

Prefeito: LUCAS SIA RISSATO

GRUPO EXECUTIVO LOCAL E EQUIPE TÉCNICA DA REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICIPIO DE ARTUR NOGUEIRA - SP – CRIADO PELO DECRETO Nº 036/2022 DE 14 DE MARÇO DE 2022.

Representantes do Serviço de Água e esgoto de Artur Nogueira (SAEAN)

Gabriela Montoya

Maria Augusta Padueli Machado

Representantes da Secretaria Municipal de Planejamento

Fernando Arrivabene

José Donizetti Prado

Representantes da Secretaria Municipal de Meio Ambiente

Tamiris Regina Artuzi Libanori

Carlos Alberto Caressato

Coordenação Técnica da NS Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda. EPP.

NEIROBERTO SILVA

Engenheiro Sanitarista

EQUIPE TÉCNICA

JOSÉ ANTONIO DUTRA SILVA

Engenheiro Ambiental

JULIA DUTRA SILVA MAGALHÃES

Advogada

APRESENTAÇÃO

O presente documento constitui-se na **Versão Final do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Artur Nogueira-SP,** apresentando os trabalhos de consultoria desenvolvidos no âmbito do Contrato nº 037/2022, assinado entre o SAEAN – Serviço de Água e Esgoto de Artur Nogueira-SP e a N S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda., que tem por objeto a "Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico conforme a Lei Federal nº 11.445/2007, contendo determinações sobre os Sistemas de Abastecimento de Água Potável, Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, bem como o desenvolvimento e implantação do Banco de Dados para o Gerenciamento do Saneamento Básico do Município de Artur Nogueira.

Com este documento dá-se atendimento ao item 8, do Termo de Referência que norteia a presente contratação.

Este documento é a associação dos Produtos 1 ao 6, que se constitui como Produto 7, o qual foi elaborado considerando-se os tratamentos decorrentes da análise do Grupo Executivo Local e Equipe Técnica da Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Artur Nogueira, constituído pelo DECRETO Municipal Nº 036/2022 de 14 de março de 2022. Tal produto é apresentado em dois volumes, os quais são estruturados da seguinte maneira:

Volume I: Contempla o Plano de Mobilização Social (Produto 1); a Elaboração e implantação de Banco de Dados com indicadores de desempenho (Produto 2) e a Revisão e Atualização do Diagnóstico da Situação da Prestação de Serviços de Saneamento Básico (Produto 3).

Volume II: Contempla os Prognóstico e Alternativas para a Universalização dos Serviços de Saneamento Básico (Produto 4); Concepção, programas, projetos e ações. Objetivos e Metas (Produto 5) e Mecanismos e Procedimentos de Controle Social e dos Instrumentos para Monitoramento e Avaliação Sistemática da Eficiência, Eficácia e Efetividade das Ações Programadas. (Produto 6).

Sumario

CAPÍTULO I - PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL PARA REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICIPIO DE ARTUR NOGUEIRA-SP 1

1. INTRODUÇÃO 3

2. JUSTIFICATIVA 3

3. OBJETIVO GERAL 4

4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 4

5. ÁREA DE ABRANGÊNCIA 4

6. PÚBLICO-ALVO 4

7. COMUNICAÇÃO SOCIOAMBIENTAL 5

7.1.1 Site da Prefeitura e do SAEAN 6

7.1.2 Linha direta 7

7.1.3 Impressos - cartazes, folhetos e livretos. 7

7.1.4 Reuniões 7

7.1.5 Eventos 8

8. METODOLOGIA 8

8.1.1. Etapa 1 – Planejamento das ações 8

8.1.2. Etapa 2 - Execução e validação do Plano de Mobilização Social 9

8.1.3. Reunião de Partida 9

8.1.4. 1ª Reunião de Trabalho 10

8.1.5. 2ª Reunião de Trabalho 11

8.1.6. 3ª Reunião de Trabalho 12

9. ETAPA 3 – AUDIÊNCIA PÚBLICA E DIVULGAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO. 13

10. LIVRETO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO 13

11. CONFERÊNCIAS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO AMBIENTAL 14

12. CONSIDERAÇÕES FINAIS 15

13. CRONOGRAMA GERAL 16

14. DECRETO N° 036/2022 E 14 DE MARÇO DE 2022 – QUE DISPÕE SOBRE A CRIAÇÃO E CONSTITUIÇÃO DO GRUPO EXECUTIVO LOCAL E EQUIPE TÉCNICA DA REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE ARTUR NOGUEIRA. 17

15. ATA DA REUNIÃO DE APROVAÇÃO DO PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL, PELO GRUPO EXECUTIVO LOCAL E EQUIPE TÉCNICA DA REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE ARTUR NOGUEIRA.19

CAPÍTULO II - DIAGNÓSTICO DO SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE ARTUR NOGUEIRA 23

16. APRESENTAÇÃO 25
17. INTRODUÇÃO 25
18. OBJETIVOS 26
18.1 .... Objetivo Geral 26
18.2 .... Objetivos Específicos 26
19. DIRETRIZES 27
20. METODOLOGIA 33
21. CONSIDERAÇÕES GERAIS 34
21.1 .... Introdução Histórica do Município de Artur Nogueira 34
21.2 .... Bacias PCJ 36
21.3 .... Características do município de Artur Nogueira – SP 37
21.4 .... Projeção populacional 40
CAPÍTULO III - DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA ... 43
22. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 45
22.1 .... História do SAEAN 45
22.2 .... Autarquia municipal - SAEAN 46
22.3 .... Informações Administrativas e Financeiras 47
22.3.1 Infraestrutura existente 47
22.3.2 Quadro de Pessoal 47
22.3.3 Frota de veículos 48
22.3.4 Receitas da SAEAN 49
22.3.5 Despesas da SAEAN 50
22.3.6 Ligações e Economias de Água e Esgoto 51
22.3.7 Estrutura tarifária para água e esgoto 51
22.3.8 Estrutura tarifária para Prestação dos Serviços Públicos de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário e Atendimento aos Usuários. ... 54
22.4 .... População atendida 56
22.4.1 População rural 56
22.4.2 População urbana 56
22.4.3 Índice de atendimento 59
22.4.4 Quota e consumo per capita de água 59
22.4.5 Índice de hidrometração 60
22.4.6 Índice de perdas de água no sistema 60
22.5 .... Controle das perdas físicas de água 62
22.6 .... Projeto de Pesquisa de Vazamentos não visíveis 62
22.7 .... Projeto da Micromedição 62
22.8 .... Demanda para o período 2024/2043 63

22.9 .... Mananciais 64
22.9.1 Mananciais superficiais 64
22.9.2 Mananciais subterrâneos 65
22.10 .. Sistemas de captação de água 65
22.10.1 Sistema de captação represa Mateus Mariano Batista - Cotrins 65
22.10.2 Sistema de captação ribeirão Boa Vista (Poquinha) 70
22.10.3 Sistema de captação represa Prainha - Balneário Municipal Guilherme Carlini 71
22.10.4 Sistema Represa do Córrego Boa Vista - Poquinha 73
22.10.5 Sistema de mananciais subterrâneos 73
22.11 .. Qualidade das águas captadas 75
22.11.1 Índice de Qualidade das Águas para fins de Abastecimento Público (IAP): 75
22.11.2 Orientações para gestão: 75
22.11.3 Síntese da Situação e Orientações para gestão: Qualidade das águas subterrâneas. 77
22.11.4 Orientações para gestão 78
22.12 .. Vulnerabilidade dos Mananciais 79
22.13 .. Sistema Produtor - ETA II 80
22.13.1 Estação de tratamento de água - ETA II 80
22.13.2 Chegada da água bruta. 81
22.13.3 Floculadores e Decantadores 82
22.13.4 Filtros 84
22.13.5 Reuso das águas de lavagem dos filtros e dos decantadores 86
22.13.6 Perdas de água no tratamento 87
22.13.7 Armazenamento de Produtos Químicos 88
22.13.8 Consumo de produtos químicos 89
22.13.9 Controle de qualidade da água produzida e distribuída pela ETA II e pelos poços artesianos 90
22.14 .. Sistema Produtor - ETA III 94
22.14.1 Estação de tratamento de água - ETA III 94
22.14.2 Chegada da água bruta da ETA III 95
22.14.3 Floculadores, decantadores e filtros da ETA III (1ª etapa de construção) 96
22.14.4 Floculadores, decantadores e filtros da ampliação 97
22.14.5 Lavagem dos decantadores e floculadores. 98
22.14.6 Filtros 99
22.14.7 Reuso das águas de lavagem dos filtros e dos decantadores 99
22.14.8 Armazenamento de Produtos Químicos 99

22.14.9 Consumo de produtos químicos 102
22.14.10 Perdas de água no tratamento 102
22.14.11 Controle de qualidade da água produzida e distribuída pela ETA III 103
22.15.. Sistema Produtor - ETA IV 106
22.16.. Sistema Produtor - Poços artesianos 109
22.17.. Sistemas de estações elevatórias de água tratada da ETA II 111
22.17.1 Estação elevatória 1 111
22.17.2 Estação elevatória 2 – ETA II 114
22.17.3 Estação elevatória de água – EEA - Sacilotto/Coração Criança 115
22.18.. Sistemas de estações elevatórias da ETA III 116
22.18.1 EEA 1 - ETA III 117
22.18.2 EEA 2 - ETA III 118
22.19.. Sistemas de reservação e distribuição 119
22.19.1 Reservatórios 119
22.19.2 Capacidade de reservação 128
CAPÍTULO IV - DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO . 131
23. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 133
23.1 .... Caracterização do sistema de esgotamento sanitário 133
23.2 .... Sínteses do sistema de esgotamento sanitário 133
23.3 .... Projeção de geração de esgotos para o horizonte de projeto 133
23.4 .... Capacidade de tratamento das ETEs 135
23.5 .... Estações Elevatórias de Esgotos 136
23.6 .... Estação de Tratamento de Esgotos Três Barras 143
23.7 .... Estação de Tratamento de Esgotos Stocoo - Sítio Novo 148
23.8 .... Análises dos efluentes gerados 155
23.9 .... Avaliação do corpo receptor 156
23.10.. Destino final dos efluentes gerados nos sistemas 156
CAPÍTULO V - DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE MANEJO E DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS 158
24. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE MANEJO E DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS 160
24.1 .... Poder concedente e fiscalizador 160
24.2 .... Prestador do Serviço 160
24.3 .... Ente Regulador 161
24.4 .... Controle Social 161
24.5 .... Visão geral e indicadores da gestão de resíduos sólidos 161
24.6 .... Estrutura tarifária para serviços de resíduos sólidos 168

24.7 .... Estrutura do Sistema 168
24.7.1 Roteiros de coleta de resíduos sólidos domiciliares 176
24.7.2 Destinação final de resíduos sólidos urbanos 177
24.7.3 Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) 179
24.7.4 Resíduos de Construção Civil (RCC) 182
24.7.5 Ecoponto Ponte de Tábua 186
24.8 .... Caracterização dos Resíduos Sólidos 188
CAPÍTULO VI - DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA 191
25. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA 193
25.1 .... Situação dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas 193
25.2 .... Descrição do sistema de drenagem urbana 196
25.2.1 Macrodrenagem 196
25.2.2 Microdrenagem 208
25.2.3 Situação do uso e ocupação do solo 212
CAPÍTULO VII – BANCO DE DADOS DE GERENCIAMENTO DO SISTEMA DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE ARTUR NOGUEIRA 223
26. ELABORAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DE BANCO DE DADOS COM INDICADORES DE DESEMPENHO 225
26.1 .... Concepção do sistema do banco de dados 225
26.2 .... Estrutura para o gerenciamento do PMSB 225
27. INFORMAÇÕES PARA COMPOSIÇÃO DO SISAN 225
27.1 .... Informações sobre água e esgoto 226
27.2 .... Informações sobre limpeza urbana 230
27.3 .... Informações sobre drenagem urbana 234
28. RELAÇÃO DOS INDICADORES 236
28.6 .... Abastecimento de água e esgotamento sanitário 236
28.7 .... Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos 240
28.8 .... Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas 243
29. ANEXOS 245
29.1 .... Anexo I – Planilhas de avaliação de abastecimento de água e esgotamento sanitário 245
29.1.1 Controle da receita de água e de esgoto 245
29.1.2 Controle da despesas de água e de esgoto 246
29.1.3 Controle operacional de água 247
29.1.4 Controle operacional de esgoto 248
29.1.5 Indicadores operacionais de água e esgoto 249
29.2 .... Anexo II – Planilhas de avaliação de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos 250

29.2.1 Controle operacional de limpeza urbana 250
29.2.2 Indicadores operacionais de limpeza urbana 251
29.3 .... Anexo III – Planilhas de avaliação de drenagem urbana 252
29.3.1 Controle operacional de drenagem urbana 252
29.3.2 Controle operacional de drenagem urbana 253
30. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 254

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Vista do Município de Artur Nogueira 36
Figura 2 - Localização do Município de Artur Nogueira dentro da Bacia PCJ. 37
Figura 3 - Localização do Município de Artur Nogueira dentro da Bacia PCJ. 38
Figura 4 - Vias estaduais de acesso ao município de Artur Nogueira 39
Figura 5 - Vias vicinais de acesso ao município de Artur Nogueira..... 39
Figura 6 - Prédio administrativo do SAEAN. 47
Figura 7 - Resolução ARES-PCJ Nº 434, de 31 de maio de 2022 - Continua. 52
Figura 8 - Resolução ARES-PCJ Nº 434, de 31 de maio de 2022 - Continua. 54
Figura 9 - Loteamentos irregulares - Continua. 57
Figura 10 - Categorias de performance técnica – IWA..... 61
Figura 11 - Reforma do talude da represa 66
Figura 12 - Reforma do vertedouro da represa 67
Figura 13 - Vista do talude da represa 68
Figura 14 - Vista panorâmica da represa 68
Figura 15 - Sistema de captação da represa 69
Figura 16 - Barreira para contenção de poluição superficial da represa 69
Figura 17 - Estação Elevatória do ribeirão Boa Vista (Poquinha)..... 70
Figura 18 - Ponto de captação superficial do ribeirão Boa Vista (Poquinha) 71
Figura 19 - Ponto de captação superficial da represa Prainha - Balneário Municipal Guilherme Carlini 72
Figura 20 - Represa Prainha - Balneário Municipal Guilherme Carlini 72
Figura 21 - Represa do Córrego Boa Vista - Poquinha 73
Figura 22 - Localização dos poços no município. 74
Figura 23 - Disponibilidade de água subterrânea..... 78
Figura 24 - Estação de Tratamento de Água II 81
Figura 25 - Mistura Rápida - Calha Parshall na chegada da ETA II 82
Figura 26 - Floculadores e decantadores 83
Figura 27 - Lavagem dos floculadores e decantadores 84
Figura 28 - Lavagem dos filtros..... 86
Figura 29 - Sistema de reuso das águas de lavagem dos filtros e dos decantadores. 87
Figura 30 - Sistema armazenamento de produtos químicos 88
Figura 31 - Sistema armazenamento de produtos químicos 89
Figura 32 - Laboratório de Controle de Qualidade 91
Figura 33 - Estação de Tratamento de Água III 94
Figura 34 - Caixa de chegada da água proveniente das captações Prainha e Poquinha 95
Figura 35 - Floculadores, decantadores e filtros da primeira de construção..... 96

Figura 36 - Floculador da ampliação da ETA III 97
Figura 37 - Decantador da ampliação da ETA III 97
Figura 38 - Filtro da ampliação da ETA III 98
Figura 39 - Caixa de distribuição da água produzida na ETA III 98
Figura 40 - Sistema de reuso das águas de lavagem dos filtros e dos decantadores. 99
Figura 41 - Sistema de armazenamento de produtos químicos – Hipoclorito de Sódio 100
Figura 42 - Sistema de armazenamento de produtos químicos Cloreto de Polialumínio 100
Figura 43 - Sistema de armazenamento de produtos químicos Ácido Fluossilicico . 101
Figura 44 - Sistema de armazenamento de carvão ativado pulverizado 101
Figura 45 - Laboratório de Controle de Qualidade em construção 104
Figura 46 - Laboratório de Controle de Qualidade físico químico 105
Figura 47 - Laboratório de Controle de Qualidade bacteriológica 105
Figura 48 - Demandas de consumo 107
Figura 49 - Estação elevatória 1 – ETA II 112
Figura 50 - Estação elevatória 1 – ETA II 112
Figura 51 - Estação elevatória 1 – ETA II 113
Figura 52 - Estação elevatória 1 – ETA II 113
Figura 53 - Estação elevatória 2 – ETA II 114
Figura 54 - EEA Sacilotto/Coração Criança 115
Figura 55 - Reservatório enterrado da ETA III 116
Figura 56 - EEA e Reservatórios da ETA III 117
Figura 57 - EEA e Reservatórios da ETA III 118
Figura 58 - Reservatórios do sistema ETA III 122
Figura 59 - Reservatórios do sistema ETA II. 123
Figura 60 - Reservatórios dos poços 124
Figura 61 - Reservatórios do sistema ETA III 125
Figura 62 - Reservatórios do sistema ETA III 126
Figura 63 - Reservatórios interligados nas redes de distribuição 127
Figura 64 - Estação elevatória de esgotos Lulinha 137
Figura 65 - Estação elevatória de esgotos Rota das Flores 137
Figura 66 - Estação elevatória de esgotos São Marino 138
Figura 67 - Estação elevatória de esgotos São Luiz 138
Figura 68 - Estação elevatória de esgotos São João dos Pinheiros 139
Figura 69 - Estação elevatória de esgotos Vila Nogueira 139
Figura 70 - Estação elevatória de esgotos Parque dos Ipês 140
Figura 71 - Estação elevatória de esgotos Palmeiras 140

Figura 72 - Estação elevatória de esgotos Residencial da Torre 141
Figura 73 - Estação elevatória de esgotos Toyota 141
Figura 74 - Estação elevatória de esgotos Novo Tempo – São Miguel 142
Figura 75 - Estação elevatória de esgotos Conquista 142
Figura 76 - Gradeamento 144
Figura 77 - Peneira rotativa 144
Figura 78 - Desarenador 145
Figura 79 - Bombas de recalque do esgoto para o UASB 145
Figura 80 - Sopradores 146
Figura 81 - Reator aeróbico e decantador 146
Figura 82 - Chicana de desinfecção 147
Figura 83 - Medidor de vazão de saída – Calha Parshall 147
Figura 84 - Queimador de gases - Flare 148
Figura 85 - Peneira rotativa 150
Figura 86 - Caixa de areia, calha Parshall e estação elevatória 150
Figura 87 - Reatores 151
Figura 88 - Laboratório de análises físico químicas 151
Figura 89 - Cones IMHOFF, para análises de sólidos sedimentáveis 152
Figura 90 - Painel elétrico 152
Figura 91 - Sopradores de ar 153
Figura 92 - Tubulação para injeção de ar nos reatores 153
Figura 93 - Reatores e decantadores 153
Figura 94 - Tanque de contado para desinfecção e calha Parshal de saída 154
Figura 95 - Tanque de armazenamento de hipoclorito de sódio 155
Figura 96 - Gerador de energia elétrica 155
Figura 97 - Container para recebimento de resíduos domiciliares 169
Figura 98 - Coleta domiciliar de resíduos domiciliares 175
Figura 99 - Fluxograma da coleta domiciliar dos RSU 175
Figura 100 - Roteiros da coleta domiciliar dos RSU 176
Figura 101 - Roteiros da coleta domiciliar dos RSU 177
Figura 102 - Pontos de descarte irregular de resíduos sólidos 178
Figura 103 - Coleta de resíduos de serviços de saúde 179
Figura 104 - Britador de RCC 183
Figura 105 - Vista frontal do ecoponto 186
Figura 106 - Área de armazenamento de lâmpadas e eletrônicos 187
Figura 107 - Área de armazenamento de pneus inservíveis 187
Figura 108 - Áreas destinadas para os outros resíduos 188

Figura 109 - Caracterização média dos municípios do CONSIMARES 189
Figura 110 - Principais corpos d'água do município de Artur Nogueira 197
Figura 111 - Sub-bacias de drenagem do município de Artur Nogueira. 198
Figura 112 - Represa dos Cotrins. 200
Figura 113 - Lagoa do Balneário Municipal. 201
Figura 114 - Principais travessias dos corpos hídricos do município de Artur Nogueira... 202
Figura 115 - Travessia (TR01) da Rodovia Professor Zeferino Vaz. 203
Figura 116 - Travessia (TR02) na Rua Manoel Rodrigues Junior. 203
Figura 117 - Travessia (TR03) da Rua Armando Beck. 204
Figura 118 - Travessia (TR 04) próximo à Rua Antônio da Cunha Claro. 204
Figura 119 - Travessia (TR 05) próximo à Rua Ângelo Tebaldi. 205
Figura 120 - Travessia (TR 06) Albertino Fontana. 205
Figura 121 - Travessia (TR 07) na Rua João Francisco Barbosa 206
Figura 122 - Travessia (TR 08) da Rodovia Professor Zeferino Vaz. 206
Figura 123 - Travessia (TR 09) na Rodovia José Santa Rosa 207
Figura 124 - Travessia (TR 10) da Av. Dr. Fernando Arens. 207
Figura 125 - Local de intervenção 210
Figura 126 - Local da intervenção..... 210
Figura 127 - Local da intervenção..... 211
Figura 128 - Manutenção realizada. 211
Figura 129 - Boca de lobo tipo grelha simples sem depressão. 212
Figura 130 - Boca de lobo combinada (guia e grelha) dupla. 212
Figura 131 - Boca de lobo de guia simples sem depressão. 212
Figura 132 - Boca de lobo de guia dupla sem depressão. 212
Figura 133 - Mancha urbana do município de Arthur Nogueira - 2010. 213
Figura 134 - Mancha urbana do município de Arthur Nogueira – 2015 214
Figura 135 - Mancha urbana do município de Arthur Nogueira – Atual 214
Figura 136 - Área da mancha urbana do município em cada bacia de drenagem..... 216
Figura 137 - Mapeamento da cobertura vegetal do município de Artur Nogueira..... 218
Figura 138 - Principais pontos de inundação no município de Artur Nogueira. 221

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Temas a serem tratados no Diagnóstico do Plano de Saneamento Básicos órgãos 32

Tabela 2 - Projeção populacional para o município de Artur Nogueira 2023 – 2042 . 41

Tabela 3 - Distribuição dos servidores 48

Tabela 4 - Veículos utilizados pela SAEAN 49

Tabela 5 - Discriminação das receitas – 2021 e 2022 50

Tabela 6 - Discriminação das despesas – 2021 e 2022 50

Tabela 7 - Ligações e economias de água – 2020, 2021 e 2022 51

Tabela 8 - Ligações e economias de esgoto – 2020, 2021 e 2022 51

Tabela 9 - Disponibilidade hídrica 63

Tabela 10 - Projeção de demanda de consumo para o período de 2023/2042. 64

Tabela 11 - Informações sobre a represa Mariano Batista “Cotrins”. 66

Tabela 12 - Qualidade das águas subterrâneas 77

Tabela 13 - Caracterização operacional dos filtros da ETA II 85

Tabela 14 - Média de Produção de Água e Consumo de Produtos Químicos – ETA II... 90

Tabela 15 - Controle de qualidade dos parâmetros físico-químicos no ano de 2022 .. 92

Tabela 16 - Controle das amostras que necessitaram de recoleta no ano de 2022 93

Tabela 17 - Quantidade de amostras analisadas no ano de 2022 93

Tabela 18 - Média de Produção de Água e Consumo de Produtos Químicos – ETA III.. 102

Tabela 19 - Projeção de demanda de consumo para o período 2023/2042 107

Tabela 20 - Localização dos poços artesianos 110

Tabela 21 - Conjuntos Moto Bombas da elevatória 1 – ETA II 111

Tabela 22 - Conjuntos Moto Bombas da elevatória 2 – ETA II 114

Tabela 23 - Conjuntos Moto Bombas da EEA Sacilotto/Coração Criança 115

Tabela 24 - Características do conjunto moto bombas EEA 1 - ETA III 117

Tabela 25 - Características do conjunto moto bombas – Elevatória 2 118

Tabela 26 - Descrições dos reservatórios do sistema de abastecimento do SAEAN (continua) 120

Tabela 27 - Projeção da necessidade de reservação 129

Tabela 28 - Projeção de geração de esgotos 2023 – 2042 134

Tabela 29 - Capacidade de tratamento das ETE’s 135

Tabela 30 - Estações Elevatórias de Esgotos do município de Artur Nogueira 136

Tabela 31 - Pessoal utilizado para a gestão dos serviços 160

Tabela 32 - Características dos serviços de coleta e sistemas de resíduos sólidos (continua) 162

Tabela 33 - Indicadores gerais com relação à quantidade de resíduos gerados no município 168

Tabela 34 - Endereços de instalação dos containers - Continua 170

Tabela 35 - Endereços e coleta de RSS - continua 180

Tabela 36 - Evolução da área referente à mancha urbana do município de Artur Nogueira 213

Tabela 37 - Área da mancha urbana do município em cada bacia de drenagem..... 215

Tabela 38 - Produção Agrícola Segundo o IBGE..... 219

Tabela 39 - Definição das variáveis para abastecimento de água e de esgotamento sanitário (continua) 226

Tabela 40 - Definição das variáveis para limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (continua) 230

Tabela 41 - Definição das variáveis drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.... 235

Tabela 42 - Indicadores para avaliação da prestação dos serviços de abastecimento de água (continua)..... 237

Tabela 43 - Indicadores para avaliação da prestação dos serviços de limpeza urbana (continua) 241

Tabela 44 - Indicadores para avaliação da prestação dos serviços drenagem urbana 244

LISTA DE SIGLAS

AAF- Autorização Ambiental de Funcionamento.
ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.
ANA - Agência Nacional de Águas.
ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária.
APP - Área de Preservação Permanente.
CERH- Conselho Estadual de Recursos Hídricos.
CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo.
CNES - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde.
CNPJ - Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica.
COMITÊS-PCJ - Comitês das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente.
COPAM- Conselho Estadual de Política Ambiental.
CWB- Clima Temperado Marítimo/Clima tropical de altitude.
DAE - Departamento de Água e Esgoto.
DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica.
DAS - Divisão de Água e Saneamento.
DATASUS - Cadernos de Informações de Saúde do Estado de São Paulo do banco de dados do Ministério da Saúde
DEFOFO - Ferro Fundido.
EEA - Estação Elevatória de Água.
EEAB - Estação Elevatória de Água Bruta.
EEE - Estações Elevatórias de Esgoto.
EEEB - Estação Elevatória de Esgoto Bruto.
EF - Efluente Final.
EPI - Equipamento de Proteção Individual.
ETA - Estação de Tratamento de Água.
ETE - Estação de Tratamento de Esgoto.
FEAM- Fundação Estadual de Meio Ambiente.
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
IDEB - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDH - Índice de Desenvolvimento Humano.
IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal.
IEF- Instituto Estadual de Florestas.
IGAM- Instituto Mineiro de Gestão das Águas.
IMP - Sistema de Informações dos Municípios Paulistas.
INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
IPFIS – Índice de Perdas Físicas.
IPLIG – Índice de Perdas Físicas por Ligação.
IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas.
IPTU - Imposto Predial e Territorial Urbano.
IQA - Índice de Qualidade de Água.
IVA - Qualidade da Água para Proteção da Vida Aquática.
LI- Licença Instalação.
LO- Licença Operação.

LP - Licença Prévia.
MMA - Ministério do Meio Ambiente.
MS - Ministério da Saúde.
ND - Informação Não Disponível
OMS – Organização Mundial de Saúde.
ONG - Organização Não Governamental.
PET – Politereftalato de Etileno.
PIB - Produto Interno Bruto.
PMGIRS - Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.
PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico.
PMSS- Programa de Modernização do Setor Saneamento
PVC - Policloreto de Vinil.
RAIS - Relação Anual de Informações Sociais.
RCC - Resíduos da Construção Civil.
RG - Região de Governo.
RSD - Resíduos Sólidos Domiciliares.
RSS - Resíduos de Serviços de Saúde.
RSU - Resíduos Úmidos.
SEADE - Sistema Nacional de Análise de Dados.
SHIS - Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social.
SIDRA- Sistema IBGE de Recuperação Automática.

SINIR - Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.
SP - São Paulo.
SRHU - Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano.
SUPRAM- Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.
SVS - Secretaria de Vigilância em Saúde.
UASB - Upward-flow Anaerobic Sludge Blanket.
UFC - Unidades Formadoras de Colônias.
UGRHI - Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas.
UT - Unidade Nefelométrica de Turbidez.
Vcons – Volume Consumido.
Vdist – Volume Distribuído.
ZCAU - Zona de Conservação Ambiental Urbana.
ZCU - Zona de Conservação Urbana.
ZEIS - Zonas Especiais de Interesse Social.

CAPÍTULO I - PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL PARA REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICIPIO DE ARTUR NOGUEIRA-SP

1. INTRODUÇÃO

O presente documento tem como objetivo apresentar o Plano de Mobilização Social a ser aplicado no município de Artur Nogueira.

Este Plano de Mobilização Social apresenta os trabalhos de consultoria desenvolvidos no âmbito do Convite 005/2022 e Contrato Nº. 037/20022, firmado entre O SAEAN – Serviço de Água e Esgoto de Artur Nogueira e a N S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda. EPP. que tem por objeto a "Revisão de Plano Municipal de Saneamento Básico conforme Lei nº 11.445/2007, contendo determinações sobre os Sistemas de Abastecimento de Água Potável, Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais.

Este Plano de Mobilização configura-se como ferramenta para comunicação do processo de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), garantindo o caráter participativo e informativo do processo, conforme preconiza a Lei nº 11.445/2007, que define as funções de gestão e garantia do atendimento essencial à saúde pública, direitos e deveres dos usuários, controle social e sistema de informação, como princípios fundamentais que asseguram ampla divulgação e participação. Tem também como objetivo promover e/ou intensificar o relacionamento da Prefeitura Municipal de Artur Nogueira com a comunidade local.

2. JUSTIFICATIVA

A estruturação de um Plano de Mobilização Social para a revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), justifica-se não apenas pela qualificada ferramenta que este representa, tendo em vista o caráter participativo necessário à revisão dos referidos planos, mas também, pela necessidade de garantir que o embasamento da comunidade, acerca dos planos em questão, seja valorizado e, de alguma forma, representativo para o processo de revisão dos mesmos, o que garante, também, fazer um trabalho que esteja pautado pelas diretrizes do Estatuto das Cidades, definido na Lei n° 10.257/2001, sobretudo no que diz respeito ao item b, do inciso II, art.2º, que cita o "Direito da sociedade à participação na gestão municipal [...] na formulação, execução e avaliação dos planos de desenvolvimento urbano".

As ferramentas definidas no Plano de Mobilização Social auxiliarão a difusão de informações de forma clara e objetiva, atendendo toda a comunidade do município, acolhendo dúvidas, críticas e sugestões e as respondendo de forma satisfatória, evitando possíveis conflitos decorrentes da divulgação de informações incorretas e incoerentes com as ações a serem executadas.

Também contribuirão para o processo de diagnóstico das comunidades, uma vez que as ações participativas, enfatizadas no plano e, de acordo com o Termo de Referência, permitirão maior eficácia na identificação, avaliação e consideração das variáveis socioculturais e ambientais do município, que devem ser envolvidas na formulação das soluções de saneamento, desde a adequação às necessidades, expectativas e valores culturais da população, até as vocações econômicas e preocupações ambientais da cidade.

3. OBJETIVO GERAL

Desenvolver ações para a sensibilização da sociedade quanto à relevância do processo da revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e da importância de sua participação neste processo.

4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Divulgar amplamente o processo, as formas e canais de participação e informar os objetivos e desafios do PMSB;
- Disponibilizar as informações necessárias à participação qualificada da sociedade nos processos decisórios do PMSB; e,
- Estimular todos os segmentos sociais a participarem do processo de planejamento e da fiscalização e regulação dos serviços de saneamento básico.

5. ÁREA DE ABRANGÊNCIA

A área de abrangência compreende tanto a população urbana como a rural do município de Artur Nogueira que serão informados e consultados durante o processo de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). Será disponibilizado um sistema amplo de divulgação, com canais diversos de comunicação, permitindo que o processo de Comunicação Social aqui proposto atinja comunidades de quaisquer locais, inclusive com canal de contato ligado à internet.

6. PÚBLICO-ALVO

O público-alvo desta proposta compreende prioritariamente a população do município de Artur Nogueira, em sua totalidade, mas a proposta em questão também atingirá um público diverso, pois está previsto canal de contato ligado à internet, além de eventos abertos à comunidade.

No entanto, parte das ações previstas tem como foco a sociedade civil organizada e instituições de interface com o tema, a saber: Comitês das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, Conselhos Municipais da Cidade tais como de Saúde, Meio Ambiente, Educação, ONGs de demais instituições ligadas ao Meio Ambiente, entidades representativas de bairros e/ou regiões do município.

7. COMUNICAÇÃO SOCIOAMBIENTAL

Este Plano tem como base o conceito de Comunicação Socioambiental, que é diferente de um mero fluxo informativo, pautado por indicadores quantitativos, ela confere existência social e qualitativa ao processo. Sendo assim, este tipo de comunicação tem o papel de agente que acolhe e interpreta as demandas da sociedade e as converge em decisões e ações do empreendedor, de modo a responder a essas demandas.

Neste sentido, este plano de comunicação vai além do caráter informativo é voltado à participação comunitária, captação e retorno de contatos, como o aqui proposto. Também representa ferramenta importante, pois é um canal contínuo de interlocução com a comunidade que, quando eficiente, permite rápido retorno – denotando transparência e respeito com o cidadão, e subsidiando a revisão de ações mais amplas e assertivas no que tange ao Desenvolvimento Sustentável, conceituado nas esferas ambiental, social e econômica.

Para tanto, algumas atitudes são necessárias, como: a transparência nas ações e objetivos, a percepção do contexto sociocultural que a cerca, o foco numa relação de corresponsabilidade social e ambiental junto à comunidade e aos órgãos competentes.

Da mesma forma, as ações a serem empreendidas na execução do Plano de Mobilização devem incorporar tais valores e corresponder às expectativas do Poder Público e da sociedade em questão.

7.1. Ferramentas comunicacionais

As ferramentas comunicacionais previstas são diversas e deverão ter conteúdos e linguagem adequados a cada público e a cada momento, considerando sempre a realidade municipal, e a fase de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

Essas ferramentas deverão conter layouts planejados para que se crie uma identidade visual do Plano Municipal de Saneamento Básico, de forma que este seja facilmente reconhecido pela comunidade. Elas serão utilizadas

não apenas para informar, mas também para auxiliar na participação da comunidade e para validação dos produtos produzidos.

7.1.1 Site da Prefeitura e do SAEAN

Ferramenta mais ampla que tem como alvo todos os públicos. Será utilizada não apenas para que a comunidade possa acompanhar a revisão do PMSB, mas também para acompanhar os produtos, realizar consultas e tirar dúvidas através de formulário que será disponibilizado nos sites da prefeitura e do SAEAN.

Visando criar um canal de interlocução permanente e facilitar o acesso do público em geral às informações sempre atualizadas, sobre o PMSB, os processos de revisão do plano deverão estar disponibilizados nos sites da Prefeitura Municipal de Artur Nogueira e no SAAEN.

O site deverá conter todos os componentes do saneamento básico, a saber:

I – Abastecimento de Água

II – Esgotamento Sanitário

III – Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

IV – Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

O site deverá conter também um espaço estruturado (formulário) para recebimento de dúvidas, comentários, críticas, elogios, etc. Esse espaço deverá ser de livre acesso, mediante pequeno cadastramento (nome, endereço de e-mail) para retorno do contato feito.

A prefeitura deverá disponibilizar pessoal para providenciar o retorno da demanda, que deverá fazer o recebimento do contato, encaminhamento para a N S Engenharia, responsável pela resposta e retorno ao solicitante da informação.

A estrutura organizacional dentro do site, bem como seu layout, deverá ser definida pelos responsáveis pelos sites da prefeitura e do SAEN com a empresa N S Engenharia. Deverá estar de acordo com o layout das demais ferramentas informativas, visando à criação de uma identidade visual do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

7.1.2 Linha direta

Como complementação ao site, visando um canal de contato para população que não tem a ferramenta da internet a disposição, prevê-se a implantação de uma linha direta, através de telefones da Prefeitura Municipal e do SAEAN. A chamada deverá ser direcionada a um dos membros do grupo de trabalho local ou da equipe técnica da revisão do município designada para acompanhar a revisão dos planos, que receberá o contato e fará o encaminhamento para a N S Engenharia que providenciará resposta e retornará para a prefeitura, para que seja efetuado o contato via telefone ou carta impressa (após cadastramento – nome, telefone, endereço).

7.1.3 Impressos - cartazes, folhetos e livretos.

Poderá a critério da Prefeitura, ser efetuada a elaboração de impressos para divulgação de informações, convite para eventos, dentre outros. Os cartazes terão como objetivo divulgar os eventos a serem realizados; os folhetos informativos poderão ser utilizados para divulgação dos principais produtos e/ou resultados do processo de revisão do PMSB e, ao final de todo processo, poderá ser elaborado livreto contendo o Plano. Os locais de distribuição dos impressos serão definidos pela equipe de comunicação da prefeitura em conjunto com o SAEAN, deverão contemplar locais de interesse social, visando atingir toda a comunidade. Sugere-se a divulgação em equipamentos sociais, como biblioteca, Unidade Básica de Saúde e a própria prefeitura, o SAEAN, redes sociais, entre outros.

7.1.4 Reuniões

O grupo de trabalho local e a equipe técnica responsável pela revisão do plano a seu critério, poderá agendar reuniões como ferramentas comunicacionais a serem utilizadas com públicos específicos e consistirão em espaços de participação direta deste público na revisão do PMSB. Poderão utilizar diversos formatos tais como Reuniões de partida e Reuniões de Acompanhamento. Tem como objetivo principal a revisão do plano de maneira participativa junto aos públicos de maior interface com o tema. Para tanto, é imprescindível um trabalho anterior de levantamento e seleção de lideranças comunitárias, associações representativas da comunidade e aquelas inscritas em conselhos municipais, tais como saúde, meio ambiente, habitação, planejamento urbano, assistência social, entre outros, como, por exemplo, representantes dos Comitês de Bacias.

7.1.5 Eventos

O grupo de trabalho local e a equipe técnica responsável pela revisão do plano a seu critério poderá realizar Seminários temáticos e Conferências Municipais de Saneamento Básico ao final da revisão do plano. Esses eventos serão abertos ao público e deverão ser amplamente divulgados através do site criado para interlocução com a comunidade sobre a revisão do PMSB, mídia impressa de grande circulação local, rádio comunitária, faixa informativa fixada na prefeitura e nos locais a serem realizados os Seminários e Conferências públicas, dentre outros a serem definidos pela equipe de comunicação de acordo com a realidade sociocultural do município. Os eventos terão como objetivo apresentar os principais resultados e validá-los junto à comunidade do município.

8. METODOLOGIA

A metodologia a ser utilizada para o plano de comunicação da revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) tem como ponto de partida o conceito de Comunicação Socioambiental e, por isso, a comunidade local poderá participar e atuar como parceira das equipes responsáveis pelo Plano de Mobilização Social e pela revisão do PMSB. Desta maneira, o Plano de Saneamento Básico será revisado e estará de acordo com as necessidades e anseios da comunidade, o que acarretará maior credibilidade do mesmo.

Partindo deste roteiro, a metodologia aqui proposta para o '**Plano de Comunicação Social** consiste em três etapas básicas interligadas, uma vez que as ações e o resultado de cada uma delas subsidiam a subsequente, e que são subdividas de acordo com as ações necessárias para seu cumprimento, são elas:

Etapa 1 – Planejamento das ações

Etapa 2 – Execução e validação do Plano de Mobilização Social

Etapa 3 – Audiência pública e divulgação da revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico.

8.1.1. Etapa 1 – Planejamento das ações

Essa etapa consiste na seleção do público alvo das ações informativas previstas. Deverão ser identificados os Conselhos Municipais da cidade que irão participar das reuniões de trabalho e eventos previstos. Também serão definidas as instituições que irão compor o coletivo de entidades ambientalistas

e entidades representativas de bairro que deverão ser convidadas para as ações comunicacionais com público específico.

Nesta etapa será também planejado o conteúdo, estrutura e formato do site a ser elaborado como ferramenta de comunicação direta com a comunidade.

A prefeitura deverá providenciar a impressão e distribuição dos informativos referentes a esta fase do processo de revisão do Plano. Deverão apresentar o trabalho de revisão do Plano ao grupo de trabalho local e a equipe técnica responsável pela revisão do plano e a N S Engenharia, bem como divulgar os canais informativos e de contato (site e linha direta).

Ações previstas:

- Definição do público alvo específico – conselhos municipais, entidades, associações da sociedade civil e entidades representativas de bairro;
- Elaboração do site do PMSB;
- Criação da linha direta;
- Revisão e produção de impressos de divulgação do início dos trabalhos e dos canais de contato.

8.1.2. Etapa 2 - Execução e validação do Plano de Mobilização Social

Essa etapa consiste na execução das ações previstas no Plano de Comunicação tais como reuniões de partida, reuniões de trabalho, seminários, audiência pública e conferências. Todas as atividades previstas nessa fase estão atreladas às ações de revisão do PMSB e aos componentes do saneamento básico, a saber:

I – Abastecimento de Água

II – Esgotamento Sanitário

III – Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

IV – Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

8.1.3. Reunião de Partida

A primeira ação comunicacional prevista é a Reunião de Partida que terá como objetivo apresentar as ações previstas para a revisão do PMSB e apresentar o endereço do site de divulgação e acompanhamento das ações e o número da linha direta.

Essas apresentações deverão ocorrer em fóruns já existentes dos públicos alvos específicos. Apenas no caso das entidades ambientalistas e entidades representativas de bairro poderá se planejar reuniões específicas a serem realizadas em locais de fácil acesso.

Ações previstas

- Contatar os responsáveis pelos fóruns já existentes para propor a apresentação dos trabalhos da revisão do PMSB
- Contatar entidades para agendar reunião de partida
- Contatar entidades representativas de bairro para agendar reunião de partida

Público-alvo: Agência e Comitê das Bacias dos Rios Piracicaba Capivari e Jundiaí; Conselhos Municipais da Cidade tais como de Saúde, Meio Ambiente, Educação, entre outros; Entidades ambientalistas; Entidades representativas de bairros.

Quantificação: Considerando o público alvo acima o grupo de trabalho local e a equipe técnica responsável pela revisão dos planos definirão o número de reuniões de partida para o município.

8.1.4. 1ª Reunião de Trabalho

A primeira reunião de trabalho deverá ocorrer após a revisão e atualização do diagnóstico da situação da prestação de serviços de Saneamento Básico e tem como objetivo validar esse diagnóstico e, se necessário, complementá-lo junto ao público alvo específico. Essa ação ampliará o caráter participativo da revisão do PMSB.

O conteúdo dessa reunião de trabalho deverá ter como base o *Produto 2 - Diagnóstico da situação da prestação dos serviços de saneamento básico e seus impactos nas condições de vida e no ambiente natural, caracterização institucional da prestação dos serviços e capacidade econômico financeira e de endividamento do Município*. No entanto, o conteúdo de cada reunião deverá ser definido pela equipe executora do serviço e equipe executora do plano de comunicação e ter linguagem adequada a cada público específico.

Ações previstas

- Contatar os responsáveis pelos fóruns já existentes para propor a apresentação do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico;

- Contatar entidades ambientalistas para agendar a 1ª Reunião de Trabalho;
- Contatar entidades representativas de bairro para agendar 1ª Reunião de Trabalho;
- Selecionar conteúdo e elaborar as apresentações específicas para cada Grupo de Trabalho;
- Executar as reuniões previstas, em separado, para cada público.

Público-alvo: Agência e Comitê das Bacias dos Rios Piracicaba Capivari e Jundiaí; Conselhos Municipais da Cidade tais como de Saúde, Meio Ambiente, Educação, entre outros; Entidades ambientalistas; Entidades representativas de bairros.

Quantificação: Considerando o público alvo acima estima se a realização de uma reunião.

8.1.5. 2ª Reunião de Trabalho

A segunda reunião de trabalho deverá ocorrer após desenho dos Prognósticos e Alternativas para universalização dos serviços de saneamento básico e tem como objetivo apresentar os prognósticos e alternativas e coletar impressos e opiniões dos grupos de trabalho. Essa ação ampliará o caráter participativo da revisão do PMSB.

O conteúdo dessas reuniões de trabalho deverá ter como base o *Produto 3 - Prognósticos e alternativas para universalização dos serviços de saneamento básico*. No entanto, o conteúdo de cada reunião deverá ser definido pela equipe executora do serviço e equipe executora do plano de comunicação e ter linguagem adequada a cada público específico.

Ações previstas

- Contatar os responsáveis pelos fóruns já existentes para propor a apresentação dos Prognósticos e Alternativas para universalização dos serviços de saneamento básico;
- Contatar entidades ambientalistas para agendar a 2ª Reunião de Trabalho;
- Contatar entidades representativas de bairro para agendar 2ª Reunião de Trabalho;

- Selecionar conteúdo e elaborar as apresentações específicas para cada Grupo de Trabalho;
- Executar a reunião prevista.

Público-alvo: Agência e Comitê das Bacias dos Rios Piracicaba Capivari e Jundiaí; Conselhos Municipais da Cidade tais como de Saúde, Meio Ambiente, Educação, entre outros; Entidades ambientalistas; Entidades representativas de bairros.

Quantificação: Considerando o público alvo acima estima se a realização de uma reunião.

8.1.6. 3ª Reunião de Trabalho

A terceira reunião de trabalho deverá ocorrer após a concepção dos programas, projetos a ações para o Plano de Saneamento Básico, Objetivo e Metas e definição dos mecanismos de monitoramento e avaliação. Tem como objetivo apresentar os referidos programas e mecanismos e coletar impressões e opiniões dos grupos de trabalho sobre os mesmos. Essa ação ampliará o caráter participativo da revisão do PMSB.

O conteúdo dessas reuniões de trabalho deverá ter como base o *Produto 4 - Concepção dos programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas do PMSB* e o *Produto 5 - Mecanismos e procedimentos de controle social e dos instrumentos para o monitoramento e avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações programadas*. No entanto, o conteúdo de cada reunião deverá ser definido pela equipe executora do serviço e equipe executora do plano de comunicação e ter linguagem adequada a cada público específico.

Ações previstas

- Contatar os responsáveis pelos fóruns já existentes para propor a apresentação dos programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas do PMSB;
- Contatar entidades ambientalistas para agendar a 3ª Reunião de Trabalho;
- Contatar entidades representativas de bairro para agendar 3ª Reunião de Trabalho;
- Selecionar conteúdo e elaborar as apresentações específicas para cada Grupo de Trabalho;

- Executar, se necessária reunião.

Público-alvo: Agência e Comitê das Bacias dos Rios Piracicaba Capivari e Jundiaí; Conselhos Municipais da Cidade tais como de Saúde, Meio Ambiente, Educação, entre outros; Entidades ambientalistas; Entidades representativas de bairros.

Quantificação: Considerando o público alvo acima, se necessária, estima-se a realização de uma reunião.

9. ETAPA 3 – AUDIÊNCIA PÚBLICA E DIVULGAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO.

Após revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de forma participativa deverá ser realizada a apresentação dos mesmos para conhecimento e validação da comunidade através de Audiência Pública, como estabelecido na Lei nº 11.445/07.

A audiência será o espaço para população conhecer e opinar sobre o plano apresentado o que fornecerá elementos para validação ou avaliação do plano proposto.

Após a realização da Audiência Pública, o grupo de trabalho Municipal deverá encaminhar ao Legislativo Municipal o Projeto de Lei que estabelece a Política Municipal de Saneamento Básico contendo o PMSB, além da disponibilização do Plano para comunidade, como rege a Lei nº 11.445/07. Após a aprovação da referia Lei o grupo de trabalho deverá elaborar Livreto da Política Municipal de Saneamento Básico para toda a população de Artur Nogueira.

10. LIVRETO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

O livreto do Plano de Saneamento Básico deverá atuar como documento de registro de todo processo de revisão e será um resumo do Plano escrito em linguagem clara e acessível a toda comunidade. Esses livretos deverão estar disponíveis para comunidade no site da prefeitura, do SAEAN e em locais de fácil acesso, além de serem distribuídos à população.

A definição de conteúdo, linguagem e layout do livreto ficará a cargo do grupo de trabalho local e da equipe técnica responsável pela revisão do plano

juntamente com as equipes de comunicação da prefeitura, do SAEAN, bem como a definição da tiragem e forma de distribuição.

11. CONFERÊNCIAS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO AMBIENTAL

Após a realização da Audiência Pública e da aprovação da Lei da Política Municipal de Saneamento Básico, como rege o Produto 7 – Relatório do Plano Municipal de Saneamento Básico deverá ser realizada a Conferência Municipal de Saneamento Básico que apresentará o PMSB a toda comunidade, em conjunto com as instituições que participaram mais intimamente de toda revisão do plano através das reuniões de trabalho.

Esse evento tem como objetivo promover a divulgação pública dos Planos, como estabelecido na Lei nº 11.445/07.

Terá como foco a apresentação de todo o processo de revisão do Plano de Saneamento Básico e apresentação do plano propriamente dito, para que os munícipes possam analisar, definir e deliberar sobre as diretrizes da Política Municipal de Saneamento proposta.

Os grupos de trabalho, representados pelos públicos específicos que participaram nas reuniões de trabalho, deverão atuar nestas conferências como protagonistas. Isso infere que esses públicos deverão participar inclusive da formatação dos eventos.

Ações previstas:

- Apresentar a proposta da Conferência para os públicos específicos em reunião específica
- Definir os conteúdos prioritários e o formato da conferência com os públicos específicos
- Elaborar cartazes e folhetos de divulgação da conferência
- Divulgar a Conferência no município através de materiais impressos e do site da Prefeitura
- Executar a Conferência prevista com registro de todo evento

Público-alvo: População em geral.

Quantificação: Estima-se a realização de uma conferência.

12. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, este documento, denominado Plano de Mobilização Social consiste numa guia referencial e de planejamento das atividades a serem realizadas especificando os objetivos gerais e específicos a partir da proposição metodológica e de planejamento para a realização dos trabalhos.

O Plano de Mobilização Social – PMS é um documento integrante dos PMSB (Plano Municipal de Saneamento Básico) e visa, em linhas gerais, traçar as diretrizes para o trabalho junto à população, contribuindo para o desenvolvimento e o acompanhamento de ações de mobilização e participação popular no processo de revisão do Plano.

Em termos legais o chamado Estatuto da Cidade (Lei n° 10.257 de 2001) afirma em seu Artigo 2° inciso II que a "gestão democrática por meio da participação popular" deve ser uma prerrogativa na "formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano".

Apesar de fundamental para a revisão do PMSB, o protagonismo popular está longe de ser um processo natural, por isso a necessidade de construção de equipamentos públicos e legais que promovam esta prática junto à população.

Os processos de mobilização e participação da sociedade civil são compreendidos como um produto que está sempre em construção, no sentido de conquistas que vão se aglutinando nos espaços sociais. A participação legítima é, justamente, aquela que interfere nos processos decisórios por meio da participação política voltada ao bem coletivo.

NOTA: A ata da reunião de apresentação do referido Plano de Mobilização Social ao Grupo de Trabalho do município de Artur Nogueira, que ocorreu no dia 28 de julho de 2022 e encontra-se anexa a este Plano, define todas e somente as ferramentas comunicacionais que esse município utilizará para divulgação da revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico, bem como outros assuntos que lhe couber a particularidade.

13. CRONOGRAMA GERAL

Etapa	Atividade	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12
Etapa 1 - Planejamento das Ações	Definição do Público alvo específico												
	Elaboração e publicação do site do PMSB												
	Criação e implantação da Linha Direta												
	Elaboração e Produção de impressos para início dos trabalhos												
Etapa 2 - Execução e Validação do PMSB	Reunião de partida												
	1ª Reunião de trabalho												
	2ª Reunião de trabalho												
	3ª Reunião de trabalho												
	Atualização e monitoramento do site												
	Monitoramento da linha direta												
Etapa 3 - Audiência Pública	Elaboração e produção de livreto do PMSB												
	Audiência Pública												

14. DECRETO N° 036/2022 E 14 DE MARÇO DE 2022 – QUE DISPÕE SOBRE A CRIAÇÃO E CONSTITUIÇÃO DO GRUPO EXECUTIVO LOCAL E EQUIPE TÉCNICA DA REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE ARTUR NOGUEIRA.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARTUR NOGUEIRA
(Berço da Amizade)
PAÇO MUNICIPAL "PREFEITO JACOB STEIN"
Rua 15 de Novembro, nº 1.980 – Artur Nogueira – SP – CEP 13163-025
CNPJ 45.734.452/0001-80 Fone (19) 3837-9700
email: contato@arturnogueira.sp.gov.br site: www.arturnogueira.sp.gov.br

DECRETO Nº 036/2022

"DISPÕE SOBRE A CRIAÇÃO E CONSTITUIÇÃO DO GRUPO EXECUTIVO LOCAL E CONSTITUIÇÃO DE EQUIPE TÉCNICA DA REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE ARTUR NOGUEIRA E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS".

LUCAS SIA RISSATO, Prefeito do Município de Artur Nogueira, estado de São Paulo, no uso de minhas atribuições e prerrogativas legais e ainda;

CONSIDERANDO a necessidade de criação e constituição do Grupo Técnico Executivo Local para a revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico, tendo por objeto a conjugação dos participantes para a revisão do plano de saneamento municipal, em consonância às normas do artigo 19 da Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2013 e Lei 14.026/2020;

DECRETO

Art. 1º - Fica criado o Grupo Executivo Local destinado ao acompanhamento da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Art. 2º - Ficam designados para compor a Equipe Técnica os seguintes Titulares e Suplentes, representando:

I - REPRESENTANTES DO SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO DE ARTUR NOGUEIRA (SAEAN):
Titular: Eric Anthony Padela RG. nº 26.694.698-7
Suplente: Maria Augusta Paduel Machado RG. nº 77.040.69-7

II - REPRESENTANTES DA SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO:
Titular: Fernando Arrivabene R.G. nº 34.009.140-6
Suplente: José Donizeti Prado CPF Nº 005.478.638-02

III - REPRESENTANTES DA SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE:
Titular: Tamiris Regina Artuzi Libanori RG. nº 47.778.192-5
Suplente: Carlos Alberto Caressato RG. nº 9.969.675-7

1/2

Art. 3º - A Coordenação dos trabalhos do Grupo Executivo Local, será exercida pelo SAEAN.

Art. 4º - Os trabalhos a serem desenvolvidos pelo Grupo Técnico Local implicam na obrigação dos membros em:

I - Avaliarem, discutirem e proporem alterações sobre todas as etapas de desenvolvimento dos trabalhos a contar de seu início;

II - Atuarem junto ao Grupo Técnico e a Empresa responsável pela revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico, até a sua aprovação pelo Legislativo Municipal;

III - Representarem diretamente ao Prefeito Municipal, quando da constatação de procedimentos que contrariem as normas legais de revisão e instituição do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Art. 5º - As funções dos membros da equipe técnica não serão remuneradas, contudo consideradas de relevante interesse público.

Art. 6º - Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 7º - Revogam-se as disposições em contrário.

Paço Municipal "Prefeito Jacob Stein", 14 de março de 2022.

LUCAS SIA RISSATO
Prefeito

Publicado nos órgãos de imprensa oficial, conforme Artigo 81 da LOMAN – Lei Orgânica do Município de Artur Nogueira, na data supra.

MAYRA DE SOUZA BARBOSA
Chefe de Gabinete

15. ATA DA REUNIÃO DE APROVAÇÃO DO PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL, PELO GRUPO EXECUTIVO LOCAL E EQUIPE TÉCNICA DA REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE ARTUR NOGUEIRA.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) DE ARTUR NOGUEIRA-SP

ATA DE REUNIÃO

Data: 28 de julho de 2022 Hora do início: 10h00min

Local: SAEAN

Neste dia 28 de julho de 2022, realizou-se no Serviços de Água e Esgoto do município de Artur Nogueira-SP, reunião entre os membros Grupo Executivo Local e a Equipe Técnica da Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico, nomeados pelo prefeito através do Decreto nº 036/2022, de 14 de março 2022, representantes da empresa N S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda., responsável pela revisão do PMSB e de funcionários do SAEAN.

1 Abertura

Iniciou-se a reunião com a expectativa de se esclarecer aos membros do Grupo Executivo Local, Equipe Técnica da Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico e funcionários do SAEAN, quais serão os objetivos a serem atingidos com a Revisão do PMSB.

2 Pauta:

A reunião teve como pauta:

2.1 Apresentação dos objetivos a serem atingidos com a Revisão do PMSB,

Apresentação e aprovação do Plano de Mobilização Social para Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Artur Nogueira-SP.

2.2 Desenvolvimento dos trabalhos

A Dra. Patrícia, representante do SAEAN, iniciou a reunião fazendo um relato sobre a gestão do SAEAN 2021-2024, destacando a sua Missão, Visão e Valores, em seguida esclareceu os motivos para que seja revisado o PMSB de Artur Nogueira.

O Engenheiro. Neiroberto da N S Engenharia, efetuou a apresentação através de powerpoint, do embasamento legal para que haja a revisão do PMSB, bem como quais serão os produtos a serem desenvolvidos para a revisão do PMSB e o Plano de Mobilização Social para a revisão do PMSB.

Encerrada a apresentação, o Engenheiro Neiroberto abriu a palavra aos participantes da reunião para que fossem esclarecidas as dúvidas com relação ao Plano de Mobilização Social.

Após os esclarecimentos, o Engenheiro Neiroberto submeteu à aprovação dos presentes o Plano de Mobilização Social e o mesmo foi aprovado por unanimidade.

3 Encerramento

Todos os presentes estiveram de acordo com os prazos definidos durante os encaminhamentos da reunião. Dessa forma, a reunião foi dada como encerrada.

Faz parte desta Ata a lista de presença contendo a assinatura de todos os participantes da referida reunião

Artur Nogueira, 28 de julho de 2022.

4 Memoria fotográfica da reunião



Fonte: N S Engenharia (2022)



Fonte: N S Engenharia (2022)

5 Lista de Presença



REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) DE ARTUR NOGUEIRA-SP

Lista de presença na apresentação e aprovação do Plano de Mobilização Social para Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Artur Nogueira-SP.

Data: 28 de julho de 2022 Horário 10:00 horas Local: SAEAN.

Nº	Nome	Setor	Assinatura
01	FERNANDO ARRIVABENE	PLANEJAMENTO	
02	José Donizetti Prado	"	
03	Tamires Cruz Ribeiro	Meio Ambiente	
04	Julia Marcelli Vaes	NS Engenharia	
05	Diego Borges Silva	NS ENGENHARIA	
06	Gabriela M. Serrano	SAEAN	
07	Patricia Vero	SAEAN	
08	Marlon Capella	SAEAN	
09	Eric Anthony Rocha	SAEAN	
10	Maria Augusta Pedroso Machado	SAEAN	
11			

CAPÍTULO II - DIAGNÓSTICO DO SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE ARTUR NOGUEIRA

16. APRESENTAÇÃO

O presente documento, denominado Revisão do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico no Município de Artur Nogueira, abrange as 4 áreas do saneamento (água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem urbana), do município de Artur Nogueira-SP.

O enfoque técnico foi elaborado por profissionais da área de saneamento com detalhamento técnico de cada um dos 4 eixos do saneamento. Apresenta os trabalhos de consultoria desenvolvidos no âmbito do Convite 005/2022 e Contrato Nº. 037/20022 de 30de junho de 2022, emitido pela SAEAN – SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO DE ARTUR NOGUEIRA-SP, para a Empresa N.S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda. EPP, que tem como objeto a "Revisão do Plano Municipal de Saneamento Ambiental, conforme a Lei n° 11.445/2007, contendo determinações sobre os Sistemas de Abastecimento de Água Potável, Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.

Com esse documento dá-se atendimento ao item 2 . REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DO DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO, do Termo de Referência que norteia a presente contratação.

17. INTRODUÇÃO

Para a elaboração do diagnóstico do PMSB são importantes as informações físicas e sociopolíticas referentes ao município que dizem respeito a vários dos componentes do saneamento básico e que podem ter influência sobre o tipo de solução técnica a ser adotada.

Dentre estas informações necessárias aos estudos e projetos, encontra-se o relevo e tipo de urbanização da cidade (verticalizada, horizontalizada), que condicionam pressão na rede de água, escoamento dos esgotos sanitários, fluxo dos caminhões coletores de lixo, drenagem urbana, etc.

Barreiras físicas como linhas férreas, cursos d'água, rodovias, morros e dados sobre a densidade demográfica podem influenciar nas soluções a serem dadas.

Da mesma forma, a disponibilidade ou não de áreas livres para a implantação de instalações de tratamento de água, esgotos sanitários e resíduos sólidos, assim como para implantação de piscinões para retenção de água de chuva são informações fundamentais para a tomada de decisões.

18. OBJETIVOS

18.1 Objetivo Geral

Sistematizar e consolidar o resultado de um processo de planejamento físico, técnico, gerencial e institucional destinado ao atendimento das exigências decorrentes da Lei Federal nº 11.445/2007 e Decreto nº 7.217/2010. E as alterações propostas pela Lei nº 14.026/2020. Assim, o PMSB contém a definição objetiva do significado da prestação dos serviços de saneamento básico, compreendendo, abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem urbana, manejo de águas pluviais e limpeza urbana, manejo e gestão integrada de resíduos sólidos que, resulta na formulação de requisitos de qualidade e desempenho a serem atendidos.

O diagnóstico dos sistemas e serviços atuais contempla a:

a) Identificar as desconformidades entre o estado atual e aquele que deveria viger caso os mesmos fossem cumpridos;

b) Embasar a proposição de medidas visando a melhoria e expansão que levem ao seu cumprimento;

c) Escolha das modalidades institucionais mais adequadas para a prestação dos serviços;

d) Definição de um marco regulatório para a prestação dos serviços e do correspondente sistema de regulação e fiscalização.

18.2 Objetivos Específicos

Este diagnóstico norteado pela Lei nº 14.026/2020, analisou a situação do saneamento básico no município de Artur Nogueira e seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas, com o objetivo específico de subsidiar as demais etapas da elaboração do PMSB de Artur Nogueira a saber:

a) Objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;

b) Programas, projetos e ações necessárias 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;

c) Ações para emergências e contingências;

d) Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

19. DIRETRIZES

A Política Pública de Saneamento Básico deve estabelecer os princípios que no âmbito do Plano de Saneamento Básico deverão orientar os objetivos, as metas, os programas e as ações, balizando as diretrizes e condições para a gestão dos serviços a serem prestados. Com a observância das peculiaridades locais e regionais, devem ser considerados como referência para essa definição os princípios em especial:

a) Constituição Federal

No Capítulo que versa sobre o direito à saúde, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação (art.196); Direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo (art. 225, Capítulo VI); Direito à educação ambiental em todos os níveis de ensino para a preservação do meio ambiente (inciso VI, § 1º, art. 225).

b) Lei 11.445/2007 – Lei Nacional de Saneamento Básico

Dispõe sobre os princípios fundamentais dos serviços públicos de saneamento básico, destacando a universalização do acesso, integralidade, articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza, de proteção ambiental, de promoção da saúde, além de outras de relevante interesse social e a eficiência e sustentabilidade econômica. Também assinala como princípio de que os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos deverão ser realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente, com utilização de tecnologias apropriadas, priorizando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas, com transparência das ações e controle social.

c) Lei nº 14.026/2020, novo marco regulatório do saneamento básico.

Dispõe os diversos aspectos técnicos de grande importância prática com relação às Alterações na Lei nº 11.445/2007:

- Concessão dos serviços de saneamento básico

A prestação dos serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do titular depende da celebração de contrato de concessão, mediante prévia licitação, nos termos do art. 175 da Constituição Federal, vedada a sua disciplina mediante contrato de programa, convênio, termo de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.

- Conteúdo mínimos dos contratos

Os contratos relativos à prestação dos serviços públicos de saneamento básico deverão conter, expressamente, sob pena de nulidade, as cláusulas essenciais previstas no art. 23 da Lei nº 8.987/95, além das seguintes disposições:

I - metas de expansão dos serviços, de redução de perdas na distribuição de água tratada, de qualidade na prestação dos serviços, de eficiência e de uso racional da água, da energia e de outros recursos naturais, do reuso de efluentes sanitários e do aproveitamento de águas de chuva, em conformidade com os serviços a serem prestados;

II - possíveis fontes de receitas alternativas, complementares ou acessórias, bem como as provenientes de projetos associados, incluindo, entre outras, a alienação e o uso de efluentes sanitários para a produção de água de reuso, com possibilidade de as receitas serem compartilhadas entre o contratante e o contratado, caso aplicável;

III - metodologia de cálculo de eventual indenização relativa aos bens reversíveis não amortizados por ocasião da extinção do contrato; e

IV - repartição de riscos entre as partes, incluindo os referentes a caso fortuito, força maior, fato do príncipe e álea econômica extraordinária.

Os contratos que envolvem a prestação dos serviços públicos de saneamento básico poderão prever mecanismos privados para resolução de disputas decorrentes do contrato ou a ele relacionadas, inclusive a arbitragem, a ser realizada no Brasil e em língua portuguesa, nos termos da Lei nº 9.307/96.

- Possibilidade de subdelegação

Na hipótese de prestação dos serviços públicos de saneamento básico por meio de contrato, o prestador de serviços poderá, além de realizar licitação e

contratação de parceria público-privada (Lei nº 11.079/2004, e desde que haja previsão contratual ou autorização expressa do titular dos serviços, subdelegar o objeto contratado, observado, para a referida subdelegação, o limite de 25% do valor do contrato.

A subdelegação fica condicionada à comprovação técnica, por parte do prestador de serviços, do benefício em termos de eficiência e qualidade dos serviços públicos de saneamento básico.

Os contratos de subdelegação serão precedidos de procedimento licitatório.

Para a observância do princípio da modicidade tarifária aos usuários e aos consumidores, ficam vedadas subconcessões ou subdelegações que impliquem sobreposição de custos administrativos ou gerenciais a serem pagos pelo usuário final.

- Metas de universalização

Os contratos de prestação dos serviços públicos de saneamento básico deverão definir metas de universalização que garantam o atendimento, até 31/12/2033, de:

I - 99% da população com água potável; e de

II - 90% da população com coleta e tratamento de esgotos.

Assim como metas quantitativas de não intermitência do abastecimento, de redução de perdas e de melhoria dos processos de tratamento.

- Regulação

Os serviços públicos de saneamento básico serão regulados pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), que possui natureza jurídica de autarquia sob regime especial, vinculada ao Ministério do Desenvolvimento Regional e integrante do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh).

A ANA possui:

I - autonomia administrativa, orçamentária e financeira; e

II - independência decisória.

A função de regulação, desempenhada pela ANA, deverá atender aos princípios de transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

- Delegação da regulação

A regulação da prestação dos serviços públicos de saneamento básico poderá ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora, e o ato de delegação explicitará a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas.

O titular poderá optar por aderir a uma agência reguladora em outro Estado da Federação nos casos em que:

I - não exista no Estado do titular agência reguladora constituída que tenha aderido às normas de referência da ANA;

II - seja dada prioridade, entre as agências reguladoras qualificadas, àquela mais próxima à localidade do titular; e

III - haja anuência da agência reguladora escolhida, que poderá cobrar uma taxa de regulação diferenciada, de acordo com a distância de seu Estado.

Selecionada a agência reguladora mediante contrato de prestação de serviços, ela não poderá ser alterada até o encerramento contratual, salvo se deixar de adotar as normas de referência da ANA ou se estabelecido de acordo com o prestador de serviços.

- Remuneração

Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada por meio de remuneração pela cobrança dos serviços.

Além disso, quando necessário, poderão ser instituídas outras formas adicionais, como subsídios ou subvenções.

É 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.

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.

- Novos condomínios deverão adotar medição individualizada do consumo

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 13.312/2016.

Os prédios, edifícios e condomínios que foram construídos sem a individualização da medição até a entrada em vigor da Lei nº 13.312/2016, 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.

Edificações urbanas pagarão taxas, tarifas e outros preços públicos, mesmo que não utilizem a rede

As edificações permanentes urbanas serão conectadas às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário disponíveis e sujeitas ao pagamento de taxas, tarifas e outros preços públicos decorrentes da disponibilização e da manutenção da infraestrutura e do uso desses serviços.

Quando disponibilizada rede pública de esgotamento sanitário, o usuário estará sujeito aos pagamentos, sendo-lhe assegurada a cobrança de um valor mínimo de utilização dos serviços, ainda que a sua edificação não esteja conectada à rede pública.

d) Lei 10.257/2001 – Estatuto das Cidades

O documento menciona sobre as funções sociais da cidade e frisa que a política urbana da cidade tem como diretriz geral a garantia do direito ao saneamento ambiental e delega a promoção de programas de saneamento básico ao Estado, Distrito Federal e aos municípios.

As demais leis que nortearam este diagnóstico, estão relacionadas no capítulo que trata dos Aspectos Políticos, Institucionais e de Gestão dos Serviços

Posteriormente os dados serão apresentados ao Grupo de Trabalho Local, para serem corrigidos, complementados ou excluídos, assim como considerados novos elementos pelos representantes da sociedade que vivenciam a realidade e devem ser sistematizados, levando-se em

consideração aspectos técnico, econômico financeiro e social, conforme descrito anteriormente.

A **Tabela 1** adaptada do Guia para a Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico do Ministério das Cidades orienta sobre os conteúdos, dentro de cada tema/assunto, que deverão ser tratados para a realização do Diagnóstico (MCidades, 2010).

Tabela 1 - Temas a serem tratados no Diagnóstico do Plano de Saneamento Básico

Tema/Assunto	Objetivos
Atuação e estruturação dos órgãos	Identificar os tipos das atividades em cada órgão responsável pela prestação dos serviços públicos municipais de saneamento básico. Quantificar os recursos técnicos e humanos disponíveis para o desenvolvimento destas atividades. Identificar legislação relacionada ao tema para os quatro componentes do saneamento básico.
Orçamento e recursos financeiros	Identificar fontes e alocação de recursos financeiros específicos para ações de saneamento básico (taxas, tarifas, preços públicos, outros).
Projetos e normas	Identificar a existência de normas técnicas, recomendações ou procedimentos padronizados utilizados pelos órgãos responsáveis pela prestação dos serviços públicos de saneamento básico. Identificar se existem projetos de saneamento básico elaborados. Identificar a existência de conteúdos específicos relacionados a saneamento básico nas diretrizes curriculares das escolas.
Crítica e sugestões ao setor	Identificar as atividades que o órgão executa e poderia deixar de executar e as que não são executadas, mas poderiam vir a sê-lo. Identificar os índices de atendimento (cobertura) e a qualidade do serviço prestado à população em cada um dos componentes dos serviços públicos de saneamento básico. Localizar as regiões com maiores demandas e carências dos serviços prestados.
Informações básicas	Ouvir sugestões dos responsáveis pela prestação dos serviços públicos de saneamento básico para melhorar a organização institucional e a estruturação funcional/operacional da área.

Concluído o levantamento das informações previstas para o Diagnóstico, deverão ser priorizados os estudos a serem realizados e definir a ordem para as intervenções a curto, médio e longo prazo.

Esta definição é função da hierarquização dos problemas e das carências observadas.

Poder-se-á, portanto, para facilitar a comparação das necessidades dos diferentes componentes do saneamento básico, levantar os indicadores e as metas a serem alcançadas para que a partir do cumprimento de uma primeira se busque alcançar uma segunda e assim por diante.

20. METODOLOGIA

A metodologia para realização do Diagnóstico consta de duas ações, a saber:

1 - Realização dos diagnósticos setoriais;

2 - Hierarquizações dos problemas, uma compatibilização das soluções.

Diagnóstico será feito de forma setorial, e considerar as condicionantes, deficiências e potencialidades de cada componente do saneamento básico.

Na hierarquização dos problemas deve ser avaliada a importância de cada um deles em conjunto com a sociedade. Na compatibilização das soluções deve-se buscar dar coerência na hierarquização compatibilizando as prioridades para cada um dos componentes do saneamento básico.

A partir daí deverá ser feita uma prospectiva e planejamento estratégico para a área de saneamento básico do município.

21. CONSIDERAÇÕES GERAIS

21.1 Introdução Histórica do Município de Artur Nogueira

O território do município de Artur Nogueira pertenceu, até o começo deste século, às tradicionais famílias paulistas. Já a efetiva colonização da Região do Funil deu-se com a criação do núcleo colonial Campos Sales, atual município de Cosmópolis, promovido pelo Coronel José de Sales Leme, que também iniciou a implantação da Ferrovia Carril Agrícola Funilense. Muitos povoadores iniciaram fazendas anexas ao núcleo, povoando o vasto território.

Constituiu parte deste território, a partir de 22 de agosto de 1904, com a doação, ao Governo Estadual, pela empresa Artur Nogueira & Cia., proprietária da Usina Ester, produtora de açúcar, uma gleba de terras anexas ao Núcleo Campos Sales, formando a Seção Artur Nogueira.

O município antes chamado de "Lagoa Seca" recebeu a ferrovia no ano de 1907, sendo a estação construída próxima ao armazém de Francisco Cabrino. A povoação nasceu em torno desta, sendo impulsionada por José Sanseverino, Júlio Caetano, João Pulz, Henrique Steckelberg e as famílias Andrade e Mauro. O rápido desenvolvimento foi ainda favorecido pelas intensas imigrações italianas, alemãs, e espanholas, que formaram minifúndios dedicados à cafeicultura, produto que predominava no norte paulista, mais tarde substituído em parte por arroz e algodão.

Pela Lei nº 1.542, de 30 de dezembro de 1916, foi criado o Distrito de Paz, subordinado à Comarca de Mogi Mirim. A Instalação do Cartório deu-se no ano seguinte, a 18 de outubro de 1917, com a presença do Dr. Artur Cesar C. Whitacker juiz da Comarca de Mogi Mirim, tendo sido o senhor João Quintino de Brito o primeiro Oficial de Cartório e o senhor Henrique Steckelberg o primeiro juiz de paz.

Data também de 1916 o início da construção da primeira capela, tendo o Cônego Nora, de Mogi Mirim, dado a bênção à pedra fundamental do referido templo. Trabalharam nessa obra Daniel da Cruz Andrade, João da Cruz, João Pulz, Manoel Fernandes, José Sanseverino, Octávio Miranda e outros. A Paróquia foi criada em 25 de novembro de 1934, sob a invocação de Nossa Senhora das Dores e, em 5 de janeiro de 1935, recebeu seu primeiro vigário, o Padre Cecílio Cury.

Nessa época predominavam os elementos estrangeiros no povo do então Distrito, os quais, cultivando a terra e criando gado, iam, aos poucos, adquirindo as terras dos primitivos donos em pequenas glebas, acabando-se, assim, os grandes latifúndios. Depois, com a valorização do café, formaram-se nessas glebas grandes cafezais. A crise do café, ocorrida em 1929 e com os seus reflexos mais agudos em 1930, não deixou de repercutir no progresso do Distrito, o qual permaneceu estacionado até 1937, quando foi inaugurada a iluminação pública e domiciliária, sendo a Companhia de Força e Luz de Mogi Mirim a encarregada do serviço.

Em 1938, pelo Dr. Adhemar de Barros, houve a retificação de divisas entre os Distritos de Artur Nogueira e Cosmópolis, este pertencente à Comarca de Campinas, ficando para o primeiro o Bairro Floriano Peixoto, vizinho do bairro Vila, causando

sérios problemas à sua administração. Com essa retificação, o território do Distrito ganhou considerável área de terras. Em 1948, teve início o movimento para a emancipação do Distrito, com assinaturas em listas de todos os habitantes da Vila e povoados, que desejassem a emancipação. Sendo estas em grande número, foi requerido o plebiscito, o qual deu a vitória à emancipação. Para tratar de tão importante assunto, foi nomeada uma comissão encabeçada pelos senhores Raul Grosso, Elysio Quinteiro, Rodopho Rossetti, Humberto Rossetti, José Amaro Rodrigues Filho, Reynaldo Germano Stein, Severino Tagliari, Atilio Arrivabene, Jacob Stein, Santiago Calvo e Roberto do Amaral Green, a qual obteve da Assembleia Legislativa do Estado o parecer favorável à criação do município.

Pela Lei nº 233, de 24 de dezembro de 1948, foi criado o município de Artur Nogueira, sendo que a eleição acusou a vitória do senhor Severino Tagliari para o primeiro prefeito, empossado no cargo a 10 de abril de 1949.

Supõe-se que a origem do nome do município de Artur Nogueira esteja relacionada ao fato de que, à época, o senhor Artur Nogueira seria membro de uma família radicada no vizinho município de Cosmópolis, a família Nogueira, proprietária de uma vasta extensão de terras, no território deste então Distrito. Calcula-se que aquelas terras teriam sido mais exploradas e cultivadas pelos moradores desta localidade do que membros da família Nogueira, que não se opunham a isso.

Estima-se assim, que os moradores desta localidade já tinham como suas tais terras e que a família Nogueira aceitava essa situação como fato consumado, premiando aqueles que realmente bem aproveitavam as terras. Julga-se que isto teria estimulado a família Nogueira a doar essas terras ao Estado, que, por sua vez, manteve-as no território do Distrito de Artur Nogueira, conferindo-lhe assim o nome, dada a influência que referido clã exercia na época. A **Figura 1** com a vista do município de Artur Nogueira nos dias de hoje.

Figura 1 - Vista do Município de Artur Nogueira



Fonte: GOOGLE MAPS (2022)

21.2 Bacias PCJ

O município de Artur Nogueira pertence a UGRHI 05, segundo a divisão territorial hídrico-hidrográfica adotada pelo Estado de São Paulo, pela Lei Estadual nº 9.034, de 27 de dezembro de1994, a qual constituiu as Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHIs). A área de abrangência dos estudos compreende a porção territorial pertencente às Bacias PCJ. Situa-se entre os meridianos 46° e 49° O e latitudes 22° e 23,5° S, apresentando extensão aproximada de 300 km no sentido Leste-Oeste e 100 km no sentido Norte-Sul.

A UGRHI-5 (porção paulista das Bacias PCJ) faz divisa ao norte com a UGRHI-9 (Mogi Guaçu), a leste com MG, a sudeste com a UGRHI-2 (Paraíba do Sul), ao sul com a UGRHI-6 (Alto Tietê), a oeste/sudoeste com a UGRHI-10 (Sorocaba - Médio Tietê) e a noroeste com a UGRHI-13 (Tietê - Jacareí).

Figura 2 - Localização do Município de Artur Nogueira dentro da Bacia PCJ.



Fonte: Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2010-2020.

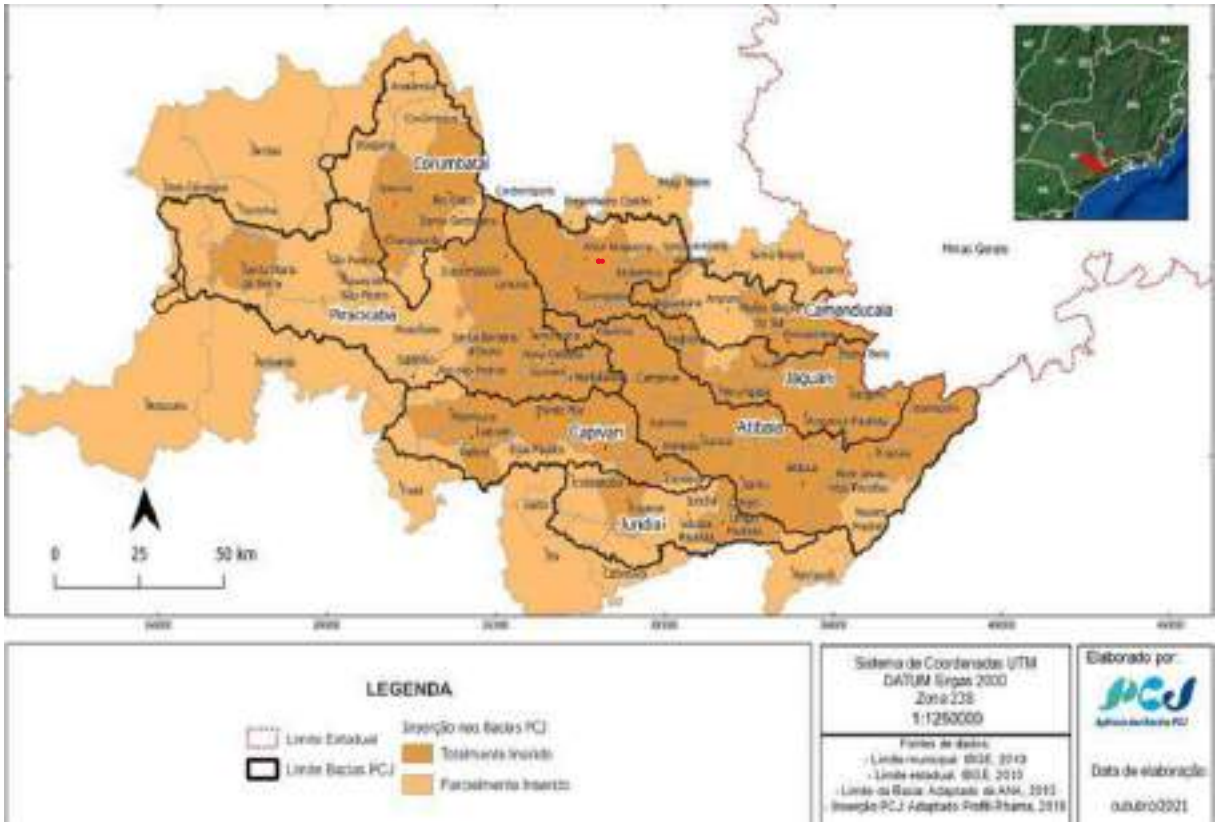
21.3 Características do município de Artur Nogueira – SP

O município de Artur Nogueira– SP está localizado entre a latitude 22°34’2’’ Sul e a longitude 47°10’21’’ Oeste, a 588 metros de altitude.

É um município brasileiro do Estado de São Paulo, localizado na Região Metropolitana de Campinas. A distância de Artur Nogueira a São Paulo é de 150 km e da cidade de Campinas, 50 km. Possui uma extensão territorial total de 178,026 km², com densidade demográfica de 289,04 hab./km².

As cidades limítrofes ao município, de acordo com o mapa representado pela **Figura 3** abaixo são Engenheiro Coelho, Limeira, Cosmópolis, Holambra e Mogi Mirim.

Figura 3 - Localização do Município de Artur Nogueira dentro da Bacia PCJ.



Fonte: Relatório de Situação 2021. PCJ

As principais vias de acesso direto ao município são as rodovias: SP-332 (Rodovia Zeferino Vaz) e SP-107 (Rodovia Pref. Aziz Lian), que liga Artur Nogueira à SP-340 29 (Rodovia Dr. Gov. Adhemar Pereira de Barros), como mostra a **Figura 4** a seguir.

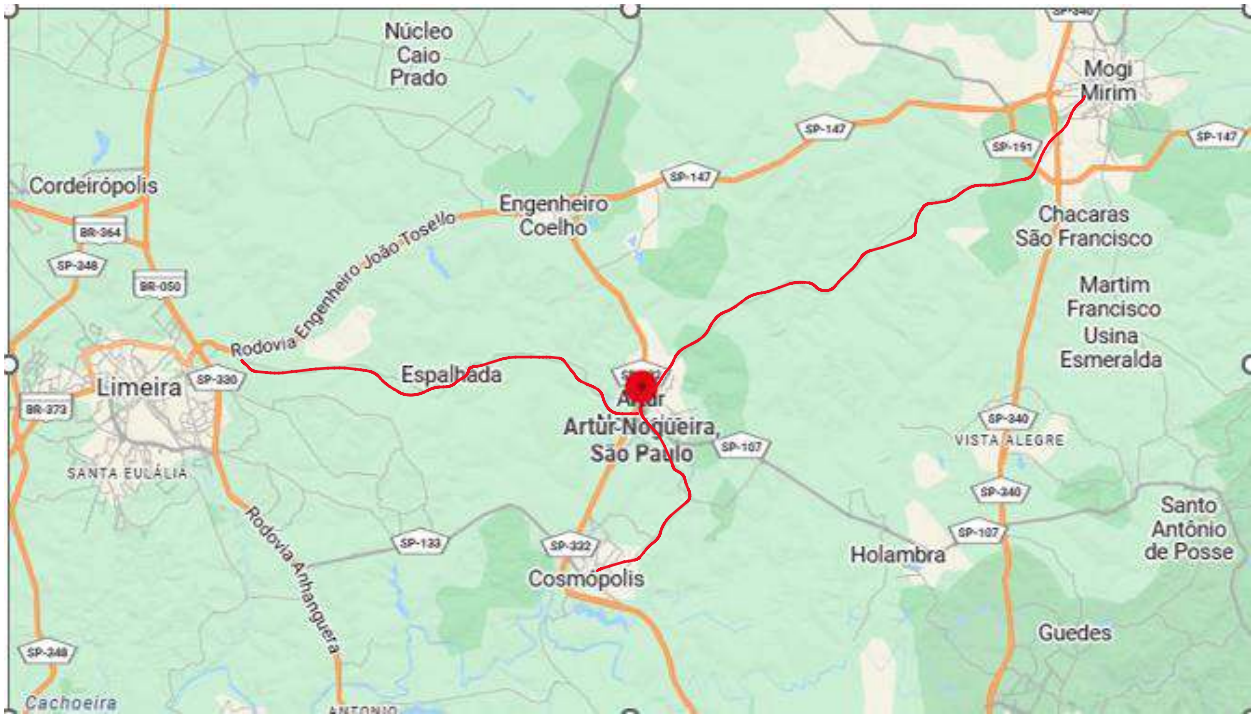
Possui três vicinais **Figura 5** pavimentadas, recém recapeadas em boas condições de tráfego: Artur Nogueira – Limeira, Artur Nogueira – Mogi Mirim e Artur Nogueira – Cosmópolis.

Figura 4 - Vias estaduais de acesso ao município de Artur Nogueira



Fonte: Adaptado do Google Maps (2022)

Figura 5 - Vias vicinais de acesso ao município de Artur Nogueira



Fonte: Adaptado do Google Maps (2022)

21.4 Projeção populacional

O planejamento da universalização dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário foi elaborado para garantir o atendimento da população de Artur Nogueira no período de 2024 a 2043.

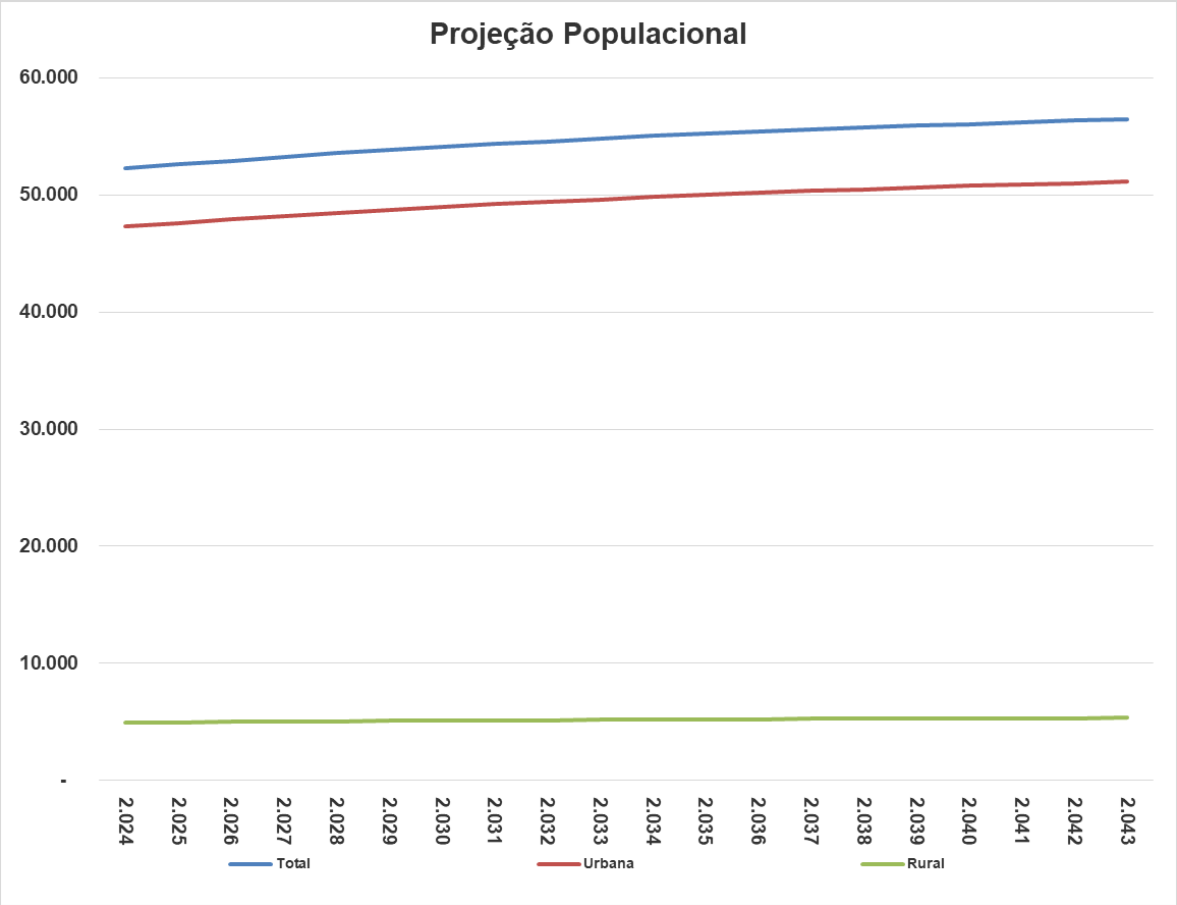
Para tanto, os cenários prospectivos de demanda para esses sistemas foram elaborados com base em previsões populacionais que permitissem a determinação da progressão da população a ser beneficiada no período, visando garantir que os serviços sejam capazes de suprir as demandas calculadas.

O crescimento populacional pode ser estimado através de diversos métodos. Neste estudo foram aplicados os modelos matemáticos de previsão do crescimento populacional, nos quais a população futura é estabelecida através de uma equação matemática, cujos parâmetros são obtidos a partir da evolução populacional histórica, determinada pelos levantamentos censitários do IBGE. Destacam-se os métodos aritmético, geométrico, logarítmico e da taxa de crescimento decrescente. Outro modelo que vem sendo adotado para estimar os contingentes populacionais dos municípios brasileiros é o denominado Método AiBi. A **Tabela 2** e o **Gráfico 1** apresentam a projeção populacional para o horizonte do plano, tomando como base as projeções populacionais do IBGE até dezembro de 2022.

Tabela 2 - Projeção populacional para o município de Artur Nogueira 2024 – 2043

Período	Total	Urbana	Rural
2.024	52.234	47.292	4.942
2.025	52.590	47.615	4.975
2.026	52.926	47.919	5.007
2.027	53.243	48.206	5.037
2.028	53.543	48.477	5.066
2.029	53.825	48.733	5.092
2.030	54.092	48.975	5.117
2.031	54.343	49.202	5.141
2.032	54.581	49.417	5.164
2.033	54.805	49.620	5.185
2.034	55.016	49.812	5.204
2.035	55.216	49.992	5.224
2.036	55.404	50.163	5.241
2.037	55.581	50.323	5.258
2.038	55.749	50.475	5.274
2.039	55.907	50.618	5.289
2.040	56.056	50.753	5.303
2.041	56.197	50.881	5.316
2.042	56.330	51.001	5.329
2.043	56.456	51.115	5.341

Gráfico 1 - Gráfico da projeção populacional 2023 – 2042



CAPÍTULO III - DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

22. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

22.1 História do SAEAN

Água sempre foi um tema polêmico em Artur Nogueira, mesmo quando seus prefeitos investiam grande parte da arrecadação municipal na ampliação e manutenção de seu sistema.

Todo o complexo aquífero, existente no município, teve início com Severino Tagliari, o qual, em sua segunda administração (1957-1961), deu início ao represamento e à construção de uma central de captação no Córrego Cotrins, onde a água era filtrada, clorada e transportada por dutos até a caixa d'água central, com capacidade para 150 mil litros.

Inaugurado em 1º de maio de 1959, o conjunto, composto por reservatório e estação de captação e tratamento de água, deveria atender à demanda da cidade por vinte e cinco anos. Pode-se dizer que o conseguiu.

Depois dessa obra, Rubens da Silva Barros (1977-1982) foi o prefeito a quem coube dar continuidade ao trabalho de Severino, no setor. Em 1980, inaugurou a segunda Estação de Tratamento de Água da cidade (foi desativada a do Cotrins) e deixando o município com 100% de rede de água e 90% com rede de esgoto. O reservatório construído por ele foi de 1,2 milhão de litros e é o que ainda ajuda a manter a rede em funcionamento até hoje.

Depois de Rubinho veio Cláudio Alves de Menezes (1983-1988), alguém que deu continuidade a esse trabalho e valorizou muito a sua administração pelo que conseguiu fazer pela água de Artur Nogueira. Construiu a segunda etapa da Estação de Tratamento (ETA II) e dobrou a oferta de água tratada do município.

Mesmo assim, seu problema já era um pouco maior do que a estrutura construída ao seu redor e Ederaldo Rossetti (1989-1992), prefeito que substituiu Cláudio Alves na administração municipal, construiu a represa do Córrego do Sítio Novo, denominada "Represa da Fartura", hoje a maior fonte de captação de água bruta do município. Voltou Cláudio Alves em 93 ao Executivo e fez novos investimentos no setor da água, inaugurando em seu último ano de mandato, 1996, a terceira Estação de Tratamento de Água de Artur Nogueira.

E o que aconteceu, apesar de tudo isso, de todo esse investimento?

O sistema, ainda assim, parece não ter sido suficiente para atender à demanda de água de uma cidade que, nas décadas passadas, havia apresentado um dos maiores índices de crescimento do país e, em 96, Nelson Stein se elege prefeito tendo como um dos principais motes de campanha, exatamente a água. Todo seu trabalho foi, exclusivamente, manter em atividade o sistema que encontrou em operação. Segundo ele, o departamento de água de Artur Nogueira, exigia investimentos que os cofres públicos não suportariam e nada podia ser feito contra isso.

“A concessão dos serviços de coleta, tratamento e distribuição de água da cidade, para uma empresa terceirizada do ramo, parece ser o caminho mais viável para a solução definitiva dos problemas do setor, acreditava o prefeito, o qual, desde 99, contava com o aval do Legislativo para, quando quisesse, tentar terceirizar o serviço de tratamento e distribuição de água e esgoto de Artur Nogueira. Stein afirmou que todo o sistema de água estava comprometido, particularmente a rede central de distribuição e a capacidade dos reservatórios existentes, que já não atendiam à demanda.

Para sustentar as suas afirmações, Stein contava com um estudo que, há seis meses, vinha sendo feito no município pela BBN Planejamento e Assessoria Ltda., empresa da cidade de São José do Rio Pardo, especializada em estudos de recursos hídricos e hidráulicos urbanos.

Segundo o seu diretor, engenheiro José Geraldo Celentano, haviam sido vetorizadas todas as plantas do sistema de água e esgoto da cidade e seus técnicos realizaram um trabalho de campo minucioso, cabendo ao prefeito, embasado nesse estudo, tomar a iniciativa quanto ao departamento.

Resumidamente, a água sempre foi um problema para qualquer administração nogueirense, que tinha uma população acostumada a gastá-la à vontade e não pagar pelo seu consumo.

Em 2001, Luiz de Fáveri assumiu a prefeitura, substituindo Nelson Stein, de quem era vice, e utilizou-se da liberação do Legislativo para terceirizar o setor. Luiz cedeu à Novacon, empresa que se dizia especializada no ramo, a concessão dos serviços de água e esgoto municipais. Bastaram pouco mais de dez meses para a Administração Fáveri descobrir que estava sendo lesada pela empresa, a qual deixou muito mais problemas, além de um grande rombo na parte financeira.

Luiz de Fáveri resolveu, então, assumir as responsabilidades do setor e criou, com a aprovação da Câmara, uma autarquia para gerir todo o trabalho de readequação e reestruturação do sistema de água e esgoto de Artur Nogueira.

Essa autarquia denominou-se SAEAN - Serviço de Água e Esgoto de Artur Nogueira, e a partir daí, o sistema passou a ser tratado com muita seriedade e competência, e hoje a cidade recebe a prestação de serviço de ótima qualidade.

22.2 Autarquia municipal - SAEAN

O Serviço de Água e Esgoto de Artur Nogueira, SAEAN, é a autarquia responsável pela gestão do sistema de abastecimento de água e de

esgotamento sanitário do município de Artur Nogueira. Foi criado pela Lei Complementar 262 de 22/03/2002.

Na **Figura 6** mostra-se o prédio administrativo do SAEAN.

Figura 6 - Prédio administrativo do SAEAN.



Fonte: SAEAN (2022).

22.3 Informações Administrativas e Financeiras

22.3.1 Infraestrutura existente

Os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do município de Artur Nogueira são administrados pelo SAEAN e contam com escritório para atendimento à população localizado à rua 10 de Abril, 844, Jardim do Trevo, equipe composta de 125 funcionários. O SAEAN conta com 22 veículos entre próprios e locados.

22.3.2 Quadro de Pessoal

O SAEAN conta atualmente com um quadro de pessoal composto por 125 servidores. A **Tabela 3** mostra a distribuição dos servidores.

Tabela 3 - Distribuição dos servidores

LOTAÇÃO	QUANT.
Almoxarifado	4
ETA II	12
ETA III	15
Laboratório de Controle de Qualidade ETA III	7
Jurídico	5
Recursos Humanos	3
Contabilidade	5
Compras e Licitações	6
Controle Interno	1
Presidência	1
ETEs	24
Projetos	3
Atendimento	9
Fiscalização	3
Manutenção	18
Setor de Contas e Consumo	3
Administração	6

Fonte: SAEAN (2023)

22.3.3 Frota de veículos

O SAEAN conta atualmente com uma frota de 27 veículos. A **Tabela 4** mostra a relação dos veículos utilizados pelo SAEAN.

Tabela 4 - Veículos utilizados pela SAEAN

Quant.	Veículo
1	Trator
1	Caminhão Pipa VW 24.280
1	Caminhão Basculante VW 15.180
1	Honda/Bros 160
1	Honda/CG 125 cargo
1	Honda/CG 125 cargo ES
1	Fiat/Strada Fire
3	VW/Nova Saveiro RB MBVD
1	VW/Nova Saveiro TL MBVD
1	VW/Saveiro Trendline CD
1	Toyota Corola
4	Fiat Strada
3	Daily/Iveco
1	Fiat Fiorino
1	Nissan Frontier

Fonte: SAEAN (2023)

22.3.4 Receitas da SAEAN

As receitas operacionais totais da SAEAN totalizaram R$ 17.105.361,86 em 2021 e 18.603.205,73 em 2022, representando um aumento de 8,76 %, conforme discriminado na **Tabela 5**, ressalta se que parte do aumento das arrecadações foram devido a implantação de política de cobrança de consumidores inadimplentes tanto das faturas mensais como da dívida ativa.

No ano de 2022 foi registrado um índice de inadimplência de 9,94 %.

Tabela 5 - Discriminação das receitas – 2021 e 2022

DISCRIMINAÇÃO DA RECEITA	2021 (R$)	2022 (R$)
Receita Operacional sistema de Água	7.995.140,84	8.252.458,59
Receita Operacional sistema de Esgoto	7.789.290,06	8.469.560,32
Receita Operacional Direta Total	15.784.430,90	16.722.018,91
Receita Operacional Indireta	1.320.930,96	1.881.186,82
Receita operacional total (direta + indireta)	17.105.361,86	18.603.205,73

Fonte: SAEAN – (2023)

22.3.5 Despesas da SAEAN

Com relação às Despesas de Exploração em 2021 somaram R$ 16.807.474,60 e em 2022 R$ 18.538.635,93, verificando-se um crescimento de 10,30 %, conforme discriminado na **Tabela 6**.

Tabela 6 - Discriminação das despesas – 2021 e 2022

DISCRIMINAÇÃO DA DESPESA	2021	2022
Despesa com pessoal próprio	5.958.692,09	7.050.542,81
Despesa com produtos químicos	838.138,08	1.238.000,58
Despesa com energia elétrica	4.134.182,85	3.894.706,50
Despesa com serviços de terceiros	3.876.187,46	4.320.644,74
Despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX	423.121,60	442.343,10
Outras despesas de exploração	1.233.026,88	1.562.110,42
Despesas de Exploração (DEX)	16.463,348,96	18.508.348,15
Despesas fiscais ou tributárias não computadas na DEX	344.125,64	30.287,78
Despesas totais com os serviços (DTS)	16.807.474,60	18.538.635,93

Fonte: SAEAN – (2023)

22.3.6 Ligações e Economias de Água e Esgoto

As **Tabelas 7 e 8** relacionam o número de ligações e economias de água e de esgoto conforme a categoria de prestação dos serviços.

Tabela 7 - Ligações e economias de água – 2020, 2021 e 2022

LIGAÇÕES E ECONOMIAS	2020	2021	2022
Quantidade de ligações totais de água	18.448	18.310	18.667
Quantidade de ligações ativas de água	17.320	17.553	17.936
Quantidade de ligações ativas de água micromedidas	17.286	17.553	17.936
Quantidade de economias ativas de água	17.450	17.686	17.860
Quantidade de economias ativas de água micromedidas	17.416	17.686	17.860
Quantidade de economias residenciais ativas de água	16.328	16.516	16.820
Quantidade de economias residenciais ativas de água micromedidas	16.313	16.516	16.820

Fonte: SAEAN – (2023)

Tabela 8 - Ligações e economias de esgoto – 2020, 2021 e 2022

LIGAÇÕES E ECONOMIAS	2020	2021	2022
Quantidade de ligações ativas de esgotos	16.694	17.194	17.534
Quantidade de economias ativas de esgotos	16.869	17.327	17.729
Quantidade de economias residenciais ativas de esgotos	15.724	16.176	16.533

Fonte: SAEAN – (2023)

22.3.7 Estrutura tarifária para água e esgoto

As tarifas dos serviços de água e esgoto cobradas pelo SAEAN, para vigorar a partir de 31 de maio de 2022, estão discriminadas na **Figura 7**,

através da RESOLUÇÃO ARES-PCJ Nº 434, DE 31 DE MAIO DE 2022, emitida pela ARES-PCJ, Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, segundo a categoria de consumo e **Figura 7** a Regulação de Preços de Serviços.

Figura 7 - Resolução ARES-PCJ Nº 434, de 31 de maio de 2022 - Continua.

ARES PCJ

RESOLUÇÃO ARES-PCJ Nº 434, DE 31 DE MAIO DE 2022

ANEXO I

TABELA 1 – VALORES DAS TARIFAS DE ÁGUA E ESGOTO

CATEGORIA RESIDENCIAL SOCIAL				
FAIXA DE CONSUMO	UNIDADE	TARIFAS (R$)		
		ÁGUA	ESGOTO	TOTAL
De 0 a 10 (mínimo)	mês	14,03	14,03	28,06
De 11 a 20	m³	2,63	2,63	5,26
De 21 a 30	m³	4,38	4,38	8,76
De 31 a 50	m³	6,35	6,35	12,70
Acima de 50	m³	10,49	10,49	20,98

CATEGORIA RESIDENCIAL				
FAIXA DE CONSUMO	UNIDADE	TARIFAS (R$)		
		ÁGUA	ESGOTO	TOTAL
De 0 a 10 (mínimo)	mês	28,04	28,04	56,08
De 11 a 20	m³	3,52	3,52	7,04
De 21 a 30	m³	4,38	4,38	8,76
De 31 a 50	m³	6,35	6,35	12,70
Acima de 50	m³	10,49	10,49	20,98

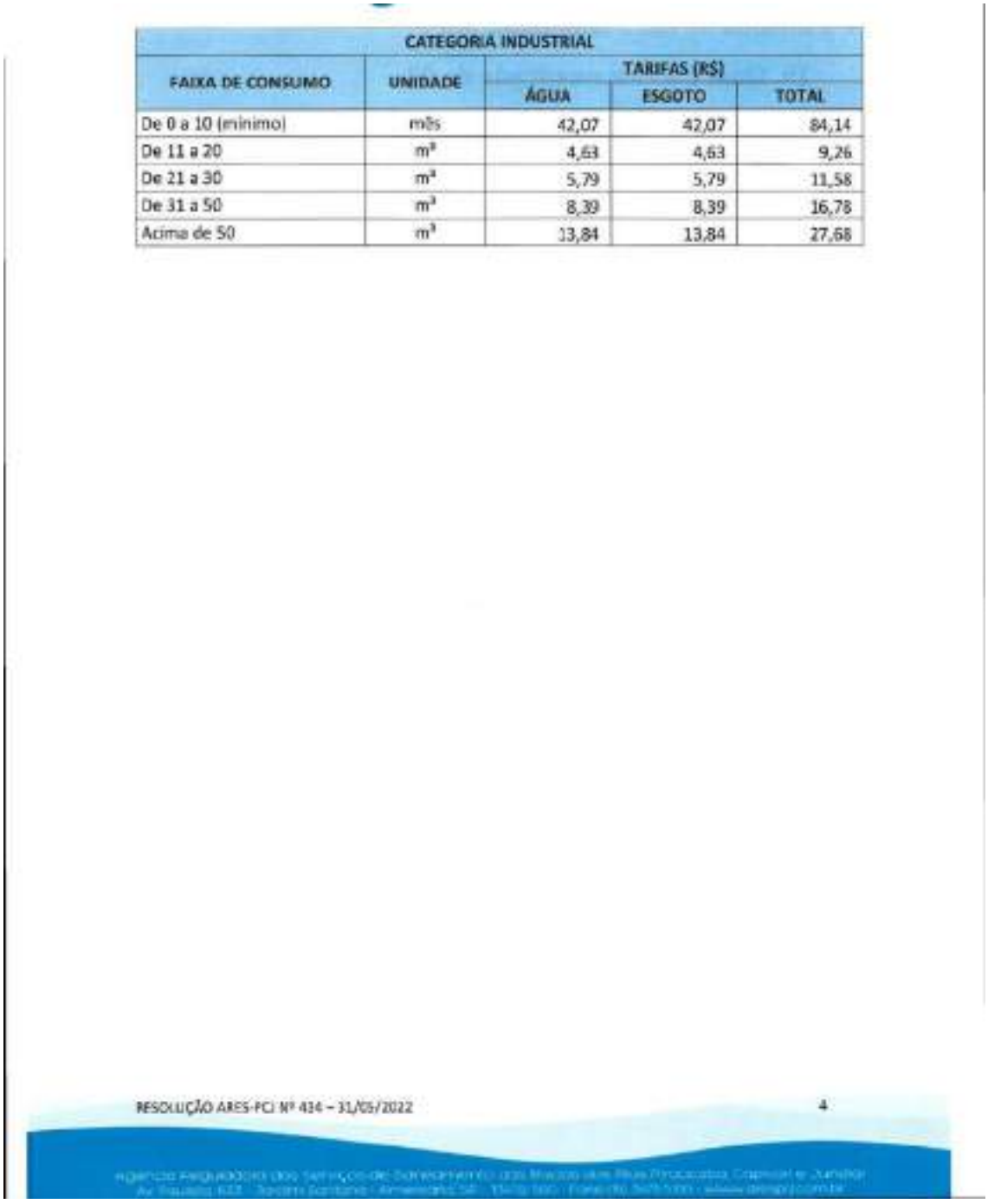
CATEGORIA COMERCIAL				
FAIXA DE CONSUMO	UNIDADE	TARIFAS (R$)		
		ÁGUA	ESGOTO	TOTAL
De 0 a 10 (mínimo)	mês	35,05	35,05	70,10
De 11 a 20	m³	3,86	3,86	7,72
De 21 a 30	m³	4,82	4,82	9,64
De 31 a 40	m³	7,00	7,00	14,00
Acima de 40	m³	11,54	11,54	23,08

CATEGORIA PÚBLICA				
FAIXA DE CONSUMO	UNIDADE	TARIFAS (R$)		
		ÁGUA	ESGOTO	TOTAL
De 0 a 10 (mínimo)	mês	35,05	35,05	70,10
De 11 a 20	m³	3,86	3,86	7,72
De 21 a 30	m³	4,82	4,82	9,64
De 31 a 50	m³	7,00	7,00	14,00
Acima de 50	m³	11,54	11,54	23,08

RESOLUÇÃO ARES-PCJ Nº 434 – 31/05/2022 5

Fonte: ARES-PCJ – (2022)

Figura 7 - Resolução ARES-PCJ Nº 434, de 31 de maio de 2022 - Conclusão



CATEGORIA INDUSTRIAL				
FAIXA DE CONSUMO	UNIDADE	TARIFAS (R$)		
		ÁGUA	ESGOTO	TOTAL
De 0 a 10 (mínimo)	mês	42,07	42,07	84,14
De 11 a 20	m³	4,63	4,63	9,26
De 21 a 30	m³	5,79	5,79	11,58
De 31 a 50	m³	8,39	8,39	16,78
Acima de 50	m³	13,84	13,84	27,68

Fonte: ARES-PCJ – (2022)

22.3.8 Estrutura tarifária para Prestação dos Serviços Públicos de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário e Atendimento aos Usuários.

Figura 8 - Resolução ARES-PCJ Nº 434, de 31 de maio de 2022 - Continua.

PREÇOS REGULADOS	
SERVIÇOS	**VALOR (R$)**
AFERIÇÃO DE HIDRÔMETRO COM OU SEM CONSTATAÇÃO DE VARIAÇÃO METROLÓGICA	
Por solicitação do proprietário em bancada portátil com veículo leve	R$159,96
CORTE E RELIGAÇÃO	
Corte e religação	R$197,23
SERVIÇO DE ÁGUA	
Cancelamento de ligação - calçada de concreto	R$389,98
Cancelamento de ligação - calçada sem pavimento	R$260,57
Cancelamento de ligação - rua com asfalto	**R$ 442,74**
Cancelamento de ligação - rua sem pavimento	**R$** 260,57
Ligação de água - rede na calçada de concreto	**R$** 764,50
Ligação de água - rede na calçada sem pavimento	**R$** 593,36
Ligação de água - rede na rua com asfalto e calçada de concreto	**R$ 894,21**
Ligação de água - rede na rua com asfalto e calçada sem pavimento	**R$ 894,21**
Ligação de água - rede na rua sem pavimento e calçada de concreto	R$607,55
Ligação de água - rede na rua sem pavimento e calçada sem pavimento	R$607,55
SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO	
Ligação de água e esgoto na mesma vala - rede na rua com asfalto e calçada de concreto	R$1.220,76
Ligação de água e esgoto na mesma vala - rede na rua com asfalto e calçada sem pavimento	R$1.220,76
Ligação de água e esgoto na mesma vala - rede na rua sem pavimento e calçada de concreto	R$857,07
Ligação de água e esgoto na mesma vala - rede na rua sem pavimento e calçada sem pavimento	R$857,07
SERVIÇO DE ESGOTO	
Ligação de esgoto - rede na calçada de concreto	R$679,54
Ligação de esgoto - rede na calçada sem pavimento	R$491,17
Ligação de esgoto - rede na rua com asfalto e calçada de concreto	R$896,22
Ligação de esgoto - rede na rua com asfalto e calçada sem pavimento	R$879,17
Ligação de esgoto - rede na rua sem pavimento e calçada de concreto	R$610,14
Ligação de esgoto - rede na rua sem pavimento e calçada sem pavimento	R$592,91
MUDANÇA DE LIGAÇÃO DE ÁGUA	
Mudança de ligação de água - rede na calçada de concreto	R$500,32
Mudança de ligação de água - rede na calçada sem pavimento	R$343,62
SUBSTITUIÇÃO	
Troca de hidrômetro	R$292,57
Troca de registro de cavalete (com fornecimento do registro)	R$114,48

Fonte: ARES-PCJ – (2022)

Figura 8 - Resolução ARES-PCJ Nº 434, de 31 de maio de 2022 - Conclusão

PREÇOS PUBLICADOS	
SERVIÇOS	**VALOR (R$)**
SERVIÇO DE FORNECIMENTO DE ÁGUA	
Complementação de água com caixa padrão	R$119,18
Ligação parcial de água	R$ 556,22
Divisão de ramal de água	R$193,71
SUBSTITUIÇÃO	
Cavalete	R$105,79
RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTO	
Asfáltica causado pela SAEAN	Gratuito
Asfáltica causado pelo usuário (m^2)	R$ 76,70
Concreto causado pela SAEAN	Gratuito
Concreto causado pelo usuário (m^2)	R$ 41,09
Piso intertravado causado pela SAEAN	Gratuito
Piso intertravado causado pelo usuário (m^2)	R$ 94,79
REGULARIZAÇÃO DE CAVALETE (MUDANÇA DE LOCAL)	
Por solicitação da SAEAN	Gratuito
Por solicitação do proprietário	R$119,18
AFERIÇÃO DE HIDRÔMETRO COM OU SEM CONSTATAÇÃO DE VARIAÇÃO METROLÓGICA	
Por solicitação da SAEAN	Gratuito
Taxa de visita improdutiva por solicitação do proprietário	R$ 54,90
FORNECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL	
Com veículo de terceiros (por m^3)	R$ 3,50
SUPORTE PARA LOTEAMENTOS E CONDOMÍNIOS HORIZONTAIS	
Para uso do sistema de água - por m^2	R$ 0,28
Para uso do sistema de esgoto - por m^2	R$ 0,28
SUPORTE PARA LOTEAMENTO E CONDOMÍNIOS VERTICAIS	
Para uso do sistema de água - por m^2	R$ 0,28
Para uso do sistema de esgoto - por m^2	R$ 0,28
DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS	
Na ETE do SAEAN, transportado pelo usuário (por m^3)	R$ 3,50
Na ETE do SAEAN, transportado pelo SAEAN em perímetro urbano - (por m^3/km)	R$ 3,50/m^3 + R$ 27,51/km

Fonte: ARES-PCJ – (2022)

22.4 População atendida

22.4.1 População rural

A população rural estimada pelo IBGE/2022 foi de 4.888 habitantes (estimativa para 2021) que se abastecem de sistemas individuais com poços rasos, sem que haja por parte do poder público a contagem da quantidade de poços existentes ou controle da qualidade da água consumida.

Os poços rasos ou “caipiras”, são perfurados manualmente, com diâmetro em torno de um metro e a profundidade variável (cava se até encontrar água), são poços que visam à captação de água diretamente do lençol freático.

Na sua maioria são revestidos internamente com tijolos ou por meio de anéis de concreto pré-fabricados. Na superfície é construída uma elevação ao redor do poço, com altura média de 1,00 metro, provida de tampa, com o intuito de se impedir a contaminação do poço por escoamentos superficiais de impurezas, além de propiciar segurança física quanto a acidentes com pessoas ou animais. São providos de bombas para sucção da água e encaminhadas para armazenamento em caixas d’água com volumes variáveis de acordo com os usos do domicílio

22.4.2 População urbana

O sistema de abastecimento de água está disponibilizado para 100 % dos logradouros públicos, regularizados e conectados na rede de distribuição do SAEAN.

Conforme informações da Secretaria Municipal de Planejamento da Prefeitura de Artur Nogueira existem 58 loteamentos ou agrupamentos de moradias, constantes na **Figura 9,** construídos clandestinamente ou irregulares que se encontram em processos judiciais para legalização e não estão conectados na rede de distribuição do SAEAN.

Figura 9 - Loteamentos irregulares - Continua.

ITEM	NOME LOTEAMENTO	CONDIÇÃO ATUAL	SITUAÇÃO DEZEMBRO/2022
1	NUCLEIO RESID. DE RECREIO E COMERCIAL CAMPOS SALES	REGULARIZANDO REURB "E"	EM FASE DE REGULARIZAÇÃO
2	RESIDENCIAL 7 CHACARAS	REGULARIZANDO REURB "E"	NO CARTÓRIO P/ REGISTRO
3	SÃO JOÃO	REGULARIZANDO REURB "E"	EM FASE DE REGULARIZAÇÃO
4	PARQUE RESIDENCIAL DO HORTO	REGULARIZANDO REURB "E"	NO CARTÓRIO P/ REGISTRO
5	RECANTO VALE DO SOL	REGULARIZANDO REURB "E"	EM FASE DE REGULARIZAÇÃO
6	FAZENDINHA I	REGULARIZANDO REURB "E"	EM FASE DE REGULARIZAÇÃO
7	FAZENDINHA II	REGULARIZANDO REURB "E"	EM FASE DE REGULARIZAÇÃO
8	CHACARAS DE RECREIO BOA VISTA	REGULARIZANDO REURB "E"	EM FASE DE REGULARIZAÇÃO
9	CHACARAS LAGOA BONITA	REGULARIZANDO REURB "E"	NO CARTÓRIO P/ REGISTRO
10	CHACARAS SÃO JOÃO DOS PINHEIROS-LAURO J. RAFACHO	REGULARIZANDO CIDADE LEGAL REURB "S"	EM FASE DE REGULARIZAÇÃO
11	CHACARAS DE RECREIO SANTA CRUZ = 39 E 40	REGULARIZANDO REURB "E"	EM FASE DE REGULARIZAÇÃO
12	ECOVILLA	REGULARIZANDO REURB "E"	EM FASE DE REGULARIZAÇÃO
13	NASCENTE CRISTALINA GLEBA "A"	REGULARIZANDO REURB "E"	EM FASE DE DOC P/ CARTÓRIO
14	LAGOA BONITA= 18	REGULARIZANDO REURB "E"	EM FASE DE REGULARIZAÇÃO
15	LAGOA BONITA II	REGULARIZANDO REURB "E"	NO CARTÓRIO P/ REGISTRO
16	RESIDENCIAL CALIFÓRNIA	REGULARIZANDO REURB "E"	EM FASE DE REGULARIZAÇÃO
17	SÃO JOSÉ	IRREGULAR	IRREGULAR
18	SÃO JOÃO DOS PINHEIROS -MOACIR LIMA	IRREGULAR	IRREGULAR
19	RESIDENCIAL DOIS CORREGOS	IRREGULAR	IRREGULAR
20	SÃO JOÃO DOS PINHEIROS II	IRREGULAR	IRREGULAR
21	CHÁCARAS BENVENUTO IV	REGULARIZANDO REURB "E"	EM FASE DE REGULARIZAÇÃO
22	CHÁCARAS BENVENUTO II	REGULARIZANDO REURB "E"	EM FASE DE REGULARIZAÇÃO
23	CHÁCARAS BENVENUTO I	REGULARIZANDO REURB "E"	EM FASE DE REGULARIZAÇÃO
24	CHÁCARAS BENVENUTO V	REGULARIZANDO REURB "E"	EM FASE DE REGULARIZAÇÃO
25	CHÁCARAS BENVENUTO III	REGULARIZANDO REURB "E"	EM FASE DE REGULARIZAÇÃO
26	CHACARAS RECREIO SITIO NOVO	REGULARIZANDO REURB "E"	EM FASE DE REGULARIZAÇÃO
27	CHACARAS SANTA CRUZ	REGULARIZANDO REURB "E"	EM FASE DE REGULARIZAÇÃO
28	SANTA CRUZ = CHÁCARAS SANTA CRUZ = 20	REGULARIZANDO REURB "E"	EM FASE DE REGULARIZAÇÃO
29	LAIFER	REGULARIZANDO REURB "E"	EM FASE DE REGULARIZAÇÃO

Fonte: PMAN – (2023)

Figura 9 - Loteamentos irregulares – Conclusão

ITEM	NOME LOTEAMENTO	CONDIÇÃO ATUAL	SITUAÇÃO DEZEMBRO/2022
30	RECANTO BAIRRINHO nesse local são vários núcleos	IRREGULAR	IRREGULAR
31	PALMEIRAS	REGULARIZANDO REURB "E"	EM FASE DE REGULARIZAÇÃO
32	PARADA	REGULARIZANDO REURB "E"	NO CARTÓRIO P/ REGISTRO
33	RECANTO DAS ÁGUAS	REGULARIZANDO REURB "E"	EM FASE DE REGULARIZAÇÃO
34	SÃO JOÃO DOS PINHEIROS GLEBA B	IRREGULAR	IRREGULAR
35	SANTA RITA	REGULARIZANDO REURB "E"	EM FASE DE REGULARIZAÇÃO
36	TABAPUÃ	IRREGULAR	IRREGULAR
37	MATO DENTRO	IRREGULAR	IRREGULAR
38	RESIDENCIAL GREENVILLE	REGULARIZANDO REURB "E"	EM FASE DE REGULARIZAÇÃO
39	PAIOL DE TELHAS	REGULARIZANDO REURB "E"	EM FASE DE DOC P/ CARTÓRIO
40	SÃO JOÃO DAS PALMEIRAS = 55	REGULARIZANDO REURB "E"	EM FASE DE REGULARIZAÇÃO
41	SÃO JOÃO DAS PALMEIRAS II	REGULARIZANDO REURB "E"	EM FASE DE REGULARIZAÇÃO
42	CONJUNTO RESIDENCIAL RECANTO DAS PALMEIRAS	REGULARIZANDO REURB "E"	EM FASE DE DOC P/ CARTÓRIO
43	FAZENDA VELHA	IRREGULAR	IRREGULAR
44	SÃO BENTO	IRREGULAR	IRREGULAR
45	SITIO SÃO JOÃO = 8	REGULARIZANDO REURB "E"	EM FASE DE REGULARIZAÇÃO
46	RECANTO DOS PINHEIROS = 64	REGULARIZANDO REURB "E"	EM FASE DE DOC P/ CARTÓRIO
47	ESTÂNCIA FLAMBOYANT MIRIM	REGULARIZANDO REURB "E"	EM FASE DE DOC P/ CARTÓRIO
48	COLONIA BOA VISTA	REGULARIZANDO REURB "E"	EM FASE DE DOC P/ CARTÓRIO
49	CHÁCARAS SÃO JOSE	IRREGULAR	IRREGULAR
50	RESIDENCIAL BOA ESPERANÇA	REGULARIZANDO REURB "E"	EM FASE DE REGULARIZAÇÃO
51	SÃO FRANCISCO	IRREGULAR	IRREGULAR
52	DOMINGOS GOMES	IRREGULAR	IRREGULAR
53	ORSILIA ROSSETTI	IRREGULAR	IRREGULAR
54	RECANTO VERDE	IRREGULAR	IRREGULAR
55	FILIPADA	IRREGULAR	IRREGULAR
56	BOM RETIRO	IRREGULAR	IRREGULAR
57	CAPELINHA SÃO JOÃO I	IRREGULAR	IRREGULAR
58	CAPELINHA SÃO JOÃO II	IRREGULAR	IRREGULAR

Fonte: PMAN – (2023)

Não foram identificadas fontes alternativas de abastecimento de água no município. Segundo informações do SAEAN no ano de 2022, temos:

Considerando que a cobertura efetiva é de 100,00 % das edificações legalmente conectadas à rede distribuição, teremos:

- População urbana: 46.568 habitantes.
- População atendida com abastecimento de água: 46.568 habitantes.
- Número de ligações totais de água: 18.667
- Número de economias ativas de água: 17.936

.

22.4.3 Índice de atendimento

A ausência ou inadequação dos serviços de saneamento constituem riscos à saúde pública. Sendo assim, os índices de atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário são indicadores da população contemplada pelos serviços, que visam avaliar o quão próximo os sistemas encontram-se da universalização. O índice médio de atendimento de abastecimento de água é de **60,9%** nas áreas urbanas das cidades brasileiras, destacando-se a região Sudeste, com média de 83,7%.

Quanto ao tratamento dos esgotos, observa-se que o índice médio do país chega a 46,3% para a estimativa dos esgotos gerados e 74,5% para os esgotos que são coletados. Artur Nogueira, segundo os dados do SNIS 2021, encontra-se acima dos índices médios nacionais, tanto para incide de abastecimento de água que é de 100,00 %, como para atendimento de esgotos que é de 97,96%.

22.4.4 Quota e consumo per capita de água

A quota e o consumo per capita médio serão calculados analisando-se as relações entre os volumes de água disponibilizado e consumido e as respectivas populações atendidas com abastecimento de água. A quota per capita refere-se à relação entre o volume disponibilizado para distribuição e a população atendida, e o consumo per capita a relação ao volume realmente consumido (medido pelos hidrômetros) e a mesma população atendida.

- No ano de 2022, o volume diário médio produzido, considerando:
  ETA II: 84,87 l/s

ETA III: 29,31 l/s
Poços: 19,86 l/s
TOTAL: 134,04 l/s

- População urbana com abastecimento de água 47.292 habitantes.
- Volume diário produzido foi de 11.605,77 m³
- Volume diário médio micromedido foi de 8.338,60 m³
- Quota per capita foi de 245,41 l/hab./dia
- Consumo per capita foi de 176,32 l/hab./dia

22.4.5 Índice de hidrometração

O índice de hidrometração permite avaliar o percentual de ligações ativas de água que são micromedidas. Quanto maior o índice de hidrometração, maior a parcela de água medida e consequentemente obtém-se valores mais precisos para os índices de perdas e o consumo médio per capita de água. Cabe ressaltar que o índice de hidrometração apresenta correlação direta com o uso racional da água e, sendo assim, o incremento deste índice representa uma medida de preservação dos mananciais utilizados para abastecimento público.

O índice de hidrometração do sistema de abastecimento de água da sede do município de Artur Nogueira em 2022 foi de 100,00 %.

22.4.6 Índice de perdas de água no sistema

Em sistemas públicos de abastecimento, do ponto de vista operacional, as perdas de água são consideradas correspondentes aos volumes não contabilizados. Esses englobam tanto as perdas reais ou físicas, quanto às perdas aparentes ou não físicas.

As perdas reais originam de vazamentos e rompimentos no sistema, envolvendo a captação, a adução de água, o tratamento, a preservação, a adução de água tratada e a distribuição, além de procedimentos operacionais como lavagem de filtros e descargas na rede, quando estes provocam consumos superiores ao estritamente necessário para operação.

As perdas aparentes consistem nos consumos não autorizados como ligações clandestinas ou não cadastradas ou na imprecisão dos equipamentos de medição (hidrômetros parados ou que sub medem, fraudes em hidrômetros e outras. São também conhecidas como perdas de faturamento, uma vez que seu principal indicador é a relação entre o volume disponibilizado e o volume faturado.

Os índices de perdas são indicadores empregados no combate às perdas ou desperdícios, que estão diretamente associados a qualidade da infraestrutura e da gestão dos sistemas.

O SNIS adota duas fórmulas de cálculo para o índice de perdas de água. Uma, que resulta no índice de perdas de faturamento, que corresponde à comparação entre o volume de água disponibilizado para distribuição e o volume faturado. A outra, que resulta no índice de perdas na distribuição, faz a comparação entre o volume de água disponibilizado para distribuição e o volume consumido.

Conforme estudos, a partir do Guia geral para avaliação do Banco Mundial, (Software Worl Bank Easy Cal), com base nas informações da IWA - International Water Association, as categorias de performance técnica dos sistemas de abastecimento de água variam de A até D, em função dos índices de perdas do sistema, tomando como base o ILI – Índice de Vazamentos da Infraestrutura, conforme mostra a **Figura 10.**

Figura 10 - Categorias de performance técnica – IWA

Categoria de performance técnica		ILI	Litros/ligação.dia (quando o sistema está pressurizado) numa pressão média de:				
			10m	20m	30m	40m	50m
País desenvolvido	A	1-2		<50	<75	<100	<125
	B	2-4		50-100	75-150	100-200	125-250
	C	4-8		100-200	150-300	200-400	250-500
	D	>8		>200	>300	>400	>500
País em desenvolvimento	A	1-4	<50	<100	<150	<200	<250
	B	4-8	50-100	100-200	150-300	200-400	250-500
	C	8-16	100-200	200-400	300-600	400-800	500-1000
	D	>16	>200	>400	>600	>800	>1000

Fonte: IWA (2022)

Onde,

- Categoria A: Redução adicional de perda pode não ser econômica, ao menos que haja insuficiência de abastecimento; são necessárias análises mais criteriosas para identificar o custo de melhoria efetiva;
- Categoria B: Potencial para melhorias significativas; considerar o gerenciamento de pressão; práticas melhores de controle ativo de vazamentos, e uma melhor manutenção da rede;
- Categoria C: Registro deficiente de vazamentos; tolerável somente se a água é abundante e barata; mesmo assim, analisar o nível e a natureza dos vazamentos e intensificar os esforços para redução de vazamentos;
- Categoria D: Uso muito ineficiente dos recursos; programa de redução de vazamentos é imperativo e altamente prioritário.

De acordo com os dados do SAEAN- 2022, o índice de perdas do município é de 28,15 % ou ainda de 175,08 l/lig/dia:

Nestas condições e considerando a **Figura 10** acima e a pressão média estimada com base em dados de monitoramento da ARES-PCJ é de 20,54 mca, o município está enquadrado como Categoria B, que justifica intensificar os esforços para redução de vazamentos e implantar programa intensivo de redução de perdas, visando o enquadramento em Categoria A.

22.5 Controle das perdas físicas de água

O SAEAN encontra-se em fase de contratação o projeto para a Revisão do Plano Municipal de Perdas físicas de água.

22.6 Projeto de Pesquisa de Vazamentos não visíveis

O SAEAN não efetua pesquisas de vazamentos preventiva.

22.7 Projeto da Micromedição

O SAEAN não possui programa de substituição hidrômetros.

22.8 Demanda para o período 2024/2043

O SAEAN possui capacidade técnica para definir uma meta de redução das perdas físicas no sistema de distribuição dos atuais 28,15 % para 23,00 % até o ano de 2030, conforme estabelece o Plano de Bacias do PCJ – 2020 – 2035.

O consumo médio Per Capita verificado no ano de 2022 foi de 176,32 l/hab./dia, fixado, por segurança, em 177,00 l/hab./dia, a quota Per Capita de 245,41 l/hab./dia, as **Tabela 9 e 10**, abaixo apresentam a disponibilidade hídrica para todo período de vigência do PMSB, temos a **Tabela 10** a seguir.

Tabela 9 - Disponibilidade hídrica

Manancial	Volume Produzido l/s	Disponibilidade hídrica
Represa Cotrins	105,56	380 m³ (24 h/dia)
Ribeirão Boa Vista	50,00	180 m³ (12 h/dia)
Represa Prainha	3,47	300 m³/dia
Captações subterrâneas	18,86	
Total	177,89	

OBS: A Represa Ribeirão Boa Vista – Poquinha, irá entrar em operação no ano de 2025, com um incremento inicial de 30 l/s.

Tabela 10 - Projeção de demanda de consumo para o período de 2024/2043.

Período ano	População Urbana (hab)	Consumo Per Capita (l/hab/dia)	Vazão necessária (ls)	Disponibilidade hídrica minima (l/s)
2024	47.292	176,32	96,51	177,89
2025	47.615	176,32	97,17	177,89
2026	47.919	176,32	97,79	177,89
2027	48.206	176,32	98,38	177,89
2028	48.477	176,32	98,93	177,89
2029	48.733	176,32	99,45	177,89
2030	48.975	176,32	99,95	177,89
2031	49.202	176,32	100,41	177,89
2032	49.417	176,32	100,85	177,89
2033	49.620	176,32	101,26	177,89
2034	49.812	176,32	101,65	177,89
2035	49.992	176,32	102,02	177,89
2036	50.163	176,32	102,37	177,89
2037	50.323	176,32	102,70	177,89
2038	50.475	176,32	103,01	177,89
2039	50.618	176,32	103,30	177,89
2040	50.753	176,32	103,57	177,89
2041	50.881	176,32	103,83	177,89
2042	51.001	176,32	104,08	177,89
2043	51.115	176,32	104,31	177,89

22.9 Mananciais

22.9.1 Mananciais superficiais

O abastecimento de água superficial é constituído por 2 sistemas:

- **Sistema ETA II**

Recebe água da represa Cotrins, que é formada pelo Ribeirão Sítio Novo (ou dos Pires).

A outorga DAAE para a captação é de 380 m³/h por hora operando 24 horas por dia.

A água segue para ETAII onde é tratada e distribuída para 70% da população urbana

- **Sistema ETA III (Ribeirão Boa Vista e Prainha)**

Recebe água do Ribeirão Boa Vista, também conhecido como Poquinha.

A captação ocorre a fio d'água com outorga DAEE para 180 m³/h x 12 h/d = 2.160 m³/dia.

Também contribui para o sistema ETA III, uma captação no balneário Guilherme Carlini também conhecida como Prainha.

Possui outorga do DAEE para operar com vazão de 12,5 m³/h x 24 h/dia, total 300 m³/dia.

A água das 2 captações seguem para ETA III onde é tratada e distribuída para 20% da população urbana.

Todos os mananciais superficiais do município classificados pela resolução CONAMA nº 357 como classe 2, que é a classe do Rio Jaguari.

22.9.2 Mananciais subterrâneos

O SAEAN opera 25 poços subterrâneos que estão distribuído pela cidade.

Os mesmos auxiliam no abastecimento dos bairros da zona urbana do município. A produção dos poços artesianos atendem aproximadamente 10% da população urbana do município.

22.10 Sistemas de captação de água

O SAEAN possui três sistemas de captação superficial em operação e um em construção.

22.10.1 Sistema de captação represa Mateus Mariano Batista - Cotrins

A represa Mateus Mariano Batista possui uma área de 168.030,952 m² e uma capacidade de armazenamento de 3.799.331,22 m³. As informações sobre localização, coordenada geográfica e altitude estão contidas na tabela a seguir. A vazão outorgada para o sistema de captação de água da represa Mariano Batista "Cotrins" é de 380 m³/h, operando 24 horas por dia.

Tabela 11 - Informações sobre a represa Mariano Batista “Cotrins”.

LOCALIZAÇÃO	Rodovia Jose Santa Rosa s/n
LATITUDE	22°34’12”
LONGITUDE	47°11’19”
ALTITUDE	579 m

Fonte: SAEAN (2022)

No ano de foram realizadas obras de reforço no talude e vertedouro da represa, conformes **Figuras 11 a 12** abaixo.

Figura 11 - Reforma do talude da represa



Fonte: SAEAN (2022)

Figura 12 - Reforma do vertedouro da represa



Fonte: N S Engenharia (2022)

O córrego Cotrins, a montante da Represa Cotrins sofre intervenção da área urbana, pois passa por bairros populosos do município.

O Córrego dos Amarais, também à montante da represa tem intervenção de um parque aquáticos e pesqueiros, que periodicamente fazem descargas de fundo dos tanques o que afeta a represa.

Todas estas intervenções afetam diretamente a qualidade das águas da represa Cotrins.

As **Figuras 13, a 16** apresentam as condições físicas da represa.

Figura 13 - Vista do talude da represa



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 14 - Vista panorâmica da represa



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 15 - Sistema de captação da represa



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 16 - Barreira para contenção de poluição superficial da represa



Fonte: N S Engenharia (2022)

22.10.2 Sistema de captação ribeirão Boa Vista (Poquinha)

O sistema do Ribeiro Boa Vista (Poquinha) é composto por captação superficial e estação elevatória, abastece a Estação de Tratamento de Água ETA III comuma vazão outorgada de 180 m³/h.

O ribeirão está classificado como classe 2, em conformidade com a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005 do Conselho Nacional de Meio Ambiente, alterada pelaResolução CONAMA nº 410/2009 e pela 430/2011.

De maneira geral o sistema encontra-se em boas condições de preservação ambiental, sendo evidenciado que possui parte do seu leito protegido pela mata ciliar.

As **Figuras 17 e 18** destacam o sistema ribeirão Boa Vista.

Figura 17 - Estação Elevatória do ribeirão Boa Vista (Poquinha)



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 18 - Ponto de captação superficial do ribeirão Boa Vista (Poquinha)



Fonte: N S Engenharia (2022)

22.10.3 Sistema de captação represa Prainha - Balneário Municipal Guilherme Carlini

A captação de água da Prainha, no Balneário Municipal Guilherme Carlini. De acordo com o SAEAN, por hora são captados em média 12,5 m³/hora de água deste reservatório, a água é captada e aduzida até a Estação de Tratamento III localizada no bairro Egydio Tagliari.

A represa apresenta vários pontos de assoreamento.

As **Figura 19 e 20** apresentam o ponto de captação da represa Prainha em época de estiagem.

Figura 19 - Ponto de captação superficial da represa Prainha - Balneário Municipal Guilherme Carlini



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 20 - Represa Prainha - Balneário Municipal Guilherme Carlini



Fonte: SAEAN (2022)

22.10.4 Sistema Represa do Córrego Boa Vista - Poquinha

A **Figura 21**, abaixo apresenta o local que será construída a Represa do Poquinha.

Figura 21 - Represa do Córrego Boa Vista - Poquinha



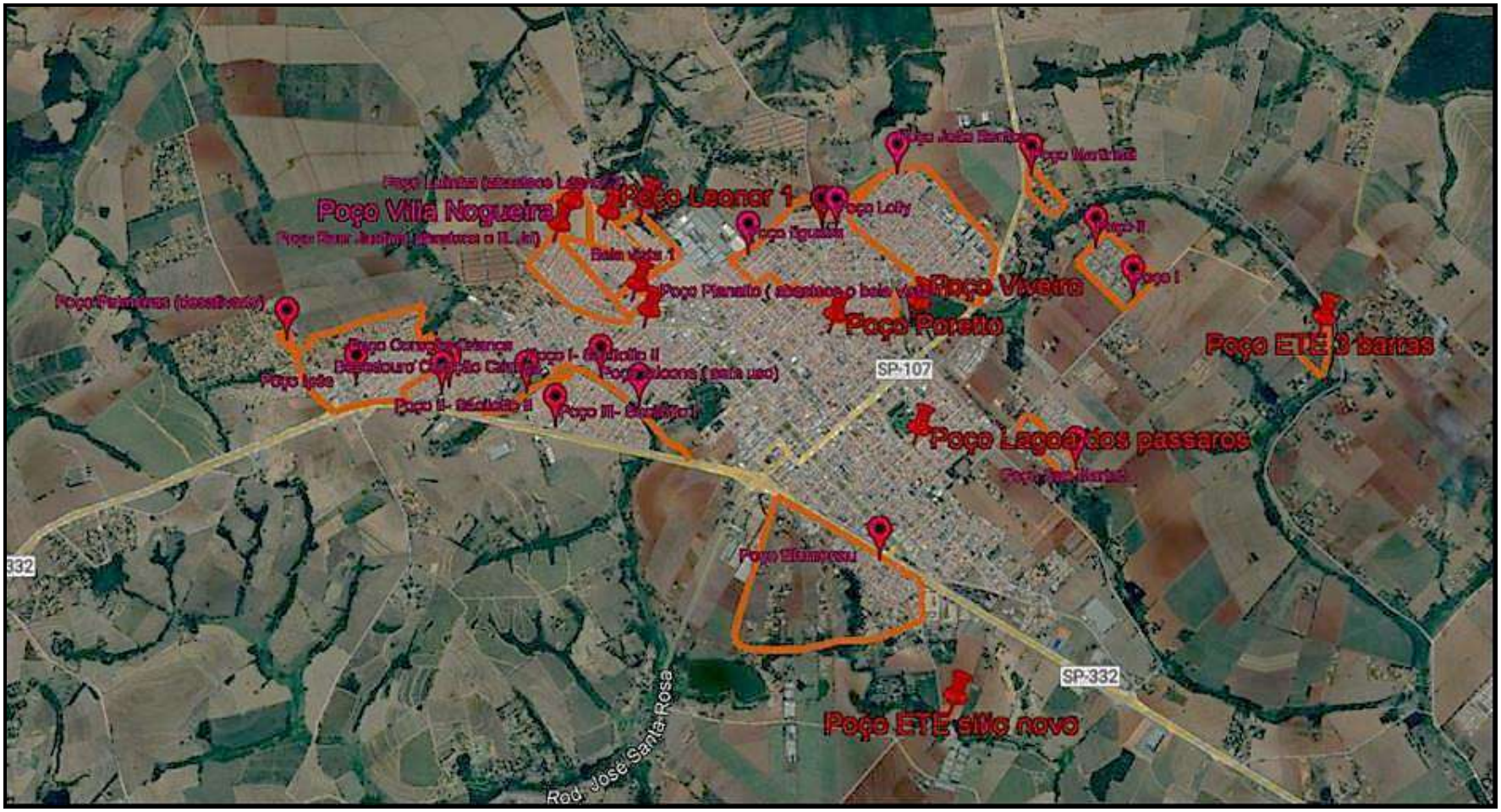
Fonte: SAEAN (2022)

22.10.5 Sistema de mananciais subterrâneos

O sistema de captação de águas subterrâneas é composto por 25 poços que produzem uma vazão média de 1.716 m³/dia.

A **Figura 22**, apresenta a localização dos poços na área urbana do município.

Figura 22 - Localização dos poços no município.



Fonte: SAEAN (2022)

22.11 Qualidade das águas captadas

O SAEAN, dentro das suas competências segue as orientações para gestão das águas, apresentadas no Relatório de Situação das Bacias PCJ – UGHRI 05 – 2020 (Ano Base 2019, tanto para as captações de águas superficiais como das subterrâneas, o relatório apresentou a seguinte SÍNTESE DA SITUAÇÃO:

22.11.1 Índice de Qualidade das Águas para fins de Abastecimento Público (IAP):

O IAP é composto por uma ponderação dos resultados do IQA e do Índice de Substância Tóxicas e Organolépticas (ISTO) que avalia as substâncias tóxicas e as variáveis que afetam a qualidade organoléptica da água. Este índice é calculado nos 76 pontos de amostragem dos rios e reservatórios que são utilizados para abastecimento público.

Os dados indicam que dos 28 pontos de monitoramento de IAP, apenas 8 estão em condição “Boa”, não sendo observado nenhum ponto que tenha apresentado situação considerada “Ótima”, com consequente aumento nos pontos com classificação em piores níveis de qualidade em relação ao ano de 2018, o que demonstra uma clara e significativa piora na situação dos corpos d’água na regiões monitoradas para esse parâmetro. As piores situações podem ser observadas na região de Piracicaba (sub-bacia do rio Piracicaba) e Campinas (sub-bacia do rio Capivari) onde estão localizados os 2 pontos classificados como “Péssima” situação. Semelhante ao IQA as melhores condições são encontradas nas regiões de cabeceiras nos reservatórios do Sistema Cantareira.

Cabe destacar que no período de estiagem as baixas vazões dos corpos hídricos têm mostrado impacto direto na qualidade utilizada para fins de abastecimento público. Tal situação tem sido relatada por operadores, citando-se como exemplo o município de Indaiatuba, que sinalizou problemas recorrentes em sua captação.

O município de Artur Nogueira não possui ponto de monitoramento de IAP.

22.11.2 Orientações para gestão:

Primeiramente cabe destacar que no âmbito do Plano de Bacias foram tratadas questões específicas quanto ao tema de Enquadramento dos Corpos d’Água nas Bacias PCJ, as quais versam sobre a melhoria da qualidade da água.

As avalições quanto à qualidade dos rios consideram, inicialmente, os resultados dos monitoramentos da CETESB, dentre os quais estão os dados de IQA e IAP, analisados também neste Relatório.

Como visto, o IQA considera um determinado conjunto de parâmetros, dentre os quais encontram-se aqueles que foram avaliados nas simulações de cenários para aferir a evolução da qualidade da água, diante das melhorias nos sistemas de esgotamento sanitário e orientar as ações do Plano das Bacias PCJ.

Salienta-se, ainda, a importância de manutenção de rede de monitoramento de qualidade de água, por ser um instrumento essencial para fomentar os diálogos e proposições de ações específicas. Em paralelo ressalta-se a importância nas tratativas para a disponibilização e publicação de dados sobre a qualidade da água no SSD PCJ.

No que se refere ao IAP, destaca-se um certo comprometimento da qualidade da água para abastecimento público em alguns pontos da UGRHI 05, que demanda atenção por parte dos operadores de sistemas de abastecimento, tendo em vista que parte destas captações, próximas às regiões de maior comprometimento, destinam se individualmente a grandes contingentes populacionais.

Mantêm-se, no âmbito dos Comitês PCJ, discussões e encaminhamentos para a implantação de novos postos automáticos de qualidade na bacia de forma a possibilitar novos insumos para os debates e encaminhamentos para a questão da melhoria da qualidade da água, principalmente visando o enquadramento dos corpos hídricos. Propõe-se, portanto, que sejam tomadas e reforçadas iniciativas constantes no Plano de Bacias em linhas que visem:

• Investir no monitoramento da qualidade da água, preferencialmente de maneira integrada ao monitoramento quantitativo;

• realizar estudos que possibilitem avaliar as cargas industriais;

• Incentivar ações para a melhoria no tratamento de efluentes, principalmente os oriundos de áreas urbanas.

• Fomentar ações visando à proteção de mananciais;

• Incentivar discussões voltadas a aprimorar a compreensão sobre a ocorrência do arraste de cargas difusas em áreas prioritárias;

• Promover o acompanhamento do atendimento às metas intermediárias para efetivação do enquadramento em áreas críticas e dar continuidade aos trabalhos relacionados especificamente à alteração de classe no rio Jundiaí;

• Incentivar discussões sobre a implementação das ações estabelecidas no Acordo de Cooperação Técnica entre Agência das Bacias PCJ-DAEECETESB.

22.11.3 Síntese da Situação e Orientações para gestão: Qualidade das águas subterrâneas.

O Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas – IPAS representa o percentual (%) de amostras de águas brutas em conformidade com os padrões de potabilidade nacionais (Portaria específica do Ministério da Saúde). As amostras de águas são coletadas em poços utilizados para abastecimento público ou nascentes que fazem parte da Rede CETESB de Monitoramento de Qualidade das Águas Subterrâneas. Na **Tabela 12** são apresentados os índices e os parâmetros em desconformidade nas amostras de água bruta em relação aos padrões de potabilidade definidos na legislação nacional. Entre aqueles parâmetros analisados, as substâncias alumínio, ferro, cloreto, manganês, sódio e sulfato somente possuem padrões que se referem à aceitação da água ao consumo humano, definido por características organolépticas (gosto, cor e odor).

Tabela 12 - Qualidade das águas subterrâneas

ANO	IPAS (%)	Parâmetros desconformes
2014	92,1	Ferro, fluoreto, manganês
2015	81,6	Chumbo, ferro, fluoreto, manganês, coliformes totais, bactérias heterotróficas
2016	75,0	Chumbo, ferro, fluoreto, manganês, coliformes totais, bactérias heterotróficas
2017	75,6	Ferro, manganês, fluoreto, coliformes totais
2018	73,2	Coliformes totais, Manganês Total, Fluoreto total, Escherichia coli, Ferro total
2019	85,0	Chumbo, Ferro, Manganês, Fluoreto, Bactérias Heterotróficas, Coliformes Totais

A análise da série apresentada na **Tabela 13** mostra que a qualidade das águas subterrâneas na UGHRI 05, mantem o indicador caracterizado como “Bom”, acima de 67% das amostras em conformidade com os padrões de potabilidade, de acordo com os valores de referência. Apesar da queda no IPAS observada nos últimos anos, o indicador sempre permaneceu dentro dessa faixa, retomando melhores condições na atual avaliação, passando de 73% em 2018 para 85% em 2019.

22.11.4 Orientações para gestão

Pondera-se que ainda há pouco conhecimento quanto a disponibilidade, qualidade e usos das águas subterrâneas. Diante disso, o Plano das Bacias PCJ propõe uma abordagem específica para águas subterrâneas, buscando explorar de maneira mais ampla a situação e as propostas de ações para esses mananciais, que vêm se mostrando como uma importante alternativa de abastecimento.

Alguns temas são fundamentais para o melhor entendimento da dinâmica das águas subterrâneas nas Bacias PCJ e, também, para subsidiar informações que auxiliem na gestão desse recurso, garantindo seu uso sustentável. Como observado na análise da **Figura 23**, houve nos últimos anos um aumento nas demandas subterrâneas, apesar da queda em 2019, o que demonstra a importância de avaliar e acompanhar as condições das águas subterrâneas na UGRHI 05.

Figura 23 - Disponibilidade de água subterrânea

Disponibilidade das águas					
Parâmetros	2015	2016	2017	2018	2019
Disponibilidade *per capita* – Vazão média em relação à população total (m^3/hab.ano)	1.000,97	990,92	980,96	971,08	961,29

Fonte: Relatório de Situação 2020 – PCJ - (2022)

O cuidado com o uso das águas subterrâneas deve ser, portanto, aprimorado, sobretudo no que tange à qualidade destes mananciais. Como existe a possibilidade de que, após a crise hídrica, muitos usuários tenham composto seu abastecimento com essa fonte, convém um olhar mais cuidadoso para a questão. A água bruta subterrânea, que apresenta algum parâmetro desconforme quanto aos padrões recomendados pelo Ministério da Saúde para consumo

humano, requer antecipadamente tratamento para sua adequação e destinação a esse uso. Medida importante a aplicar nas áreas com restrição consiste na proteção das captações de águas subterrâneas destinadas ao abastecimento público. Primeiro, estabelece-se um Perímetro Imediato de proteção sanitária, abrangendo o raio de 10 (dez) metros, a partir do ponto de captação, cercado e protegido com telas e, além disso, deve-se instituir um Perímetro de Alerta contra poluição, tomando-se por base uma distância coaxial ao sentido do fluxo, a partir do ponto de captação, equivalente ao tempo de trânsito de cinquenta dias de água no aquífero (São Paulo, 1991).

A proteção das captações de água subterrânea é prevista na Lei Estadual nº 6.134/88 e no Decreto nº 32.955/91 que a regulamentou. Objetiva garantir a qualidade das águas subterrâneas ao estabelecer os limites dentro dos quais deverá haver restrições de ocupação e de determinados usos que possam vir a comprometer o seu aproveitamento. Instruções técnicas destinadas à proteção de poços de abastecimento encontram-se no “Roteiro Orientativo para Delimitação de Área de Proteção de Poços” publicado pelo Instituto Geológico (Iritani & Ezaki, 2012). Assim sendo, considerando esse estudo, recomenda-se a continuidade de estudos em municípios das Bacias do PCJ.

Os mananciais subterrâneos têm se mostrado estratégicos para os diversos usos na UGRHI e, portanto, o tema águas subterrâneas requer ampliação de conhecimento.

Dessa forma, indica-se a realização das seguintes ações como subsídios para gestão:

- Ampliar o monitoramento quali-quantitativo das águas subterrâneas
- Promover a proteção de áreas de recarga.

22.12 Vulnerabilidade dos Mananciais

Segundo a chefia da estação de tratamento de água, o manancial atual não apresenta parâmetros físico, químicos e microbiológicos que possam comprometer a qualidade de suas águas para fins de abastecimento público, tendo como base análises realizadas para cumprimento da Portaria GM/MS nº 888 que altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5, do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

No entanto, o manancial drena uma grande área agrícola com plantação predominante de cana de açúcar, sujeita a erosão, o que contribui para o

assoreamento do barramento no ponto de captação do SAEAN, que pode influenciar diretamente no volume de água a ser captado.

O Plano de Segurança da Água do município de Artur Nogueira, estabelece as ações de emergência e contingência, para mitigar os possíveis problemas decorrentes de contaminações difusas dos mananciais de captação de águas do município.

22.13 Sistema Produtor - ETA II

22.13.1 Estação de tratamento de água - ETA II

A ETA II é do tipo convencional de ciclo completo, com Caixa de chegada e de mistura rápida, 2 floculadores, 2 decantadores com módulos tubulares de decantação e 6 filtros rápidos de fluxo descendente com camada simples de areia e pedregulhos. No ano de 2022, a estação de tratamento de água operou com uma vazão média diária da ordem de 84,87 l/s, operando em média 24 horas/dia.

Conclusão: A capacidade operacional da ETA II atingiu o seu limite e esta capacidade será considerada até o final de plano. O SAEAN deverá implantar um programa de manutenção preventiva das estruturas físicas de alvenarias, hidráulicas, motores e elétricas, visando manter a capacidade operacional da ETA II.

Figura 24 - Estação de Tratamento de Água II



Fonte: N S Engenharia (2022)

22.13.2 Chegada da água bruta.

A água bruta bombeada da captação chega por pressão na ETA II e aflora na Calha Parshall, local que é adicionado o cloreto de polialumínio e hipoclorito.

Figura 25 - Mistura Rápida - Calha Parshall na chegada da ETA II



Fonte: N S Engenharia (2022)

22.13.3 Floculadores e Decantadores

A ETA II está provida de 2 floculadores que se localizam no centro dos decantadores com módulos tubulares de decantação, **Figura 26**.

Figura 26 - Floculadores e decantadores



Fonte: N S Engenharia (2022)

- **Lavagem dos decantadores e floculadores.**

Os decantadores são lavados com a utilização de água potável proveniente dos reservatórios existentes no local.

A frequência de realização destas etapas de processo dependem de vários fatores, entre eles destacamos a vazão de tratamento e a turbidez da água bruta (em períodos chuvosos este parâmetro aumenta).

Número de decantadores = 2 unidades

Volume de esgotamento de cada decantador = 409,86 m³

Volume de água utilizado para lavagem de cada decantador = 30 m³

Frequência das lavagens = 30 a 45 dias cada um dos decantadores

A **Figuras 27** demonstram a parte interna dos floculadores e decantadores por ocasião da lavagem.

Figura 27 - Lavagem dos floculadores e decantadores



Fonte: N S Engenharia (2022)

22.13.4 Filtros

A ETA II possui 6 filtros de fluxo descendentes, a caracterização operacional do processo de filtração e avaliação local, a carreira de filtração e os volumes reais de águas de lavagem dos filtros são respectivamente 8 horas (carreira de filtração) e 30 m³ para lavagem de cada filtro correspondendo diariamente aos valores apresentados na **Tabela 13.**

Tabela 13 - Caracterização operacional dos filtros da ETA II

Unidade	Carreira de filtração (horas)	Tempo máximo de lavagem (minutos)	Número de vezes que o filtro é lavado por dia *	Água utilizada para cada lavagem do filtro (m^3)	Volume total utilizado por filtro/dia (m^3)	Total de água de lavagem de filtros/dia de operação (m^3)
FILTRO 1	8	8	1 ou 2	30	90	540
FILTRO 2	8	8	1 ou 2	30	90	
FILTRO 3	8	8	1 ou 2	30	90	
FILTRO 4	8	8	1 ou 2	30	90	
FILTRO 5	8	8	1 ou 2	30	90	
FILTRO 6	8	8	1 ou 2	30	90	

Fonte: SAEAN (2022)

* A variação do número de lavagens ao dia depende da qualidade da água bruta.

Figura 28 - Lavagem dos filtros



Fonte: SAEAN (2022)

22.13.5 Reuso das águas de lavagem dos filtros e dos decantadores

Todo o volume de água utilizado para limpezas dos filtros, decantadores e floculadores, são destinados para o sistema de reuso, localizado na ETA II.

O sistema é composto por 2 (dois) módulos: um para receber as águas das lavagens dos filtros e um para receber os lodos das lavagens dos decantadores. A **Figura 29**, apresenta as águas das lavagens dos filtros que são recirculadas para a calha Parshall e os lodos são desidratados e encaminhados para aterro sanitário.

Figura 29 - Sistema de reuso das águas de lavagem dos filtros e dos decantadores.



Fonte: N S Engenharia (2022)

22.13.6 Perdas de água no tratamento

Para a manutenção da produtividade e sobretudo para atender ao nível de qualidade exigido para a água potável (para consumo humano), algumas providencias fazem parte do processo de tratamento:

- Retrolavagem dos filtros.

- Lavagem dos decantadores e floculadores.

Para a realização destas etapas de processo utiliza-se a água potável proveniente dos reservatórios existentes no local.

A frequência de realização destas etapas de processo dependem de vários fatores, entre eles destacamos a vazão atual (acima da nominal de projeto), nível de desgaste dos equipamentos e a turbidez da água bruta (em períodos chuvosos este parâmetro aumenta).

As perdas físicas de água na ETA II, são apenas as que compõem a umidade do lodo desidratado, pois as utilizadas nos processos de lavagens retornam para o sistema através de bombeamento para a calha Parshall.

22.13.7 Armazenamento de Produtos Químicos

A ETA II está provida de local adequado para armazenamento, preparação e dosagem de produtos químicos, conforme apresentado nas **Figuras 30** e **31**.

Figura 30 - Sistema armazenamento de produtos químicos



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 31 - Sistema armazenamento de produtos químicos



Fonte: N S Engenharia (2022)

22.13.8 Consumo de produtos químicos

A **Tabela 14**, abaixo se encontra a tabela de médias de produção e consumo da ETA II, no ano de 2021.

Tabela 14 - Média de Produção de Água e Consumo de Produtos Químicos – ETA II

Produção de água e consumo de produtos químicos - ETA II								
Mês/2021	Produção (m^3)	Cloreto de Polialumínio (Kg)	Sulfato de Alumínio (Kg)	Hipoclorito (Kg)	Cal (Kg)	Polímero (Kg)	Flúor (Kg)	Carvão ativado (Kg)
Janeiro	232.809	x	31.944	56.806	6.840	x	863	225
Fevereiro	211.233	x	23.232	40.588	6.280	25	765	225
Março	245.018	x	29.040	51.948	7.960	15	783	450
Abril	208.440	x	23.232	30.095	4.930	18	748	400
Maio	225.142	x	23.232	23.017	4.286	19	679	350
Junho	231.826	x	20.328	18.163	4.570	22	893	125
Julho	227.295	x	20.328	12.900	4.690	17	980	x
Agosto	210.614	x	20.328	16.022	3.990	18	827	x
Setembro	204.991	x	17.160	19.964	4.110	17	656	50
Outubro	208.057	11.015	8.382	32.651	2.320	12	694	275
Novembro	213.618	12.901	x	28.360	2.130	1	643	375
Dezembro	220.857	13.673	x	37.225	3.090	x	635	400
Média	219.992	12.530	21.721	30.645	4.600	16	764	288
TOTAL	2.639.899	37.589	217.206	367.739	55.196	164	9.166	2.875

Fonte: SAEAN (2022)

22.13.9 Controle de qualidade da água produzida e distribuída pela ETA II e pelos poços artesianos

O SAEAN dispõe de um laboratório de controle de qualidade com instalações adequadas para realização de análises de controle de qualidade, com monitoramento da qualidade físico-química e bacteriológica, **Figura 32**, da água produzida, distribuída pela ETA II e pelos poços artesianos.

Figura 32 - Laboratório de Controle de Qualidade



Fonte: SAEAN (2022)

O SAEAN atende integralmente as determinações com relação à qualidade da água fornecida à população de Artur Nogueira, conforme preconiza a Portaria de Consolidação Federal nº 5 de 28 de Setembro de 2017 do Ministério da Saúde, alterada pela Portaria MS 888/21.

O SAEAN disponibiliza a todos os seus consumidores informações sobre a qualidade da água produzida, através do site www.saean.sp.gov.br, pelo telefone (19) 0800-775-4944 ou diretamente no laboratório da ETA (Estação de Tratamento de Água).

O controle da qualidade da água bruta é feito pelo laboratório de Controle da Qualidade do SAEAN – Serviço de Água e Esgoto de Artur Nogueira, porém nem todas as análises são realizadas no próprio laboratório.

Os parâmetros analisados são:

- ✓ Diariamente: Cor, pH, turbidez, fluoreto, residual de cloro, ferro total;
- ✓ Semanalmente: Cor, pH, turbidez, cloretos, alcalinidade, dureza;
- ✓ Mensalmente: Ferro, manganês, alumínio, cianobactérias;

✓ Bimestralmente: Bacteriológico;

✓ Semestralmente: Análises constantes da Portaria de Consolidação Federal nº 5 de 28 de Setembro de 2017 do Ministério da Saúde, alterada pela Portaria MS 888/21.

As análises realizadas diariamente e semanalmente são realizadas pelo laboratório da ETA, as demais análises são realizadas por laboratórios externos.

No ano de 2021, os resultados das análises de controle de qualidade das águas produzidas e distribuídas pelo SAEAN, estão apresentados na **Tabela 15** a seguir:

Tabela 15 - Controle de qualidade dos parâmetros físico-químicos no ano de 2021

Parâmetros		Média Anual de 2021		Valores de Referência
Físico-Químicos	Unid.	Análises realizadas	Valores médios	Portaria GM/SM nº 888, de 4 de maio de 2021
Cloro Res. Livre	mg/L	11.251	0,72	0,2 a 2,0
Cor aparente	uH	11.104	3	Máx. 15
Turbidez	UT	11.116	0,78	Máx. 5
pH		11.076	7,31	6,0 a 9,5
Fluoreto	mg/L	11.067	0,69	0,6 a ,08
Ferro Total	mg/L	6	0,095	Máx. 0,3
Alumínio	mg/L	3	0,038	Máx. 0,2

Fonte: SAEAN (2022)

Nos casos, onde são encontradas anomalias nos resultados das análises, quando comparadas com a Portaria GM/SM nº 888, de 4 de maio de 2021, efetuam se recoletas, as amostras são analisadas e comparadas novamente com a Portaria GM/SM nº 888, de 4 de maio de 2021.

A seguir, a **Tabela 16** apresenta o compêndio das análises recoletadas, e a **Tabela 17** a quantidade de amostras analisadas no ano de 2022.

Tabela 16 - Controle das amostras que necessitaram de recoleta no ano de 2022

Parâmetros	No ano de 2022	Comentário
Físico-Químicos	Amostras que necessitaram de recoleta	Amostras que nas recoletas atenderam os padrões da Portaria GM/SM nº 888, de 4 de maio de 2021
Cloro Res. Livre	559	559
Cor aparente	118	118
Turbidez	273	273
Fluoreto	208	208
Coliformes Totais	2.199	2.199
E. Coli	0	0

Fonte: SAEAN (2022)

Tabela 17 - Quantidade de amostras analisadas no ano de 2022

Parâmetro	Quantidade mín. de amostras obrigatórias exigidas	Quantidade de amostras analisadas	Amostras realizadas acima do exigido (%)
Cloro Res. Livre	9.120	11.251	23
Turbidez	9.120	11.116	22
Coliformes Totais	672	932	39

Fonte: SAEAN (2022)

22.14 Sistema Produtor - ETA III

22.14.1 Estação de tratamento de água - ETA III

A ETA III é do tipo convencional, foi construída no ano de 1996 e ampliada em 2013. A capacidade nominal da ETA é de 50,00 l/s. A vazão de chegada é dividida para cada um dos módulos, sem que haja a medição de vazão que cada módulo irá tratar. Ambos são de ciclo completo, com caixa de chegada e de mistura rápida, floculadores, decantadores com módulos tubulares de decantação e filtros rápidos de fluxo descendente com camada simples de areia e pedregulhos. No ano de 2022, a estação de tratamento de água operou com uma vazão média diária da ordem de 29,31 l/s, operando em média 24 horas/dia.

Conclusão: O SAEAN deverá implantar um programa de manutenção preventiva das estruturas físicas de alvenarias, hidráulicas, motores e elétricas, visando manter a capacidade operacional da ETA III.

Figura 33 - Estação de Tratamento de Água III



Fonte: N S Engenharia (2022)

22.14.2 Chegada da água bruta da ETA III

A água bruta bombeada das captações Ribeirão Boa Vista (Poquinha) e do Balneário Guilherme Carlini, chega por pressão na ETA III e aflora na Calha Parshall, onde é adicionado o cloreto de polialumínio e carvão ativado

Figura 34 - Caixa de chegada da água proveniente das captações Prainha e Poquinha



Fonte: N S Engenharia (2022)

22.14.3 Floculadores, decantadores e filtros da ETA III (1ª etapa de construção)

Na primeira etapa de construção foram construídos 3 floculadores, 2 decantadores com módulos tubulares e 4 filtros rápidos, conforme demostra a **Figura 35**.

Figura 35 - Floculadores, decantadores e filtros da primeira de construção



Fonte: N S Engenharia (2022)

22.14.4 Floculadores, decantadores e filtros da ampliação

Na ampliação da ETA III, ocorrida em 2013, foram construídos mais 3 floculadores, 3 decantadores com módulos tubulares e 4 filtros rápidos, conforme demostram as **Figuras 36 a 39**.

Figura 36 - Floculador da ampliação da ETA III



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 37 - Decantador da ampliação da ETA III



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 38 - Filtro da ampliação da ETA III



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 39 - Caixa de distribuição da água produzida na ETA III



Fonte: N S Engenharia (2022)

22.14.5 Lavagem dos decantadores e floculadores.

Os decantadores são lavados em média a cada 30 dias, e não são medidos os volumes de água utilizado para lavagem de cada decantador.

22.14.6 Filtros

A ETA III possui 6 filtros de fluxo descendentes, a caracterização operacional do processo de filtração e avaliação local, a carreira de filtração e os volumes reais de águas de lavagem dos filtros não são medidos.

22.14.7 Reuso das águas de lavagem dos filtros e dos decantadores

Todo o volume de água utilizado para limpezas dos filtros, decantadores e floculadores, são destinados para o sistema de reuso, localizado na ETA III.

O sistema é composto por uma lagoa de decantação, após a decantação do lodo as águas são bombeadas para a caixa de chegada de água bruta da ETA III e os lodos são encaminhados para leito de secagem e posteriormente encaminhado para aterro sanitário.

Figura 40 - Sistema de reuso das águas de lavagem dos filtros e dos decantadores.



Fonte: N S Engenharia (2022)

22.14.8 Armazenamento de Produtos Químicos

A ETA III está provida de local adequado para armazenamento, preparação e dosagem de produtos químicos, conforme apresentado nas **Figuras 41 a 44.**

Figura 41 - Sistema de armazenamento de produtos químicos – Hipoclorito de Sódio



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 42 - Sistema de armazenamento de produtos químicos Cloreto de Polialumínio



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 43 - Sistema de armazenamento de produtos químicos Ácido Fluossilicico



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 44 - Sistema de armazenamento de carvão ativado pulverizado



Fonte: N S Engenharia (2022)

22.14.9 Consumo de produtos químicos

A **Tabela 18**, abaixo se encontra a tabela de médias de produção e consumo da ETA III, no ano de 2021.

Tabela 18 - Média de Produção de Água e Consumo de Produtos Químicos – ETA III

Produção de água e consumo de produtos químicos - ETA III								
Mês/2021	Produção (m^3)	Cloreto de Polialumínio (Kg)	Sulfato de Alumínio (Kg)	Hipoclorito (Kg)	Cal (Kg)	Polímero (Kg)	Flúor (Kg)	Carvão ativado (Kg)
Janeiro	65.894	x	7.375	7.988	2.640	x	492	715
Fevereiro	58.870	x	6.200	5.710	2.180	x	410	350
Março	68.658	x	6.075	6.640	2.170	x	431	281
Abril	64.639	x	5.425	6.809	2.070	x	386	259
Maio	73.753	x	5.560	5.220	1.860	x	524	275
Junho	74.049	x	5.075	4.915	1.720	x	466	200
Julho	79.700	1.260	3.000	4.390	1.000	x	362	250
Agosto	81.150	x	5.525	5.054	1.640	x	395	125
Setembro	72.562	x	5.700	4.996	1.770	x	314	100
Outubro	52.464	x	6.945	7.428	2.190	x	315	125
Novembro	58.596	5.623	366	7.149	490	x	329	250
Dezembro	55.260	11.097	x	8.179	490	x	398	50
Média	67.133	5.993	5.204	6.207	1.685	x	402	248
TOTAL	805.595	17.980	57.246	74.478	20.220	0	4.822	2.980

Fonte: SAEAN (2021)

22.14.10 Perdas de água no tratamento

A manutenção da produtividade e sobretudo para atender o nível de qualidade exigido da água potável (para consumo humano), algumas providencias fazem parte do processo de tratamento:

- Retrolavagem dos filtros.

- Lavagem dos decantadores e floculadores.

Para a realização destas etapas do processo utiliza-se a água potável proveniente dos reservatórios existentes no local.

A frequência de realização destas etapas de processo dependem de vários fatores, entre eles destacamos a vazão atual (acima da nominal de projeto), nível de desgaste dos equipamentos e a turbidez da água bruta (em períodos chuvosos este parâmetro aumenta).

As perdas físicas de água na ETA III, são apenas as que compõem a umidade do lodo, pois as águas utilizadas nos processos de lavagens de filtros e decantadores retornam para o sistema através de bombeamento para a calha Parshall.

22.14.11 Controle de qualidade da água produzida e distribuída pela ETA III

O SAEAN dispõe de um laboratório de controle de qualidade com instalações adequadas para realização de análises, com monitoramento da qualidade físico-química e bacteriológica, da água produzida e distribuída, **Figuras 45 a 47**

O SAEAN atende integralmente as determinações com relação à qualidade da água fornecida à população de Artur Nogueira, conforme preconiza a Portaria GM/SM nº 888, de 4 de maio de 2021.

O SAEAN disponibiliza a todos os seus consumidores informações sobre a qualidade da água produzida, através do site www.saean.sp.gov.br, pelo telefone (19) 0800-775-4944 ou diretamente no laboratório da ETA (Estação de Tratamento de Água).

O controle da qualidade da água bruta é feito pelo laboratório de Controle da Qualidade do SAEAN – Serviço de Água e Esgoto de Artur Nogueira, porém nem todas as análises são realizadas no próprio laboratório.

Os parâmetros analisados são:

- ✓ Diariamente: Cor, pH, turbidez, fluoreto, residual de cloro, ferro total;
- ✓ Semanalmente: Cor, pH, turbidez, cloretos, alcalinidade, dureza;
- ✓ Mensalmente: Ferro, manganês, alumínio, cianobactérias;

- ✓ Bimestralmente: Bacteriológico;
- ✓ Semestralmente: Análises constantes da Portaria de Consolidação Federal nº 5 de 28 de Setembro de 2017 do Ministério da Saúde, alterada pela Portaria MS 888/21.

As análises realizadas diariamente e semanalmente são realizadas pelo laboratório da ETA, as demais análises são realizadas por laboratórios externos.

O SAEAN está construindo ao lado da ETA III, uma nova unidade para análises e controle de qualidade da água produzida e distribuída pelo SAEAN.

Figura 45 - Laboratório de Controle de Qualidade em construção



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 46 - Laboratório de Controle de Qualidade físico químico



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 47 - Laboratório de Controle de Qualidade bacteriológica



Fonte: N S Engenharia (2022)

22.15 Sistema Produtor - ETA IV

O Plano de Bacias do PCJ – 2020 – 2035 estabelece como meta para o ano de 2030 de redução de perdas físicas de água para 23,00 % e considerando a produção média total do SAEAN para o ano de 2022 de 134,04 l/s, a análise da **Tabela 19** apresenta dois possíveis cenários:

1 – Cenário Otimista - O SAEAN atinge a meta de 23,00 % de perdas no ano de 2030. Os sistemas produtores terão capacidade de abastecimento da população até o ano de 2036.

2 - Cenário Pessimista - O SAEAN não atinge a meta de 23,00 % de perdas no ano de 2030. Os sistemas produtores terão capacidade de abastecimento da população até o ano de 2030.

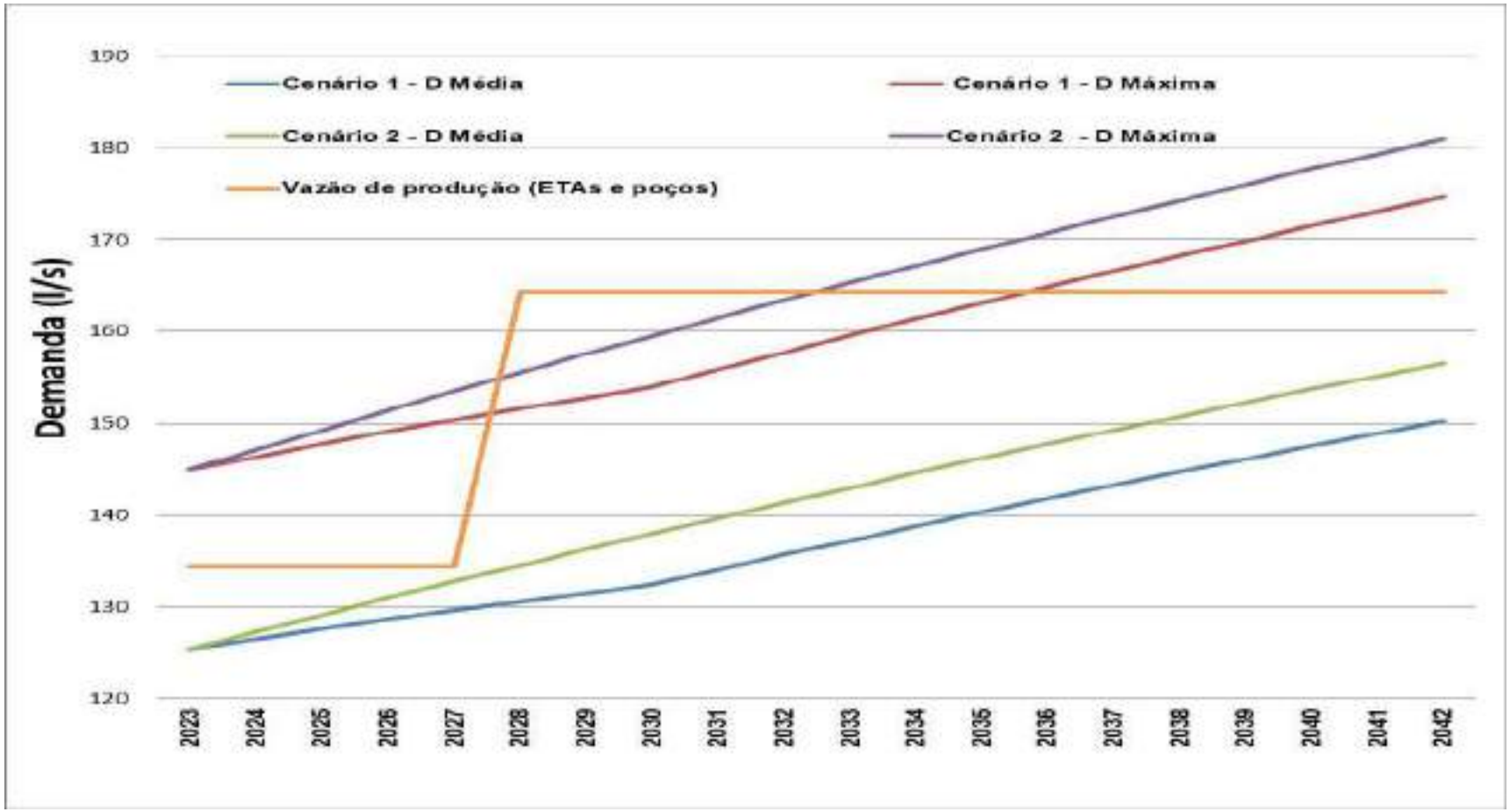
Visando atender esta demanda, encontra-se em fase de elaboração o projeto para construção de uma nova estação de tratamento de água com vazão inicial de 30,00 l/s, que elevará a capacidade total de tratamento para 164,04 l/s, vazão esta que será suficiente para atender da demanda até o final deste PMSB.

OBS: As demandas máximas diárias serão suportadas pela capacidade dos reservatórios do sistema de distribuição.

Tabela 19 - Projeção de demanda de consumo para o período 2024/2043

Período ano	Consumo médio (l/s)	CENÁRIO 1 - OTIMISTA			CENÁRIO 2 - PESSIMISTA		
		Índice de perdas (%)	Demanda (l/s)		Índice de perdas (%)	Demanda (l/s)	
			Média	Máxima diária		Média	Máxima diária
2024	96,51	28,39	123,91	143,21	28,39	123,91	143,21
2025	97,17	27,64	124,03	143,46	28,39	124,76	144,19
2026	97,79	26,89	124,09	143,64	28,39	125,55	145,11
2027	98,38	26,14	124,10	143,77	28,39	126,31	145,99
2028	98,93	25,39	124,05	143,83	28,39	127,02	146,80
2029	99,45	24,64	123,95	143,84	28,39	127,68	147,57
2030	99,95	23,89	123,83	143,82	28,39	128,33	148,32
2031	**100,41**	**23,00**	**123,5**	**143,59**	**28,39**	**128,92**	**149,00**
2032	100,85	23,00	124,05	144,22	28,39	129,48	149,65
2033	101,26	23,00	124,55	144,80	28,39	130,01	150,26
2034	101,65	23,00	125,03	145,36	28,39	130,51	150,84
2035	102,02	23,00	125,48	145,89	28,39	130,98	151,39
2036	102,37	23,00	125,92	146,39	28,39	131,43	151,91
2037	102,70	23,00	126,32	146,86	28,39	131,86	152,40
2038	103,01	23,00	126,70	147,30	28,39	132,25	152,86
2039	103,30	23,00	127,06	147,72	28,39	132,63	153,29
2040	103,57	23,00	127,39	148,11	28,39	132,97	153,69
2041	103,83	23,00	127,71	148,48	28,39	133,31	154,07
2042	104,08	23,00	128,02	148,83	28,39	133,63	154,44
2043	104,31	23,00	128,30	149,16	28,39	133,92	154,79

Figura 48 - Demandas de consumo


Demanda (l/s)
190
180
170
160
150
140
130
120
Cenário 1 - D Média
Cenário 1 - D Máxima
Cenário 2 - D Média
Cenário 2 - D Máxima
Vazão de produção (ETAs e poços)
2023
2024
2025
2026
2027
2028
2029
2030
2031
2032
2033
2034
2035
2036
2037
2038
2039
2040
2041
2042

22.16 Sistema Produtor - Poços artesianos

Os sistemas produtores ETA II e ETA III são insuficientes para atender a demanda total de consumo do perímetro urbano da cidade de Artur Nogueira. O SAEAN optou ao longo do tempo pela fonte alternativa de abastecimento através de captação de água subterrânea.

De acordo com os dados fornecidos pelo SAEAN, a soma da capacidade de produção das duas Estações de Tratamento de Água e dos poços artesianos tem sido suficiente suprir a demanda de consumo.

Todos os poços são providos de sistemas de cloração e fluoretação.

As localizações dos poços que integram o Sistema de Abastecimento de Água estão descritas na **Tabela 20** a seguir.

Tabela 20 - Localização dos poços artesianos

Nome		Volume Outorgado		
Nº		m³/h	h/d	m³/d
1	San Marino	5	20	100
2	Itamaraty (João Bombo)	24	20	480
3	Poço ETA III	18	18	324
4	ETE Sítio Novo	2,7	20	54
5	Poço 1 - Sacilotto II	15,2	20	304
6	Poço 2 - Sacilotto II	12	20	240
7	Poço 3 - Sacilotto II	36	20	720
8	Viveiro Municipal	15	18	270
9	Cor. Criança (no Reservatório) - DESATIVADO	3,7	18	66,6
10	Cor. Criança (no Bebedouro) – DESATIVADO	3	4	12
11	ETE Três Barras	3	12	36
12	Manacás I	5,5	18	99
13	Manacás II	5,5	18	99
14	Lagoa dos Pássaros	18	12	216
15	Leonor II (Lulinha)	15	18	270
16	Leonor I	10	20	200
17	Seringueira	10	18	180
18	Villa Nogueira	10	18	180
19	Lolly	7	18	126
20	Martinelli	1,5	20	30
21	Ipês	7	12	84
22	Blumenau	8	20	160
23	Bom Jardim - PARADO	12	20	240
24	Bela Vista (Planalto)	9	20	180
25	Poretto	4,56	18	82,08

Fonte: SAEAN (2023)

- Poço do Bebedouro Coração Criança: abastece o bairro e o bebedouro.
- Poço do Blumenau: abastece o bairro e o bebedouro.
- Poço Planalto: abastece o bairro e o bebedouro.
- Poço Poretto: abastece somente o bebedouro.

- Poço Ipês: abastece o bairro e o bebedouro

.

22.17 Sistemas de estações elevatórias de água tratada da ETA II

22.17.1 Estação elevatória 1

A elevatória 1, localizada na ETA II, tem como função abastecer parte da região central do município e o reservatório elevado instalado na ETA II, apresentados nas **Figuras 49 a 52.** É composto por um conjunto de três moto bombas, conforme características descritas na **Tabela 21.**

Os conjuntos de moto bombas têm as saídas de recalque interligadas, resultando um manifolde com saída de 10” (250 mm) formando a adutora principal, construída em tubos de ferro fundido com diâmetro de 10” (250 mm), com extensão de aproximadamente 4.000 metros, segundo dados do SAEAN.

Tabela 21 - Conjuntos Moto Bombas da elevatória 1 – ETA II

CONJUNTO	CARACTERÍSTICAS
Conjunto Moto bomba - 1	Marca KSB mod. 80 / 160 motor de 60 CV, com sucção de diâmetro 8” (200mm) e recalque com diâmetro de 8” (200 mm).
Conjunto Moto bomba – 2	Marca KSB mod. 65 / 160 motor de 30 CV, com sucção de diâmetro 8” (200mm) e recalque com diâmetro de 6” (150 mm).
Conjunto Moto bomba - 3	Marca KSB mod. 65 / 160 com motor de 30 CV, com sucção diâmetro 8” (200 mm) e recalque diâmetro 6” (150 mm).

Fonte: SAEAN (2022)

Figura 49 - Estação elevatória 1 – ETA II



Fonte: SAEAN (2022)

Figura 50 - Estação elevatória 1 – ETA II



Fonte: SAEAN (2022)

Figura 51 - Estação elevatória 1 – ETA II



Fonte: SAEAN (2022)

Figura 52 - Estação elevatória 1 – ETA II



Fonte: SAEAN (2022)

22.17.2 Estação elevatória 2 – ETA II

A elevatória 2, localizada na ETA II, tem como função abastecer o reservatório Sacilotto e em situações de emergências abastecer a ETA III, **Figura 53.**

É composto por um conjunto de moto bomba com as características descritas na **Tabela 22.**

Tabela 22 - Conjuntos Moto Bombas da elevatória 2 – ETA II

CONJUNTO	CARACTERÍSTICAS
Conjunto Motobomba –1	Marca KSB mod. 65 / 160 com motor de 30 CV, com sucção de diâmetro 8” (200 mm) e recalque com diâmetro de 6”(150 mm).

Fonte: SAEAN (2022)

Figura 53 - Estação elevatória 2 – ETA II



Fonte: SAEAN (2022)

22.17.3 Estação elevatória de água – EEA - Sacilotto/Coração Criança

A EEA Sacilotto/Coração Criança é responsável por abastecer o bairro Coração Criança, **Figura 54.**

É composta por um conjunto de moto bomba com as características descritas na **Tabela 23,** abaixo, a adutora é composta por tubos de ferro fundido com diâmetro de 6” (150 mm), com extensão de aproximadamente 800 metros.

Tabela 23 - Conjuntos Moto Bombas da EEA Sacilotto/Coração Criança

Conjunto	Características
Conjunto Moto bomba – 1	Marca KSBmod. 50/ 160com motor de25CV, com sucção de diâmetro 6” (150 mm) e recalque com diâmetro de 6” (150 mm).

Fonte: SAEAN (2022)

Figura 54 - EEA Sacilotto/Coração Criança



Fonte: SAEAN (2022)

22.18 Sistemas de estações elevatórias da ETA III

No sistema de distribuição da ETA III as EEA´s encontram-se sobre a laje do reservatório enterrado, onde a sucção é feita diretamente no reservatório, como é observado na **Figura 55.**

Figura 55 - Reservatório enterrado da ETA III



Fonte: N S Engenharia (2022)

22.18.1 EEA 1 - ETA III

A estação elevatória 1, componente do sistema ETA III é responsável por bombear água tratada do Reservatório enterrado da ETA III para os reservatórios elevados que abastecem por gravidade a região do Jardim Bela Vista II. É composto de um conjunto moto bomba com as seguintes características descritas na **Tabela 24** e a **Figura 56** destaca a estação elevatória e os reservatórios.

Tabela 24 - Características do conjunto moto bombas EEA 1 - ETA III

Conjunto	Características
Conjunto Moto bomba – 1	Marca Mark Piless mod. MARK REC 15 com motor de 30 CV, com sucção de diâmetro 8” (200 mm) e recalque com diâmetro de 6” (150 mm).

Fonte: SAEAN (2022)

Figura 56 - EEA e Reservatórios da ETA III



Fonte: SAEAN (2022)

22.18.2 EEA 2 - ETA III

A EEA 2, recalca de água tratada do Reservatório enterrado da ETA III para o Reservatório Elevado Jd. Carolina que abastece a região do Jardim Carolina. É composto de um conjunto moto bomba com as seguintes características descritas na **Tabela 25** e a **Figura 57** destaca a estação elevatória e os reservatórios.

Tabela 25 - Características do conjunto moto bombas – Elevatória 2

Conjunto	Características
Conjunto Moto bomba – 1	Marca Mark Piless mod. MARK REC 15 com motor de 30 CV, com sucção de diâmetro 8” (200 mm) e recalque com diâmetro de 6” (150mm).

Fonte: SAEAN (2022)

Figura 57 - EEA e Reservatórios da ETA III



Fonte: SAEAN (2022

22.19 Sistemas de reservação e distribuição

22.19.1 Reservatórios

O sistema possui 45 reservatórios de distribuição em operação, totalizando uma capacidade de 8.675 m³, possui ainda 4 reservatórios desativados:

-– Bom Jardim – 90 m³ - Rua Pedro Moraes

-– Conquista – 30 m³ - Rua Richieri Bertine

-– Novo Tempo – 90 m³ - Avenida Japão

– Sacilotto II – 30 m³ - Rua Afonso Facine

Não existe no município elementos básicos para que se elabore a consolidação das informações sobre o sistema de abastecimento de água, com modelagem hidráulica.

Aa **Tabela 26,** apresenta o rol dos reservatórios do SAEAN e as **Figuras 58 a 60 apresentam** croquis dos reservatórios e as F**iguras 61 a 63** apresentam a alguns dos reservatórios do sistema de distribuição de água do município.

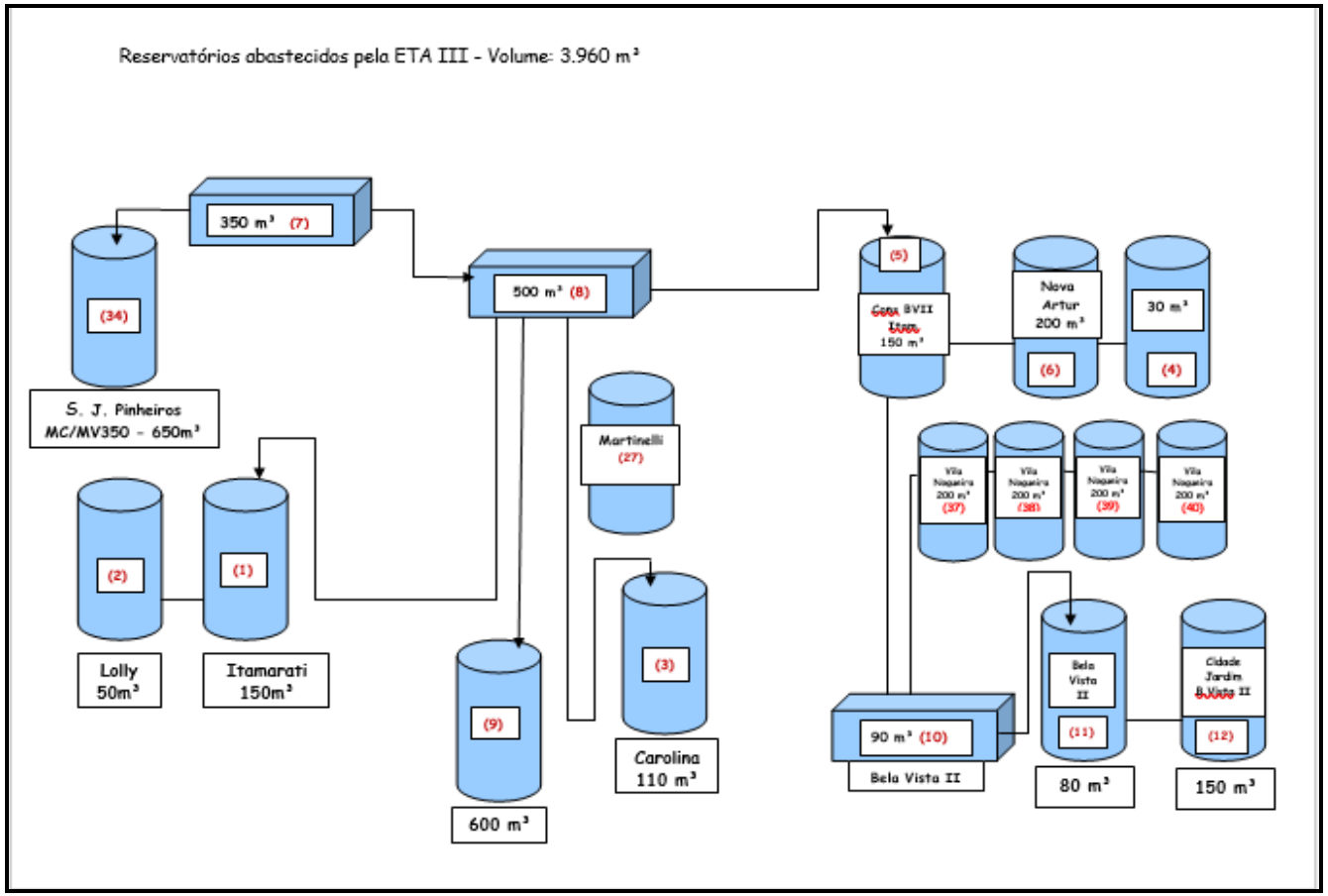
Tabela 26 - Descrições dos reservatórios do sistema de abastecimento do SAEAN (continua)

Nome	Capacidade		Endereço	* CEP
Na ETA II	**1.350**	**m³**	Rua Marechal Floriano Peixoto, n° 1.265, bairro Jardim Del' Alamo	**13160-001**
Sacilloto II	**1.000**	**m³**	Rua Afonso Facini, S/N defronte à residência 437B esquina com a Rua Domingos Gallo, bairro Jardim Sacilotto II	**13167-360**
Sacilotto II	**65**	**m³**	Rua Afonso Facini, S/N defronte à residência 437B esquina com a Rua Domingos Gallo, bairro Jardim Sacilotto II	**13167-360**
Coração Criança (Elevado)	**400**	**m³**	Rua Emílio Dias do Prado, S/N defronte à residência n° 179, bairro Parque Residencial Nosso Chão	**13167-596**
Coração Criança (Semi - enterrado)	**170**	**m³**	Rua Emílio Dias do Prado, S/N defronte à residência n° 179, bairro Parque Residencial Nosso Chão	**13167-596**
Torre da Rádio	**200**	**m³**	Rua Paulo Rodrigues defronte à residência n° 266, cruzamento com a Rua Professor Luis Carlos Canellas, bairro Parque das Palmeiras	**13165-594**
Rota das Flores	**200**	**m³**	Rua Paulo Rodrigues defronte à residência n° 266, cruzamento com a Rua Professor Luis Carlos Canellas, bairro Parque das Palmeiras	**13165-594**
Parque das Palmeiras	**200**	**m³**	Rua Paulo Rodrigues defronte à residência n° 266, cruzamento com a Rua Professor Luis Carlos Canellas, bairro Parque das Palmeiras	**13165-594**
Parque dos Ipês	**70**	**m³**	Rua Sinclair Adão Boer, S/N defronte à residência n° 548, bairro Jardim Ipês	**13165-486**
Blumenau	**80**	**m³**	Rua Araras, S/N ao lado da residencia nº 315 esquina com a Rua Sumaré, defronte à residência nº, 51 bairro Jardim Blumenau II	**13169-218**
Residencial do Bosque	**30**	**m³**	Av. Santo Amaro, S/N, lateral da residência n° 1.128, esquina com a Rua Antônio Germano, bairro Parque das Paineiras	**13167-176**
San Marino	**50**	**m³**	Av. Floresta, S/N, bairro São Bento, reservatório localizado na Rua das Acácias, loteamento fechado Residencial San Marino	**13161-130**
São Luiz	**200**	**m³**	Av. Floresta, S/N, bairro São Bento, reservatório localizado na Rua Antônio Carlos Bueno da Silva, loteamento fechado São Luiz	**13161-150**
Na ETA III	**1.940**	**m³**	Rua Francisca Maria de Jesus, n° 151, bairro Jardim Egydio Tagliari	**13163-358**
Itamaraty II (João Bombo)	**150**	**m³**	Av. Santos Dumont, S/N defronte à residência n° 1.982, bairro Jardim Egydio Tagliari	**13163-330**

Tabela 26 - Descrições dos reservatórios do sistema de abastecimento do SAEAN

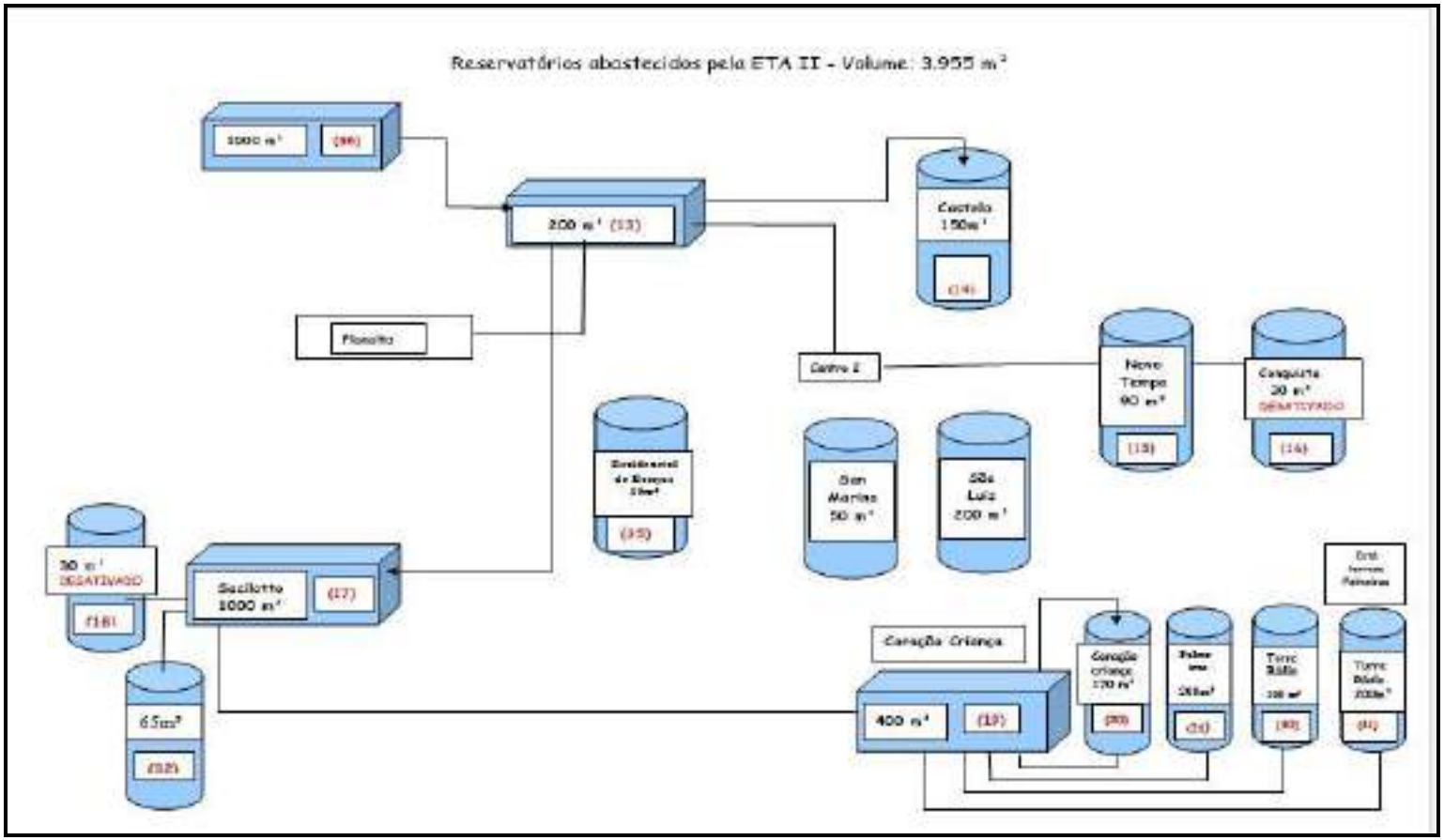
Nome	Capacidade		Endereço	* CEP
Itamaraty I (Lolli)	50	m³	Av. Santos Dumont, S/N defronte à residência n° 1.982, bairro Jardim Egydio Tagliari	13163-330
São João dos Pinheiros (Nosso Sonho)	650	m³	Rua Sebastião Pedro Miranda esquina com Rua Antônio Sia, bairro São João dos Pinheiros (Nosso Sonho)	13164-282
Bela Vista II (frente a rotatória)	320	m³	Defronte ao comércio nº 80 na Avenida da Saudade, esquina com a Rua João Luiz Machado, lateral do estabelecimento nº 333, bairro Jardim Bela Vista II	13165-084
Jardim Leonor I	65	m³	Rua Attílio Arrivabene, S/N defronte à residência n° 340 A esquina com a Rua Reynaldo Germano Stein, bairro Jardim Leonor	13165-120
Jardim Leonor (Lulinha)	70	m³	Rua Attílio Arrivabene, S/N defronte à residência n° 340 A esquina com a Rua Reynaldo Germano Stein, bairro Jardim Leonor	13165-120
Villa Nogueira	800	m³	Rotatória da Avenida João Miranda, cruzamento com a Avenida Santo Amaro. A lateral do reservatório está defronte ao comércio n° 1.070 na Avenida João Miranda, no bairro Villa Nogueira	13165-280
Bela Vista I	65	m³	Rua Antônio Villela, S/N defronte à residência n° 26, bairro Jardim Bela Vista	13165-070
Martinelli	50	m³	SP 107, Rua Angelina Mauro Tagliari, lateral da residência n° 63, esquina com a Rua Ida Selani, bairro Martinelli	13162-300
Portal dos Manacás	200	m³	Av. Floresta, n° 2.233, bairro São Bento, reservatório localizado na Alameda dos Manacás, S/N, loteamento fechado Portal dos Manacás	13162-332
ETE Sítio Novo	30	m³	Estrada Municipal Km 1, ATN 060, bairro Jardim Blumenau	13169-899
ETE Três Barras	30	m³	Bairro São Bento, Estrada ATN 142, Km3 - ARN 10 Km 3,45	13169-899
Poreto	5	m³	Rua Santo de Fáveri, S/N, defronte à residência 1340 bairro Jardim de Fáveri (Sistema de Recreio)	13163-104
Bebedouro Coração Criança	5	m³	Rua Waldemar Augusto Hobus, S/N ao lado da residência n°199, bairro Parque Residencial Nosso Chão esquina com a Rua Agustinho Romolini defronte ao n°153.	13167-586
Bom Jardim - **DESATIVADO**	90	m³	Rua Pedro Moraes, S/N, defronte à residência n° 362, bairro Bom Jardim	13165-316
Conquista - **DESATIVADO**	20	m³	Rua Ricieri Bertini, S/N, esquina com a Rua Lino de Souza Ferraz, próximo a residência n° 100, bairro Conquista	13160-476
Novo Tempo - **DESATIVADO**	90	m³	Avenida Japão, S/N, defronte à residência n° 799, esquina com a Rua Jorge Gnann, bairro Novo Tempo	13160-484
Sacilotto II - **DESATIVADO**	30	m³	Rua Afonso Facine, S/N defronte à residência 437B esquina com Rua Domingos Gallo, bairro Jardim Sacilotto II	13167-360
RESERVAÇÃO TOTAL (2022)			**8.675,00 m³**	

Figura 58 - Reservatórios do sistema ETA III.



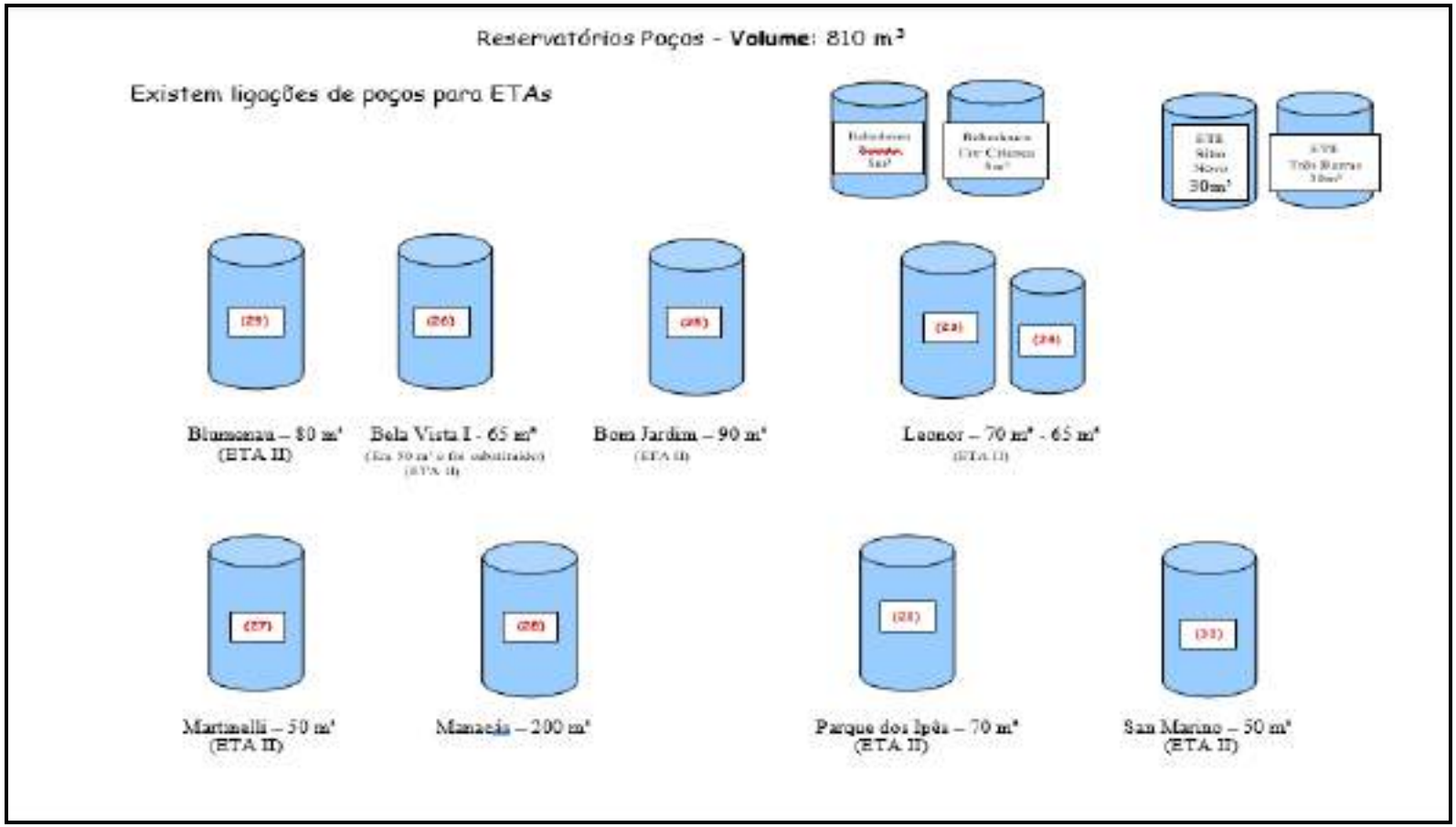
Fonte: SAEAN (2022)

Figura 59 - Reservatórios do sistema ETA II.



Fonte: SAEAN (2022)

Figura 60 - Reservatórios dos poços



Fonte: SAEAN (2022)

Figura 61 - Reservatórios do sistema ETA III.



Reservatório Sacilotto II



Reservatório enterrado Coração Criança

Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 62 - Reservatórios do sistema ETA III.



Reservatório Itamaraty



Reservatório Lolly



Reservatório Carolina



Reservatório Conservani

Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 63 - Reservatórios interligados nas redes de distribuição



Reservatórios Torres



Reservatórios Vila Nogueira



Reservatório Bela Vista



Reservatório Palmeiras

Fonte: N S Engenharia (2022)

22.19.2 Capacidade de reservação

Considerando que é recomendada uma capacidade mínima de reservação igual a 1/3 do consumo médio diário, teremos:

Volume de água consumido no ano de 2022: 3.001.896 m³

- Consumo médio diário 8.338,60 m^3.
- Considerando a demanda média diária de 227,99 l/hab/dia
- Capacidade atual de reservação: 8.675,00 m³

Com base na análise dos dados acima, que geraram a **Tabela 27**, concluímos que o sistema de armazenamento hoje existente atende plenamente a demanda de final de plano, quando será necessária uma capacidade de reservação de 3.884,57 m³.

As casas de bombas e os equipamentos instalados na rede de distribuição passam por manutenções periódicas.

Tabela 27 - Projeção da necessidade de reservação

Período ano	Reservação (m³)		
	Existente	Necessidade	Superávit
2024	8.675,00	3.594,03	5.080,97
2025	8.675,00	3.618,58	5.056,42
2026	8.675,00	3.641,68	5.033,32
2027	**8.675,00**	**3.663,50**	**5.011,50**
2028	8.675,00	3.684,09	4.990,91
2029	8.675,00	3.703,55	4.971,45
2030	8.675,00	3.721,94	4.953,06
2031	8.675,00	3.739,19	4.935,81
2032	8.675,00	3.755,53	4.919,47
2033	**8.675,00**	**3.770,95**	**4.904,05**
2034	8.675,00	3.785,55	4.889,45
2035	8.675,00	3.799,23	4.875,77
2036	8.675,00	3.812,22	4.862,78
2037	8.675,00	3.824,38	4.850,62
2038	8.675,00	3.835,93	4.839,07
2039	8.675,00	3.846,80	4.828,20
2040	8.675,00	3.857,06	4.817,94
2041	8.675,00	3.866,79	4.808,21
2042	8.675,00	3.875,91	4.799,09
2043	8.675,00	3.884,57	4.790,43

CAPÍTULO IV - DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

23. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

23.1 Caracterização do sistema de esgotamento sanitário

Operado pelo SAEAN, o sistema de esgotamento sanitário do município possui coleta, afastamento e tratamento de esgotos.

Segundo dados do SAEAN 2022, o sistema possui 168,50 km de redes coletoras que atendem 17.534 ligações o que representa 98,00 % da população urbana atendida com rede coletora de esgotos.

23.2 Sínteses do sistema de esgotamento sanitário

O sistema de esgotamento sanitário do município possui duas estações de tratamento de esgotos:

- ETE Três Barras com vazão de outorga de 31,90 l/s. Possui licença de operação número 42007785, com validade até 29/08/2027.
- ETE Sítio Novo, com vazão de outorga de 63,90 l/s em média e capacidade máxima de 111,30 l/s. A LO - Licença de Operação Nº 42.007.992 com vencimento em 29/03/2028.

A capacidade total de tratamento de 95,80 l/s., sendo que no ano de 2022, segundo dados do SAEAN, a média de tratamento foi de 78,76 l/s.

23.3 Projeção de geração de esgotos para o horizonte de projeto

O município de Artur Nogueira, em dezembro de 2022 possuía 17.534 ligações de esgoto e um consumo médio per capta de 176,32 l/hab/dia, o que implica em uma geração média de 141,06 l/hab/dia (80,00% do consumo médio per capta de água) e de acordo com as projeções populacionais, pode-se estimar a taxa de crescimento do município em um horizonte de 20 anos. Com base neste crescimento torna-se possível o cálculo de projeção futura do número de ligações, como descrito na **Tabela 28** a seguir.

Tabela 28 - Projeção de geração de esgotos 2024 – 2043

Período ano	População urbana (hab)	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - COLETA								
		Indice de coleta (%)	População com coleta (hab)	Coleta Per Capita (l/hab/dia)	Coleta média (l/s)	Extensão de Rede de Esgoto (m)	Vazão de Infiltração (l/s)	Vazão de Coleta e Infiltração (l/s)		
								Média	Máxima diária	Máxima horária
2024	47.292	98,00	46.346	141,06	75,66	17.134	0,34	76,01	91,14	113,84
2025	47.615	98,00	46.663	141,06	76,18	17.317	0,35	76,53	91,76	114,62
2026	47.919	98,00	46.961	141,06	76,67	17.489	0,35	77,02	92,35	115,35
2027	48.206	98,00	47.242	141,06	77,13	17.652	0,35	77,48	92,91	116,04
2028	48.477	98,00	47.507	141,06	77,56	17.805	0,36	77,92	93,43	116,70
2029	**48.733**	**98,00**	**47.758**	**141,06**	**77,97**	**17.949**	**0,36**	**78,33**	**93,92**	**117,31**
2030	48.975	98,00	47.996	141,06	78,36	18.088	0,36	78,72	94,39	117,90
2031	49.202	98,00	48.218	141,06	78,72	18.218	0,36	79,08	94,83	118,44
2032	49.417	98,00	48.429	141,06	79,06	18.342	0,37	79,43	95,24	118,96
2033	49.620	98,00	48.628	141,06	79,39	18.457	0,37	79,76	95,64	119,45
2034	**49.812**	**98,00**	**48.816**	**141,06**	**79,70**	**18.566**	**0,37**	**80,07**	**96,01**	**119,92**
2035	49.992	100,00	49.992	141,06	81,62	18.669	0,37	81,99	98,31	122,80
2036	50.163	100,00	50.163	141,06	81,90	18.766	0,38	82,27	98,65	123,22
2037	50.323	100,00	50.323	141,06	82,16	18.856	0,38	82,53	98,97	123,61
2038	50.475	100,00	50.475	141,06	82,41	18.943	0,38	82,78	99,26	123,99
2039	**50.618**	**100,00**	**50.618**	**141,06**	**82,64**	**19.024**	**0,38**	**83,02**	**99,55**	**124,34**
2040	50.753	100,00	50.753	141,06	82,86	19.101	0,38	83,24	99,81	124,67
2041	50.881	100,00	50.881	141,06	83,07	19.175	0,38	83,45	100,07	124,99
2042	51.001	100,00	51.001	141,06	83,26	19.244	0,38	83,65	100,30	125,28
2043	51.115	100,00	51.115	141,06	83,45	19.308	0,39	83,84	100,53	125,56

23.4 Capacidade de tratamento das ETEs

Considerando a capacidade de tratamento de 95,8 l/s, (31,90 l/s da ETE Três Barras e 63,90 da ETE Sítio Novo) coleta média per capita igual a 70,30 l/s, e vazão de infiltração de 2,00 %, a geração média de esgotos para o ano de 2024 será de 73,68 l/s e uma geração de 79,40 l/s para o ano de 2043, os sistemas de tratamento serão suficientes para atender a demanda até o ano de 2043, considerando que a capacidade operacional outorgada para a ETE Sítio Novo é de 111,30 l/s, podendo haver um incremento de 15,50 l/s. O SAEAN deverá providenciar a partir do ano de 2039 adequações para que a ETE Sítio Novo passe a operar com sua capacidade máxima, conforme apresentado na **Tabela 29** a seguir:

Tabela 29 - Capacidade de tratamento das ETE's

Período ano	População urbana atendida (hab)	Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (l/s)		
		Existente	Necessidade	Superávit
2024	47.292	95,80	73,68	22,12
2025	47.615	95,80	74,16	21,64
2026	47.919	95,80	74,62	21,18
2027	48.206	95,80	75,05	20,75
2028	48.477	95,80	75,45	20,35
2029	**48.733**	**95,80**	**75,84**	**19,96**
2030	48.975	95,80	76,20	19,60
2031	49.202	95,80	76,54	19,26
2032	49.417	95,80	76,86	18,94
2033	49.620	95,80	77,16	18,64
2034	**49.812**	**95,80**	**77,45**	**18,35**
2035	49.992	95,80	77,72	18,08
2036	50.163	95,80	77,98	17,82
2037	50.323	95,80	78,22	17,58
2038	50.475	95,80	78,44	17,36
2039	**50.618**	**95,80**	**78,66**	**17,14**
2040	50.753	95,80	78,86	16,94
2041	50.881	95,80	79,05	16,75
2042	51.001	95,80	79,23	16,57
2043	51.115	95,80	79,40	16,40

23.5 Estações Elevatórias de Esgotos

O sistema é composto por 12 estações elevatórias de esgotos, apresentadas na **Tabela 30**, a seguir.

Tabela 30 - Estações Elevatórias de Esgotos do município de Artur Nogueira

Estação Elevatória de Esgoto	Endereço	Vazão (m^3/h)
Lulinha	Rua Lourenço Arrivabene, 416	8
Parque dos Ipês	Rua Dante Scandolara, 632	15
Toyota	Est. Campos Sales, s/n	5
Novo Tempo - São Miguel	Rua Jaime Xavier, 850	
São João dos Pinheiros	Rua 10, 20	50
San Marino	Rua das Hortências, 245	7
Residencial da Torre	Rua Projetada, 11	22
Rota das Flores	Estrada Campos Salles, 140	22
Parque das Palmeiras	Rua Flávio Antônio Olivério 280	
Conquista	Rua Joaquim Paulo Fernandes	
Vila Nogueira	Rua João Tagliari, 130	
São Luiz	Rua Alzira Balbina Gerriano, 783	

Fonte: SAEAN (2023)

As **Figuras 64 a 75** apresentam as estações elevatórias de esgotos.

Figura 64 - Estação elevatória de esgotos Lulinha



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 65 - Estação elevatória de esgotos Rota das Flores



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 66 - Estação elevatória de esgotos São Marino



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 67 - Estação elevatória de esgotos São Luiz



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 68 - Estação elevatória de esgotos São João dos Pinheiros



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 69 - Estação elevatória de esgotos Vila Nogueira



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 70 - Estação elevatória de esgotos Parque dos Ipês



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 71 - Estação elevatória de esgotos Palmeiras



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 72 - Estação elevatória de esgotos Residencial da Torre



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 73 - Estação elevatória de esgotos Toyota



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 74 - Estação elevatória de esgotos Novo Tempo – São Miguel



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 75 - Estação elevatória de esgotos Conquista



Fonte: N S Engenharia (2022)

23.6 Estação de Tratamento de Esgotos Três Barras

A ETE iniciou suas operações no ano de 2016. Atualmente (dezembro de 2022), recebe vazão média diária de 18,60 l/s. A operação do sistema é realizada por 06 (seis) funcionários (5 operadores e um chefe).

O sistema coleta e efetua o tratamento de esgotos da bacia do Ribeirão Três Barras - Classe 2, utiliza a tecnologia UBOX, é dotado dos seguintes componentes principais:

01.) Grade fixa;

02.) Peneira rotativa;

03.) Caixa de Areia;

04.) Medidor de vazão de entrada (calha Parshall);

05.) Estação Elevatória (poço de sucção e conjuntos de moto-bombeamento);

06.) Reator Anaeróbio/aeróbio conjugado com capacidade de 20.000 habitantes;

07.) Tanque de contato;

08.) Medidor de vazão de saída (calha Parshall);

09.) Escada hidráulica;

10.) Armazenamento/dosagem de hipoclorito de sódio;

11.) Edificação técnico - administrativa (escritório, laboratórios, sanitários);

12.) Edificação dos sopradores;

13.) Sopradores;

14.) Conjunto de Flare;

15.) Desaguamento de lodo composto por 8 leitos de secagem de 6x10 m cada com reciclo de efluente drenado para a tratamento na ETE;

16.) Caixa de água;

17.) Armazenamento e dosagem de coagulante;

18.) Grupo Gerador de energia elétrica a óleo diesel

As **Figuras 76 a 84** apresentam algumas das estruturas da ETE 3 Barras.

Figura 76 - Gradeamento



Fonte: ARES-PCJ (2013)

Figura 77 - Peneira rotativa



Fonte: ARES-PCJ (2013)

Figura 78 - Desarenador



Fonte: ARES-PCJ (2013)

Figura 79 - Bombas de recalque do esgoto para o UASB



Fonte: ARES-PCJ (2013)

Figura 80 - Sopradores



Fonte: ARES-PCJ (2013)

Figura 81 - Reator aeróbico e decantador



Fonte: ARES-PCJ (2013)

Figura 82 - Chicana de desinfecção



Fonte: ARES-PCJ (2013)

Figura 83 - Medidor de vazão de saída – Calha Parshall



Fonte: ARES-PCJ (2013)

Figura 84 - Queimador de gases - Flare



Fonte: ARES-PCJ (2013)

23.7 Estação de Tratamento de Esgotos Stocoo - Sítio Novo

A ETE iniciou suas operações no mês de agosto de 2022, atualmente recebe vazão média diária de 38,34 l/s. A operação do sistema é realizada por 06 (seis) funcionários (5 operadores e 1 chefe).

O sistema coleta e trata os esgotos da bacia do Ribeirão dos Pires ou Sítio Novo - Classe 2. Utiliza a tecnologia UBOX, é dotado dos seguintes componentes principais:

01.) Grade fixa;

02.) Suporte e Peneira rotativa;

03.) Caixa de Areia;

04.) Medidor de vazão de entrada (calha Parshall);

05.) Estação Elevatória (poço de sucção e conjunto de moto-bombeamento);
06.) Reator Anaeróbio/aeróbio conjugado com capacidade de 2x20.000 habitantes - total 40.000 habitantes;

07.) Tanque de contato;

08.) Medidor de vazão de saída (calha Parshall);

09.) Escada hidráulica;

10.) Armazenamento/dosagem de hipoclorito de sódio;

11.) Edificação técnico - administrativa (escritório, laboratórios, sanitários);

12.) Edificação dos sopradores;

13.) Sopradores;

14.) Conjunto de Flare;

15.) Desaguamento de lodo;

16.) Caixa de água;

17.) Armazenamento e dosagem de coagulante;

18.) Armazenamento e dosagem de metanol;

19.) Filtro de areia;

20.) Decantador lamelar;

21.) Tanque de lodo e

22.) Grupo Gerador.

As **Figuras 85 a 96** apresentam algumas das estruturas da ETE Sítio Novo.

Figura 85 - Peneira rotativa



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 86 - Caixa de areia, calha Parshall e estação elevatória



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 87 - Reatores



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 88 - Laboratório de análises físico químicas



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 89 - Cones IMHOFF, para análises de sólidos sedimentáveis



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 90 - Painel elétrico



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 91 - Sopradores de ar



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 92 - Tubulação para injeção de ar nos reatores



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 93 - Reatores e decantadores



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 94 - Tanque de contado para desinfecção e calha Parshal de saída



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 95 - Tanque de armazenamento de hipoclorito de sódio



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 96 - Gerador de energia elétrica



Fonte: N S Engenharia (2022)

23.8 Análises dos efluentes gerados

O SAEAN realiza o monitoramento dos efluentes gerados pelos sistemas de tratamento, através de análises físico químicas e bacteriológicas.

- ETE Três Barras

Entrada da ETE: vazão, DBO e DQO

Saída da ETE: vazão, DBO, DQO, resíduos sedimentáveis, pH, temperatura

Montante no Ribeirão Três Barras: DBO, DQO, OD, coliforme termotolerantes

Jusante no Ribeirão Três Barras: DBO, DQO, OD, coliforme termotolerantes.

São realizadas semestralmente as análises físico-químicas contempladas no Decreto 8468/76 - art. 18 e art. 19A e mensalmente as análises: condutividade elétrica, DBO, DQO, OD, pH, sólidos dissolvidos totais, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais e sólidos totais.

- Sítio Novo

Entrada da ETE: vazão, DBO e DQO

Saída da ETE: vazão, DBO, DQO, resíduos sedimentáveis, pH, temperatura

Montante no Ribeirão dos Pires: DBO, DQO, OD, coliforme termotolerantes

Jusante no Ribeirão dos Pires: DBO, DQO, OD, coliforme termotolerantes.

São realizadas semestralmente as análises físico-químicas contempladas no Decreto 8468/76 - art. 18 e art. 19A e mensalmente as análises: condutividade elétrica, DBO, DQO, OD, pH, sólidos dissolvidos totais, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais e sólidos totais.

23.9 Avaliação do corpo receptor

Nos corpos receptores dos efluentes gerados pelos sistemas de tratamento, Ribeirão Três Barras e Ribeirão dos Pires, o SAEAN realiza o monitoramento das águas após o recebimento dos efluentes através de análises físico químicas e bacteriológicas.

São realizadas semestralmente as análises físico-químicas especificadas na Resolução CONAMA 357, de 17 de março de 20056, art. 16 - Classe 3 e mensalmente as análises: alumínio total, condutividade elétrica, cor, DBO, DQO, OD, ferro total, pH, sólidos dissolvidos totais, sólidos sedimentáveis e turbidez.

23.10 Destino final dos efluentes gerados nos sistemas

Os resíduos gerados pelas estações de tratamento de esgotos do SAEAN são destinados a aterro sanitário.

CAPÍTULO V - DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE MANEJO E DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

24. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE MANEJO E DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

24.1 Poder concedente e fiscalizador

O sistema é operado pela Secretaria de Meio Ambiente, da Prefeitura Municipal de Artur Nogueira.

24.2 Prestador do Serviço

A gestão dos serviços são de competência da administração direta do poder público municipal, por meio da Secretaria de Meio Ambiente, através do CONTRATO Nº 13/2022 CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2022 PROCESSO ADMINISTRATIVO Nº 74/2022, firmados entre o Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Sustentável (CONDESU), do qual o município de Artur Nogueira é integrante, e as empresas do CONSÓRCIO REGIONAL PARA SOLUÇÕES AMBIENTAIS – CORSAM, com sede na Alameda Araguaia, nº 2044, Torre II, 6º Andar, Conjunto 602, Centro Empresarial Araguaia - Bairro Tamboré, Barueri SP, CEP: 06455-906, formado pela empresa CORPUS SANEAMENTO E OBRAS LTDA e pela empresa MB ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA.

A operação dos serviços é realizada por funcionários conforme a **Tabela 31**.

Tabela 31 - Pessoal utilizado para a gestão dos serviços

Setor	Número de Funcionários
Administração	12
Varrição	35
Operação do Aterro	10
Coleta Domiciliar	19
Coleta e tratamento de RSS	2
Total	78

Fonte: Secretaria de Meio Ambiente (2023)

24.3 Ente Regulador

Não existe ente regulador para os serviços prestados.

24.4 Controle Social

O Controle Social dos serviços prestados se dá através do Conselho Municipal de Meio Ambiente do município de Artur Nogueira.

24.5 Visão geral e indicadores da gestão de resíduos sólidos

Na **Tabela 32,** serão apresentados dados retirados do SNIS 2021, indicando características dos serviços de coleta e sistemas de resíduos sólidos.

Tabela 32 - Características dos serviços de coleta e sistemas de resíduos sólidos(continua)

População TOTAL (IBGE) hab.				**55.340**	
População urbana atendida(SNIS)hab.				**50.105**	
Natureza municipal jurídica responsável do órgão				Administração pública direta	
Existência de algum serviço concedido				Não	
Como é feita a cobrança pelos serviços de coleta (direta e indireta)de lixo				Cobrança anual	
Cobrança dos serviços					
Regulares				Especiais	
Existência	Forma			Existência	
Sim	Taxa em boleto específico -IPTU			Sim	
Como é calculada a cobrança pelos serviços regulares decoletas de resíduos sólidos (Lixo)?				As leis estão especificadas no PRGIRU (link enviado)	
Receitas e despesas com serviços de Limpeza Urbana (R$)					
Receitas			Despesas segundo o agente executor		
Orçada	Arrecadada	Total	Público	Privado	
5.400.000,00	4.317.345,89	4.317.345,89	4.855.575,71	-	
Despesa corrente da Prefeitura (R$) 8.763.629,45					
Recursos federais recebidos para manejo de resíduos sólidos (R$) Não					
Quantidade total trabalhadores remunerados de todo o manejo de RSU, por agente.					
Total		Público		Privado	
Empregado		Empregado		Empregado	
78		21		57	
Trabalhadores de frentes de trabalho temporários (NÃO)					
	Frente 1		Frente 2		Frente 3

Tabela 32 - Características dos serviços de coleta e sistemas de resíduos sólidos(continuação)

Existe o serviço de coleta domiciliar direta de resíduos sólidos (Lixo) (porta a porta)?	Sim
Coleta de RS domiciliares e públicos	
Total (ano)	Público (ano)	Privado (ano)
R$ 4.855.575,71	R$ 4.855.575,71	R$ 00,00
Coleta de Resíduos de Saúde	
Total (ano)	Público (ano)	Privado (ano)
R$ 220,510,03	R$ 220.510,03	R$ 00,00
Varrição de logradouros públicos	
Total (ano)	Público (ano)	Privado
R$ 3.687.543,71	R$ 3.687.543,71	R$ 00,00
Demais serviços, inclusive Administração com unidade processamento.	Não
Total (ano)	Público (ano)	Privado (ano)
R$ 00,00	R$ 00,00	R$ 00,00
Despesas com manejo de RS, segundo a natureza do agente executor	
TOTAL R$	
Domiciliar (ano)	Saúde (ano)	Varrição (ano)	Demais (ano)
R$ 4.855.575,71	R$ 220.510,03	R$ 3.687.543,71	R$ 00,00
Despesas com manejo de RS, segundo a natureza do agente executor.	
Público	
Domiciliar (ano)	Saúde (ano)	Varrição (ano)	Demais (ano)
R$ 4.855.575,71	R$ 220.510,03	R$ 3.687.543,71	R$ 00,00

Tabela 32 - Características dos serviços de coleta e sistemas de resíduos sólidos (continuação)

Despesas com manejo de RS, segundo a natureza do agente executor					
Privado					
Domiciliar (ano)	Saúde (ano)	Varrição (ano)	Demais (ano)		
R$00,00	R$00,00	R$00,00	R$00,00		
Quantidade de trabalhadores remunerados alocados no manejo de resíduos sólidos, segundo a natureza do agenteexecutor.					
			Total 78		
Público			Privado		
Empregado			Empregado		
21			57		
Público					
Coleta	Varrição	Capina	Unidade	Outros	Gerenciamento
Empregado	Empregado	Empregado	Empregado	Empregado	Empregado
0	15	0	0		6
Privado					
Coleta	Varrição	Capina	Unidade	Outros	Gerenciamento
Empregado	Empregado	Empregado	Empregado	Empregado	Empregado
19	0	20	0	12	06
Frequência de a coleta domiciliar direta de lixo			A coleta domiciliar direta diária é realizada:		
Diariamente, bissemanalmente ou trissemanalmente			Apenas em parte do município		
População atendida declarada					
Total 100%			Urbano do município		
Habitante			Habitante		
Empregado			Empregado		

Tabela 32 - Características dos serviços de coleta e sistemas de resíduos sólidos (continuação)

População atendida, segundo frequência.		
Diária	2 ou 3 vezes por semana	
10%	90%	

População atendida, segundo frequência.		
Coleta Noturna Sim	Coleta com elevação de container Sim	Quantidade de Coletores e Motoristas 3 coletores e 1 motorista por equipe

Ocorrência de coleta de Resíduos Públicos junto com Domiciliares - Sim
Quantidade total de resíduos coletados

Total	Prefeitura	Empresas	Associação de catadores	Outro executor
12.982,21 t	12.982,2 t			

Ocorrência de coleta de Resíduos Públicos junto com Domiciliares - Sim		
Quantidade total de resíduos coletados		
Total (t/ano)	Público (t/ano)	Domiciliar (t/ano)
12.982,2 t		
Quantidade total coletada por agente público		
Total (t/ano)	Público (t/ano)	Domiciliar (t/ano)
12.982,2 t		
Quantidade total coletada por agente privado		
Total (t/ano)	Público (t/ano)	Domiciliar (t/ano)
0	0	0
Quantidade total coletado por catadores c/apoio Prefeitura		
Total (t/ano)	Público (t/ano)	Domiciliar (t/ano)
0	0	0

Tabela 32 - Características dos serviços de coleta e sistemas de resíduos sólidos (continuação)

Quantidade total coletada por outros agentes			
Total	Público	Privado	
0t	0t	0t	
Remessa de resíduos domiciliares e públicos p/ outro município			
Ocorrência	Município de destino	Existência de balança	
Sim	Conchal - SP, Paulínia - SP e Americana - SP	Sim	
Serviço terceirizado de coleta de RDO + RPU			
Valor do contrato	Distância média até aunidade	Incluído transporte até unid. de transbordo ou destino final	
R$ 38.573.560,56	Km A empresa possui uma base no município de Artur Nogueira	Existência	
não possui transbordo			
Valor do contrato	Distância média até a unidade		
R$	km		
Serviço terceirizado de disposição final em aterro.			
Ocorrência de operação do aterro por execução privado	Valor do contrato		
Existência : Não	R$ 38.573.560,56		
Atendimento a população			
Existe um sistema deatendimento à população	Existe um sistema deatendimento à população pessoalmente	- Existe um sistema de atendimento à população: e-mail	Existe um sistema deatendimento à população: Outros
Sim	sim	sim	Telefone, Ouvidoria
Ocorrência da população sobre serviços			
Qual é a principal reclamação ou solicitação sobre o serviço de manejo deresíduos sólidos (Lixo)?	Reclamação sobre lançamento clandestino de lixo		
Instituição			
A instituição possui algum programa social para a preservação do meio ambiente: Programa de educação sanitária e/ou ambiental	A instituição possui algum programa social para a preservação do meio ambiente: Programa de mutirão	A instituição possui algum programa social para a preservação do meio ambiente: Reunião com moradores e/ou associados	A instituição possui algum programa social para a preservação do meio ambiente: Não possui programa social
sim	sim	sim	Não

Tabela 32 - Características dos serviços de coleta e sistemas de resíduos sólidos (conclusão)

Modo de transporte da coleta/ Tipo de veículo utilizado pela empresa na coleta domiciliar direta de lixo				
Caminhão aberto	Compactador	Basculante	Trator agrícola com reboque	Outro
não	sim	não	não	Não
A unidade de destinação final do lixo se localiza		Modo de processamento do lixo		
Aterros particulares mencionados acima				
Destinação final do lixo coletado				
Lixão	Aterro Controlado	Aterro sanitário	Outro	
Não	Não	Sim	Não	
A unidade de destinação final é licenciada		Na unidade de destinação final existe algum equipamentocompactador		
Sim		Sim		
Coleta seletiva de resíduos				
Papel/papelão	Vidro	Plástico	Metal	Outra
Não	Não	Não	Não	não
- Frequência da coleta domiciliar indireta (caçambas) de lixo			Não	
Tipo de veículo utilizado pela empresa na coleta dos resíduos de varrição				
Capina				
Caminhão aberto	Compactador	Basculante	Trator agrícola com reboque	Outro
não	Sim	não	Não	Não

Fonte: Secretaria de Meio Ambiente da PMAN (2023)

Na **Tabela 33** estão apresentados os indicadores gerais com relação à quantidade de resíduos gerados no município.

Tabela 33 - Indicadores gerais com relação à quantidade de resíduos gerados no município

Indicadores Gerais	População	Resíduos sólidos
População	Total: 55.340	-
	Urbana: 51.072	-
Moradores com coleta convencional	55.340 habitantes	-
Geração diária de Resíduos Sólidos Urbanos (ton/dia)	-	35,57 ton/dia
Custo total dos serviços (Coleta, transporte, destino final)	-	R$ 387,99/ton

Fonte: Secretaria de Meio Ambiente da PMAN (2023)

24.6 Estrutura tarifária para serviços de resíduos sólidos

A cobrança pelos serviços prestados pelo município com relação ao manejo e disposição final dos resíduos sólidos é realizado através de taxa de coleta de lixo instituída através da Lei Complementar nº 560 de 13 de dezembro de 2013, Lei Complementar 579 de 10/12/2014 e Decreto 097 de dezembro de 2014.

24.7 Estrutura do Sistema

Constitui objeto da presente prestação dos serviços públicos especializados de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, através das atividades operacionais de coleta, transbordo/transporte, triagem para fins de reutilização ou reciclagem e destinação final dos resíduos sólidos, de forma atender a Política Nacional de Resíduos Sólidos relativa aos municípios consorciados, com gestão remunerada feita pelo CONDESU.

A coleta de resíduos sólidos da zona urbana é efetuada em 100% dos domicílios, no ano de 2022 conta com 100 containers distribuídos em pontos estratégicos da zona urbana e zona rural do município, para o ano de 2023 está prevista a ampliação para 150 containers, estes containers são exclusivos para receberem resíduos sólidos domiciliares, propiciam mais velocidade na coleta e possuem capacidade de 1.000 litros.

Distribuição está sendo feita em pontos estratégicos da zona urbana e rural.

A equipe de coleta é composta por um motorista e 3 coletores devidamente equipados com conjuntos de EPI.

Figura 97 - Container para recebimento de resíduos domiciliares



Fonte: PMAN (2022)

Tabela 34 - Endereços de instalação dos containers - Continua

Container	Endereço instalado	Coordenadas	
1	Rua XV de Novembro, 1280 - Planalto, Artur Nogueira - SP	-22.564.139	-47.163.084
2	Rua Duque de Caxias, 2296 - Santa Rosa, Artur Nogueira - SP	-22.568.611	-47.166.108
3	SP-332, 8469 - Artur Nogueira, SP, 13160-000, Brasil	-22.520.758	-47.187.979
4	Rua Jose Santa Rosa, 754 - Centro, Artur Nogueira - SP	-22.550.256	-47.216.119
5	Rua Dilson Funaro, Artur Nogueira - SP	-22.572.520	-47.182.221
6	Av. DR Fernando Arens, 91 - Artur Nogueira, SP	-22.573.957	-47.171.472
7	SP-107, Artur Nogueira - SP	-22.592.608	-47.116.980
8	Av. Saudade, 240 - Artur Nogueira, SP	-22.563.709	-47.161.067
9	Rua Jose Santa Rosa, 754 - Centro, Artur Nogueira - SP	-22.550.254	-47.216.131
10	Rua Primeiro de Janeiro, 1369 - D Stocco, Artur Nogueira - SP	-22.576.671	-47.171.298
11	Rua Alice Pereira Mansur, 917 - Jardim Amaro, Artur Nogueira - SP	-22.579.366	-47.166.215
12	Rua Seraphin da Silva Barros, 27 - Pq. Ind. Itamaraty, A. Nogueira - SP	-22.581.239	-47.157.148
13	Rua Das Nogueiras, Artur Nogueira - SP,	-22.567.006	-47.148.702
14	Estrada Mun., 516, Artur Nogueira - SP	-22.558.372	-47.155.606
15	Rua Sete de Setembro, 1515 - Centro, Artur Nogueira - SP	-22.574.022	-47.170.321
16	Rua XV de Novembro, 1250 - Centro, Artur Nogueira - SP	-22.564.478	-47.163.035
17	Rua Amadeu de Fáveri, 67a - Egydio Tagliari, Artur Nogueira - SP	-22.574.227	-47.158.547
18	Rua XV de Novembro, 658 - São Vicente, Artur Nogueira - SP	-22.569.680	-47.165.488
19	Rua XV de Novembro, 1335 - Jardim Planalto, Artur Nogueira - SP	-22.563.434	-47.163.064
20	Unnamed Road, Artur Nogueira - SP	-22.569.680	-47.165.488

Tabela 34 - Endereços de instalação dos containers - Continua

Container	Endereço instalado	Coordenadas	
21	Rua Fernando Huck, 240 - Santa Rosa, Artur Nogueira - SP	-22.571.415	-47.168.285
22	Rua Albertino Stocco, 1103 - Vista Alegre, Artur Nogueira - SP	-22.547.503	-47.168.506
23	Rua Onze, 117 - Orlando Corrêa Barbosa, Artur Nogueira - SP	-22.571.349	-47.152.742
24	Rua Denílson A Rodrigues, 166 - Artur Nogueira, SP	-22.571.144	-47.152.913
25	Av. DR Fernando Arens, 406 - Jd Del Álamo, Artur Nogueira - SP	-22.575.692	-47.169.389
26	Rua Antonio Sia, 275 - Sete, Artur Nogueira - SP	-22.570.624	-47.150.616
27	Unnamed Road, Artur Nogueira - SP	-22.526.858	-47.127.087
28	Av. DR Fernando Arens, 636 - Santo Amaro, Artur Nogueira - SP	-22.577.093	-47.167.810
29	SP-107, 500 - Jd Del Álamo, Artur Nogueira - SP	-22.576.296	-47.168.681
30	Rua Flamboyant, Artur Nogueira - SP	-22.566.858	-47.147.007
31	Rua Prefeito Azin Lian, Artur Nogueira - SP	-22.592.548	-47.116.941
32	Av. Sto. Amaro, 845 - D Malago, Artur Nogueira - SP	-22.573.552	-47.175.870
33	Rua Geraldo Caetano, 96 - Parque Nosso Lar, Artur Nogueira - SP	-22.566.455	-47.164.170
34	Rua DR Ademar de Barros, 831 - D Stein, Artur Nogueira - SP	-22.574.476	-47.172.586
35	Estrada sem nome, Artur Nogueira - SP	-22.583.157	-47.109.761
36	Rua Nossa Sra. das Dores, 1151 - Parque Nosso Lar, Artur Nogueira - SP	-22.562.468	-47.163.198
37	Rua Fernando Huck, 240 - Santa Rosa, Artur Nogueira - SP	-22.571.294	-47.168.224
38	Rua Francisco Cabrino, 792 - Artur Nogueira, SP	-22.580.611	-47.167.972
39	Rua Júlio Caetano, 1191 - Artur Nogueira, SP	-22.565.683	-47.160.794
40	Rua Tiradentes, 288 - Vila Queiros, Artur Nogueira - SP	-22.592.548	-47.116.941

Tabela 34 - Endereços de instalação dos conteiners - Continua

Container	Endereço instalado	Coordenadas	
41	RUA Dr. Ademar de Barros, 2055 - Parque Nosso Lar	-22.573.552	-47.175.870
42	Av. Dr. Fernando Arens, 1400 - Santo Amaro	-22.566.455	-47.164.170
43	RUA Alberto Bôer, 249 - Jardim Conservani	-22.574.476	-47.172.586
44	Estrada sem nome, Artur Nogueira	-22.583.157	-47.109.761
45	RUA Ernesto Tagliari, 1022 - Jd Ricardo Duzzi,	-22.573.552	-47.175.870
45	Estrada sem nome, Artur Nogueira - SP	-22.527957	-47.085537
46	RUA 13 de Maio, 92 - Um, Artur Nogueira - SP, 13160-170, Brasil	-22.574747	47.171892
47	RUA Ida Selani, 63, Artur Nogueira - SP, 13160-000, Brasil	-22.587143	-47.149345
48	RUA Sete de Setembro, 313 - Um, Artur Nogueira - SP, 13160-000, Brasil	-22.573924	-47.169927
49	Estrada sem nome, Artur Nogueira - SP, 13160-000, Brasil	-22.531374	-47.201083
50	RUA São Sebastião, 194 - D Stein, Artur Nogueira - SP, 13160-000, Brasil	-22.574535	-47.173879
51	RUA Sete de Setembro, 1295 - Centro, Artur Nogueira - SP	-22.575333	-47.171469
52	RUA Primeiro de Janeiro, 390 - Jd Rezek II, Artur Nogueira - SP	-22.583000	-47.177471
53	RUA Ernesto Tagliari, 836 - Jd Ricardo Duzzi, Artur Nogueira - SP	-22.580551	-47.170659
54	RUA Primeiro de Janeiro, 938 - Onze, Artur Nogueira - SP, 13160-000, Brasil	-22.581548	-47.176014
55	RUA Sete de Setembro, 371 - Jardim Rezek, Artur Nogueira - SP	-22.581637	-47.177660
56	RUA Sete de Setembro, 542 - Jardim Rezek, Artur Nogueira - SP	-22.580398	-47.176420
57	RUA Maria Simões de Andrade, 1127 - Parque Res Dna Leda	-22.587153	-47.176525
58	Rod. José Santa Rosa, Artur Nogueira - SP, 13160-000, Brasil	-22.569296	-47.177880
59	SP-107, 62 - D Stein, Artur Nogueira - SP, 13160-000, Brasil	-22.573598	-47.171872

Tabela 34 - Endereços dos containers - continua

Container	Endereço instalado	Coordenadas	
60	Av. Dr. Fernando Arens, 165 - D Stein,	-22.574114	-47.171195
61	Av. Dr. Fernando Arens, 278 - Um, Artur Nogueira - SP, 13160-000, Brasil	-22.574765	-47.170487
62	RUA Dário Caetano, 59 - Tres, Artur Nogueira - SP, 13160-000, Brasil	-22.557854	-47.168016
63	RUA Dário Caetano, 45 b - Sacilotto, Artur Nogueira - SP, 13160-000, Brasil	-22.558632	-47.168030
64	RUA Aristídes Cabrino, 490 - Artur Nogueira, SP, 13160-000, Brasil	-22.557296	-47.169059
65	RUA Rosa Arrivabene Rodrigues, 2 - Artur Nogueira, SP, 13160-000, Brasil	-22.562143	-47.170469
66	RUA 13 de Maio, 425 - D Stein, Artur Nogueira - SP, 13160-170, Brasil	-22.574503	-47.172116
67	RUA Raymundo Berny, 471 - Jardim Sacilotto	-22.559900	-47.168676
68	Unnamed Road, Artur Nogueira - SP, 13160-000, Brasil	-22.525191	-47.187544
69	RUA Das Nogueiras, Artur Nogueira - SP, 13160-000, Brasil	-22.567004	-47.148708
70	RUA João Bombo, 511 - Parque Res. Itamaraty	-22.578121	-47.150556
71	RUA Luís Rossetti, 1071 - Parque Res. Itamaraty	-22.576274	-47.153163
72	RUA Raymundo Berny, 267 - Jardim Sacilotto	-22.560864	-47.169319
73	RUA José Ruivo Evangelista, 696 - Parque Res. Itamaraty,	-22.580410	-47.150468
74	RUA Nicolau de Sá, 233 - Parque Industrial Itamaraty	-22.580224	-47.157977
75	RUA Otacílio F Natal, Artur Nogueira - SP, 13160-000, Brasil	-22.568923	-47.147386
76	RUA Edelcio J Duzzi, Artur Nogueira - SP, 13160-000, Brasil	-22.569283	-47.147252
77	RUA Alfredo Strassa, 84 - Tres, Artur Nogueira - SP, 13160-000, Brasil	-22.556304	-47.170795
78	RUA Marginal, 780 - Coração Criança	-22.555967	-47.171462
79	RUA Luiz Carlos Sia, 145 - Sacilotto, Artur Nogueira - SP, 13160-000, Brasil	-22.554439	-47.170661

Tabela 34 - Endereços dos containers - conclusão

Container	Endereço instalado	Coordenadas	
80	RUA Pedro P Pires de Campos, 54 - Sacilotto	-22.554994	-47.169041
81	Av. Luiz Spadaro Cropanize, 1190 - Egydio Tagliari	-22.575458	-47.154344
82	RUA Tiradentes, 300 - Centro, Artur Nogueira - SP, 13160-000, Brasil	-22.578576	-47.168504
83	RUA Tiradentes, 387 - Santo Amaro, Artur Nogueira - SP, 13160-000, Brasil	-22.578877	-47.167775
84	RUA Francisco Cabrino, 540 - Jd José Alves Carneiro	-22.580254	-47.167507
85	RUA Júlio Caetano, 907 - São Vicente	-22.566872	-47.162259
86	RUA Sete de Setembro, 1583 - Centro, Artur Nogueira - SP, 13160-0	-22.573751	-47.169938
87	RUA Osvaldo Cruz, 247 - Artur Nogueira, SP, 13160-000, Brasil	-22.568911	-47.166391
88	RUA José Sia, 501 - Parque Res. Itamaraty,	-22.580394	-47.152483
89	RUA Duque de Caxias, 1656 - Centro,	-22.572660	-47.170083
90	Estrada sem nome, Artur Nogueira - SP	-22.527957	-47.085537
91	RUA Antônio de Sá, 397 - Jd Rezek II	-22.585860	-47.177968
92	RUA Marcos Bôer, 50 - Tres, Artur Nogueira - SP, 13160-000, Brasil	-22.556535	-47.167401
93	RUA Um, 2, Artur Nogueira - SP, 13160-000, Brasil	-22.571772	-47.175299
94	Vicinal CMS 020 Pref. Orlando Kiosia - Chácara Horizonte	-22.611721	-47.139100
95	Rod. José Santa Rosa, Artur Nogueira - SP, 13160-000, Brasil	-22.565578	-47.189323
96	RUA Nossa Sra. das Dores, 1001 - Santa Rosa	-22.568767	-47.169938
97	Vicinal CMS 020 Pref. Orlando Kiosia - Chácara Horizonte,	-22.611723	-47.139092
98	RUA DRua Ademar de Barros, 2147 - Parque Nosso Lar	-22.564915	-47.169041
99	Rua Bruno Carlstron, 903 - Artur Nogueira, SP, 13160-000, Brasil	-22.556616	-47.154344
100	Av. Sto Amaro, 845 - D Malago, Artur Nogueira - SP, 13160-000, Brasil	-22.573498	-47.168504

A **Figura 97** apresenta a coleta de RSU através de caminhão compactador.

Figura 98 - Coleta domiciliar de resíduos domiciliares



Fonte: PMAN (2022)

A **Figura 98** apresenta o fluxograma das coletas efetuadas pela prefeitura de Artur Nogueira.

Figura 99 - Fluxograma da coleta domiciliar dos RSU



24.7.1 Roteiros de coleta de resíduos sólidos domiciliares

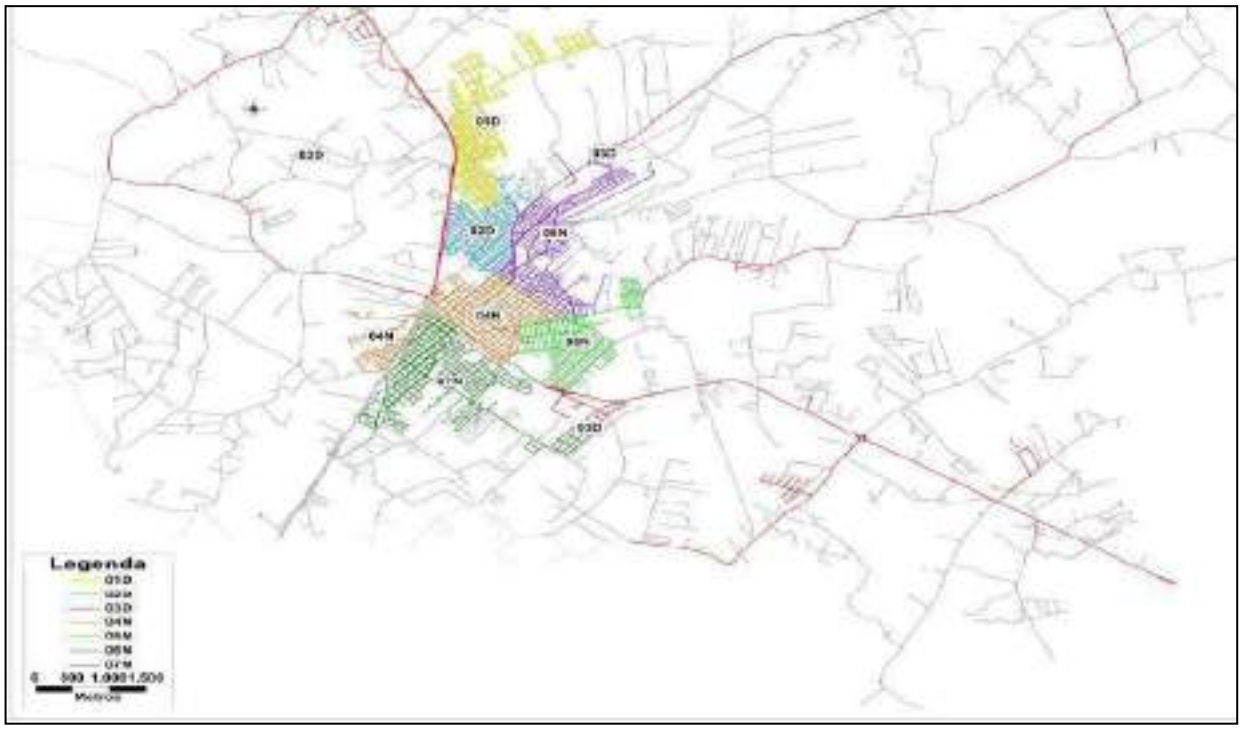
A coletas dos resíduos obedece aos seguintes roteiros de coleta.

Figura 100 - Roteiros da coleta domiciliar dos RSU



Fonte: PMAN (2023)

Figura 101 - Roteiros da coleta domiciliar dos RSU



Fonte: PMAN (2023)

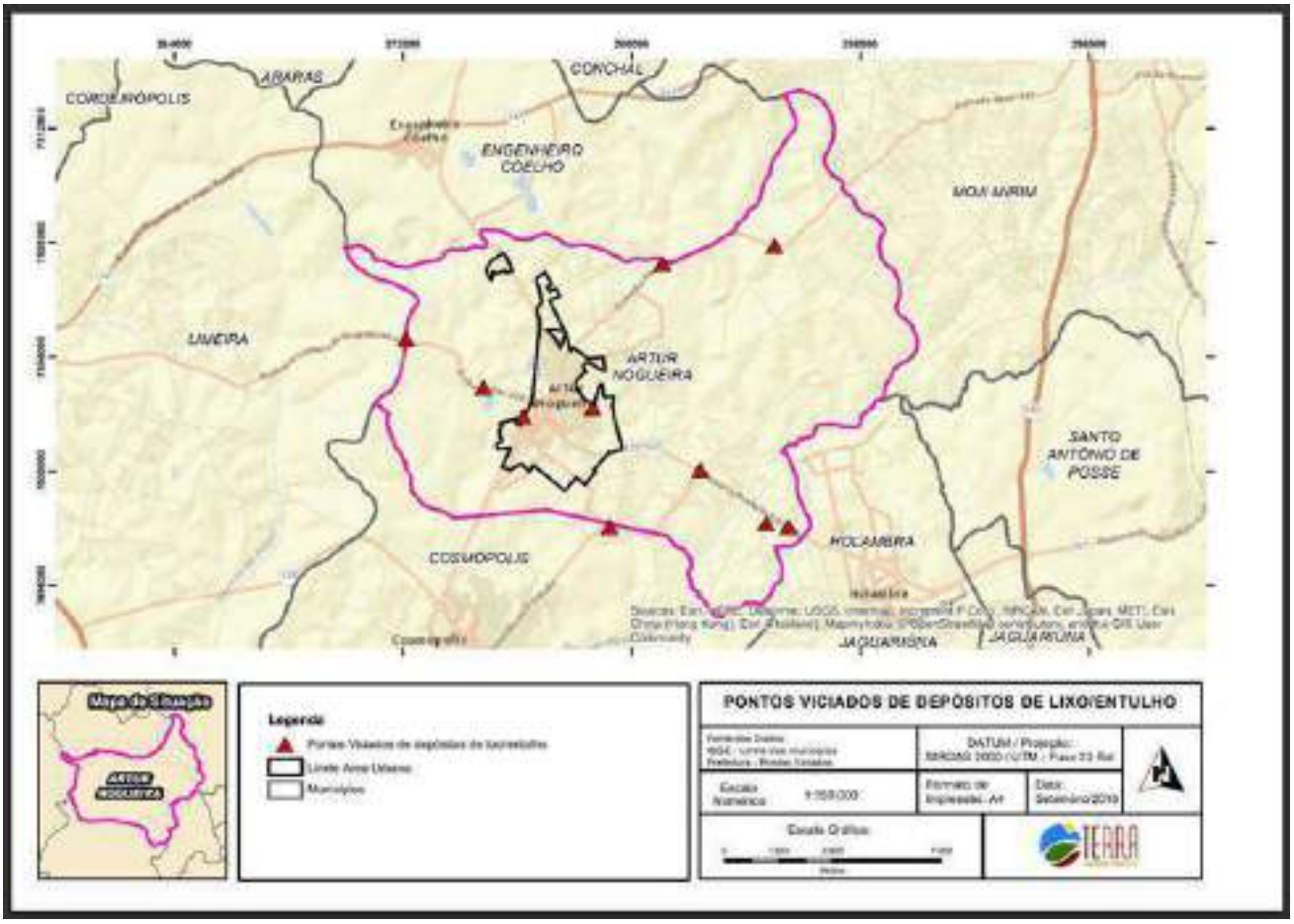
24.7.2 Destinação final de resíduos sólidos urbanos

Todos os resíduos coletados no município de Artur Nogueira são destinados a aterros sanitários devidamente licenciados pela CETESB.

Foram localizados 10 (dez) pontos de descarte irregular.

A **Figura 101**, apresenta os pontos de descarte irregular de resíduos sólidos no município.

Figura 102 - Pontos de descarte irregular de resíduos sólidos



Fonte: PMAN (2023)

24.7.3 Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)

Os RSS são coletados pela empresa Corpus Saneamento e Obras Ltda. e transportados em veículo apropriado para esta finalidade.

Figura 103 - Coleta de resíduos de serviços de saúde



Fonte: Plano de Trabalho Gerenciamento de Resíduos de Saúde – CONDESU (2021)

Os resíduos coletados são encaminhadas para esterilização em autoclave que é uma solução técnica com o propósito de esterilização de resíduos hospitalares e de serviços de saúde, que após o tratamento passa pelo processo de trituração/descaracterização garantindo a redução do volume inicial em 60%.

O equipamento utilizado é um autoclave do tipo horizontal, fabricante Quiminox Indústria e Comércio Ltda., modelo QUIM-US-R-DP-24,6-150-RH, com aquecimento e esterilização por vapor saturado. Possui câmara de esterilização, constituída de um corpo no formato retangular, com duas portas em cada extremidade sendo, uma porta para o lado banal e uma porta para o lado estéril. Opera com temperatura regulável de 140º((+/- 2ºC), com adição de 3,5 kgf/cm2 de pressão manométrica, realizando a esterilização dos RSS.

Após a esterilização dos RSS, os resíduos Classes A e E são encaminhados para aterro sanitário devidamente licenciado na cidade de Paulínia e os de Classe B são encaminhados para incineração na cidade de Mauá.

No ano de 2022, a Prefeitura coletou, esterilizou e deu destinação final adequada a 39,67 t de RSS.

A **Tabela 35,** apresenta os endereços de coleta de RSS.

Tabela 35 - Endereços e coleta de RSS - continua

Pontos de Coleta	Endereço	Frequência	Dias
APAE	Rua Ernesto Tagliari, 2171 Pq das Laranjeiras	Mensal	qua
Bioflora	Rua XV de Novembro, 606 Santa Rosa	Mensal	qua
CAPS Fisioterapia	Rua João Bommo, SN Itamataty	Semanal	qua
Carlos Roberto de Lima	Rua XV de Novembro, 1718 Jardim Jd Bela Vista	Mensal	qua
Carolina Dias dos Santos	Rua Duque de Caxias, 1718 Santa Rosa	Semanal	qua
Clínica Huxley	Rua Dos Expedicionários, 777 Centro	Mensal	qua
Dra. Elsie G. Oliveira	Rua XV de Novembro, 673 Santa Rosa	Mensal	qua
Clínica Maria Aparecida	Rua XV de Novembro, 1826 Jardim Bela Vista	Semanal	qua
Clínica Ort. Drª Tatiana Maria	Av. Dr. Fernando Arens, 699 Jardim Amaro	Semanal	qua
Clínica Veterinária Mistura Animal	Rua Santo de Fáveri, 1024 Jardim de Faveri	Semanal	qua
Clínica Veterinária My Petz	Rua Boa Vista, 1023 Vila Queiroz	Semanal	qua
Coração Criança	Rua Rico Guidolin, SN Centro	Semanal	qua
Dental Nogueirense	Rua Santo de Fáveri, 1025 Jardim Arrivabene	Semanal	qua
Dra. Rosana M. L. Selani	Rua Rui Barbosa, 1108 Santo Amaro	Mensal	qua
Dr. Luiz Fernando Resck	Rua 24 de Outubro, 1037 Jardim Del Álamo	Semanal	qua
Dr. Paulo C. Almeida Jr.	Rua José Sampaio Píres, 191 Pq Ind. Itamaraty	Semanal	qua
Dra. Sabrina N. Martins	Rua Primeiro de Janeiro, 1398 D Stein	Mensal	qua
Drogaria Popular J. A. Mauro	Av. Dr. Fernando Arens, 374 Jardim Del Álamo	Mensal	qua
Farma 10	Rua XV de Novembro, 1310 Planalto	Mensal	qua
Farmalar	Rua Duque de Caxias, 1398 D Stein	Mensal	qua
Dra. Rosa Maria de Souza	Rua 24 de Outubro, 847 Vila Queiros	Semanal	qua
Josely Amaro Rodrigues	Rua XV de Novembro, 870 São Vicente	Mensal	qua
Laboratório Caritas	Rua XV de Novembro, 892 Jardim São Vicente	Mensal	qua
Miriam Mezei	Rua Dos Expedicionários, 1221 Jd Santo Amaro	Mensal	qua
Drogaria Farmalar II	Rua XV de Novembro, 1624 Jardim Vista Alegre	Semanal	qua
Ogaito	Rua Francisca Maria de Jesus, 254 Egydio Tagliari	Mensal	qua
Elaine M. M. W. Droga Vida	Av. Dr. Fernando Arens, 906 Santo Amaro	Semanal	qua
Espaço Mãe e Filho	Rua XV de Novembro, 1555 São Vicente	Semanal	qua
Studio Thome Tattoo	Rua Jaguariúna, 236 Jardim Blumenau	Mensal	qua
Tiago Tattoo Artur Nogueira	Av. Santos Dumont, 2289 Itamaraty	Mensal	qua
Funerária Bom Pastor	Rua Rui Barbosa, 1119 Santo Amaro	Semanal	qua
Drogal Farmacêutica II	Rua XV de Novembro, 663 Parque Nosso Lar	Mensal	sex
Laboratório Municipal	Rua Francisco Cabrino, 1173-1233 Jd. Amaro	Mensal	sex
Luiz Roberto Delgado dos Santos	Rua 24 de Outubro, 1015 Jardim Del Álamo	Semanal	qua
Mateus	Rua João Bombo, 649 Parque Res Itamaraty	Semanal	qua
META Radiologia Odontológica	Rua 24 de Outubro, 890 Centro	Semanal	qua
Teka	Rod. Prof Zeferino Vaz, km 153 Jardim Blumenau	Mensal	sex
Centro Hab. Ginastética	Rua Duque de Caxias, 1790 Centro	Quinzenal	qua
Odontocare Dra. Anette	Rua Duque de Caxias, 1718 Santa Rosa	Semanal	qua
Odontologia Especializada	Rua José Ap Franco de Oliveira, 25 Jd Saciloto I	Semanal	qua
Dr. Guilherme Lippel Barros	Rua 13 de Maio, 425 D Stein	Quinzenal	qua

Tabela 35 - Endereços e coleta de RSS - continuação

Pontos de Coleta	Endereço	Frequência	Dias
PSF Blumenau	Rua Ararás, 10 Jardim Blumenau	Semanal	qua
PSF Jardim do Lago	Rua João Montoia, 158 Parque Res. Itamaraty	Semanal	qua
PSF Laranjeiras	Rua Mal. Floriano Peixoto, 1242 Jardim de Faveri	Semanal	qua
PSF Sacilotto	Rua Afonso Facine 428 Sacilotto	Semanal	qua
PSF Trabalhadores	Rua Claudemir Tagliari, 220 Pq Trabalhadores	Semanal	qua
Roque Tattoo Shop	Rua Rui Barbosa, 1296 Santo Amaro	Semanal	qua
PSF Blumenau	Rua Ararás, 10 Jardim Blumenau	Semanal	qua
Dra. Claudia Margareth Gouve	Rua Rui Barbosa, 707 Jardim Del Álamo	Quinzenal	qua
Centro Médico de Artur Nogueira	Rua Ararás, 439 Jardim Blumenau	Bissemanal	qua/sex
Clínica Odonto Ortodens	Rua Ernesto Tagliari, 887 Vila Queiros	Bissemanal	qua/sex
Clinicão	Rua Duque de Caxias, 1656 Centro	Bissemanal	qua/sex
Colt Mario A. Lemos	Rua XV de Novembro, 1672 Bela Vista	Bissemanal	qua/sex
Fabio Caetano	Rua Dez de Abril, 911 Santa Rosa	Bissemanal	qua/sex
Life Odonto, Saúde e Bem-estar	Estrada Municipal Antônio Fontana, 50 São Bento	Bissemanal	qua/sex
PSF Conservani	Spadaro Cropaniza, S/N - Conservani	Bissemanal	qua/sex
PSF Rural	Rua Laura Miranda, 450 Jardim de Faveri	Bissemanal	qua/sex
PSF São Vicente	Rua Júlio Caetano, 1073-1189 Pq Resid Ida Sia	Bissemanal	qua/sex
Vigilância em Saúde Artur Nogueira	Rua João Bombo, 349 Parque Industrial Itamaraty	Bissemanal	qua/sex
Centro Clínico Odontológico	Rua São Sebastião, 405 Centro	Semanal	seg
Clínica Pérola Odonto Estética	Av. Santo Amaro, 1103 D Malago	Semanal	seg
Clinesp Grupo Saúde I	Rua Sete de Setembro, 1216 Centro	Semanal	seg
Cross Image	Rua Sete de Setembro, 1525 Centro	Semanal	seg
Dr. Jacob Stein Jr.	Rua Rui Barbosa, 706 Jardim Del Álamo	Semanal	seg
Dra. Maria Martha B. Rocha	Rua Sete de Setembro, 1590 - Jardim Rezek II	Semanal	seg
Drogal Famacêutica I	Av. Dr. Fernando Arens, 224 Centro	Semanal	seg
Mais Saúde	Rua Ver. Orlando Furin, 146 Centro	Semanal	seg
AIDAN	Rodovia José Santa Rosa, 1462	Semanal	sex
Dra. Darthmi Camara Lopes	Rua Sete de Setembro, 1066 Centro	Quinzenal	qua
Casa do Caminho	Rua Antônio R. Lourenço Arrivabene, 63 Centro	Semanal	sex
Centrom	Rua Tiradentes, 210 Vila Queiros	Semanal	sex
Clínica Veterinária Drº Luiz Carlos	Rua Nossa Sra. das Dores, 764 D.José Capello	Semanal	sex
Colt	Rua XV de Novembro, 1642 Bela Vista	Semanal	sex
Dra. Verônica S. V. Hausmann	Rua Santo de Fáveri, 1120 Jardim de Faveri	Quinzenal	qua
Odonto Clinesp	Rua Sete de Setembro, 1525 D Stein	Quinzenal	qua
Dr. Jaime Luiz Alonso	Rua 24 de Outubro, 871 Vila Queiros	Semanal	sex
Dra. Claudia Huck	Rua Tiradentes, 166 Vila Queiros	Semanal	sex
Dra. Simone Denadae	Rua Raul Grosso, 613 D Stocco	Semanal	sex
Assistência Farmacêutica	Av. Dr. Fernando Arens, 631 Santo Amaro	Quinzenal	sex
Drogal Farmacêutica III	Rua XV de Novembro, 1343 Jardim Planalto	Semanal	sex
Dr. Cesar Augusto Posi	Rua Laura Miranda, 199 Santo Amaro	Quinzenal	sex
Farmave	Rua Sete de Setembro, 1397 Centro	Semanal	sex
Funerária Jânio Ap. Souza	Rua Rui Barbosa, 925 Santo Amaro	Semanal	sex
Funerária Serra	Rua Antônio Matheus, 1022 Jardim Amaro	Semanal	sex
Dr. Eugênio P. C Passos	Rua Duque de Caxias, 1570 Centro	Quinzenal	sex

Tabela 35 - Endereços e coleta de RSS - conclusão

Pontos de Coleta	Endereço	Frequência	Dias
João Luis Almada Neves	Rua Sete de Setembro, 1266 D Stein	Semanal	sex
Drogaria Fabrim	Av. Dr. Fernando Arens, 193 D Stein	Quinzenal	sex
Jéssica Dias Theobaldo	Rua Ricardo Duzzi Sobrinho, 478 Jd Conservani	Quinzenal	sex
LaborC Saúde Dr. Batista	Av. Dr. Fernando Arens, 800 Santo Amaro	Quinzenal	sex
Marcelo Pierre Odontologia	Rua Ernesto Tagliari, 1268 Santo Amaro	Semanal	sex
Lima Odontologia	Av. Dr. Fernando Arens, 298 Centro	Quinzenal	sex
Moosh Tatuagem	Rua XV de Novembro, SN Vila Queiroz	Semanal	sex
Odontoclinic	Av. Dr. Fernando Arens, 564 Santo Amaro	Semanal	sex
Preventive Center	Av. Dr. Fernando Arens, 279 D Stein	Semanal	sex
Pronto Socorro	Av. Dr. Fernando Arens, 939 Santo Amaro	Semanal	sex
PSF Bom Jardim	Rua Juvenal Simões, 10 Jardim Bela Vista	Semanal	sex
PSF Jardim do Lago - São João	Rua Erich schwarz, 34 Itamataty	Semanal	sex
PSF Planalto Artur Nogueira	Rua Geraldo Caetano, 96 Parque Nosso Lar	Semanal	sex
Renato Silveira	Rua Alberto Bôer, 320 Egydio Tagliari	Semanal	sex
Medcenter Clínica e Laboratório	Rua Duque de Caxias, 1644 Centro	Quinzenal	sex
Rieli Duzzi	Av. Dr. Fernando Arens, 530 Santo Amaro	Quinzenal	sex

Fonte: PMAN

24.7.4 Resíduos de Construção Civil (RCC)

O município de Artur Nogueira dispõe do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil, instituído pela Lei n° 3027/2011, “Dispõe sobre o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil para o Município de Artur Nogueira, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais no município.

Do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil, destacamos as responsabilidades e/ou obrigação dos geradores, transportadores e receptadores dos RCC.

Resíduos de Construção Civil (RCC) são todos aqueles oriundos de processos construtivos, de reformas, escavações ou demolições. Estão incluídos nesse grupo tijolos, madeira, concreto, argamassa, aço e outros materiais de estruturas diversas.

O CONDESU é responsável pela reciclagem desses resíduos em seus municípios consorciados, iniciado como projeto piloto desde 2011. O consórcio possui três equipamentos móveis de britagem, cujos usos são compartilhados e alternados.

Figura 104 - Britador de RCC



Fonte: PMAN (2022)

Pequenos geradores

Os pequenos geradores deverão providenciar a remoção dos resíduos até a área de aterro de resíduos de construção civil (RCC) do município ou locais e áreas específicas, de acordo com as normas ambientais, para cada resíduo. Estes locais acima especificados deverão estar cadastrados junto ao órgão ambiental municipal, devendo estar licenciadas ou autorizadas pelos órgãos ambientais competentes, obedecida à legislação ambiental vigente. Os pequenos geradores de RCC ficam isentos da apresentação do Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) e Projeto Simplificado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PSGRCC).

Grandes geradores

Os grandes geradores de resíduos da construção civil, públicos ou privados, cujos empreendimentos requeiram a expedição de alvará de aprovação e execução de edificação nova, de reforma ou reconstrução, de demolição, de muros de arrimos, entre outros, deverão apresentar ao órgão ambiental municipal para análise e parecer o Projeto de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (PGRCC) ou o Projeto Simplificado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (PSGRCC), das obras que requeiram ou não licenciamento ambiental. O projeto deve estar em

conformidade com este plano e com a Resolução CONAMA nº 307, estabelecendo os procedimentos específicos da obra para o manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos.

Os grandes geradores que executem obras que excedam 300 m² (trezentos metros quadrados) de área construída ou de demolição com área superior a 70 m² (setenta metros quadrados), independentemente do volume previsto de 5 m³ de RCC, deverão apresentar o Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), o qual deverá ser elaborado por técnico habilitado pelo CREA, e aprovado pelo órgão ambiental municipal por ocasião da obtenção do alvará de construção, reforma, ampliação ou demolição.

Os grandes geradores que executem obra com área construída inferior ou igual a 300 m² (trezentos metros quadrados) ou com área de demolição inferior ou igual a 70 m² deverão preencher Projeto Simplificado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PSGRCC), o qual deverá ser preenchido por técnico habilitado pelo CREA, em acordo com as diretrizes estabelecidas por formulário específico elaborado pelo órgão ambiental municipal.

Toda a atividade com movimentação de terra superior a 50 m³ deve requerer junto ao órgão ambiental municipal autorização ambiental conforme definido neste plano.

Ficam isentos de apresentar o PGRCC e o PSGRCC as obras com área igual ou inferior a 70 m² de área construída e as atividades com movimentação de terra inferior a 50 m³. Nestes casos o gerador deve assinar do Controle de Transporte de Resíduos (CTR) emitido pelo transportador e ter no local da obra uma cópia comprobatória do CTR para fins de fiscalização pelo órgão ambiental municipal.

Das obrigações do transportador

Os transportadores serão obrigados a estacionar as caçambas em conformidade com regulamentação específica;

Utilizar dispositivos de cobertura de carga em caçambas estacionárias ou outros equipamentos de coleta, durante o uso dos equipamentos, e o transporte de resíduos;

Fornecer Controle de Transporte de Resíduo (CTR), quando operarem com caçambas estacionárias ou outros tipos de dispositivos deslocados por veículos automotores, identificando a correta destinação dada aos resíduos coletados;

Fornece aos usuários de seus equipamentos, documento simplificado com instruções: quanto a posicionamento, volume a ser respeitado, tipo de resíduos admissíveis, prazo de utilização da caçamba, proibição de contratar os serviços de transportadores não cadastrados, penalidades previstas e outras instruções que julguem necessárias;

Fornece ao órgão ambiental municipal relatório mensal dos resíduos transportados junto com cópia do CTR para fins de controle do órgão ambiental municipal;

A presença de transportadores irregulares descompromissados com o sistema de gestão, e a utilização irregular das áreas de destinação deverão ser coibidas pelas ações de fiscalização dos órgãos competentes.

Da recepção e do destino final

Os receptadores de Resíduos da Construção Civil (RCC) devem promover o manejo adequado dos mesmos, em acordo com as normas ambientais vigentes, sendo devidamente licenciados ou autorizados pelos órgãos ambientais competentes, emitindo o Controle de Destino Final de Resíduos para fins de fiscalização ao gerador/transportador;

O Controle de Destino Final de Resíduos deve conter no mínimo as seguintes informações: dados da empresa responsável pelo recebimento, dados da origem dos resíduos, forma de tratamento e destino final (ficam dispensados da emissão deste documento os aterros de pequeno porte);

Quanto à destinação dos resíduos devem ser triados, aplicando-se a eles, sempre que possível processos de reutilização, desmontagem e reciclagem para receber as destinações previstas de acordo com este plano e com as diretrizes pré-estabelecidas;

Farão parte da rede para recepção e destino final de Resíduos da Construção Civil as áreas de transbordo e triagem, as caçambas estacionárias, os aterros de pequeno porte, os aterros de Resíduos da Construção Civil e inertes, e as áreas de beneficiamento;

As áreas de transbordo e triagem deverão ser devidamente licenciadas pelo órgão ambiental competente e em acordo com as diretrizes da norma ABNT NBR 15.112. As áreas de transbordo e triagem se constituem em locais para receber os RCC para armazenamento temporário, devendo ser transferidos para as áreas de disposição final, conforme norma ABNT NBR 15.113 ou áreas de beneficiamento.

As atividades de beneficiamento de RCC, como as centrais de produção de agregados reciclados para a construção civil, deverão ser construídas em área em acordo com o zoneamento de uso e ocupação do solo do município,

seguindo as diretrizes estabelecidas pelas normas da ABNT, e devidamente licenciadas pelo órgão ambiental competente;

As condições para o uso preferencial dos resíduos na forma de agregado reciclado devem contemplar obras de infraestrutura como revestimento primário de vias, camada de pavimento, passeios, artefatos, drenagem, entre outros desde que a norma permita;

O aterro de Resíduos da Construção Civil e resíduos inertes deverão ser construídos em acordo com as diretrizes estabelecidas pela legislação sobre uso do solo do município, norma ABNT NBR 15.113, e devidamente licenciados ou autorizados pelo órgão ambiental competente;

Os aterros de pequeno porte deverão receber resíduos isentos de lixo, materiais velhos e quaisquer outros detritos, dispondo neles exclusivamente os resíduos da constrição civil do tipo solo de proveniente de terraplanagem, designados Classe A pela resolução federal específica. Para o cadastramento da área para receber solo proveniente de terraplanagem é necessário solicitar uma autorização ambiental, junto ao órgão ambiental municipal.

24.7.5 Ecoponto Ponte de Tábua

O município de Artur Nogueira possui um ecoponto localizado na Rodovia dos Agricultores, na zona rural do município para o recebimento correto de: Pneus inservíveis, Pilhas e Baterias, Lâmpadas, Eletrônicos e Remédios vencidos

O ecoponto atende a população no período das 07:00 às 17:00 h.

As instalações do ecoponto são ilustradas nas **Figuras 105** a **108.**

Figura 105 - Vista frontal do ecoponto



Fonte: NS Engenharia (2022).

Figura 106 - Área de armazenamento de lâmpadas e eletrônicos



Fonte: NS Engenharia (2022).

Figura 107 - Área de armazenamento de pneus inservíveis



Fonte: NS Engenharia (2022).

Figura 108 - Áreas destinadas para os outros resíduos



Fonte: NS Engenharia (2022).

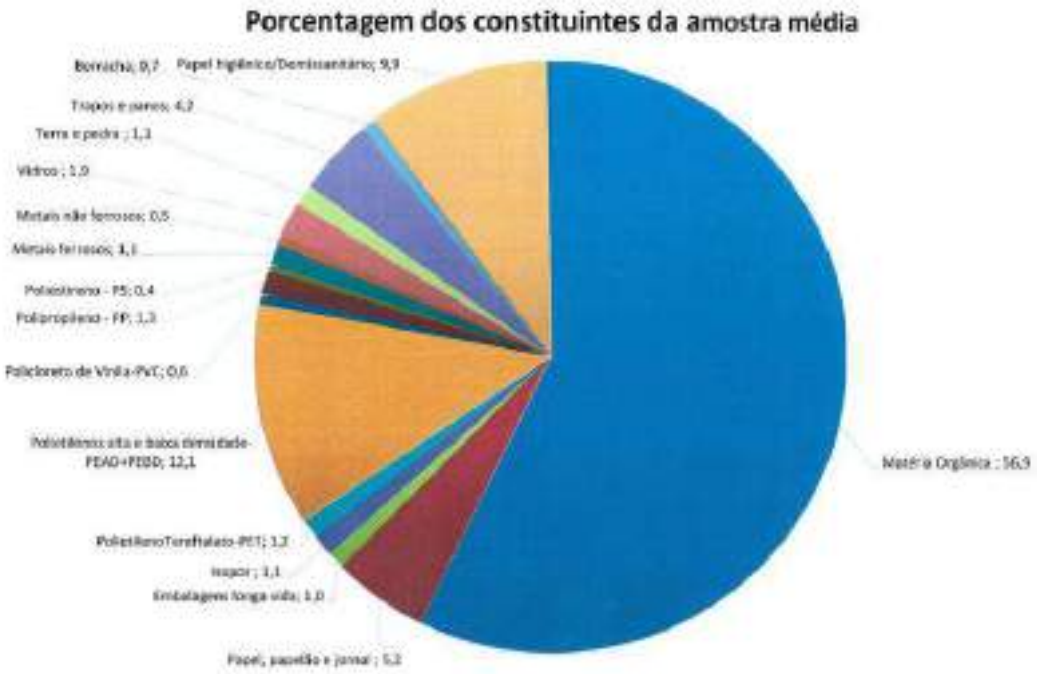
24.8 Caracterização dos Resíduos Sólidos

O estudo gravimétrico para caracterização dos resíduos sólidos domiciliares dos municípios consorciados ao CONDESU, ao qual município de Artur Nogueira é consorciado, está contido no Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Urbanos (PRGIRU), contendo informações sobre a gravimetria: https://drive.google.com/drive/folders/1eB8oVJt9ssi996opDyGu1tv6rLc2Q_8q.

Por se tratar de estudo gravimétrico que apresenta dados de composição classificados entre orgânicos, secos e descartáveis, sem, no entanto, apresentar os percentuais de cada um dos materiais que compunham as amostras analisadas. O CONSIMARES - Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas (2020), elaborou o Relatório da Caracterização dos Resíduos Sólidos Urbanos que apresenta os percentuais de cada um dos materiais que compunham as amostras realizadas e considerando as características similares de ocupação urbana de Artur Nogueira com os demais municípios da região metropolitana de Campinas, na qual a cidade de Artur Nogueira está inserida, optou se por tomar como base a caracterização dos resíduos do CONSIMARES para projeção da geração dos Resíduos Sólidos para o horizonte deste plano.

Figura 109 - Caracterização média dos municípios do CONSIMARES

MATERIAL	% da Composição	Desvio Padrão
Matéria Orgânica	56,9	7,4
Papel, papelão e jornal	5,1	2,4
Embalagens longa vida	1,0	0,6
Isopor	1,05	0,5
PolietilenoTereftalato-PET	1,2	0,7
Polietilenos alta e baixa densidade- PEAD+PEBD	12,1	4,2
Policloreto de Vinila-PVC	0,6	1,0
Polipropileno - PP	1,3	2,7
Poliestireno - PS	0,4	0,3
Outros plásticos	0,00	0,00
Metais ferrosos	1,1	1,1
Metais não ferrosos	0,5	0,3
Pilhas e baterias	0,0	0,2
Vidros	2,0	1,1
Terra e pedra	1,1	2,5
Trapos e panos	4,2	2,9
Borracha	0,7	0,6
Papel higiênico/Domissanitário	9,9	3,4
Outros	0,3	1,4



CAPÍTULO VI - DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

25. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

25.1 Situação dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas

A prestação do serviço de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas do município de Artur Nogueira, é categorizada como administração pública direta, realizada pela Prefeitura Municipal, através da Secretaria Municipal de Planejamento.

Os serviços de manutenção preventiva e corretiva, quando de pequeno porte, são feitos com mão de obra própria através da Secretaria de Obras e serviços Urbanos e, através de empresas contratadas, nos casos de maior complexidade.

A atual situação encontrada no município de Artur Nogueira é a dominante na maior parte das cidades brasileiras, onde no quadro das ações sanitárias, a drenagem de águas pluviais é a que menos tem recebido atenção, principalmente da própria comunidade, que passa a dar importância somente quando se depara com problemas sociais e ambientais.

O manejo das águas pluviais urbanas é o conjunto de instalações operacionais de transporte, retenção, detenções, tratamento e disposição final das águas drenadas nas áreas urbanas com o intuito de prevenir desastres naturais que impactem na vida das cidades e da população de forma a prejudicar ou impedir os diferentes ciclos vitais em sociedade. Os prejuízos materiais e humanos causados pela ação antrópica urbana, em especial pela impermeabilização do solo, são imensos, já que os prejuízos por perdas de vidas humanas são incomensuráveis e irreparáveis.

O crescimento das cidades, por mais ordenado que seja, cria alterações devido ao processo de impermeabilização das superfícies, que é um dos fatores que mais alteram o ciclo hidrológico. Do volume de água que atinge o solo, parte infiltra (abastecendo os lençóis freáticos e aquíferos), parte evapora e outra parte escoa pela superfície, sendo drenada através de canais, naturais ou artificiais, para rios, lagos, mares e oceanos. Impedir a infiltração das águas no solo e subsolo impacta o escoamento superficial, pois onde antes eram matas e campos, agora são casas, edifícios, ruas asfaltadas e galerias de águas pluviais.

Os processos de urbanização não controlada e o excesso de obras impermeabilizantes reduzem a capacidade de infiltração da água no solo e consequentemente aumentam o seu escoamento superficial.

O escoamento superficial é mais rápido que o processo de infiltração da água, esta diferença faz com o tempo para a água chegar aos rios e córregos seja menor, aumentando a possibilidade de alagamentos.

Portanto, o aumento no escoamento superficial das águas tem como consequência o aumento das velocidades de fluxo, causando enchentes, erosões e assoreamentos dos cursos d'água.

A erosão nas cidades pode ser agravada pelo processo de urbanização que acorrem em áreas inadequadas, como, por exemplo, áreas suscetíveis a deslizamento de camadas de solo como áreas de encostas, com altos índices de declividades e baixa concentração de vegetação. Geralmente, as erosões estão muito atreladas às deficiências de microdrenagem e demandam atenção, pois além de prejuízos econômicos e sociais representam perigos potenciais.

A erosão pode ter impacto significativo no sistema de drenagem. Quando volumes de solo são deslocados podem soterrar tubulações, carrear sedimentos para outras áreas ou bacias, alterar leitos de rios e córregos ou ainda diminuir suas seções.

Além dessas ocupações não fiscalizadas, o próprio processo de urbanização pode implementar dificuldades com o decorrer do tempo. A construção de pontes, aterros, desvios, canalizações, inserção de galerias e bueiros podem, em maior ou menor grau, produzir obstruções ao fluxo das águas, ocasionando processos de inundação das áreas subjacentes à estas construções.

Geralmente, a ocorrência das inundações está associada a um conjunto de causas: (i) a contínua impermeabilização das áreas das bacias contribuintes; (ii) o assoreamento do canal de drenagem; (iii) desmatamento; (iv) elevada densidade de edificações e ao mau dimensionamento das redes de condutos de escoamento. Além destes, outros fatores podem influenciar diretamente na provocação das inundações como: lançamento de resíduos de toda natureza no leito dos rios, que além de comprometer a qualidade das águas também provoca uma redução da seção de fluxo e na capacidade de transporte.

As principais consequências das enchentes e inundações no meio urbano, são a interrupção das atividades econômicas, a disseminação de doenças de veiculação hídrica, a contaminação da água pela inundação de locais com materiais nocivos à saúde, destruição de equipamentos urbanos, além da transposição das camadas de terra resultantes da erosão causada pela inundação em áreas de risco, de agricultura ou impróprias.

As enchentes e inundações no meio urbano têm um alto custo para os cofres públicos. Estes custos podem ser classificados em tangíveis e não tangíveis.

Por custos tangíveis podemos descrever:

- Danos físicos: custos de separação e limpeza de prédios, perdas de objetos, mobília, equipamentos, entre outros.
- Emergência: evacuação, reocupação, habitação provisória, entre outros.
- Prejuízos financeiros: devido à interrupção do comércio, indústrias.

Já os custos intangíveis podem ser descritos com os que não possuem de mercado:

- Perda de vida ou obras.
- Degradação de prédios históricos.
- Econômica: quando atingem áreas cultiváveis ou de cultura permanente.

Quando não há a gestão da drenagem urbana, outros setores são afetados ocasionando graves problemas:

- Na saúde está relacionada diretamente como uma das causas das doenças de veiculação hídrica.
- No setor de segurança pública trata-se da inundação e destruição de imóveis localizados em áreas de risco, além do arraste de veículos e pessoas nas vias públicas.
- Na mobilidade dos municípios, pois as ruas das periferias ficam sem acessos e pontes e travessias são destruídas.
- Em áreas de saneamento ambiental, pois surgem erosões em vias não pavimentadas e os mananciais ficam entulhados com todo tipo de detritos.
- No aspecto econômico, porque todos os outros fatores citados anteriormente oneram e causam prejuízos incalculáveis tanto a população quanto ao poder público.

Ao contrário dos demais sistemas de saneamento, o sistema de drenagem passa a maior parte do tempo inutilizado, ou seja, ocioso, contudo, tem que estar sempre pronto para entrar em operação quando necessário.

Ressalta-se que o município não possui um Plano Diretor de Drenagem Urbana, apenas o Plano Diretor Participativo onde são preconizados alguns pontos sobre o uso e ocupação do solo, bem como medidas para permeabilização de lotes. Não existe no município ente regulador dos serviços prestados.

25.2 Descrição do sistema de drenagem urbana

De maneira sucinta, o sistema de drenagem urbana é o conjunto de medidas e obras cujos principais objetivos são:

- minimizar prejuízos por inundações em áreas urbanas.
- diminuir riscos a que as propriedades estão sujeitas.
- possibilitar desenvolvimento urbano harmônico e articulado.

Para efeito de planejamento e gestão, o sistema de drenagem urbana é genericamente composto de dois subsistemas: (i) macrodrenagem e (ii) microdrenagem.

25.2.1 Macrodrenagem

A macrodrenagem urbana corresponde à drenagem natural existente antes da ocupação dos terrenos constituída por igarapés, canais, córregos, rios e riachos, mas pode ser também ser formada por canais artificiais, galerias de grandes dimensões e estruturas auxiliares.

A macrodrenagem, composta por canais maiores, pode ser entendida como um conjunto de técnicas destinadas a coletar águas pluviais provenientes do sistema de microdrenagem (ou não) cujo objetivo é amenizar os riscos e danos em áreas de extensão significativa, evitando inundações e suas consequências.

As obras de macrodrenagem têm como objetivo diminuir os problemas com erosão e assoreamento evitando inundações e suas consequências ao longo dos talvegues através do escoamento final das águas drenadas das bacias hidrográficas através da microdrenagem.

A macrodrenagem do município de Artur Nogueira está integralmente inserida na área das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – UGRHI 05, mais especificamente na sub-bacia do Rio Jaguari.

Os principais corpos d’água do município de Artur Nogueira são o Rio Pirapitingui, Ribeirão Pirapitingui, Córrego Manoel Dias, Ribeirão Boa Vista, Córrego Taperão, Córrego Cachoeirinha, Córrego das Palmeiras, Córrego da Ponte Funda, Córrego Três Barras, Córrego das Pedras, Córrego do Sitio Novo, Córrego Cotrins, Córrego dos Amarais, Ribeirão Monjolo Grande e Córrego do Barreiro, conforme apresentado na **Figura 110** abaixo.

Estes e diversos outros córregos complementam o sistema de macrodrenagem natural.

Figura 110 - Principais corpos d’água do município de Artur Nogueira



Fonte: Google Earth, 2022. (Adaptado)

Os pontos de interesse para o diagnóstico do sistema de macrodrenagem de Artur Nogueira foram divididos conforme a natureza das estruturas: represas, travessias, canalizações e processos erosivos e sedimentológicos.

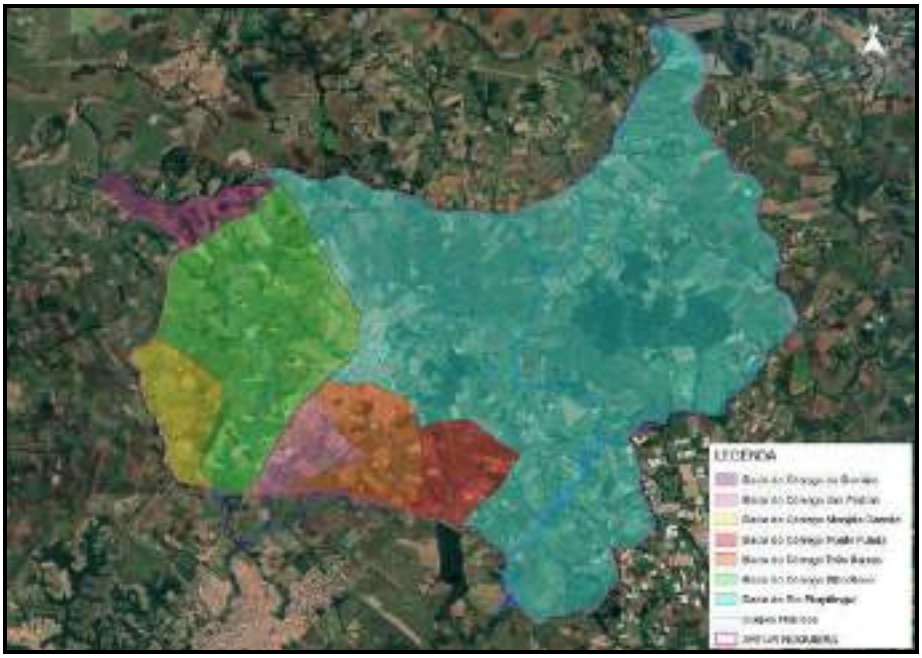
9.2.2.1 Bacias de Drenagem

As principais Bacias de drenagem do município de Artur Nogueira, apresentadas na **Figura 111Erro! Fonte de referência não encontrada.** a seguir:

- Bacia do Córrego do Barreiro

- Bacia do Córrego das Pedras
- Bacia do Ribeirão Monjolo Grande
- Bacia do Córrego Ponte Funda
- Bacia do Córrego Três Barras
- Bacia do Córrego Sítio Novo
- Bacia do Rio Pirapitingui

Figura 111 - Sub-bacias de drenagem do município de Artur Nogueira.



Fonte: Google Earth, 2022. (Adaptado)

Uma característica peculiar dessas bacias de drenagens é que, no estágio atual de desenvolvimento do município, elas escoam as águas das regiões mais centrais da área urbana para fora da mancha urbana. Neste sentido, os principais cursos d'água que impactam diretamente o sistema de macrodrenagem da área urbana do município são o Córrego dos Cotrins, Córrego Três Barras, Córrego das Palmeiras e seu afluente, sem nome.

- Córrego Cotrins

O Córrego Cotrins nasce próximo à empresa Kerls e serpeia pela zona oeste da cidade até a foz do Córrego dos Amarais, onde ambos formam o Córrego Sítio Novo.

Atualmente, a sub-bacia do Córrego Cotrins, se encontra muito urbanizada em seu médio e alto curso. Esta sub-bacia tem como

particularidade a interceptação de sua drenagem natural pela rodovia Professor Zeferino Vaz.

Nos últimos anos o Córrego Cotrins tem recebido da municipalidade atenção diferenciada, tendo em vista a urbanização realizada na região. O Trecho do córrego ao longo da Rua Raymundo Berny passou por uma revitalização em meados de 2020. Entretanto, necessita ainda de recuperação e manutenção na mata ciliar nas margens e nascentes.

- Córrego Três Barras

O Córrego Três Barras nasce na região sudeste da área urbana do município, no Balneário Municipal Guilherme Carlini. O Balneário Municipal é uma lagoa formada pelas nascentes do Córrego Três Barras, localizada dentro da cidade, entre os bairros Parque Residencial Itamarati, Joshephin Tagliari, Jardim Conservani e Centro.

A bacia do Córrego Três Barras se encontra muito urbanizada em seu alto curso e possui uma urbanização ainda incipiente no seu médio curso, com sinais de tendência a ocupação em decorrência da implantação de alguns loteamentos.

- Córrego das Palmeiras

O Córrego das Palmeiras nasce na região norte da área urbana do município, próximo à ARESPAN VX.

A Sub-bacia do Córrego das Palmeiras se encontra com uma urbanização considerável em seu alto curso e possui uma urbanização ainda incipiente no seu médio curso, com sinais de tendência a ocupação em decorrência da implantação de alguns loteamentos.

O Córrego das Palmeiras possui um afluente sem nome que nasce que região leste da área urbana do município, próximo à empresa Terra Viva.

De igual modo, esta sub-bacia se encontra com uma urbanização considerável em seu alto curso e possui uma urbanização ainda incipiente no seu médio e baixo curso, com sinais de tendência a ocupação em decorrência da implantação de alguns loteamentos.

9.2.2.2 Represas

O represamento das águas, devido à existência de lagos e, principalmente, represas na bacia hidrográfica podem exercer papel importante na redução dos picos de cheia, durante a ocorrência de chuvas torrenciais.

No município de Artur Nogueira existem algumas represas de pequeno porte em propriedades particulares, como sítios, pesqueiros, entre outros, que minimamente podem exercer este papel.

A captação existente no Córrego Sítio Novo é feita em um barramento (Represa Matheus Mariano “Cotrins”, apresentada na **Figura 112** construído para a ampliação da capacidade de armazenamento bem como de regularização de vazão. A Represa do Cotrins que tem 165.750 m² e capacidade de armazenamento para 400 milhões de litros de água.

Figura 112 - Represa dos Cotrins.



Fonte: PMAN (2022)

Ao longo dos anos, a represa acabou perdendo sua capacidade de armazenamento em consequência do assoreamento. Entretanto, entre 2013 e 2015 a represa passou por um processo de desassoreamento aumentando novamente a sua capacidade de regularização de vazão e de reservação.

Esta represa, mesmo que operando adequadamente, não contribui significativamente no controle de cheias, pois não possui área urbana do município a jusante do barramento.

Existe também, conforme supracitado, uma lagoa formada pelas nascentes do Córrego Três Barras no Balneário Municipal, apresentada na **Figura 113.** Entretanto, esta lagoa também não contribui significativamente no controle de cheias, uma vez que a urbanização a jusante dela ainda é muito incipiente.

Figura 113 - Lagoa do Balneário Municipal.



Fonte: PMAN (2022)

Além desta lagoa, existe ainda a lagoa dos Pássaros, também formada por nascentes do Córrego Três Barras, e está localizada no centro da cidade entre os bairros: Jardim José Alves Carneiro; Jardim Ricardo Duzzi; e Centro. De igual modo, esta lagoa também não contribui significativamente no controle de cheias.

9.2.2.3 Travessias de Corpos Hídricos

Entende-se por travessia o percurso que cruza um trecho de cursos d'água visível ligando um ponto da margem do curso ao lado oposto do mesmo.

Neste sentido, um fator advindo da urbanização crescente é o aumento das vias públicas e que, por sua vez, em muitas ocasiões necessitam interceptar os corpos d'água do município, obrigando muitas vezes a se fazer a drenagem dos mesmos através de travessias.

Neste contexto, as vias públicas municipais, estradas, ruas e avenidas e a via férrea, que cruzam os principais corpos d'água, podem interferir diretamente na macrodrenagem urbana.

No município de Artur Nogueira, existem algumas poucas travessias, principalmente no Córrego dos Cotrins e no Córrego Três Barras, apresentadas na **Figura 114, Erro! Fonte de referência não encontrada.** abaixo.

Figura 114 - Principais travessias dos corpos hídricos do município de Artur Nogueira.



Fonte: Google Earth, 2022. (Adaptado)

Essas travessias, ao longo do tempo, geralmente se tornam subdimensionadas provocando transbordamentos que afetam vias públicas, bairros e residências.

Entretanto, este tipo de ocorrência não tem acontecido ao longo dos últimos anos, denotando que as travessias existentes estão suportando os efeitos das cheias sem causar estrangulamentos significativos, pelo menos para o histórico pluviométrico atual.

Neste sentido, são necessários estudos mais específicos e mais aprofundados visando avaliar a capacidade de drenagem dos corpos d'água do município prevendo cenários futuros, pluviométricos e de impermeabilização da bacia.

As figuras abaixo ilustram algumas das travessias existente no Córrego Cotrins e no Córrego Três Barras.

Figura 115 - Travessia (TR01) da Rodovia Professor Zeferino Vaz.



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 116 - Travessia (TR02) na Rua Manoel Rodrigues Junior.



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 117 - Travessia (TR03) da Rua Armando Beck.



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 118 - Travessia (TR 04) próximo à Rua Antônio da Cunha Claro.



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 119 - Travessia (TR 05) próximo à Rua Ângelo Tebaldi.



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 120 - Travessia (TR 06) Albertino Fontana.



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 121 - Travessia (TR 07) na Rua João Francisco Barbosa



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 122 - Travessia (TR 08) da Rodovia Professor Zeferino Vaz.



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 123 - Travessia (TR 09) na Rodovia José Santa Rosa



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 124 - Travessia (TR 10) da Av. Dr. Fernando Arens.



Fonte: N S Engenharia (2022)

9.2.2.4 Canalizações

No município de Artur Nogueira, não existem trechos de córregos canalizados.

9.2.2.5 Assoreamento

A sedimentação consiste na deposição das partículas dos ambientes erodidos. Este processo é decorrente de processos erosivos localizados a montante de um ponto específico do curso d'água; o processo de erosão transfere as massas rochosas da superfície terrestre das zonas mais elevadas para as áreas com menores altitudes, desencadeando a formação de solos e de rochas sedimentares.

No município de Artur Nogueira, o processo de assoreamento dos cursos d´água acontece em vários pontos. Entretanto, nenhum dos pontos assoreados causam transtorno, principalmente com relação a questão da drenagem urbana.

Neste contexto, conforme supracitado, a represa dos Cotrins foi um dos pontos que passou por um processo de assoreamento. Entretanto, entre 2013 e 2015 a prefeitura municipal, por intermédio de financiamento junto aos Comitês PCJ, realizou um trabalho de desassoreamento aumentando novamente a sua capacidade de regularização de vazão e de reservação.

Outro pronto que vem sofrendo com o assoreamento é a represa do Balneário Municipal. Neste sentido, pode ser necessário, nos próximos anos, a realização de um trabalho de desassoreamento para reestabelecer as capacidades de armazenamento da represa.

25.2.2 Microdrenagem

A Microdrenagem, também chamada de drenagem inicial, é composta por canais de pequenas dimensões definidos pelo traçado das ruas; tem como objetivo escoar a água resultante das chuvas sobre a superfície urbanizada, considerando os telhados das edificações, as vias de circulação, parques e jardins. Portanto, é responsável por retirar a água pluvial dos pavimentos das vias públicas evitando alagamentos, oferecendo segurança à população e reduzindo os danos causados pela ausência de drenagem.

A drenagem do município, no que tange a Microdrenagem urbana, é realizada de forma tradicional, com sarjeta, sarjetões, bocas de lobo, redes coletoras de águas pluviais e galerias que fazem o lançamento direto na rede de drenagem natural.

Nas áreas onde não existem redes coletoras e galerias, as águas pluviais correm pelas sarjetas, podendo também se espalhar pelas calçadas e pelo leito das ruas e avenidas.

As inundações podem ser ocasionadas simplesmente pela incapacidade da rua em transportar, dentro da sua calha viária, a vazão das precipitações.

Para que o sistema de microdrenagem tenha um bom funcionamento as ações de manutenção, conservação, limpeza entre outros, devem estar intimamente relacionadas e serem ações constantes.

Atualmente, o sistema de microdrenagem do município de Artur Nogueira é considerado satisfatório, visto que não indicativos de eventos de inundação e alagamento significativos, que impactam pessoas e residências.

Os pontos de maior ocorrência são:

- Av. Dez de Abril esquina com a Rua Osvaldo Cruz.
- Rua Maria Marson Sia entre as Ruas Ernesto Tagliari e Floriano Peixoto.
- Ao longo da Rua Luiz Rossetti na divisa entre os bairros Itamaraty e Jardim do Lago e Jatobá
- Entorno da Área de Lazer Prefeito Ederaldo Rossetti (lagoa dos Pássaros).
- Final da Avenida Dr. Fernando Arens Júnior e início da SP-107.

Ressalta-se que recentemente o município realizou manutenção no sistema de drenagem da Av. Dez de Abril esquina com a Rua Osvaldo Cruz, conforme apresentado nas Figuras abaixo.

Figura 125 - Local de intervenção



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 126 - Local da intervenção.



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 127 - Local da intervenção.



Fonte: N S Engenharia (2022)

Figura 128 - Manutenção realizada.



Fonte: N S Engenharia (2022)

As figuras abaixo ilustram algumas das formas de microdrenagem do município.

Figura 129 - Boca de lobo tipo grelha simples sem depressão.



Figura 130 - Boca de lobo combinada (guia e grelha) dupla.



Figura 131 - Boca de lobo de guia simples sem depressão.



Figura 132 - Boca de lobo de guia dupla sem depressão.



Fonte: N S Engenharia (2022)

25.2.3 Situação do uso e ocupação do solo

- **Efeito da urbanização no Município**

Conforme previamente apresentado, nas décadas entre 1980 a 2010, o município viveu alto grau de urbanização, saltando de aproximadamente 43,78% para 90,50%. A partir deste período, o grau de urbanização praticamente estagnou e, atualmente, o grau de urbanização do município, segundo dados da Fundação SEADE, é de 90,54%.

Neste contexto, observou-se que a área da mancha urbana do município cresceu aproximadamente 25%, passando de 1.147 ha., em 2010, para

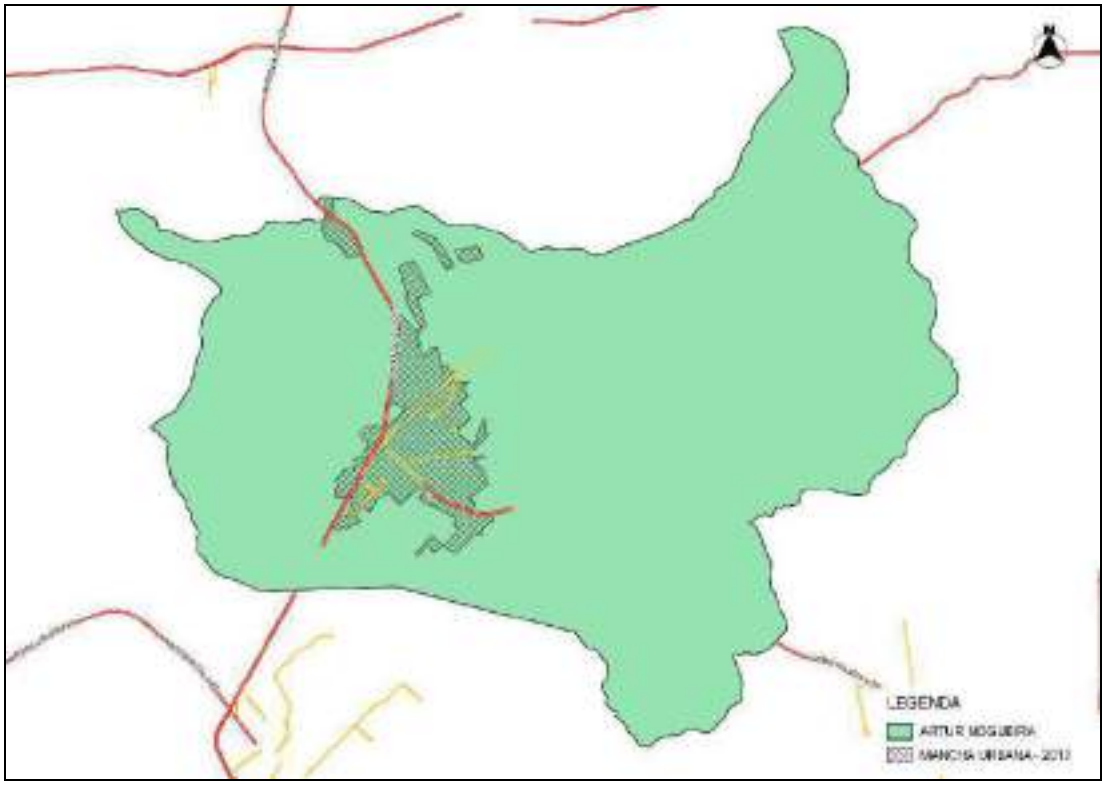
1.441,93 ha em 2022, conforme apresentado na **Tabela 36** e apresentado nas Erro! Fonte de referência não encontrada.**5.**

Tabela 36 - Evolução da área referente à mancha urbana do município de Artur Nogueira

ANO	ÁREA (ha)
2010	1.147,49
2015	1.174,70
2022	1.472,96

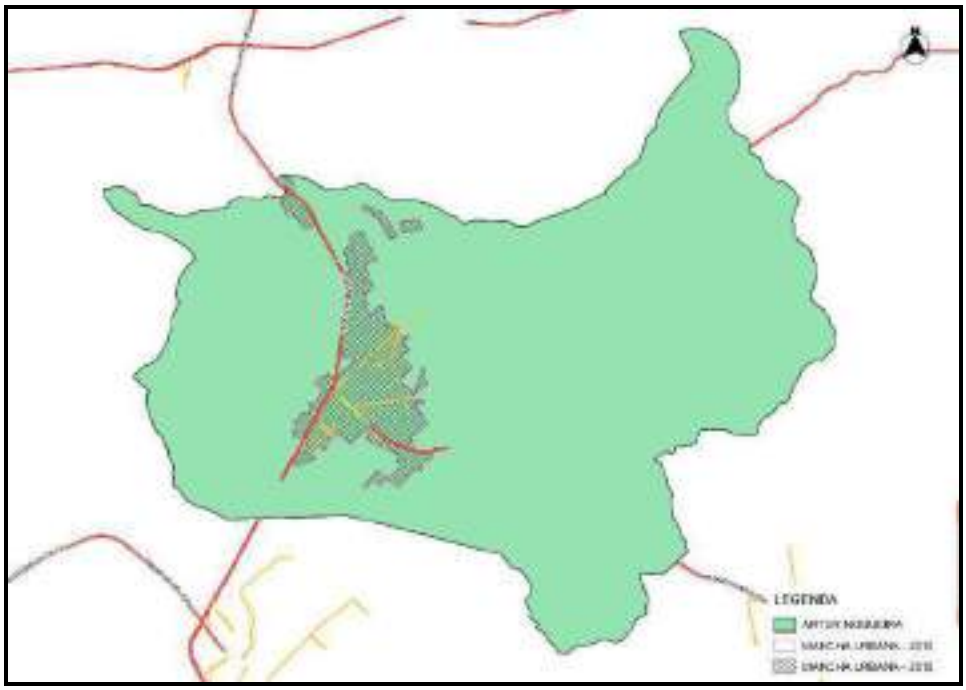
Fonte: Dados auferidos pela N S Engenharia.

Figura 133 - Mancha urbana do município de Arthur Nogueira - 2010.



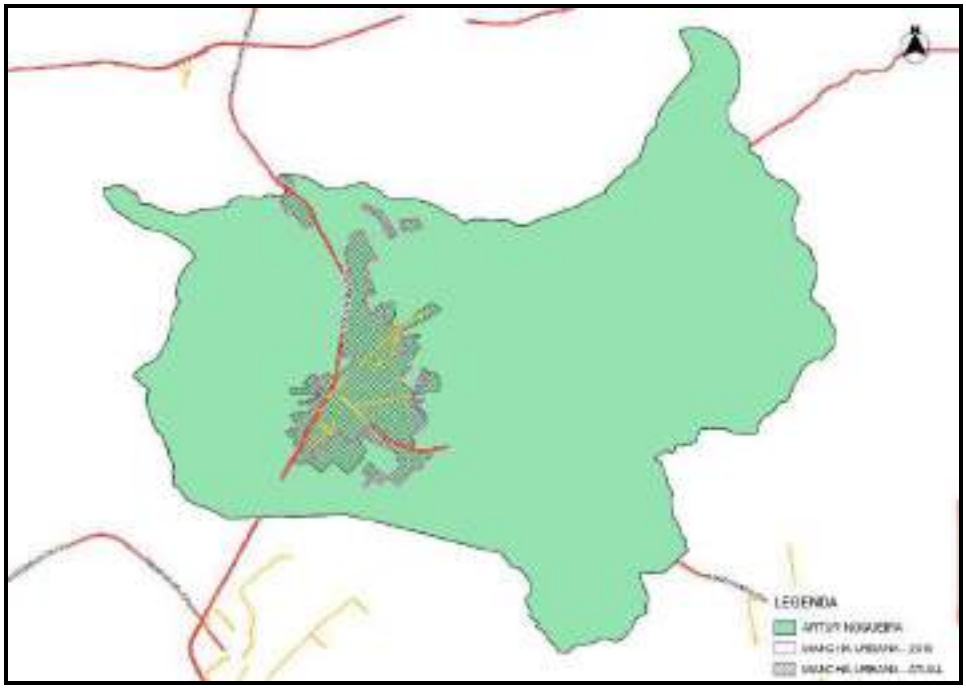
Fonte: Dados auferidos pela N S Engenharia.

Figura 134 - Mancha urbana do município de Arthur Nogueira – 2015



Fonte: Dados auferidos pela NS Engenharia.

Figura 135 - Mancha urbana do município de Arthur Nogueira – Atual



Fonte: Dados auferidos pela NS Engenharia.

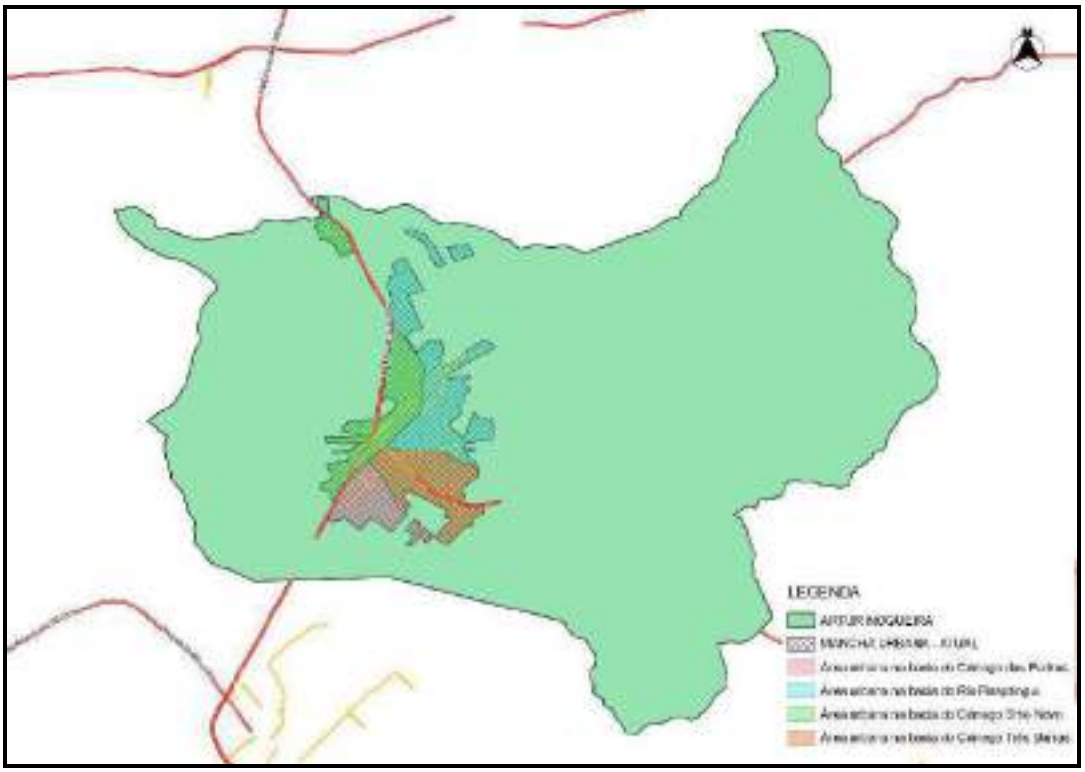
Este fator interfere diretamente na capacidade de drenagem dos corpos d'água do município, uma vez que a ocupação urbana em suas bacias de drenagem provoca o aumento da impermeabilização do solo e consequentemente o aumento dos picos das vazões durante as chuvas mais intensas.

Assim sendo, constatou-se que a mancha urbana do município de Artur Nogueira encontra-se espacializada em 4 bacias de drenagem conforme apresentado na **Tabela 37 e** Erro! Fonte de referência não encontrada.**136.**

Tabela 37 - Área da mancha urbana do município em cada bacia de drenagem.

BACIA	ÁREA	
	ha	(%)
RIO PIRAPITINGUI	534,04	36,28%
CÓRREGO SITIO NOVO	388,74	26,41%
CÓRREGO TRES BARRAS	341,51	23,20%
CÓRREGO DAS PEDRAS	207,67	14,11%
TOTAL	**1.472,96**	**100,00%**

Figura 136 - Área da mancha urbana do município em cada bacia de drenagem.



Fonte: Dados auferidos pela NS Engenharia.

O aumento de vazão causada pelo advento do aumento da mancha urbana pode, em determinadas situações de chuvas mais intensas, causar efeitos danosos como enchentes, inundações nas áreas ribeirinhas, erosão marginal e solapamento das margens dos corpos d'água.

Além disso, quando associados à deficiência da microdrenagem são responsáveis por alagamentos e enxurradas em vias públicas.

- <u>Ocupação das Áreas Ribeirinhas e de Encostas</u>

O crescimento da área urbana de Artur Nogueira ocorreu por muitos anos sem que houvesse no município um planejamento e fiscalização mais rigorosa do uso e ocupação.

Apesar do município de Artur Nogueira possuir a lei complementar n.º 337, que dispõe sobre o parcelamento, uso e ocupação do solo e empreendimento urbanísticos no município de Artur Nogueira e dá outras providências, o mesmo nunca foi rigidamente executado e fiscalizado.

Entretanto, este aspecto, associado eventualmente a outros de caráter social, até o presente momento não trouxeram maiores consequências para o município.

Além disso, para a gestão das necessidades habitacionais do município para a população de baixa renda e particularmente daquela que ocupa áreas irregulares e de risco, ressalta-se que a Prefeitura não possui o Plano Local de Habitação de Interesse Social (PLHIS).

Cobertura Vegetal

Uma consequência direta da expansão urbana é a redução sensível da quantidade de cobertura vegetal da bacia hidrográfica. Além da expansão urbana, soma-se ainda a elevada demanda pelo uso das terras agricultáveis.

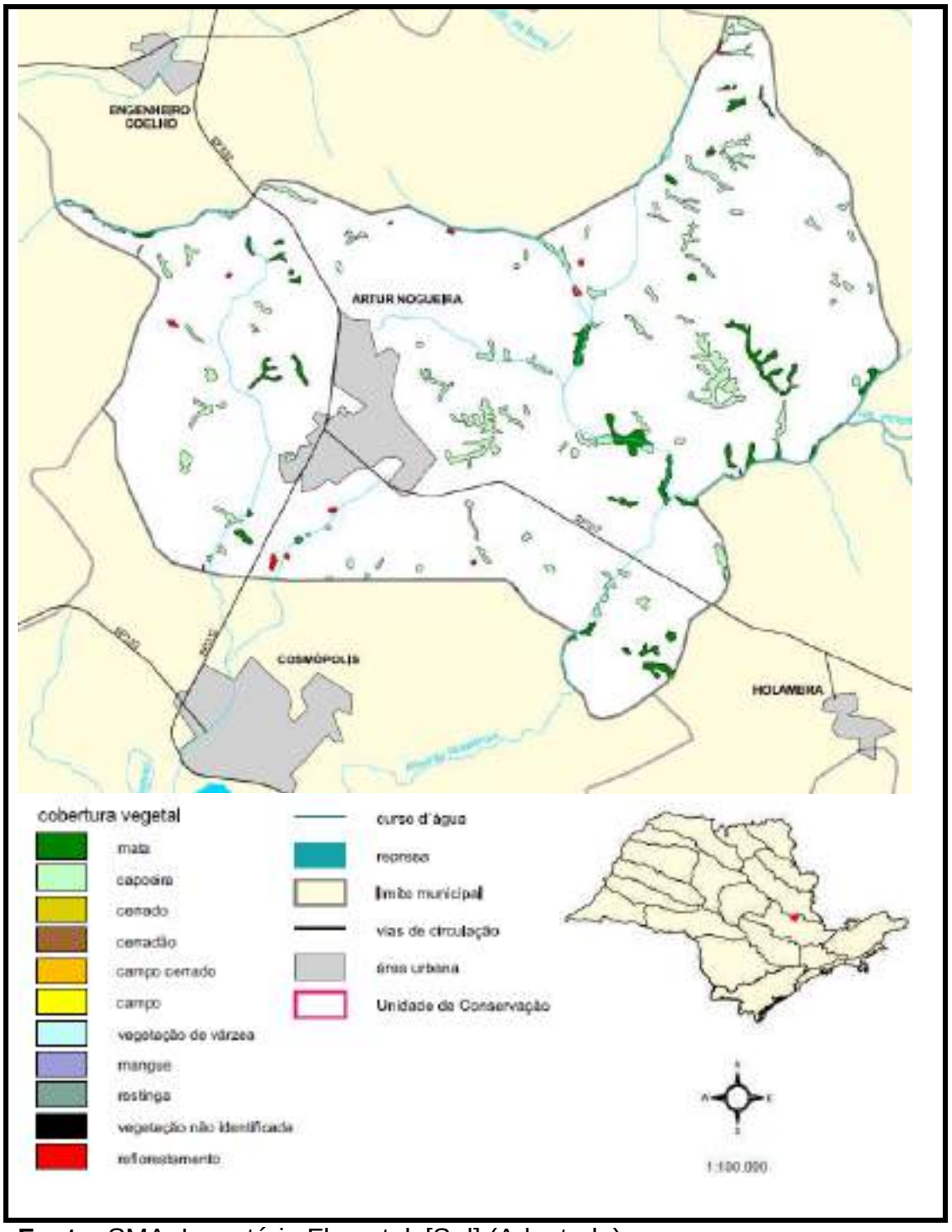
Matas, capoeiras e reflorestamentos ocupavam, segundo dados da SMA, cerca de 4,25% da área do município, conforme apresentado na **Figura 137.** A cobertura vegetal, predominantemente capoeira, vegetação secundária, ocupava cerca de 2,74% do território municipal enquanto a mata representava aproximadamente 1,39% da área do município. Por fim, o reflorestamento representava 0,12% da cobertura vegetal do município.

A quase total ausência de cobertura vegetal nativa, conforme identificada na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, teve origem em diversos aspectos entre os quais se pode destacar:

- Elevada expansão das atividades associadas à urbanização (habitação, indústria, equipamentos e infraestruturas);
- Ausência de diretrizes, controle e fiscalização do uso e ocupação do solo, que se deu de forma desordenada anteriormente e após decretação do antigo Plano Diretor;
- Ocupação irregular de áreas de várzea e de encostas.

Atualmente, segundo consta no relatório do Inventário Florestal do ano de 2020, elaborado pela Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA) do Estado de São Paulo, o município de Artur Nogueira tem 22,9% (cerca de 1.969 ha) da sua superfície preenchida por vegetação nativa.

Figura 137 - Mapeamento da cobertura vegetal do município de Artur Nogueira.



Fonte: SMA, Inventário Florestal. [S.d] (Adaptado)

Estes dados mostram que a cobertura vegetal do município é, de maneira geral, pouco significativa no que diz respeito à contribuição para com a melhoria das condições ambientais e do município e para amortecimento e retenção das águas pluviais.

Além da cobertura vegetal nativa, o município conta ainda com a área utilizada para o cultivo de diversas culturas.

Segundo dados do IBGE, em 2021 o município tinha uma área de aproximadamente 6.669 ha sendo utilizada para a agricultura, conforme apresentado na Erro! Fonte de referência não encontrada. abaixo.

Tabela 38 - Produção Agrícola Segundo o IBGE.

CULTURA	ÁREA (ha)
CANA DE AÇÚCAR	4.000
MILHO	1.800
MANDIOCA	560
SOJA	300
FEIJÃO	9
TOTAL	**6.669**

Fonte: IBGE, 2022.

Legislação e aspectos legais

O plano diretor de um município é um projeto interdisciplinar, elaborada pelo poder executivo (Prefeitura) que, após aprovada pelo poder legislativo (Câmara de Vereadores), converte-se em lei municipal que estabelece regras, parâmetros, incentivos e instrumentos para o desenvolvimento da cidade.

Assim sendo, o Plano Diretor é o instrumento que reúne as diretrizes para o desenvolvimento do Município e as estratégias de ocupação do território municipal, especialmente o urbano, com base na compreensão das funções econômicas, das características ambientais, sociais e territoriais do município, assim como de sua região de influência.

São produtos da elaboração do Plano Diretor:

- Lei do Plano Diretor
- Código de Obras

- Lei de Perímetro Urbano
- Lei de Parcelamento
- Macrozoneamento
- Lei de Uso e Ocupação do Solo

No município de Artur Nogueira o Plano Diretor é instituído pela Lei Municipal nº 441, de 03 de abril de 2007 enquanto o parcelamento, uso e ocupação do solo e empreendimentos urbanísticos é instituído pela Lei Municipal nº 337, de 13 de dezembro de 2003, e ambos podem ser considerados documentos muito desatualizados.

Ressalta-se, entretanto, que a revisão do Plano Diretor de Artur Nogueira está ocorrendo concomitantemente a revisão deste Plano Municipal de Saneamento Básico.

- Parques Municipais

Além dos parques existentes atualmente no município, entendendo a importância que os parques municipais, especialmente os lineares, para melhoria das condições ambientais, de lazer, retenção e absorção de águas pluviais, etc., a Prefeitura de Artur Nogueira, através do Plano Diretor, em seu Capitulo III, estabelece que o Sistema de Áreas Verdes do Município será composto por espaços significativos ajardinados ou arborizados, inclusive com a criação de novos parques. Entretando, não é definido no documento a quantidade e nem os locais.

Histório de Ocorrências de Inundação

O município de Artur Nogueira não é um município que tenha vivenciado eventos graves e frequentes de inundação durante os períodos de chuvas intensas.

De acordo com dados da Prefeitura Municipal, os pontos considerados mais críticos são:

- Na Rua Maria Marson Sia entre as Ruas Ernesto Tagliari e Floriano Peixoto.
- Ao longo da Rua Luiz Rossetti na divisa entre os bairros Itamaraty e Jardim do Lago e Jatobá.
- Entorno da Área de Lazer Prefeito Ederaldo Rossetti (lagoa dos Pássaros).

- Final da Avenida Dr. Fernando Arens Júnior e início da SP-107.
- Na Avenida 10 de Abril, no cruzamento com a Rua Osvaldo Cruz.

Os pontos citados acima são apresentados na **Figura 138,** abaixo

Figura 138 - Principais pontos de inundação no município de Artur Nogueira.



Fonte: Google Earth, 2022. (Adaptado).

Principais pontos críticos do sistema de drenagem

Normalmente, as principais causas das ocorrências de situações críticas com a drenagem urbana, nos eventos de chuvas intensas, de forma geral, são:

- Deficiência e/ou ausência de redes e galerias de águas em alguns locais;
- Estrangulamento da secção dos canais de drenagem natural (ribeirões e córregos) por travessias de vias de trânsito rodoviário e ferroviário, causando elevação de nível e transbordamento;
- Vazões de cheia superiores à capacidade de drenagem de alguns trechos dos canais naturais, inundando as margens;
- Características geomorfológicas da bacia (relevo, solo e etc.);

- Ocupação de áreas ribeirinhas e de encostas.

No caso específico dos pontos de inundação do município, as causas evidenciadas são que tais pontos se localizam em cotas inferiores, são locais que apresentam infraestruturas de drenagem, entretanto, estas estruturas estão subdimensionadas para as vazões geradas durante os períodos de chuvas intensas.

Ressalta-se que certos pontos as galerias de águas pluviais apresentam baixa velocidade de escoamento devido à declividade (mínima).

Outra causa mencionada pela Prefeitura Municipal, é o descarte irregular de resíduos e do próprio lixo doméstico em áreas de passeio, sendo estes arrastados pela água e obstruindo as galerias.

CAPÍTULO VII – BANCO DE DADOS DE GERENCIAMENTO DO SISTEMA DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE ARTUR NOGUEIRA

26. ELABORAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DE BANCO DE DADOS COM INDICADORES DE DESEMPENHO.

26.1 Concepção do sistema do banco de dados

O Sistema de Informações em Saneamento de Artur Nogueira (SISAN) será um banco de dados que reunirá informações de caráter operacional, financeira e gerencial, das áreas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, que será gerenciado pelos membros dos serviços municipais de Saneamento Ambiental, composto pela SAEAN, Secretaria de Meio Ambiente e pela Secretaria de Obras e Serviços.

26.2 Estrutura para o gerenciamento do PMSB

O gerenciamento do SISAN será realizado pelo SAEAN, com referência às informações de Abastecimento de Água e Tratamento de Esgotos, sendo que Resíduos Sólidos pela Secretaria de Meio Ambiente e Drenagem Urbana é responsabilidade da Secretaria de Obras e Serviços, visa promover à execução, avaliação, fiscalização, monitoramento, divulgação e acesso a população aos dados referentes os PMSB, e tem por finalidade:

I – Constituir banco de dados com informações e indicadores sobre a prestação de serviços de saneamento e a qualidade sanitária do Município;

II – Subsidiar o Condema (Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente) de Artur Nogueira, na definição e acompanhamento de indicadores de desempenho dos serviços públicos de saneamento;

III – Avaliar e divulgar os indicadores de desempenho dos serviços públicos de Saneamento ambiental;

§ 1º - Os prestadores de serviços públicos de saneamento ambiental fornecerão às informações necessárias para o funcionamento do Sistema Municipal de Informações em Saneamento, na forma e periodicidade estabelecidas neste regulamento.

27. INFORMAÇÕES PARA COMPOSIÇÃO DO SISAN

Nesse item, apresentamos as informações necessárias para atender em plenitude as exigências da Lei 11.445/07 e tomam como base o SNIS, criado em 1996, o SNIS é uma unidade vinculada à Secretaria Nacional de Saneamento (SNS) do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR). Com abrangência nacional, reúne informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro, contábil e de qualidade da prestação de serviços de saneamento básico em áreas urbanas das quatro componentes do saneamento básico.

27.1 Informações sobre água e esgoto

As informações foram selecionadas no banco de dados do SNIS. A **Tabela 39** apresenta as informações selecionadas, com seu código, significado e respectiva unidade. Essas informações constituir-se-ão nas variáveis que serão utilizadas para a composição de diversos indicadores que serão apresentados na sequência desse volume.

Tabela 39 - Definição das variáveis para abastecimento de água e de esgotamento sanitário (continua)

CÓDIGO SNIS	VARIÁVEL	DEFINIÇÃO	UNIDADE
AG001	População total atendida com abastecimento de água.	Valor da soma das populações urbana e rural - sede e localidades atendidas com abastecimento de água, no último dia do ano de referência[1].	Habitante.
AG002	Quantidade de ligações ativas de água.	Quantidade de ligações ativas de água ligadas à rede pública, providas ou não de hidrômetro, que contribuíram para o faturamento, no último dia do ano de referência.	Ligação.
AG003	Quantidade de economias ativas de água.	Quantidade de economias ativas de água, que contribuíram para o faturamento, no último dia do ano de referência.	Economia.
AG004	Quantidade de ligações ativas de água micromedidas.	Quantidade de ligações ativas de água, providas de hidrômetro em funcionamento regular, que contribuíram para o faturamento, no último dia do ano de referência.	Ligação.
AG005	Extensão da rede de água.	Comprimento total da malha de distribuição de água, incluindo adutoras, sub adutoras e redes distribuidoras e excluindo ramais prediais, operada pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência.	Km.
AG006	Volume de água produzido.	Volume anual de água disponível para consumo, compreendendo a água captada pelo prestador de serviços tratadas nas unidades do prestador de serviços, medido ou estimado nas saídas das ETAs.	1.000 m³/ano
AG008	Volume de água micromedido.	Volume anual de água medido pelos hidrômetros instalados nos ramais prediais.	1.000 m³/ano

[1] . Para o caso de ARTUR NOGUEIRA, a população total atendida será estimada por meio do produto

Tabela 39 - Definição das variáveis para abastecimento de água e de esgotamento sanitário (continuação)

CÓDIGO SNIS	VARIÁVEL	DEFINIÇÃO	UNIDADE
AG010	Volume de água consumido.	Volume anual de água consumido pelos usuários, compreendendo o volume micromedido (AG008), o volume de consumo estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com hidrômetro.	1.000 m³/ano
AG011	Volume de água faturado.	Volume anual de água debitado ao total de economias (medidas e não medidas), para fins de faturamento.	1.000 m³/ano
AG013	Quantidade de economias residenciais ativas de água.	Quantidade de economias residenciais ativas de água, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência.	Economia.
AG021	Quantidade de ligações totais de água.	Quantidade de ligações totais (ativas e inativas) de água à rede pública, providas ou não de hidrômetro, existente no último dia do ano de referência.	Ligação.
AG024	Volume de água de serviço.	Valor da soma dos volumes anuais de água usados para atividades operacionais e especiais com o volume de água recuperado.	1.000 m³/ano
AG026	População urbana atendida com abastecimento de água	Valor da população urbana atendida com abastecimento de água pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência. Corresponde à população urbana que é efetivamente atendida com os serviços. Caso o prestador de serviços não disponha de procedimentos próprios para definir, de maneira precisa, essa população, o mesmo poderá estimá-la utilizando o produto da quantidade de economias residenciais ativas de água (AG013), na zona urbana, multiplicada pela taxa média de habitantes por domicílio do respectivo município, obtida no último Censo ou Contagem de População do IBGE.	Habitantes.
AG028	Consumo total de energia elétrica nos sistemas de água.	Quantidade anual de energia elétrica consumida nos sistemas de abastecimento de água, incluindo todas as unidades que compõem os sistemas, desde as operacionais até as administrativas.	1.000 kWh/ano.
ES001	População total atendida com esgotamento sanitário.	Valor da soma das populações urbana e rural – sedes municipais e localidades atendidas com esgotamento sanitário pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência.	Habitante.
ES002	Quantidade de ligações ativas de esgoto.	Quantidade de ligações ativas de esgoto à rede pública, que contribuíram para o faturamento, no último dia do ano de referência.	Ligação.
ES003	Quantidade de economias ativas de esgoto.	Quantidade de economias ativas de esgoto, que contribuíram para o faturamento, no último dia do ano de referência.	Economia.
ES004	Extensão da rede de esgoto.	Comprimento total da malha, incluindo redes de coleta, interceptores e emissários, excluindo ramais prediais e linhas de recalque, no último dia do ano de referência.	Km.
ES005	Volume de esgoto coletado.	Volume anual de esgoto lançado na rede coletora. Em geral é considerado como sendo de 80% a 85% do volume de água consumido na mesma economia.	1.000 m ³/ano
ES006	Volume de esgoto tratado.	Volume anual de esgoto submetido a tratamento, medido ou estimado na(s) entrada(s) da(s) ETE(s).	1.000 m³/ano
ES007	Volume de esgoto.	Volume anual de esgoto debitado ao total de economias, para fins de faturamento (geral é considerado como sendo um percentual de 80% a 85% do volume de água faturado na mesma Economia).	1.000 m³/ano
ES008	Quantidade de economias residenciais ativas de esgoto.	Quantidade de economias residenciais ativas de esgotos, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência.	Economias.

Tabela 39 - Definição das variáveis para abastecimento de água e de esgotamento sanitário (continuação)

CÓDIGO SNIS	VARIÁVEL	DEFINIÇÃO	UNIDADE
ES009	Quantidade de ligações totais de esgoto	Quantidade de ligações totais (ativas e inativas) de esgoto à rede pública, existente no último dia do ano de referência.	Ligação.
ES026	População urbana atendida com abastecimento de água	Valor da população urbana atendida com abastecimento de água pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência. Corresponde à população urbana que é efetivamente atendida com os serviços. Caso o prestador de serviços não disponha de procedimentos próprios para definir, de maneira precisa, essa população, o mesmo poderá estimá-la utilizando o produto da quantidade de economias residenciais ativas de água (AG013), na zona urbana, multiplicada pela taxa média de habitantes por domicílio do respectivo município, obtida no último Censo ou Contagem de População do IBGE.	Habitantes.
ES028	Consumo total de energia elétrica nos sistemas de esgoto.	Quantidade anual de energia elétrica consumida nos sistemas de esgoto, incluindo todas as unidades que compõem os sistemas, desde as operacionais até as administrativas.	1.000 kWh/ano.
FN001	Receita operacional direta total	Valor faturado anual decorrente das atividades-fim do prestador de serviços, resultante da exclusiva aplicação de tarifas e/ou taxas. Resultado da soma da Receita Operacional Direta de Água, Receita Operacional Direta de Esgoto.	R$/ano
FN002	Receita operacional direta de água.	Valor faturado anual decorrente da prestação do serviço de abastecimento de água, resultante exclusivamente da aplicação de tarifas.	R$/ano
FN003	Receita operacional direta de esgoto.	Valor faturado anual decorrente da prestação do serviço de esgotamento sanitário, resultante exclusivamente da aplicação de tarifas.	R$/ano
FN005	Receita operacional total (direta + indireta).	Valor faturado anual decorrente das atividades-fim do prestador de serviços. Resultado da soma da Receita Operacional Direta (Água, Esgoto, Água Exportada e Esgoto Importado) e da Receita Operacional Indireta.	R$/ano
FN006	Arrecadação total.	Valor anual efetivamente arrecadado de todas as receitas operacionais, diretamente nos caixas do prestador de serviços ou por meio de terceiros autorizados (bancos e outros).	R$/ano
FN008	Crédito de contas a receber.	Saldo bruto dos valores a receber no último dia do ano de referência, em decorrência do faturamento dos serviços de água e esgoto (receita operacional direta) e dos outros serviços, tais como ligações, religações, conservação e reparo de hidrômetros (receita operacional indireta).	R$/ano
FN010	Despesa com pessoal próprio.	Valor anual das despesas realizadas com empregados, correspondendo à soma de ordenados e salários, gratificações, encargos sociais (exceto PIS/PASEP e COFINS), pagamento a inativos e demais benefícios concedidos, tais como auxílio-alimentação, vale-transporte, planos de saúde e previdência privada.	R$/ano

Tabela 39 - Definição das variáveis para abastecimento de água e de esgotamento sanitário (conclusão)

CÓDIGO SNIS	VARIÁVEL	DEFINIÇÃO	UNIDADE
FN011	Despesa com produtos químicos.	Valor anual das despesas realizadas com a aquisição de produtos químicos destinados aos sistemas de tratamento de água e de esgotos e nas análises de amostras de água ou de esgotos.	R$/ano
FN013	Despesa com energia elétrica	Valor anual das despesas realizadas com energia elétrica nos sistemas de água e de esgoto, incluindo todas as unidades do prestador de serviços, desde as operacionais até as administrativas.	R$/ano
FN014	Despesa com serviços de terceiros.	Valor anual das despesas realizadas com serviços executados por terceiros. Não se incluem as despesas com energia elétrica e com aluguel de veículos, máquinas e equipamentos (Essas devem ser consideradas Outras Despesas de Exploração).	R$/ano
FN015	Despesas de exploração (DEX).	Valor anual das despesas realizadas para a exploração dos serviços, compreendendo Despesas com Pessoal, Produtos Químicos, Energia Elétrica, Serviços de Terceiros, Água Importada, Esgoto Exportado, Despesas Fiscais ou Tributárias computadas na DEX, além de Outras Despesas de Exploração.	R$/ano
FN016	Despesas com juros e encargos do serviço da dívida.	Valor correspondente à soma das despesas realizadas com juros e encargos do serviço da dívida mais as variações monetárias e cambiais pagas no ano.	R$/ano
FN017	Despesas totais com os serviços	Valor anual total do conjunto das despesas realizadas para a prestação dos serviços, compreendendo Despesas de Exploração (DEX), Despesas com Juros e Encargos das Dívidas (incluindo as despesas decorrentes de variações monetárias e cambiais), Despesas com Depreciação, além de Outras Despesas com os Serviços.	R$/ano
FN026	Quantidade total de empregados próprios.	Quantidade de empregados sejam funcionários do prestador de serviços, dirigentes ou outros, postos permanentemente – e com ônus – à disposição do prestador de serviços, ao final do ano de referência.	Empregado.
FN027	Outras despesas de exploração.	Valor anual realizado como parte das Despesas de Exploração que não são computadas nas categorias de Despesas com Pessoal, Produtos Químicos, Energia Elétrica, Serviços de Terceiros e Despesas Fiscais e Tributárias Computadas na DEX. Portanto, corresponde ao valor das Despesas de Exploração deduzido do valor dessas despesas.	R$/ano
FN033	Investimentos totais	Valor dos investimentos totais realizados no ano de referência, pagos com recursos próprios feitos no(s) sistema(s) de abastecimento de água e de esgotamento sanitário ou em outros investimentos relacionados aos serviços de água e esgotos.	
FN034	Despesa com amortizações do serviço da dívida.	Valor anual das despesas realizadas com pagamento das amortizações do serviço da dívida decorrentes de empréstimos e financiamentos (obras, debêntures e captações de recursos no mercado).	R$/ano
G06a	População urbana das localidades atendidas.	Valor da soma das populações urbanas das localidades em que o prestador de serviços atua com serviços de água. Inclui tanto a população servida quanto a que não é servida com os serviços.	Habitante.

Fonte: SINS BRASIL (2022)

27.2 Informações sobre limpeza urbana

As informações a serem levantadas pelo prestador dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos para compor o SISAN, foram selecionadas no banco de dados do SNIS. A **Tabela 2** apresenta as informações selecionadas, com seu código, significado e respectiva unidade. Essas informações constituir-se-ão nas variáveis que serão utilizadas para a composição de diversos indicadores que serão apresentados na sequência desse volume.

Tabela 40 - Definição das variáveis para limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (continua)

CÓDIGO	VARIÁVEL	DEFINIÇÃO	UNIDADE
Ge002	População urbana do município.	População urbana de um município. Inclui tanto a população atendida quanto a que não é atendida.	Habitante.
Ge006	Receita arrecadada com serviços de manejo de RSU.	Valor dos recursos arrecadados por meio da cobrança de taxas, tarifas ou outras formas vinculadas à prestação de serviços de manejo de RSU[2].	R$/ano.
Ge009	Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU.	Valor anual das despesas dos agentes públicos realizadas com agentes privados contratados exclusivamente para execução de um ou mais serviços de manejo de RSU ou para locação de mão-de-obra e veículos destinados a estes serviços.	R$/ano.
Ge010	Despesa corrente total da prefeitura.	Valor anual do total de despesas da administração pública municipal para a manutenção dos serviços públicos em geral, exceto despesas de capital. Inclui todos os serviços prestados pelo município, não só os relativos ao manejo de RSU. Valor recomendado ser extraído do balanço anual da Prefeitura.	R$/ano.
Ge015	Quantidade de trabalhadores públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU.	Quantidade total de trabalhadores sejam funcionários, dirigentes ou outros, alocados permanentemente nos agentes públicos executores dos serviços de manejo de RSU, no final do ano de referência.	Empregado.
Ge023	Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU.	Valor anual das despesas realizadas com os serviços de manejo de RSU, incluindo a execução dos serviços propriamente ditos mais a fiscalização, o planejamento e a parte gerencial e administrativa. Correspondem às despesas com pessoal próprio, somadas às demais despesas operacionais (despesas com materiais de consumo, ferramentas e utensílios, aluguéis, energia, combustíveis, peças, pneus, licenciamentos e manutenção da frota, serviços de oficinas terceirizadas, e outras despesas). Inclui encargos e demais benefícios incidentes sobre a folha de pagamento do pessoal. Não inclui: despesas referentes aos serviços de manejo de RSU realizadas com agentes privados; despesas com serviço da dívida (juros, encargos e amortizações); despesas de remuneração de capital; e despesas com depreciações de veículos, equipamentos ou instalações físicas.	R$/ano.

2 . RSU: Resíduos Sólidos Urbanos.

Tabela 40 - Definição das variáveis para limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (continuação)

CÓDIGO	VARIÁVEL	DEFINIÇÃO	UNIDADE
Ge016	Quantidade de trabalhadores privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU.	Quantidade total de trabalhadores (remunerados) pertencentes ao quadro das empresas contratadas exclusivamente para execução de serviços de manejo de RSU, no final do ano de referência.	Empregado.
Co011	Despesa com agentes privados para execução do serviço de coleta de RDO e RPU.	Valor anual das despesas realizadas com agentes privados contratados exclusivamente para execução de serviço de coleta de RDO e RPU, locação de veículo e equipamentos afins.	R$/ano.
. Co029	Quantidade de coletadores e motoristas de agentes públicos, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU.	Quantidade de trabalhadores qualificados como coletadores e motoristas, pertencentes ao quadro de pessoal do agente público, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU, no final do ano de referência.	Empregado.
Co030	Quantidade de coletadores e motoristas de agentes privados, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU.	Quantidade de trabalhadores qualificados como coletadores e motoristas, pertencentes ao quadro de pessoal dos agentes privados, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU, no final do ano de referência.	Empregado.
Co119	Quantidade total de RDO e RPU coletada por todos os agentes	Valor anual da soma das quantidades totais de RDO e RPU coletadas por todos os agentes mencionados, públicos, privados e outros agentes, exceto cooperativas de catadores. As quantidades coletadas por cooperativas ou associações de catadores deverão ser preenchidas em campo específico no item Coleta Seletiva. Não inclui quantidades coletadas de resíduos dos serviços de saúde (RSS) e resíduos da construção civil (RCC).	Tonelada/ano.
Co132	Despesas dos agentes públicos com o serviço de coleta de RDO e RPU.	Valor anual das despesas dos agentes públicos realizadas com serviço de coleta de RDO e RPU. Corresponde às despesas com pessoal próprio somadas às demais despesas operacionais com o patrimônio próprio do município (despesas com materiais de consumo, ferramentas e utensílios, aluguéis, energia, combustíveis, peças, pneus, licenciamentos e manutenção da frota, serviços de oficinas terceirizadas, e outras despesas). Inclui encargos e demais benefícios incidentes sobre a folha de pagamento do pessoal envolvido. Não inclui despesas referentes aos serviços de coleta de RDO e RPU realizadas com agentes privados executores (informação Co011).	R$/ano.
Cc013	Quantidade de RCD coletada pela prefeitura ou empresas contratadas por ela.	Quantidade anual de resíduos sólidos da construção civil (RCD) coletada pela Prefeitura ou empresas contratadas por ela. Considera-se como Prefeitura qualquer órgão da administração direta centralizada (secretaria, departamento, divisão ou seção) ou descentralizada (empresa ou autarquia).	Tonelada/ano.

Tabela 40 - Definição das variáveis para limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (continuação)

CÓDIGO	VARIÁVEL	DEFINIÇÃO	UNIDADE
Cs009	Quantidade total de materiais recuperados exceto matéria orgânica e rejeito.	Quantidade anual de materiais recicláveis recuperados (exceto matéria orgânica e rejeitos) coletados de forma seletiva ou não, decorrente da ação dos agentes executores, ou seja, Prefeitura, empresas contratadas por ela, associações de catadores e outros agentes, não incluindo, entretanto, quantidades recuperadas por catadores autônomos não organizados nem quantidades recuperadas por intermediários privados (“sucateiros”).	Tonelada/ano.
Cs010	Quantidade de papel e papelão recuperada	Quantidade anual de papel e/ou papelão recuperada por qualquer processo de triagem realizado pelos agentes executores, ou seja, Prefeitura, empresas contratadas por ela, associações de catadores e outros agentes, não incluindo, entretanto, quantidades recuperadas por catadores autônomos não-organizados nem quantidades recuperadas por intermediários privados ('sucateiros').	Tonelada/ano.
Cs011	Quantidade de plásticos recuperada	Quantidade anual de plásticos recuperada por qualquer processo de triagem realizado pelos agentes executores, ou seja, Prefeitura, empresas contratadas por ela, associações de catadores e outros agentes, não incluindo, entretanto, quantidades recuperadas por catadores autônomos não-organizados nem quantidades recuperadas por intermediários privados ('sucateiros').	Tonelada/ano.
Cs012	Quantidade de metais recuperada	Quantidade de metais recuperada por qualquer processo de triagem realizado pelos agentes executores, Prefeitura, empresas contratadas, associações de catadores e outros agentes, não incluindo quantidades recuperadas por catadores autônomos não-organizados nem quantidades recuperadas por intermediários privados ('sucateiros').	Tonelada/ano.
Cs013	Quantidade de vidros recuperada	Quantidade anual de vidros recuperada por qualquer processo de triagem realizado pelos agentes executores, ou seja, Prefeitura, empresas contratadas por ela, associações de catadores e outros agentes, não incluindo, entretanto, quantidades recuperadas por catadores autônomos não-organizados nem quantidades recuperadas por intermediários privados ('sucateiros').	Tonelada/ano.
Cs014	Quantidade de outros materiais recicláveis recuperada	Quantidade anual de quaisquer outros materiais recuperada por qualquer processo de triagem realizado pelos agentes executores, ou seja, Prefeitura, empresas contratadas por ela, associações de catadores e outros agentes, não incluindo, entretanto, quantidades recuperadas por catadores autônomos não-organizados nem quantidades recuperadas por intermediários privados ('sucateiros').	Tonelada/ano.

Tabela 40 - Definição das variáveis para limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (continuação)

CÓDIGO	VARIÁVEL	DEFINIÇÃO	UNIDADE
Cs026	Quantidade total de resíduos sólidos recolhidos por todos os agentes executores da coleta seletiva	Valor anual do resultado da soma das quantidades de resíduos sólidos recolhidos, por meio do serviço de coleta seletiva por todos os agentes - público, privado, associações de catadores e outros que detenham parceria com a Prefeitura - no final do ano de referência. Excluem-se quantidades de matéria orgânica quando coletadas de forma exclusiva.	Tonelada/ano.
Rs008	Quantidade de RSS coletada pelos geradores ou Empresas contratadas por eles.	Quantidade anual de resíduos dos serviços de saúde (RSS) oriundos de coletada diferenciada executada pelos próprios geradores ou empresas contratadas por eles.	Tonelada/ano
Rs028	Quantidade de RSS coletada pela prefeitura ou empresa contratada por ela.	Quantidade anual de resíduos dos serviços de saúde (RSS) oriundos da coleta diferenciada executada pela Prefeitura ou por empresas contratadas por ela. Inclui quantidades de RSS de todas as unidades de saúde, mesmo as que não são públicas (integrantes do quadro de unidades de saúde da Prefeitura). A informação deve ser preenchida em caso afirmativo (SIM) no campo Rs021.	Tonelada/ano.
Va007	Quantidade de varredores dos agentes públicos, alocados no serviço de varrição.	Quantidade de empregados (remunerados) qualificados como varredores, pertencentes ao quadro de pessoal da Prefeitura, alocados no serviço de varrição de vias e logradouros públicos, no final do ano de referência. Considera-se como	Empregado.
Va008	Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição.	Quantidade de trabalhadores remunerados de agentes privados qualificados como varredores, alocados no serviço de varrição, no final do ano de referência.	Empregado
Va011	Extensão de sarjeta varrida por agentes Privados.	Extensão anual de sarjeta varrida por empresas contratadas para execução do serviço de varrição de vias e logradouros públicos. Inclui extensões varridas mecanicamente.	Km.
Va019	Despesa com empresas contratadas para o serviço de varrição.	Valor anual das despesas da Prefeitura com empresas contratadas exclusivamente para execução do serviço de varrição de vias e logradouros públicos.	R$/ano.
Va037	Despesa dos agentes públicos com o serviço de varrição.	Valor anual das despesas da Prefeitura com o serviço de varrição de vias e logradouros públicos. Corresponde às despesas realizadas com pessoal próprio somadas às demais despesas operacionais com o patrimônio próprio do município (despesas com materiais de consumo, ferramentas e utensílios, aluguéis, energia, combustíveis, peças, pneus, licenciamentos e manutenção da frota, serviços de oficinas terceirizadas, e outras despesas). Inclui encargos e demais benefícios incidentes sobre a folha de pagamento do pessoal envolvido. Não inclui: despesas referentes ao serviço de varrição de vias e logradouros públicos realizadas com agentes privados executores (informação Va019).	R$/ano.

Tabela 40 - Definição das variáveis para limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (conclusão)

CÓDIGO	VARIÁVEL	DEFINIÇÃO	UNIDADE
Cp005	Quantidade de empregados dos agentes públicos envolvidos com os serviços de capina e roçada.	Quantidade de empregados (remunerados) da Prefeitura, alocados no serviço de capina e roçada. Considera-se como Prefeitura qualquer órgão da administração direta centralizada (secretaria, departamento, divisão ou seção) ou descentralizada (empresa ou autarquia).	Empregado.
Cp006	Quantidade de empregados dos agentes privados envolvidos com os serviços de capina e roçada.	Quantidade de empregados (remunerados) de empresas privadas contratadas, alocados no serviço de capina e roçada.	Empregado.
Tb013	Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU	Quantidade total de trabalhadores, sejam funcionários, dirigentes ou outros, alocados permanentemente e com ônus nos agentes públicos executores dos serviços de manejo de RSU, no final do ano de referência.	Empregado.
Tb014	Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU	Quantidade total de trabalhadores (remunerados) pertencentes ao quadro das empresas contratadas exclusivamente para execução de serviços de manejo de RSU, no final do ano de referência. Unidade: empregado.	Empregado.

Fonte: SNIS BRASIL (2022)

27.3 Informações sobre drenagem urbana

As informações a serem levantadas pelo prestador dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas para compor o SISAN, são apresentadas na **Tabela 3**, com seu código, significado e respectiva unidade. Essas informações constituir-se-ão nas variáveis que serão utilizadas para a composição de diversos indicadores que serão apresentados na sequência desse volume.

Tabela 41 - Definição das variáveis drenagem e manejo das águas pluviais urbanas

CÓDIGO	VARIÁVEL	DEFINIÇÃO	UNIDADE
D001	Extensão da rede de microdrenagem urbana.	Comprimento total das redes coletoras de águas pluviais no final do ano de referência.	Km.
D002	Extensão da rede de microdrenagem cadastrada.	Comprimento total das redes coletoras de águas pluviais no final do ano de referência, que foram cadastradas pelo serviço de drenagem urbana.	Km.
D003	Extensão de ruas na localidade.	Comprimento total de logradouros públicos pavimentados no final do ano de referência.	Km.
D004	Extensão de ruas sem pavimentação.	Comprimento total de logradouros públicos sem pavimentação no final do ano de referência.	Km.
D005	Número de dispositivos de captação de água de chuva.	Número total de bocas de lobo para captação de águas de chuva existentes no final do ano de referência.	Unidade.
D006	Área urbana total	Área urbanizada da localidade no final do ano de referência.	Km^2.
D007	Área sujeita a alagamento ou inundação.	Área urbanizada com episódio de alagamento ou inundação no ano de referência.	Km^2.
D008	Inspeção/limpeza/ manutenção de dispositivos de captação de água de chuva.	Número de dispositivos de captação de água de chuva inspecionados, limpos ou que sofreram manutenção no ano.	Unidade.
D009	Limpeza e desobstrução de galerias de água pluvial.	Comprimento de galerias de água pluvial inspecionadas, limpas ou que sofreram manutenção no ano.	Km.
D010	Número de empregados	Número de servidores que estiveram executando as atividades de drenagem urbana no ano de referência.	Empregado.
D011	Despesa com a execução de serviços de drenagem urbana.	Valor anual das despesas da prefeitura com a execução de serviços de drenagem manejo de águas pluviais urbanas.	R$/ano.
D012	Despesa corrente total da prefeitura.	Valor anual do total de despesas da administração pública municipal para a manutenção dos serviços públicos em geral, exceto despesas de capital. Inclui todos os serviços prestados pelo município.	R$/ano.
D013	Despesa total da prefeitura.	Valor anual do total de despesas da administração pública municipal para a manutenção dos serviços públicos em geral, inclusive despesas de capital. Inclui todos os serviços prestados pelo município.	R$/ano.
D014	Investimentos realizados no sistema de drenagem urbana	Valor anual das despesas de capital da prefeitura com a execução de obras de drenagem manejo de águas pluviais urbanas.	R$/ano.

Fonte: SNIS BRASIL (2022)

28. RELAÇÃO DOS INDICADORES

A seguir serão apresentadas as tabelas contendo a relação de indicadores operacionais, gerenciais e financeiros, que deverão ser utilizados para avaliar e acompanhar o desempenho da prestação dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e drenagem urbana.

28.6 Abastecimento de água e esgotamento sanitário

A **Tabela 4** apresenta 29 indicadores específicos para as áreas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, selecionados dentre os indicadores constantes do banco de dados do SNIS.

Os indicadores selecionados são os seguintes:

- Consumo médio per capita de água
- Despesa de exploração por m^3 faturado
- Despesa média anual por empregado
- Despesa total com os serviços por m^3 faturado
- Dias de faturamento comprometidos com o contas a receber
- Indicador de suficiência de caixa
- Indicador de desempenho financeiro
- Índice de atendimento urbano de água
- Índice de hidrometração
- Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado
- Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água
- Índice de perdas na distribuição
- Índice Bruto de Perdas Lineares
- Índice de consumo de água
- Índice de perdas de faturamento
- Índice de coleta de esgoto
- Índice de tratamento de esgoto
- Índice de atendimento urbano com esgoto
- Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário
- Índice de ligações cortadas
- Índice de evasão de receitas
- Margem da despesa com pessoal próprio
- Margem despesas de exploração
- Tarifa média praticada
- Volume de água disponibilizado por economia
- Volume de água micromedido por economia

Tabela 42 - Indicadores para avaliação da prestação dos serviços de abastecimento de água (continua)

NATUREZA	INDICADOR	FÓRMULA	UNIDADE'	CONCEITO
Gerencial água	Índice de atendimento urbano de água	$= \frac{AG026}{G06a}$	%	Percentual de cobertura da população com abastecimento de água.
Operacional água	Consumo médio per capita de água	$= \frac{AG010 \times 10^6}{AG001 \times 360}$	Litros/habitante/dia	Quantidade média diária de água consumida por um habitante.
Operacional água	Volume de água disponibilizado por economia	$= \frac{AG006 - AG0024}{AG003 \times 12}$	m^3/economia.mês.	Quantidade média de água consumida em 1 economia.
Operacional água	Volume de água micromedido por economia	$= \frac{AG008}{AG003 \times 12}$	m^3/economia.mês.	Quantidade média de água micromedida (hidrômetro) em 1 economia.
Operacional água	Volume de água faturado por economia	$= \frac{AG011}{AG003 \times 12}$	m^3/economia.mês.	Volume médio de água cobrado por economia.
Gerencial água	Índice de hidrometração	$= \frac{AG004 \times 100}{AG002}$	%	Percentual de hidrômetros instalados em relação ao número total de ligações de água.
Operacional água	Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado	$= \frac{AG008}{AG010 - AG024}$	%	Percentual do volume medido pelos hidrômetros em relação ao volume total distribuído.
Operacional água	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água	$= \frac{AG028}{AG006}$	kWh/m^3.	Consumo médio de energia elétrica por volume de água produzido.
Gerencial água	Índice de Produtividade: Economias Ativas por Pessoal Próprio	$= \frac{AG003 + ES003}{FN026}$	Economias/empregado.	Quantidade média de economias de água e de esgoto por empregados próprios.
Operacional água	Índice de perdas na distribuição	$= \frac{AG (006 - 024 - 010)}{AG006 - AG024}$	%	Percentual do volume de água não consumida (perdida no sistema distribuição) em relação ao volume total distribuído.

Tabela 42 - Indicadores para avaliação da prestação dos serviços de abastecimento de água (continuação).

NATUREZA	INDICADOR	FÓRMULA	UNIDADE'	CONCEITO
Operacional água	Índice Bruto de Perdas Lineares	$= \frac{AG\ (006 - 024 - 010)}{AG005}$	m^3/(dia.km)	Quantidade diária de água não consumida (perdida no sistema distribuição) por comprimento de rede de distribuição de água.
Operacional água	Índice de consumo de água	$= \frac{AG010}{AG006 - AG024}$	%	Relação percentual entre o volume de água consumida e o volume total distribuído.
Gerencial água	Índice de perdas de faturamento	$\frac{AG\ (006 - 024 - 011)}{AG006 - AG024}$	%	Percentual do volume de água distribuída que não foi faturada (cobrada).
Operacional esgoto	Índice de coleta de esgoto	$= \frac{ES005 \times 100}{AG010}$	%	Relação percentual entre o volume de esgoto coletado e o volume de água consumido.
Operacional esgoto	Índice de tratamento de esgoto	$= \frac{ES006 \times 100}{ES005}$	%	Relação percentual entre o volume de esgoto tratado e o volume de esgoto coletado.
Operacional esgoto	Índice de atendimento urbano com esgoto	$= \frac{ES026 \times 100}{G06a}$	%	Percentual de cobertura da população com esgotamento sanitário.
Operacional esgoto	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário	$= \frac{ES028}{ES005}$	kWh/m^3.	Consumo médio de energia elétrica por volume de esgoto coletado.
Financeiro	Despesa total com os serviços por m^3 faturado	$= \frac{FN017}{AG011 + ES007}$	R$/$m^3$	Custo médio unitário do m^3 em relação às despesas totais com os serviços.
Financeiro	Margem da despesa com pessoal próprio	$= \frac{FN010}{FN001}$	%	Percentual da despesa com pessoal próprio em relação as receitas operacionais diretas totais.

Tabela 42 - Indicadores para avaliação da prestação dos serviços de abastecimento de água (conclusão).

NATUREZA	INDICADOR	FÓRMULA	UNIDADE'	CONCEITO
Financeiro	Despesa de exploração por m^3 faturado	$= \frac{FN015}{AG011+ES007}$	R$/$m^3$	Custo médio para produzir, coletar, afastar, tratar e dispor de 1 m^3 de água.
Financeiro	Despesa média anual por empregado	$= \frac{FN010}{FN026}$	R$/empregado	Gasto médio anual com 1 empregado.
Financeiro	Tarifa média praticada	$= \frac{FN002 + FN003}{AG011 + ES007}$	R$/$m^3$	Valor médio cobrado por 1 m^3.
Financeiro	Índice de evasão de receitas	$= \frac{FN005 + ES003}{FN005}$	%	Percentual da receita faturada que não foi arrecadada (percentual de inadimplência).
Financeiro	Margem despesas de exploração	$= \frac{FN015}{FN\ 001}$	%	Percentual da despesa de exploração em relação as receitas operacionais diretas totais.
Gerencial	Dias de faturamento comprometidos com o contas a receber	$= \frac{FN008 \times 360}{FN002+FN003}$	Dias	Quantidade média de dias necessários para arrecadar o valor da inadimplência, considerando o valor médio diário arrecadado no ano.
Gerencial	Indicador de suficiência de caixa	$= \frac{FN006}{FN\ (015+034+016+002)}$	%	Sustentabilidade financeira (> 100 = sustentável por meio da cobrança de tarifas).
Gerencial	Indicador de desempenho financeiro	$= \frac{FN005}{FN017}$	%	Sustentabilidade financeira (> 100 = sustentável por meio da cobrança de tarifas).
Financeiro	Índice de investimentos	$= \frac{FN\ 033}{FN017}$	%	Sustentabilidade financeira de longo prazo.
Gerencial	Índice de ligações cortadas	$= \frac{AG021 – AG002}{AG021}$	%	Compatibilidade do preço das tarifas com o perfil socioeconômico da população.

Fonte: SNIS BRASIL (2022)

28.7 Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

A **Tabela 5** apresenta 12 indicadores específicos para a área de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, selecionados dentre os indicadores constantes do banco de dados do SNIS.

Os indicadores selecionados são os seguintes:

- Massa coletada (RDO+RPU) per capita em relação à população urbana
- Massa de resíduos dos serviços de saúde (RSS) coletada per capita em relação à população urbana
- Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica) em relação à população urbana
- Taxa de resíduos dos serviços de saúde (RSS) coletada em relação a quantidade total coletada
- Taxa de resíduos da construção civil (RCD) coletada em relação a quantidade total coletada
- Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica) em relação a quantidade total coletada (RDO +RPU)
- Taxa de empregados em relação a população urbana
- Produtividade média dos empregados na coleta (coletadores + motoristas) em relação a massa coletada
- Produtividade média dos varredores (prefeitura + empresa contratada)
- Autossuficiência financeira da Prefeitura com o manejo do RSU
- Despesa per capita com manejo do RSU com relação a população urbana
- Incidência das despesas c/ empresas contratadas para execução de serviços de manejo dos RSU nas despesas com manejo de RSU

Tabela 43 - Indicadores para avaliação da prestação dos serviços de limpeza urbana (continua)

NATUREZA	INDICADOR	FÓRMULA	UNIDADE'	CONCEITO
Operacional	Massa coletada (RDO+RPU) per capita em relação à população urbana	$= \frac{Co\ (116 + 117) \times 1000}{Ge002 \times 365}$	Kg/habitante/dia	Quantidade média diária de resíduos gerada por 1 pessoa.
Operacional	Massa de resíduos dos serviços de saúde (RSS) coletada per capita em relação à população urbana	$= \frac{(Rs028 + Rs008) \times 10^6}{Ge002 \times 365}$	Kg/1000 habitantes/dia	Quantidade média de resíduos dos serviços de saúde gerada por 1 habitante.
Ambiental	Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica) em relação a em relação à população urbana	$= \frac{Cs009 \times 1000}{Ge002}$	Kg/habitante/ano	Quantidade média diária de materiais efetivamente reciclados por 1 pessoa.
Operacional	Taxa de resíduos dos serviços de saúde (RSS) coletada em relação a quantidade total coletada	$= \frac{RS\ (028 + 008) \times 100}{Co116 + Co117}$	%	Relação percentual entre os resíduos dos serviços de saúde e o total de resíduos coletados.
Operacional	Taxa de resíduos da construção civil (RCD) coletada em relação a quantidade total coletada	$= \frac{Cc013 \times 100}{Co116 + Co117}$	%	Relação percentual entre os resíduos da construção civil e o total de resíduos coletados.
Ambiental	Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica) em relação a quantidade total coletada (RDO +RPU)	$= \frac{Cs009 \times 100}{Co116 + Co117}$	%	Relação percentual entre a quantidade de materiais efetivamente reciclados e a quantidade total de resíduos coletados.

Tabela 42 - Indicadores para avaliação da prestação dos serviços de limpeza urbana (conclusão)

NATUREZA	INDICADOR	FÓRMULA	UNIDADE'	CONCEITO
Operacional	Taxa de empregados em relação a população urbana	$= \frac{Ge\ (015 + 016) \times 1000}{Ge002}$	Empregados/1000 habitantes	Relação proporcional entre o número de empregados dos serviços de limpeza urbana a população urbana atendida.
Operacional	Produtividade média dos empregados na coleta (coletadores + motoristas) em relação a massa coletada	$= \frac{(Co116 + Co117) \times 1000}{(Co029 + Co030) \times 313}$	Kg/empregado/dia	Quantidade média de resíduos coletados por dia, por 1 empregado na atividade de coleta.
Operacional	Produtividade média dos varredores (prefeitura + empresa contratada)	$= \frac{Va010 + Vc011}{(Va007 + Vc008) \times 313}$	Km/empregado/dia	Comprimento médio de ruas varridas por dia, por 1 empregado na atividade de varrição.
Financeiro	Autossuficiência financeira da Prefeitura com o manejo do RSU	$= \frac{Cs006 \times 100}{Ge023 + Ge009}$	%	Sustentabilidade financeira (> 100 = sustentável por meio da cobrança de tarifas).
Financeiro	Despesa per capita com manejo do RSU com relação a população urbana	$= \frac{Ge023 + Ge009}{Ge002}$	R$/habitante/ano	Custo médio unitário do serviço de limpeza urbana em relação a população total atendida.
Financeiro	Incidência das despesas c/ empresas contratadas para execução de serviços de manejo dos RSU nas despesas com manejo de RSU	$= \frac{Ge009 \times 100}{Ge023 + Ge009}$	%	Relação percentual entre as despesas com empresas contratadas e as despesas totais com a limpeza urbana.

Fonte: SINS BRASIL (2022)

28.8 Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas

A **Tabela 6** apresenta 10 indicadores específicos para a área de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. Diferentemente dos indicadores selecionados para água, esgoto e limpeza urbana, os aqui selecionados foram construídos para ARTUR NOGUEIRA, pois não existe nenhum banco de dados oficial, como o SNIS, para a área de drenagem urbana.

Os indicadores selecionados são os seguintes:

- Cadastro de rede de microdrenagem existente
- Proporção de vias urbanas com pavimentação.
- Proporção de vias urbanas com microdrenagem.
- Proporção da área urbana sujeita a alagamentos e inundações.
- Limpeza de dispositivos de captação (BL) por empregado.
- Limpeza de galerias de água pluvial por empregado.
- Inspeção/limpeza/manutenção de dispositivos de captação (BL).
- Inspeção/limpeza/manutenção de galerias de água pluvial.
- Participação das despesas com drenagem nas despesas correntes totais.
- Percentual de investimentos em drenagem urbana.

Tabela 44 - Indicadores para avaliação da prestação dos serviços drenagem urbana

NATUREZA	INDICADOR	FÓRMULA	UNIDADE'	CONCEITO
Operacional	Proporção das vias urbanas com pavimentação	$= \frac{(D003 – D004) \times 100}{D003}$	%	Percentual de vias urbanas com pavimentação em relação ao comprimento total de ruas.
Operacional	Proporção das vias urbanas com microdrenagem	$= \frac{D001 \times 100}{D003}$	%	Percentual de vias urbanas com redes de microdrenagem em relação ao comprimento total de ruas.
Operacional	Proporção da área urbana sujeita a inundação e alagamentos	$= \frac{D007 \times 100}{D006}$	%	Percentual da área urbana sujeita a inundação em relação a área urbana total.
Gerencial	Cadastro de rede existente	$= \frac{D002 \times 100}{D001}$	%	Percentual de galeria de água pluvial, em relação ao total, devidamente cadastrada pelo órgão técnico da Prefeitura.
Gerencial	Limpeza de dispositivos de captação (BL) por empregado.	$= \frac{D008}{D010}$	Serviços/empregado	Relação entre inspeção/limpeza/manutenção de dispositivos de captação de água de chuva (BL) e a quantidade de empregados no ano.
Gerencial	Limpeza de galerias de água pluvial por empregado.	$= \frac{D009}{D010}$	Km/empregado	Relação entre inspeção/limpeza/manutenção de galeria de água pluvial e a quantidade de empregados no ano.
Gerencial	Limpeza de dispositivos de captação (BL).	$= \frac{D00 \times 100}{D005}$	%	Percentual de dispositivos de captação (BL), inspecionadas, limpas ou que sofreram manutenção no ano.
Gerencial	Limpeza de galerias de água pluvial.	$= \frac{D009 \times 100}{D001}$	%	Percentual de galerias de águas pluviais, inspecionadas, limpas ou que sofreram manutenção no ano.
Financeiro	Participação das despesas com drenagem urbana nas despesas correntes da Prefeitura.	$= \frac{D011 \times 100}{D012}$	%	Percentual da despesa com a drenagem urbana em relação as despesas correntes totais da Prefeitura no ano.
Financeiro	Índice de investimentos em drenagem urbana.	$= \frac{D014 \times 100}{D013}$	%	Percentual de investimentos em drenagem urbana em relação as despesas totais da Prefeitura no ano.

Fonte: BRASIL (2022)

29. ANEXOS

29.1 Anexo I – Planilhas de avaliação de abastecimento de água e esgotamento sanitário

29.1.1 Controle da receita de água e de esgoto

CONTROLE DA RECEITA ÁGUA E ESGOTO										
MÊS	RECEITA OPERACIONAL (FATURAMENTO)				ARRECADAÇÃO (RECEBIMENTO)					CRÉDITOS DE CONTAS A RECEBER
	DIRETA ÃGUA	DIRETA ESGOTO	INDIRETA	TOTAL	TARIFAS DE ÁGUA	TARIFAS DE ESGOTO	OUTRAS RECEITAS	TRANSFERÊN-CIAS	TOTAL	
JAN										
FEV										
MAR										
ABR										
MAI										
JUN										
JUL										
AGO										
SET										
OUT										
NOV										
DEZ										
TOTAL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MÉDIA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

29.1.2 Controle da despesas de água e de esgoto

CONTROLE DA DESPESA ÁGUA E ESGOTO										
MÊS	PESSOAL	ENERGIA ELÉTRICA	PRODUTOS QUÍMICOS	SERVIÇOS DE TERCEIROS	OUTRAS DESPESAS	DESPESAS DE EXPLORAÇÃO	INVESTI- MENTOS	JUROS/TAXAS DA DÍVIDA	AMORTIZAÇÃO SERV. DÍVIDA	DESPESAS TOTAIS
JAN										
FEV										
MAR										
ABR										
MAI										
JUN										
JUL										
AGO										
SET										
OUT										
NOV										
DEZ										
TOTAL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MÉDIA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

29.1.3 Controle operacional de água

CONTROLE OPERACIONAL ÁGUA													
MÊS	LIGAÇÕES			ECONOMIAS				VOLUMES ÁGUA (m³) *1000					
	TOTAIS	ATIVAS	ATIVAS MICROMED.	ATIVAS	ATIVAS MICROMED.	RESIDENCIAIS ATIVAS	RESIDENCIAIS ATIVAS MICROMED.	PRODUZIDO	SERVIÇO	TRATADO/DIS-TRIBUÍDO	MICRO- MEDIDO	FATURADO	CONSUMIDO
JAN													
FEV													
MAR													
ABR													
MAI													
JUN													
JUL													
AGO													
SET													
OUT													
NOV													
DEZ													
TOTAL								0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MÉDIA	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
OBSERVAÇÃO:													

29.1.4 Controle operacional de esgoto

CONTROLE OPERACIONAL ESGOTO								
MÊS	LIGAÇÕES		ECONOMIAS			VOLUMES ESGOTO (M3) *1000		
	TOTAIS	ATIVAS	ATIVAS	RESIDENCIAIS ATIVAS	ATIVAS C/ TRATAMENTO	COLETADO	TRATADO	FATURADO
JAN								
FEV								
MAR								
ABR								
MAI								
JUN								
JUL								
AGO								
SET								
OUT								
NOV								
DEZ								
TOTAL						0,00	0,00	0,00
MÉDIA	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!

29.1.5 Indicadores operacionais de água e esgoto

INDICADORES OPERACIONAIS - ÁGUA E ESGOTO																
DESCRIÇÕES		**META PARA O SAEAN 2024**	**JAN**	**FEV**	**MAR**	**ABR**	**MAI**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SET**	**OUT**	**NOV**	**DEZ**	**MÉDIA 2024**
ÍNDICE ATENDIMENTO URBANO ÁGUA	%														
INDICE ATENDIMENTO URBANO ESGOTO	%														
ÍNDICE DE HIDROMETRAÇÃO	%														
ÍNDICE DE MICROMEDIÇÃO	%														
VOLUME ÁGUA DISPONIBILIZADO POR ECONOMIA	M^3/ECO.MES														
CONSUMO MICROMEDIDO POR ECONOMIA	M^3/ECO.MES														
CONSUMO DE ÁGUA FATURADO POR ECONOMIA	M^3/ECO.MES														
CONSUMO MÉDIO PER-CAPITA	L/HAB.D														
ÍNDICE DE PERDAS DE FATURAMENTO	%														
ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO	%														
ÍNDICE DE PERDAS BRUTAS LINEARES	M3/MES.KM														
ÍNDICE DE CONSUMO DE ÁGUA	%														
ÍNDICE DE COLETA DE ESGOTO	%														
ÍNDICE DE TRATAMENTO DE ESGOTO	%														
ÍNDICE DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA ÁGUA	KWH/M3														
ÍNDICE DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA ESGOTO	KWH/M3														
ÍNDICE DE LIGAÇÕES CORTADAS*	%														

29.2 Anexo II – Planilhas de avaliação de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

29.2.1 Controle operacional de limpeza urbana

CONTROLE OPERACIONAL - LIMPEZA URBANA																
MÊS	QUANTIDADE TRABALHADORES		QUANTIDADE COLETADORES		QUANTIDADE VARREDORES		EXTENSÃO DE SARJETA VARRIDA (KM)	POPULAÇÃO		QUANTIDADE DE RESÍDUOS COLETADOS (TON)				QTDE DE RESÍDUOS DISPOSTOS (TON)		QUANT. DE CATADORES
	PÚBLICOS	EMPRESAS PRIVADAS	PÚBLICOS	EMPRESAS PRIVADAS	PÚBLICOS	EMPRESAS PRIVADAS		URBANA TOTAL	URBANA ATENDIDA	RDO E RPU	RCD	RSS	COLETA SELETIVA	ATERRO	RECUPERADOS	COOPERADOS
JAN																
FEV																
MAR																
ABR																
MAI																
JUN																
JUL																
AGO																
SET																
OUT																
NOV																
DEZ																
TOTAL							0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MÉDIA	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	0,00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!

29.2.2 Indicadores operacionais de limpeza urbana

INDICADORES OPERACIONAIS - LIMPEZA URBANA															
DESCRIÇÕES		**META PARA MOGI MIRIM**	**JAN**	**FEV**	**MAR**	**ABR**	**MAI**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SET**	**OUT**	**NOV**	**DEZ**	**NO ANO**
TAXA DE COBERTURA DA COLETE (RDO) EM RELAÇÃO A POPULAÇÃO URBANA	%														
TAXA DE DISPOSIÇÃO FINAL ADEQUADA DOS RESÍDUOS: RDO + RPU	% (d)														
MASSA (RDO+RDU) COLETADA PER CAPITA (EM RELAÇÃO A POPULAÇÃO URBANA)	KG/HAB.DIA														
MASSA (RCD) COLETADA PER CAPITA (EM RELAÇÃO A POPULAÇÃO URBANA)	KG/HAB.DIA														
MASSA (RSS) COLETADA PER CAPITA (EM RELAÇÃO A POPULAÇÃO URBANA)	KG/1.000 HAB.DIA														
RELAÇÃO ENTRE QUANTIDADES DA COLETA SELETIVA E (RDO+ROU)	%														
TAXA DE RECUPERAÇÃO DE RECICLÁVEIS EM RELAÇÃO (RDO+RPU)	%														
MASSA RECICLÁVEIS RECUPERADA PER CAPITA	KG/HAB.ANO														
TAXA DE EMPREGADOS POR POPULAÇÃO URBANA	EMP/1.000 HAB.														
PRODUTIVIDADE MÉDIA DE COLETADORES E MOTORISTAS	KG/EMP.DIA														
PRODUTIVIDADE MÉDIA DOS VARREDORES	KM/EMP.DIA														
PRODUTIVIDADE MÉDIA DOS CATADORES	KG/HAB														
RECEITA ARRECADA PER CAPITA COM MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	R$/HAB														
DESPESA PER CAPITA COM MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	R$/HAB														
AUTOSUFICÊNCIA FINANCEIRA	%														
DESPESA MÉDIA POR EMPREGADO	R$/EMP														

29.3 Anexo III – Planilhas de avaliação de drenagem urbana

29.3.1 Controle operacional de drenagem urbana

CONTROLE OPERACIONAL - DRENAGEM URBANA -														
MÊS	INFORMAÇÕES DO SISTEMA							INFORMAÇÕES OPERACIONAIS			INFORMAÇÕES FINANCEIRAS			
	EXTENSÃO REDE DE MICRODRENAGEM (KM)	EXTENSÃO DE MICRODRENAGEM CADASTRADA (KM)	EXTENSÃO TOTAL DE RUAS (KM)	EXTENSÃO RUAS SEM PAVIMENTAÇÃO (KM)	No. DE DISPOSITIVOS CAPTAÇÃO (BL) (UN)	ÁREA URBANA TOTAL (KM2)	ÁREA URBANA C/ INUNDAÇÃO (KM2)	LIMPEZA DISPOSITIVOS CAPTAÇÃO (BL) (UN)	LIMPEZA GALERIAS ÁGUA PLUVIAL (KM)	NÚMERO DE SERVIDORES (UN)	DESPESAS SERVIÇOS DRENAGEM (R$)	DESPESAS CORRENTES TOTAIS (R$)	DESPESAS TOTAIS (R$)	INVESTIMENTO SISTEMA DRENAGEM (R$)
JAN														
FEV														
MAR														
ABR														
MAI														
JUN														
JUL														
AGO														
SET														
OUT														
NOV														
DEZ														
TOTAL							0	0	0		0,00	0,00	0,00	0,00
MÉDIA							#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!

29.3.2 Controle operacional de drenagem urbana

INDICADORES OPERACIONAIS - DRENAGEM URBANA														
DESCRIÇÕES		**JAN**	**FEV**	**MAR**	**ABR**	**MAI**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SET**	**OUT**	**NOV**	**DEZ**	**MÉDIA**
CADASTRO DE REDE EXISTENTE	(%)													
PROPORÇÃO DE VIAS URBANAS COM PAVIMENTAÇÃO	(%)													
PROPORÇÃO DE VIAS URBANAS COM MICRODRENAGEM	(%)													
PROPORÇÃO DA ÁREA URBANA SUJEITA A INUNDAÇÃO	(%)													
LIMPEZA DISPOSITIVO DE CAPTAÇÃO POR EMPREGADO	(SERV/EMP)													
LIMPEZA GALERIAS POR EMPREGADO	(KM/EMP)													
INSPEÇÃO/LIMPEZA/MANUTENÇÃO DE BOCAS DE LOBO (%)	(%)													
INSPEÇÃO/LIMPEZA/MANUTENÇÃO DE GALERIAS (%)	(%)													
PARTICIPAÇÃO DAS DESPESAS COM DRENAGEM NAS DESPESAS CORRENTES TOTAIS (%)	(%)													
PERCENTUAL DE INVESTIMENTOS EM DRENAGEM URBANA (%)	(%)													
Taxa de Cobertura de Pavimentação e Meio-Fio na Área Urbana do Município	**%**													
Taxa de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos na área urbana	**%**													
Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes em Área Urbana com Parques Lineares	**%**													
Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Canalização Aberta	**%**													
Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Canalização Fechada	**%**													
Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Diques	**%**													
Volume de reservação de águas pluviais por unidade de área urbana	**m³/km²**													
Densidade de captações de águas pluviais na área urbana	**un/km²**													
Parcela de Domicílios em Situação de Risco de Inundação	**%**													
Parcela da População Impactada por Eventos Hidrológicos	**%**													
Índice de Óbitos	**obi. / 【】^5 hab**													
Habitantes Realocados em Decorrência de Eventos Hidrológicos	**pes. / 【10】^5 hab**													

30. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

20110503092425_Atlas_Brasil_-_Volume_1_-_Panorama_Nacional.pdf

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS – ABAS. Disponível em <http://www.abas.org/educacao.php#ind24>. Acesso em out. de 2022.

AZEVEDO, L.S; COSTA,B.N. Diagnóstico dos resíduos sólidos produzidos em uma feira livre: O caso da feira do Tomba,2003.

Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013 - IDHM. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/o_atlas/idhm>. Acesso em out. de 2022

Banco de Dados Ambiental Artur Nogueira. Programa Município Verde Azul - 2021

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. Brasil em Cidades – Banco de Dados do Sistema Nacional de Informação das Cidades. Downloads de Shapes. Disponível em <http://www.brasilemcidades.gov.br/src/html/downloads.html>. Acesso em out. de 2022

CEPAGRI - **Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura**. Disponível em < http://www.cepagri.unicamp.br/ > Acesso em out. de 2022

CNES – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – ano 2009. Disponível em <cnes.datasus.gov.br>. Acesso em out. de 2022

CONSIMARES – Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos – www.consimares.com.br – Acesso out. de 2022

DAEP - Departamento Autônomo de Água e Esgoto de Penápolis-SP - plano municipal de saneamento basico do municipio de penapol 14120927.pdf (daep.com.br)

Drenagem Urbana Sustentável no Brasil – Disponível em Relatório do Workshop em Goiânia-GO – 07 de maio de 2003 - Acesso em out. de 2022

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.

Cidades. Artur Nogueira. Rio de Janeiro: IBGE, 2021.

Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/arturnogueira/panorama>. Acesso em: out. de 2022

IGC - Instituto Geográfico e Cartográfico do território do Estado de São Paulo. Disponivel em **<** http://geoportal.igc.sp.gov.br:8080/GeoPortalIGC/Internet/ Geo Portal IGC **>** Acesso em out. de 2022

Google Earth Acesso em out. de 2022

LIVRO "SAEAN - uma ideia vitoriosa" - Realidade do Sistema de Tratamento de Água e Esgoto de Artur Nogueira de Sérgio Augusto Fromberg.

Ministério da Saúde – Fundação Nacional de Saúde – FUNASA, Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento – ASSEMAE. Curso Política e Plano Municipal de Saneamento Básico. Convênio Funasa/Assemae – Brasília, 2012.

MINISTÉRIO DA SAÚDE – DATASUS. Cadernos de Informações de Saúde Do Estado de São Paulo Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/sp.htm>. Acesso em out. de 2022

PLANO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO BAIXO TIETÊ – UGRH-19 - SigRH Disponível em www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents//CBH-BT/.../relatorioi-pbh-cbh-bt.pdf - Acesso em out. de 2022

PLANO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS MUNICÍPIO DE PENÁPLIOS – SP. Disponível em: https://www.daep.com.br/planoderesiduos

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE ITATIBA (2020)

Portal ODM - Acompanhamento Municipal dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio. Disponível em <http://www.portalodm.com.br/relatorios/sp/itatiba#> Acesso em out. de 2022

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE ARTUR NOGUEIRA (2014)

PRGIRU - PLANO REGIONAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS URBANOS do CONDESU - 2021

PLANO REGIONAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS URBANOS (PRGIRU)
https://drive.google.com/drive/folders/1eB8oVJt9ssi996opDyGu1tv6rLc2Q_8q. 2023

Portaria GM/MS nº 888 que altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5 para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Produção Agropecuária do município de Artur Nogueira-SP https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/penapolis/pesquisa/18/16459 - Acesso em out. de 2022

Projeto básico de redução de perdas através de reaproveitamento de água do processo do sistema de tratamento, desidratação e disposição final dos lodos da ETA II, no município de Artur Nogueira – N S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda. EPP – maio 2013

Relatório de Situação das Bacias PCJ – UGHRI 05 – 2020 (Ano Base 2019

Secretaria de Infraestrutura e do Meio Ambiente. São Paulo, Instituto Florestal. **Inventário Florestal**. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br> Acesso em: Set. 2022.

SEAD - FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS

Perfil dos municípios Paulistas. Artur Nogueira.

Disponível em: <http://perfil.seade.gov.br/?>. Acesso em: Out. 2022

Secretaria do Meio Ambiente - Governo do Estado de São Paulo - Município Verde Azul. Disponível em (http://www.ambiente.sp.gov.br/municipioverdeazul/files/2013/03/Manual_PMVA_2013.pdf)

SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática: Censo Demográfico 2010 – Resultados do Universo – Características da População e dos Domicílios. Disponível em < http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&c=1134>. Acesso em out. de 2022

SIGRH - Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. Disponível em < http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/basecon/lrh2000/anexos/unidadesdegerenciamentoderecursoshdricosugrhi.htm> . Acesso em out. de 2022

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2011**. Disponível em <http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=101> Acesso em ut. de 2022

Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Artur Nogueira-SP

VOLUME II

N S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda. EPP.

Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do Município de Artur Nogueira - SP.

Volume II

Artur Nogueira, 2024

Contratante: SAEAN – Serviço de Água e Esgoto de Artur Nogueira
Rua Ademar de Barros nº1741 - Jardim Wada - CEP 13.167.146

Contratado: N S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda. EPP.

Endereço: Mogi Business Center - Av. Pedro Botesi, 2.171.

Sala 114 – CEP: 13.806-635 - Mogi Mirim/SP

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARTUR NOGUEIRA-SP

Prefeito: LUCAS SIA RISSATO

GRUPO EXECUTIVO LOCAL E EQUIPE TÉCNICA DA REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICIPIO DE ARTUR NOGUEIRA - SP – CRIADO PELO DECRETO Nº 036/2022 DE 14 DE MARÇO DE 2022.

Representantes do Serviço de Água e esgoto de Artur Nogueira (SAEAN)

Gabriela Montoya

Maria Augusta Padueli Machado

Representantes da Secretaria Municipal de Planejamento

Fernando Arrivabene

José Donizetti Prado

Representantes da Secretaria Municipal de Meio Ambiente

Tamiris Regina Artuzi Libanori

Carlos Alberto Caressato

Coordenação Técnica da NS Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda. EPP.

NEIROBERTO SILVA

Engenheiro Sanitarista

EQUIPE TÉCNICA

JOSÉ ANTONIO DUTRA SILVA

Engenheiro Ambiental

JULIA DUTRA SILVA MAGALHÃES

Advogada

APRESENTAÇÃO

O presente documento constitui-se na **Versão Final do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Artur Nogueira-SP,** apresentando os trabalhos de consultoria desenvolvidos no âmbito do Contrato nº 037/2022, assinado entre o SAEAN – Serviço de Água e Esgoto de Artur Nogueira-SP e a N S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda., que tem por objeto a "Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico conforme a Lei Federal nº 11.445/2007, contendo determinações sobre os Sistemas de Abastecimento de Água Potável, Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, bem como o desenvolvimento e implantação do Banco de Dados para o Gerenciamento do Saneamento Básico do Município de Artur Nogueira.

Com este documento dá-se atendimento ao item 8, do Termo de Referência que norteia a presente contratação.

Este documento é a associação dos Produtos 1 ao 6, que se constitui como Produto 7, o qual foi elaborado considerando-se os tratamentos decorrentes da análise do Grupo Executivo Local e Equipe Técnica da Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Artur Nogueira, constituído pelo DECRETO Municipal Nº 036/2022 de 14 de março de 2022. Tal produto é apresentado em dois volumes, os quais são estruturados da seguinte maneira:

Volume I: Contempla o Plano de Mobilização Social (Produto 1); a Elaboração e implantação de Banco de Dados com indicadores de desempenho (Produto 2) e a Revisão e Atualização do Diagnóstico da Situação da Prestação de Serviços de Saneamento Básico (Produto 3).

Volume II: Contempla os Prognóstico e Alternativas para a Universalização dos Serviços de Saneamento Básico (Produto 4); Concepção, programas, projetos e ações. Objetivos e Metas (Produto 5) e Mecanismos e Procedimentos de Controle Social e dos Instrumentos para Monitoramento e Avaliação Sistemática da Eficiência, Eficácia e Efetividade das Ações Programadas. (Produto 6).

Sumario

CAPÍTULO I – PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO. XXIII

1. INTRODUÇÃO XXV

2. PROPOSIÇÃO DE CENÁRIOS PARA ARTUR NOGUEIRA XXVI

3. METODOLOGIA XXIX

CAPÍTULO II – PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .. 31

4. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 33

4.1 ..... Critérios de projeção adotados para o SAA 33

4.1.1 Padrões de Atendimento e Consumo Per Capita 34

4.1.2 Índice de perdas de água 34

4.1.3 Coeficientes de dia e hora de maior consumo 34

4.2 ..... Valores apurados nas projeções do SAA 35

5. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 38

5.1 ..... Avaliação da disponibilidade hídrica 38

5.1.1 Potencialidade do manancial superficial 38

5.2 ..... Concepção proposta para o sistema de abastecimento de água da área urbana 38

5.2.1 Tratamento de Água 39

5.2.2 Reservação 39

5.2.3 Sistemas de adução e distribuição 39

5.3 ..... Necessidades globais do sistema de abastecimento de água 39

5.3.1 Produção de Água 40

5.3.2 Cenários de previsão de demanda de produção 40

5.3.3 Sistema produtor Área Urbana 43

5.3.4 Reservação 44

5.3.5 Sistema de distribuição de água 45

5.4 ..... Ampliação das ligações de água 46

5.4.1 Ampliação das ligações de água - Área Urbana 46

6. AMPLIAÇÃO DA HIDROMETRAÇÃO 47

7. AMPLIAÇÃO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO 48

8. NECESSIDADES DE SUBSTITUIÇÕES 49

8.1 ..... Resumo das necessidades globais do sistema de abastecimento de água 52

9. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 54

9.1 ..... Investimentos apurados para o sistema de abastecimento de água 54

9.1.1 Produção de água tratada 54
9.1.2 Sistemas de adução e de reservação 54
9.1.3 Rede de distribuição, ligações domiciliares de água e hidrometração 54
9.1.4 Cronograma geral dos investimentos no sistema de abastecimento de água 55
9.2 ..... Abastecimento de água na zona rural 58
9.2.1 Concepção proposta para o sistema de abastecimento de água da zona rural 59
CAPÍTULO III – PROGNÓSTICOS E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 65
10. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 67
10.1 .... Critérios de projeção adotados para o sistema de esgotamento sanitário 67
10.1.1 Valores apurados nas projeções do sistema de esgotamento sanitário 67
11. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 71
11.1 .... Concepção proposta para o sistema de esgotamento sanitário da área urbana 71
11.1.1 Balanço da carga orgânica de esgoto 71
11.2 .... Necessidades globais do sistema de esgotamento sanitário 74
11.2.1 Tratamento de esgoto 74
11.2.2 Sistema de coleta de esgoto 75
11.2.3 Ampliação das ligações de esgoto 75
11.2.4 Ampliação da rede coletora de esgoto 76
12. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 77
12.1 .... Investimentos apurados para o SES 78
12.1.1 Cronograma geral dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário 78
12.2 .... Concepção proposta para os sistemas de esgotamento sanitário na área rural 81
12.2.1 Diretrizes para o esgotamento sanitário da população rural 81
12.2.2 Esgotamento sanitário em aglomerados populacionais na área rural .. 85
CAPÍTULO IV – PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO – SAA E SES 91
13. PROGRAMAS PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO 93
14. OBJETIVOS E METAS DO PLANO 94
14.1 .... Programas, projetos e ações de gestão 94
14.1.1 Desenvolvimento dos planos diretores de água e esgoto 95

14.1.2 Estudos e projetos 95
14.1.3 Programa de redução e controle de perdas 95
14.1.4 Programa de uso racional de água e educação ambiental 96
14.1.5 Programa de melhoria da infraestrutura de atendimento e equipamentos de manutenção 96
14.1.6 Programa de manutenção preventiva nas unidades operacionais de abastecimento de água e esgotamento sanitário 97
14.1.7 Manutenção do cadastro técnico dos sistemas de água e esgoto 97
14.1.8 Construção de modelo hidráulico 97
14.1.9 Implantação de CCO (Centro de Controle Operacional) 98
14.1.10 Programa de capacitação de pessoal (sistema cadastral, modelagem, perdas etc.) 98
14.1.11 Programas gerenciais 98
14.2 .... Programas de investimentos em obras de ampliação e renovação dos sistemas operacionais 101
14.2.1 Perfil dos investimentos no sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário 103
14.2.2 Perfil dos Investimentos no sistema de abastecimento de água 104
14.2.3 Perfil dos Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário 105
15. PREVISÃO DE RECEITAS E DESPESAS DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO 106
15.1 .... Previsão de receitas 106
15.1.1 Receita operacional direta 106
15.1.2 Receita total 106
15.1.3 Índice de evasão de receitas 107
15.2 .... Previsão de despesas 107
15.2.1 Pessoal próprio 107
15.2.2 Produtos Químicos 107
15.2.3 Energia elétrica 108
15.2.4 Metas de redução de despesas 108
16. ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA 108
16.1 .... Balanço simplificado 108
CAPÍTULO V – PROGNÓSTICO E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 111
17. MODELO DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 113
18. MODELO TECNOLÓGICO PARA MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS 115
19. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES DO MUNICÍPIO 117

19.1 .... Estudo gravimétrico dos resíduos domiciliares 117
19.2 .... Geração per capita 118
20. OBJETIVOS E METAS PARA O MUNICÍPIO DE ARTUR NOGUEIRA 118
20.1 .... Objetivos e metas para os resíduos domiciliares e de limpeza urbana 118
20.1.1 Atendimento com coleta 119
20.2 .... Coleta e frequência de resíduos sólidos recicláveis 119
20.3 .... Coleta e frequência de resíduos de serviço de saúde 119
20.4 .... Coleta e frequência de resíduos orgânicos 120
20.5 .... Geração de resíduos 120
20.6 .... Geração per capita adotada 121
21. APROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS 123
21.1 .... Aproveitamento dos resíduos sólidos secos recicláveis 123
21.2 .... Aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos 127
22. DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS 128
22.1 .... Objetivos e metas para os resíduos sólidos de construção civil 132
22.1.1 Composição dos resíduos da construção civil 132
22.1.2 Geração de resíduos da construção civil 133
22.1.3 Diretrizes e objetivos para os RCC 135
22.1.4 Metas e prazos para o manejo de RCC 135
22.2 .... Objetivos e metas para os resíduos volumosos 135
22.2.1 Diretrizes e objetivos para os resíduos volumosos 136
22.2.2 Metas e prazos para os resíduos volumosos 136
22.3 .... Objetivos e metas para os resíduos verdes 137
22.3.1 Diretrizes e objetivos para os resíduos verdes 137
22.3.2 Metas e prazos para os resíduos verdes 137
22.4 .... Objetivos e metas para os resíduos de serviço de saúde 137
22.4.1 Geração de RSS e Objetivos 138
22.4.2 Metas e prazos para os RSS 139
22.5 .... Objetivos e metas para os resíduos de logística reversa 139
22.5.1 Geração dos resíduos de logística reversa 140
22.5.2 Diretrizes e objetivos para os resíduos com logística reversa obrigatória 143
22.5.3 Metas e prazos para os resíduos com logística reversa obrigatória ... 144
23. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATENDIMENTO DAS DEMANDAS 145
23.1 .... P1: Estruturação de áreas de captação de resíduos sólidos 146
23.2 .... P2: Aproveitamento dos resíduos domiciliares recicláveis secos 147

23.3 P3: Aproveitamento da parcela orgânica dos resíduos sólidos urbanos 148
23.4 P4: Disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos 149
23.5 P5: Gestão dos resíduos da construção civil 149
23.6 P6: Gestão dos resíduos de serviços de saúde 150
23.6.1 Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS: 150
23.7 P7: Gestão dos resíduos volumosos 151
23.8 P8: Gestão dos resíduos verdes 152
23.9 P9: Gestão dos resíduos de logística reversa 152
23.9.1 Pneus inservíveis: 152
23.9.2 Pilhas e baterias: 153
23.9.3 Lâmpadas fluorescentes, de LED, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista: 153
23.9.4 Produtos eletroeletrônicos e seus componentes: 153
23.9.5 Óleo de vegetais de uso alimentar: 153
23.9.6 Embalagens de óleos lubrificantes: 154
23.9.7 Educação e comunicação: 154
23.10 P10: Educação ambiental 154
23.10.1 Tipo 1 - Informações orientadoras e objetivas para a participação da população ou de determinada comunidade em programas ou ações ligadas ao tema resíduo sólidos: 154
23.10.2 Tipo 2 - Sensibilização/mobilização das comunidades diretamente envolvidas: 155
23.10.3 Tipo 3 – Informação, sensibilização ou mobilização para o tema resíduos sólidos, desenvolvidos em ambiente escolar: 155
23.10.4 Tipo 4 – Campanhas e ações pontuais de mobilização: 155
23.10.5 Conceito dos 4 R's: 156
23.10.6 Programa de educação ambiental do município de Artur Nogueira: ... 156
23.11 P11: Fortalecimento da gestão no setor de resíduos sólidos: 158
23.12 Resumo das ações previstas nos programas 159
24. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA OS SISTEMAS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 163
24.1 Resíduos sólidos urbanos – critérios de dimensionamento e avaliação 163
24.1.1 Coleta e destinação final dos RSU 163
24.1.2 Galpão de reciclagem 164
24.1.3 Unidade de compostagem 165
24.2 Resumo dos custos de implantação e operação das instalações de manejo de resíduos sólidos 165

25. PREVISÃO DE DESPESAS E RECEITAS POTENCIAIS COM MATERIAIS RECICLÁVEIS E COM COMPOSTAGEM 168

25.1 .... Despesas com resíduos sólidos 168

25.2 .... Receitas potenciais com resíduos sólidos 170

25.2.1 Receitas com resíduos sólidos urbanos 170

25.2.2 Receitas potenciais com a unidade de triagem 170

25.2.3 Resumo das receitas potenciais com resíduos sólidos 171

26. ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA 172

CAPÍTULO VI – PROGNÓSTICO E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 179

27. DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS 181

28. VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DOS SISTEMAS DE DRENAGEM 183

28.1 .... MICRODRENAGEM 183

28.2 .... MACRODRENAGEM 183

29. DIRETRIZES PARA A FORMULAÇÃO DE PROPOSTAS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 184

29.1 .... MICRODRENAGEM 184

29.1.1 Controle de escoamento na fonte 184

29.1.2 Dispositivos de infiltração 185

29.1.3 Dispositivos de armazenamento 186

29.1.4 Considerações sobre o controle de escoamento para a microdrenagem do município. 186

29.2 .... MACRODRENAGEM 187

29.2.1 Controle de escoamento 187

29.2.2 Dispositivos de armazenamento 187

29.2.3 Considerações sobre o controle de escoamento para a macrodrenagem do município. 188

29.3 .... Tratamento de fundo de vale 188

29.3.1 Regulamentação e gestão das áreas de várzea 188

29.4 .... Parques lineares para a preservação de áreas de várzea 189

29.5 .... Assoreamento de cursos d'água 191

29.6 .... RESÍDUOS SÓLIDOS 191

29.7 .... CONTROLE DA POLUIÇÃO DIFUSA 193

30. MANEJO DO USO DO SOLO E DO CONTROLE DE ÁGUAS PLUVIAIS NA ÁREA RURAL 194

30.1 .... Boas práticas conservacionistas e de recuperação 195

30.2 .... Cultivo Mínimo 195

30.3 .... Plantio Direto 196

30.4 .... Culturas Consorciadas 196
30.5 .... Terraceamento 196
30.6 .... Adubação Verde 197
30.7 .... Cobertura Morta 197
30.7.1 Reflorestamento Conservacionista 197
30.8 .... Pastagem 198
30.9 .... Cordões de vegetação permanente 198
30.10 .. Cultura em faixas 198
30.11 .. Recomposição de matas ciliares 198
30.12 .. Adequação de estradas rurais 198
30.12.1 Construção de lombada 199
30.12.2 Construção de bigodes/sangradouros 199
30.12.3 Bacias de captação (barraginhas) 199
30.12.4 Construção de caixas de retenção 199
30.12.5 Revestimento Primário (Cascalhamento ou pedra britada) 199
30.12.6 Construção de saída d'água 200
30.12.7 Construção de Drenos 200
30.12.8 Outros dispositivos 200
31. FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DAS PROPOSTAS PARA A ÁREA URBANA 201
31.1 .... MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS 201
31.1.1 Gerenciamento dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais 201
31.1.2 Microdrenagem 202
31.1.3 Macrodrenagem 203
31.1.4 Monitoramento, previsão e alerta 204
31.2 .... MEDIDAS ESTRUTURAIS 204
31.2.1 Microdrenagem 204
31.2.2 Macrodrenagem 205
31.3 .... RESUMO DAS INTERVENÇÕES NO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E NO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 206
32. FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DAS PROPOSTAS PARA A ÁREA RURAL 209
33. ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS E AVALIAÇÃO DAS DESPESAS DOS SERVIÇOS 209
33.1 .... METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DE CUSTOS DAS AÇÕES PLANEJADAS 209
33.2 .... METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DAS DESPESAS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 210

33.3 .... RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS, ESTIMATIVA DE CUSTOS E CRONOGRAMA DA SEQUÊNCIA DE IMPLANTAÇÃO 210

33.3.1 Resumo das intervenções principais e estimativa de custos..... 210

33.3.2 Cronograma da sequência de implantação das intervenções principais 213

34. ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA-FINANCEIRA DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 213

34.1 .... INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 213

34.2 .... DESPESAS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 214

34.3 .... DESPESAS TOTAIS DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 214

34.4 .... ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS..... 216

CAPÍTULO VII – MECANISMOS E PROCEDIMENTOS DE CONTROLE SOCIAL E DOS INSTRUMENTOS PARA MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA, EFICÁCIA E EFETIVIDADE DAS AÇÕES PROGRAMADAS..... 219

35. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS DE CONTROLE SOCIAL E DOS INSTRUMENTOS PARA MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA, EFICÁCIA E EFETIVIDADE DAS AÇÕES PROGRAMADAS. 221

35.1 .... Alternativas e fontes de recursos..... 221

35.2 .... Recursos de taxas e de tarifas 222

35.3 .... Recursos não onerosos..... 222

35.4 .... Recursos de fundos..... 223

35.5 .... Fontes de financiamento 223

35.5.1 BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. 223

35.5.2 FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço..... 224

35.5.3 FAT – Fundo de Amparo ao Trabalhador 224

35.5.4 Fundos Internacionais de Investimento..... 224

35.6 .... Modelos alternativos de obtenção de recursos..... 225

35.6.1 Concessões comuns (Leis Federais n° 8.987/1995, 9.074/95 e 11.196/2005) 225

35.6.2 Parceria Público Privada - PPP (Lei Federal n° 1.079/2004) 226

35.6.3 PPP Administrativa: 226

35.6.4 PPP Patrocinada: 226

35.6.5 Locação de Ativos: 226

35.6.6 Garantias necessárias: 227

35.7 .... Fontes do Governo do Estado de São Paulo..... 227

35.7.1 Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas..... 227

35.7.2 Programa SANEBASE 227
35.7.3 Programa Agua Limpa 227
35.7.4 Programa Estadual de Apoio à Recuperação de Águas – REAGUA.. 228
35.7.5 Programa Estadual Água é Vida 228
35.7.6 Programa Melhor Caminho 228
35.7.7 Programa: Recuperação e conservação dos recursos hídricos das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 228
35.7.8 Programa Linha Economia Verde Municípios 228
35.7.9 Programa Integra São Paulo 228
35.7.10 Projetos Financiados pelo FEHIDRO 229
35.7.11 Projeto Mina D'água 229
35.7.12 Projetos Financiados pelo FID do Estado de São Paulo 229
35.8 .... Descrição sucinta dos Programas do Governo Federal 229
35.8.1 Programas no Âmbito do Governo Federal Ministério das Cidades ... 229
35.8.2 Programas no Âmbito do Governo Federal Ministério da Integração Nacional 230
35.8.3 Programas no Âmbito do Governo Federal Ministério da Saúde..... 231
35.8.4 Programas no Âmbito do Governo Federal Ministério do Meio Ambiente 232
35.8.5 Outros Programas e Projetos no Âmbito do Governo Federal 232
35.9 .... Programas no âmbito dos Comitês das Bacias Hidrográficas do PCJ 232
36. MECANISMOS DE AVALIAÇÃO, REGULAÇÃO E CONTROLE SOCIAL 233
36.1 .... Ações para implementação do PMSB 233
36.1.1 Ações Institucionais e Legais 233
36.1.2 Ações Técnicas e Operacionais 233
36.2 .... Definição dos Padrões de Qualidade 234
36.3 .... Diretrizes para a regulação dos serviços 236
36.4 .... Diretrizes para a formatação de instrumentos de controle e participação da sociedade 238
37. INDICADORES DE INTERESSE PARA ACOMPANHAMENTO DAS METAS . 239
37.1 .... Indicadores de desempenho 239
37.1.1 Indicadores do sistema de abastecimento de água 239
37.1.2 Indicadores do sistema de esgotamento sanitário 246
37.1.3 Indicadores gerenciais do SAA e do SES 252
37.1.4 Indicadores de investimentos..... 254
37.1.5 Medidas propostas para melhoria do atendimento ao cliente 255
37.1.6 Índice de satisfação do cliente 258
37.2 .... Indicadores para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos..... 259

37.2.1 Indicadores de resíduos urbanos 260
37.2.2 Indicadores de resíduos de serviços de saúde 261
37.2.3 Indicadores de resíduos da construção civil 261
37.2.4 Indicadores relativos a deposições irregulares de resíduos 261
37.2.5 Indicadores relativos aos resíduos de logística reversa 261
37.2.6 Indicadores relativos à inclusão social dos catadores 261
37.3 Indicadores do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais 262
37.3.1 Indicadores de desempenho 262
37.3.2 Indicadores estratégicos (IE) 262
37.3.3 Indicadores operacionais (IO) 263
37.3.4 Indicadores do grau de impermeabilização do solo (IU) 263
37.3.5 Indicadores da gestão dos serviços (IG) 264
37.3.6 Indicadores de gestão de eventos hidrológicos extremos (IEE) 264
37.3.7 Estrutura para gerenciamento do PMSB 265
CAPÍTULO VIII – CONSULTA E AUDIÊNCIA PÚBLICA 267
38. CONSULTA PÚBLICA 269
38.1 Publicação nos sites do SAEAN e da Prefeitura Municipal de Artur Nogueira 269
38.1.1 Edital de consulta pública para aprovação do plano municipal de saneamento básico do município de Artur Nogueira 269
38.1.2 Publicação em rede social Instagran 270
38.1.3 Publicação no site da Prefeitura 270
38.1.4 Publicação no site do SAEAN 271
38.1.5 Formulários para questionamentos da consulta pública 272
38.1.6 Questionamentos dos munícipes 275
39. AUDIÊNCIA PÚBLICA 276
39.1 Poder Judiciário do Município 276
39.2 Poder Legislativo do Município 277
39.3 Outros convidados 278
39.4 Modelo de Ofício enviado aos convidados 279
39.5 Regimento da Audiência Pública 280
39.6 Ata da Audiência Pública 285
39.7 Memória fotográfica da Audiência Pública 307
CAPÍTULO IX – MINUTA DE PROJETO DE LEI QUE DISPÕE SOBRE A POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E O PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) DO MUNICÍPIO DE ARTUR NOGUEIRA 309
40. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 335

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema de contaminação de poços rasos por fossa 60
Figura 2 - Proteção de poços rasos 61
Figura 3 - Garrafa dosadora de cloro 62
Figura 4 - Instalação de clorador Embrapa na rede de captação de água 63
Figura 5 - Estrutura da fossa séptica biodigestora 82
Figura 6 - Esquema em corte de um jardim filtrante 84
Figura 7 - Esquema de um tanque séptico 86
Figura 8 - Esquema da distribuição de sumidouros de um tanque séptico 87
Figura 9 - Exemplo de estação de tratamento de esgoto compacta 88
Figura 10 - Modelo de gestão 114

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Projeção populacional para o horizonte de projeto 33

Tabela 2 - Projeção de demanda de água 36

Tabela 3 - Demanda de produção em função dos índices de perdas 42

Tabela 4 - Verificação de atendimento a demanda - Sistema de Reservação 45

Tabela 5 - Ampliação das ligações de água 47

Tabela 6 - Ampliação da hidrometração 48

Tabela 7 - Ampliação da rede pública de distribuição 49

Tabela 8 - Substituições no sistema de distribuição de água 51

Tabela 9 - Resumo das ações a serem implantadas nos sistemas de abastecimento de água para município de Artur Nogueira 53

Tabela 10 - Cronograma plurianual dos investimentos no sistema de abastecimento de água .. ..**Erro! Indicador não definido.**

Tabela 11 - Cronograma dos investimentos nos períodos de planejamento do PMSB para o sistema de abastecimento de água do município de Artur Nogueira 57

Tabela 12 - Projeção das vazões de coleta de esgoto – Área Urbana 69

Tabela 13 - Projeção das vazões de tratamento – Área Urbana 70

Tabela 14 - Balanço da carga de DBO–Área Urbana 73

Tabela 15 - Ampliação do tratamento de esgoto – Área Urbana 75

Tabela 16 - Ampliações das ligações de esgoto – Área Urbana 76

Tabela 17 - Ampliação da rede pública de esgoto 77

Tabela 18 - Cronograma plurianual dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário .....**Erro! Indicador não definido.**

Tabela 19 - Cronograma dos investimentos nos períodos de planejamento do PMSB para o sistema de esgotamento sanitário 80

Tabela 20 - Perfil dos investimentos ao longo do PMSB 102

Tabela 21 - Balanço simplificado 109

Tabela 22 - Composição gravimétrica dos resíduos domiciliares 117

Tabela 23 - Geração per capita de resíduos sólidos domiciliares em função da população residente 120

Tabela 24 - Projeção de geração de resíduos sólidos no município de Artur Nogueira 122

Tabela 25 - Projeção das quantidades de resíduos coletados, recicláveis e aterrados... 124

Tabela 26 - Evolução das quantidades de resíduos orgânicos para aproveitamento e disposição final em aterro sanitário 128

Tabela 27 - Cenário de envio de resíduos para aterro sanitário 130

Tabela 28 - Classificação e destinação de resíduos da construção civil 133

Tabela 29 - Projeção da geração e da composição dos resíduos sólidos da construção civil 134

Tabela 30 - Projeção da geração dos resíduos sólidos volumosos..... 136
Tabela 31 - Projeção da geração dos resíduos de serviços de saúde 139
Tabela 32 - Parâmetros para projeção da geração dos resíduos de logística reversa obrigatória 141
Tabela 33 - Projeção da geração de resíduos de logística reversa obrigatória..... 142
Tabela 34 - Projeção de custos operacionais do aterro municipal 164
Tabela 35 - Cenário 1 - Destinação dos RSU com implantação de compostagem e reciclagem 166
Tabela 36 - Cenário 2: Destinação dos RSU sem implantação de compostagem e implantação de usina de reciclagem 167
Tabela 37 - Parâmetros para projeção das despesas com coleta e varrição 168
Tabela 38 - Projeção das despesas com resíduos sólidos 169
Tabela 39 - Distribuição percentual dos resíduos recicláveis passíveis de reaproveitamento 171
Tabela 40 - Projeção anual das receitas potenciais com resíduos sólidos..... 172
Tabela 41 - Balanço anual das despesas, investimentos e receitas potenciais com resíduos sólidos - Cenário 1 173
Tabela 42 - Resumo das despesas, investimentos e receitas potenciais por período - Cenário 1 174
Tabela 43 - Balanço anual das despesas, investimentos e receitas potenciais com resíduos sólidos - Cenário 2 176
Tabela 44 - Resumo das despesas, investimentos e receitas potenciais por período - Cenário 2 177
Tabela 45 - Resumo das intervenções no sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais. 207
Tabela 46 - Custos das intervenções no sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais. 211
Tabela 47 - Valores a serem investidos para os marcos temporais estipulados. 213
Tabela 48 - Resumo dos investimentos e despesas do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, ao longo do horizonte de planejamento..... 215
Tabela 49 - Balanço operacional do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais. 217
Tabela 50 - Índices de qualidade de tratamento de esgoto desejados no horizonte de projeto 250
Tabela 51 - Prazos de atendimento dos serviços 256
Tabela 52 - Estruturas de atendimento ao público..... 257
Tabela 53 - Adequação das estruturas de atendimento ao público..... 258

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Análise das demandas 37
Gráfico 2 - Análise dos cenários de produção - Área Urbana 43
Gráfico 3 - Perfil geral dos investimentos 103
Gráfico 4 - Perfil dos investimentos 104
Gráfico 5 - Perfil dos investimentos no SAA 105
Gráfico 6 - Perfil dos investimentos no SES 106
Gráfico 7 - Projeção de geração de RSR 125
Gráfico 8 - Projeção de envio de rejeitos para aterro 126
Gráfico 9 - Balanço entre produção e aproveitamento dos resíduos conforme metas 131
Gráfico 10 - Perfil dos custos com manejo de resíduos sólidos 175
Gráfico 11 - Perfil dos custos com manejo de resíduos sólidos 178

LISTA DE SIGLAS

AAF- Autorização Ambiental de Funcionamento.
ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.
ANA - Agência Nacional de Águas.
ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária.
APP - Área de Preservação Permanente.
CERH- Conselho Estadual de Recursos Hídricos.
CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo.
CNES - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde.
CNPJ - Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica.
COMITÊS-PCJ - Comitês das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente.
COPAM- Conselho Estadual de Política Ambiental.
CWB- Clima Temperado Marítimo/Clima tropical de altitude.
DAE - Departamento de Água e Esgoto.
DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica.
DAS - Divisão de Água e Saneamento.
DATASUS - Cadernos de Informações de Saúde do Estado de São Paulo do banco de dados do Ministério da Saúde
DEFOFO - Ferro Fundido.
EEA - Estação Elevatória de Água.
EEAB - Estação Elevatória de Água Bruta.
EEE - Estações Elevatórias de Esgoto.
EEEB - Estação Elevatória de Esgoto Bruto.
EF - Efluente Final.
EPI - Equipamento de Proteção Individual.
ETA - Estação de Tratamento de Água.
ETE - Estação de Tratamento de Esgoto.
FEAM- Fundação Estadual de Meio Ambiente.
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
IDEB - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDH - Índice de Desenvolvimento Humano.
IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal.
IEF- Instituto Estadual de Florestas.
IGAM- Instituto Mineiro de Gestão das Águas.
IMP - Sistema de Informações dos Municípios Paulistas.
INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
IPFIS – Índice de Perdas Físicas.
IPLIG – Índice de Perdas Físicas por Ligação.
IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas.
IPTU - Imposto Predial e Territorial Urbano.
IQA - Índice de Qualidade de Água.
IVA - Qualidade da Água para Proteção da Vida Aquática.
LI- Licença Instalação.
LO- Licença Operação.

LP - Licença Prévia.
MMA - Ministério do Meio Ambiente.
MS - Ministério da Saúde.
ND - Informação Não Disponível
OMS – Organização Mundial de Saúde.
ONG - Organização Não Governamental.
PET – Politereftalato de Etileno.
PIB - Produto Interno Bruto.
PMGIRS - Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.
PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico.
PMSS- Programa de Modernização do Setor Saneamento
PVC - Policloreto de Vinil.
RAIS - Relação Anual de Informações Sociais.
RCC - Resíduos da Construção Civil.
RG - Região de Governo.
RSD - Resíduos Sólidos Domiciliares.
RSS - Resíduos de Serviços de Saúde.
RSU - Resíduos Úmidos.
SEADE - Sistema Nacional de Análise de Dados.
SHIS - Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social.
SIDRA- Sistema IBGE de Recuperação Automática.

SINIR - Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.
SP - São Paulo.
SRHU - Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano.
SUPRAM- Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.
SVS - Secretaria de Vigilância em Saúde.
UASB - Upward-flow Anaerobic Sludge Blanket.
UFC - Unidades Formadoras de Colônias.
UGRHI - Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas.
UT - Unidade Nefelométrica de Turbidez.
Vcons – Volume Consumido.
Vdist – Volume Distribuído.
ZCAU - Zona de Conservação Ambiental Urbana.
ZCU - Zona de Conservação Urbana.
ZEIS - Zonas Especiais de Interesse Social.

CAPÍTULO I – PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO.

1. INTRODUÇÃO

Marcial e Grumbach (2008) apudGodet (1987), para definir cenário como um “conjunto formado pela descrição coerente de uma situação futura e pelo encaminhamento dos acontecimentos que permitem passar da situação de origem à situação futura”.

Dahis (2008) afirma que “os cenários prospectivos são configurações de imagens de futuro condicionadas e fundamentadas em jogos coerentes de hipóteses sobre prováveis comportamentos das variáveis determinantes do objeto de planejamento”.

Portanto, cenários prospectivos podem ser entendidos como uma visão crítica do futuro, desenvolvida a partir de fatos presentes já suficientemente consolidados e de variáveis cujas tendências ao longo do tempo podem ser aferidas com alguma precisão e, por isso, sinalizam perspectivas de construção de futuros prováveis. Por outro lado, existem outras variáveis, cuja influência é carregada de incerteza, cuja previsão de ocorrência deve ser atentamente examinada, a fim de evitar surpresas que possam invalidar as projeções realizadas. Em se tratando de políticas públicas, há de se considerar a ação dos atores envolvidos, pois como agentes de construção do futuro, podem viabilizar ou não a construção de determinada política.

Em resumo, cenários prospectivos são construídos para estabelecer condições, prever decisões e dar encaminhamento a ações, que permitam, no futuro, realidades desejáveis.

Segundo Marcial e Grumbach (2008), um dos desafios na construção de cenários prospectivos é identificar “sementes de futuro”, que pode ser entendido como fatores conhecidos no presente, que podem condicionar o desenvolvimento de realidades futuras. Os autores definem as seguintes sementes de futuro:

a) Atores: são os verdadeiros agentes da mudança, pois podem mudar o curso dos acontecimentos;

ex: gerentes, grupos de pressão, população, organizações etc.;

b) Tendências de peso: variáveis cujas perspectivas de influência estão suficientemente consolidadas, devendo ser analisadas em qualquer estudo prospectivo;

ex: crescimento da população, crescimento da demanda, aumento da área impermeabilizada na área urbana etc.;

c) Fatos predeterminados: variáveis conhecidas e certas de ocorrerem, mas que não determinantes para a definição da lógica dos cenários;

ex: alternância do poder;

d) Fatos portadores de futuro: sinais ínfimos, mas, que por sua

dimensão presente, existentes no ambiente, podem acarretar imensas consequências e potencialidades;

ex: pequenas intermitências no abastecimento de água;

e) Incertezas críticas: fatores com alto grau de incerteza, mas de grande importância para a questão principal;

ex: regime de chuvas;

f) Surpresas inevitáveis: forças previsíveis, mas que não se sabe quando irão se configurar;

ex: estiagem prolongada;

g) Coringas ou wildcards: surpresas com pequena probabilidade de ocorrência, mas de grande impacto;

ex: poluição acidental do manancial;

Sendo assim, ainda segundo Marcial e Grumbach (2008), para construção de cenários, é necessário estabelecer as seguintes premissas:

- determinar intervalos temporais;
- detectar tendências prováveis de evolução;
- identificar tensões sociais que poderiam alterar essas tendências;
- avaliar que estruturas e parâmetros são importantes e quais objetivos e metas inspiram e motivam essas tendências.

Citando Godet (1987), afirmam que um cenário não é realidade futura, mas um meio de representá-la, com o objetivo de nortear a ação presente, à luz dos futuros possíveis e desejáveis.

2. PROPOSIÇÃO DE CENÁRIOS PARA ARTUR NOGUEIRA

Marcial e Grumbach (2008) classificam os cenários como possíveis, realizáveis e desejáveis. Os cenários possíveis são todos aqueles que a mente humana pode imaginar. Os realizáveis são aqueles passíveis de ocorrer e que levam em conta os condicionantes de futuro. Já os desejáveis, encontram-se em qualquer parte do possível, mas nem todos são necessariamente realizáveis.

Os cenários a serem construídos para os serviços de saneamento básico de Artur Nogueira serão definidos como desejáveis, ou seja, aqueles que, em todos os aspectos, satisfaçam as expectativas da população em relação à prestação dos serviços de saneamento básico e as boas práticas da administração pública, incluindo as seguintes diretrizes:

- Universalidade: atendimento universal da população alvo das ações de saneamento, não se admitindo exclusões por falta de abrangência dos sistemas de saneamento;
- Equidade: equivalência na qualidade sanitária dos serviços, ou seja, a

qualidade da prestação dos serviços deverá ter as mesmas características para todos, independente das condições socioeconômicas dos usuários e da realidade urbanística onde ele vive;

- Qualidade dos serviços: diretriz que inclui a regularidade, a continuidade, a eficiência, a segurança, a atualidade, a cortesia e a modicidade de custos;
- Acesso: compatibilização da política tarifária com o poder aquisitivo do usuário, não se admitindo exclusões por incapacidade de pagamento de taxas ou tarifas decorrentes da prestação dos serviços;
- Integralidade: atendimento pelos serviços de saneamento com uma visão que entenda o saneamento como um conjunto de ações, envolvendo o abastecimento de água potável, o esgotamento sanitário, a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e a drenagem e manejo de águas pluviais urbanas;
- Participação e controle social: como requisito indispensável para tornar visível e legitimada a diversidade de interesses, bem como para a apropriação dos equipamentos de saneamento pela população;
- Intersetorialidade: integração com o desenvolvimento urbano, a saúde pública e com as áreas ambientais e de recursos hídricos e defesa civil, entendida como indispensável para atingir o pleno êxito das ações, por sua natureza, complexas.

Além dessas diretrizes, os cenários prováveis deverão incorporar os princípios de efetividade, eficácia e eficiência, como critérios para avaliação de políticas (BELONNI et al., 2003) assim definidos:

- Efetividade: avalia se a alteração de uma determinada realidade social teve relação de causalidade com a implementação de uma determinada política, se um dos objetivos dessa política foi o de modificar aquela realidade;
- Eficiência: refere-se aos meios que nortearam a implementação de uma determinada política, avaliando-se os princípios de justiça social, de moralidade, de probidade, de factibilidade, de presteza e os resultados obtidos;
- Eficácia: refere-se aos resultados da implementação de uma determinada política, avaliando se as metas propostas foram executadas.

Para Artur Nogueira será proposta a construção de cinco cenários, abordando os seguintes aspectos dos serviços de saneamento básico:

a) Gestão dos serviços de saneamento: identificar as necessidades para plena institucionalização do setor, para que a implementação das políticas públicas garanta os requisitos de efetividade, eficiência e

eficácia;

b) Prestação dos serviços de abastecimento de água: identificar as necessidades para garantir a capacidade do atendimento da demanda com qualidade e equidade;

c) Prestação dos serviços de esgotamento sanitário: identificar as necessidades para garantir a capacidade do atendimento da demanda com qualidade e equidade;

d) Prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: identificar as necessidades para garantir a capacidade do atendimento da demanda com qualidade e equidade;

e) Prestação dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas: identificar as necessidades para garantir a proteção da população e de bens públicos e privados contra alagamentos, transbordamentos de cursos d'água e desmoronamento de encostas.

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Artur Nogueira, obedecerá aos seguintes prazos:

- Curto Prazo: 2024 a 2027;
- Médio Prazo: de 2028 a 2031;
- Longo Prazo: de 2032 a 2043.

Ressalta-se que os dados e as informações contidas neste documento têm por base o Produto 3 - Relatório Revisão do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico no Município de Artur Nogueira, aprovado pelo Grupo de Trabalho para Revisão do Plano Municipal de Saneamento Ambiental do Município de Artur Nogueira, além de fontes oficiais de dados, tais como o SNIS – Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento, Fundação SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados e IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e documentos fornecidos pelo município, tais como estudos, planos e projetos existentes com seus devidos tratamentos e conclusões.

Caracteriza-se, portanto, de extrema importância, a validação deste documento pelo Grupo de Trabalho para Revisão do Plano Municipal de Saneamento Ambiental do Município de Artur Nogueira, de forma a garantir que a compreensão das descrições aqui contidas seja aderente às percepções dos problemas vivenciados pela população residente no Município.

3. METODOLOGIA

A metodologia para a realização do Prognóstico e Alternativas para a Universalização dos Serviços de Saneamento Básico, se dá a partir da definição de uma concepção a ser adotada para os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana do município de Artur Nogueira, fazendo-se necessária a análise das condições atuais de cada um dos sistemas, baseando-se no Relatório de Revisão e Atualização do Diagnóstico da Situação da Prestação de Serviços de Saneamento Básico, então, realiza-se o prognóstico e o estudo de concepção para as condições futuras.

Desta forma, a metodologia segue os seguintes passos:

I. Realização da projeção das demandas futuras de água para abastecimento e das vazões de esgoto produzidas, com base nos índices e parâmetros atuais e nos critérios de projeção que foram previamente definidos neste estudo, inclusive analisando os principais eixos de crescimento e expansão urbana presentes no Plano Diretor, como áreas com predominância de comércio ou indústrias;

II. Avaliação da disponibilidade hídrica existente na região que, conjuntamente com as informações anteriores darão subsídios para se definir a concepção mais adequada para o sistema de abastecimento de água;

III. Da mesma forma foi analisada a concepção atual do sistema de esgotamento sanitário, que servirá como base para se propor a concepção mais adequada a ser adotada ao longo do horizonte do plano;

IV. Projeção das demandas futuras do sistema de manejo de águas pluviais;

V. Caracterização física dos resíduos sólidos no município, projeção das demandas de geração de resíduos sólidos urbanos ao longo do horizonte do projeto;

VI. Posteriormente, foi realizada a apuração das necessidades futuras globais ao longo dos sistemas, oriundas do crescimento populacional, caracterizando a demanda por habitação e investimentos habitacionais, dos padrões de atendimento adotados e das metas setoriais estabelecidas;

VII. Finalmente, foram verificadas as possíveis interfaces de outros planos setoriais existentes com as soluções propostas nos estudos de concepção.

CAPÍTULO II – PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

4. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

4.1 Critérios de projeção adotados para o SAA

Os índices e os parâmetros, aqui adotados, foram obtidos na fase do diagnóstico, que caracteriza a situação atual do sistema de abastecimento de água e, quando necessário, os mesmos foram confrontados com valores equivalentes observados em outros sistemas de porte semelhante, bem como valores de referência, usualmente adotados em estudos de concepção. Também foram analisadas as informações e indicadores disponíveis no SNIS/2022 e projeções populacionais com base no Censo IBGE 2022, na **Tabela 1.**

Para as previsões futuras, adotaram-se hipóteses de evolução de alguns parâmetros, tais como os índices de atendimento, índice de perdas e consumo per capita, de acordo com os critérios e motivos expostos a seguir.

Em face às condições cada vez mais restritivas de disponibilidade hídrica nas bacias do PCJ, especialmente nos períodos de estiagem, é recomendável que a autarquia, faça a gestão da demanda de água do município, e promova campanhas de uso racional da água, de modo a reduzir o consumo per capita.

Tabela 1 - Projeção populacional para o horizonte de projeto

Período	Total	Urbana	Rural
2.024	52.234	47.292	4.942
2.025	52.590	47.615	4.975
2.026	52.926	47.919	5.007
2.027	53.243	48.206	5.037
2.028	53.543	48.477	5.066
2.029	53.825	48.733	5.092
2.030	54.092	48.975	5.117
2.031	54.343	49.202	5.141
2.032	54.581	49.417	5.164
2.033	54.805	49.620	5.185
2.034	55.016	49.812	5.204
2.035	55.216	49.992	5.224
2.036	55.404	50.163	5.241
2.037	55.581	50.323	5.258
2.038	55.749	50.475	5.274
2.039	55.907	50.618	5.289
2.040	56.056	50.753	5.303
2.041	56.197	50.881	5.316
2.042	56.330	51.001	5.329
2.043	56.456	51.115	5.341

4.1.1 Padrões de Atendimento e Consumo Per Capita

- **Área Urbana**

Atualmente, a Área Urbana do município de Artur Nogueira possui um índice de atendimento urbano com abastecimento de água de 100,00 %, nos locais providos de rede de distribuição, portanto, já está atendendo à meta de universalização.

- **Quota e consumo per capita médio**

A quota e o consumo per capita médio serão calculados analisando-se as relações entre os volumes de água disponibilizado e consumido e as respectivas populações atendidas com abastecimento de água. A quota per capita refere-se à relação entre o volume disponibilizado para distribuição e a população atendida, e o consumo per capita a relação ao volume realmente consumido (medido pelos hidrômetros) e a mesma população atendida.

- No ano de 2022, o volume diário médio produzido, considerando:
  ETA II: 84,87 l/s
  ETA III: 29,31 l/s
  Poços: 19,87 l/s
  TOTAL: 134,04 l/s
- Volume diário médio produzido foi de 11.605.77 m³
- Volume diário médio micromedido foi de 8.338,60 m³
- Quota per capita foi de 245,41 l/hab./dia
- Consumo per capita foi de 176,32 l/hab./dia

4.1.2 Índice de perdas de água

Conforme apresentado no Volume I, item 22.4.6 - Índice de perdas de água no sistema de distribuição de água é de 28,15 % ou ainda de 175,08 l/lig/dia.

Uma das principais premissas do presente PMSB é a redução do nível das perdas físicas, tendo sido estabelecidas metas de redução para a Área Urbana do município de Artur Nogueira, conforme apresentado a seguir:

- Redução do índice de perdas para 23% em 8 anos, ou seja, até o ano de 2030;
- Manutenção do patamar de perdas de 23%, no mínimo até o final do PMSB (2043).

4.1.3 Coeficientes de dia e hora de maior consumo

Os consumos de água, como se sabe, variam ao longo do tempo, em função de demandas concentradas e de variações climáticas. Os coeficientes de dia e hora de maior consumo refletem, respectivamente, os consumos: máximo diário e máximo horário ocorrido no período de um ano, no qual se associa o

denominado consumo médio. Para a apuração destes coeficientes é necessário que existam dados de vazões produzidas ao longo de pelo menos um ano, com registros de suas variações diárias e horárias.

A falta de elementos para apuração destes coeficientes, usualmente adotam-se os coeficientes bibliográficos e recomendados pelas normas técnicas da ABNT, as quais são:

- Coeficiente de Dia de Maior Consumo: K1 = 1,20;
- Coeficiente de Hora de Maior Consumo: K2 = 1,50.

Serão estes, portanto, os coeficientes a serem adotados neste trabalho.

Conhecido o consumo médio anual, obtém-se o consumo máximo diário pela multiplicação do consumo médio por K1, e o consumo máximo horário pela multiplicação do consumo máximo diário por K2.

4.2 Valores apurados nas projeções do SAA

Com base na evolução da população urbana do município e nos critérios estabelecidos nos itens anteriores, são analisados os seguintes parâmetros:

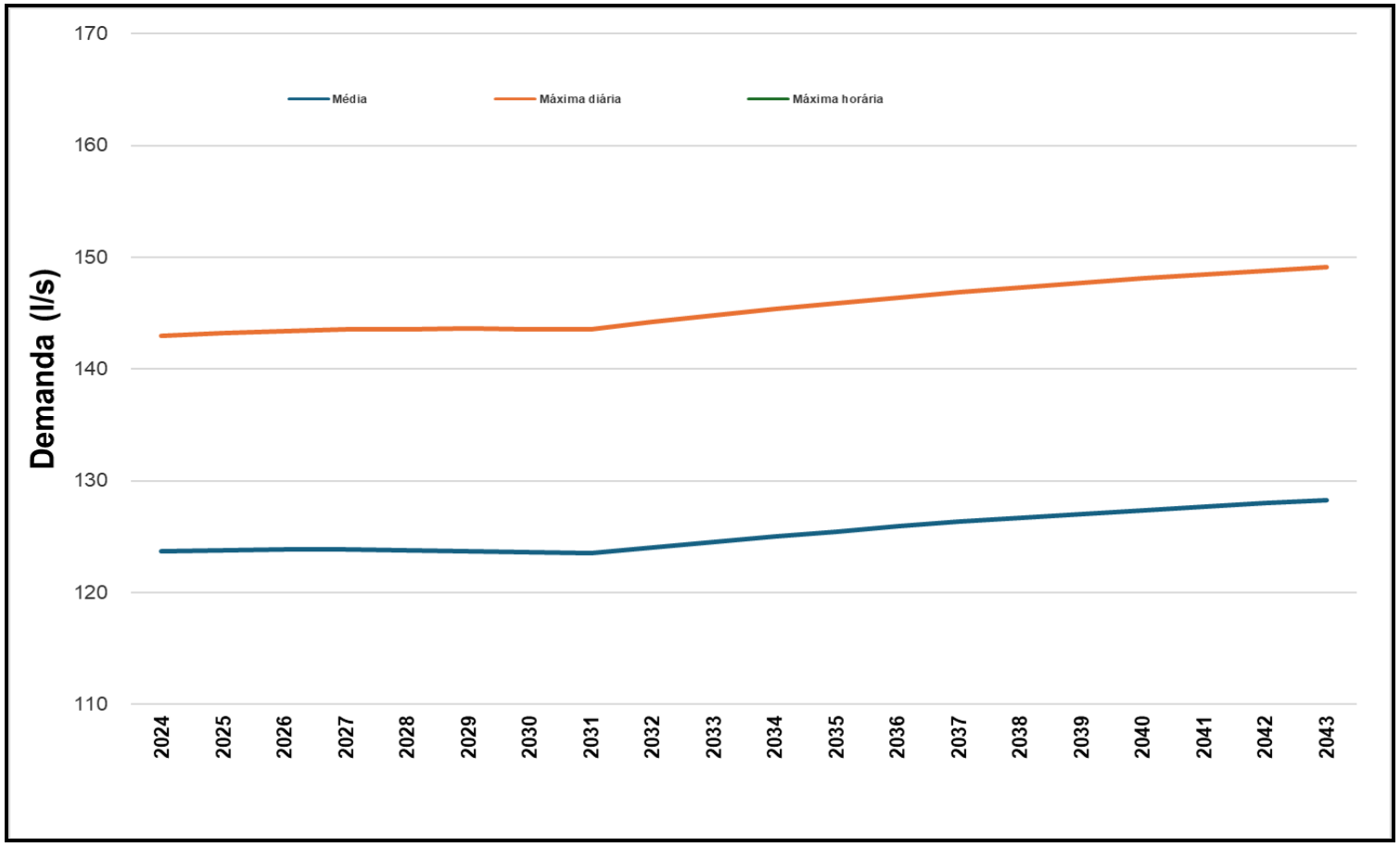
- Consumo médio: Corresponde à população abastecida multiplicada pelo consumo médio per capita;
- Volume de Perdas: Corresponde ao volume apurado com o índice de perdas estabelecido;
- Demanda média: Corresponde ao consumo médio acrescido do volume de perdas;
- Demanda máxima: Correspondente à vazão do dia de maior consumo acrescido do volume de perdas.

A seguir, na **Tabela 2** são apresentados os valores apurados nas projeções das demandas de água para a Área Urbana do município e no **Gráfico 1** são apresentadas as análises das demandas. As demandas de consumo máximas diárias serão suportadas pela capacidade dos reservatórios do sistema de distribuição.

Tabela 2 - Projeção de demanda de água

Período ano	População urbana (hab)	Indice de abastecimento (%)	População abastecida (hab)	Consumo Per Capita l/hab/dia	Consumo médio (l/s)	Índice de perdas (%)	Volume de perda (l/s)	Demanda (l/s)		
								Média	Máxima diária	Máxima horária
2024	47.292	100,00	47.292	176,32	96,51	28,15	27,17	123,68	142,98	171,93
2025	47.615	100,00	47.615	176,32	97,17	27,40	26,62	123,79	143,23	172,38
2026	47.919	100,00	47.919	176,32	97,79	26,65	26,06	123,85	143,41	172,75
2027	48.206	100,00	48.206	176,32	98,38	25,90	25,48	123,86	143,54	173,05
2028	48.477	100,00	48.477	176,32	98,93	25,15	24,88	123,81	143,60	173,28
2029	48.733	100,00	48.733	176,32	99,45	24,40	24,27	123,72	143,61	173,44
2030	48.975	100,00	48.975	176,32	99,95	23,65	23,64	123,59	143,58	173,56
2031	**49.202**	**100,00**	**49.202**	**176,32**	**100,41**	**23,00**	**23,09**	**123,50**	**143,59**	**173,71**
2032	49.417	100,00	49.417	176,32	100,85	23,00	23,20	124,05	144,22	174,47
2033	49.620	100,00	49.620	176,32	101,26	23,00	23,29	124,55	144,80	175,18
2034	49.812	100,00	49.812	176,32	101,65	23,00	23,38	125,03	145,36	175,85
2035	49.992	100,00	49.992	176,32	102,02	23,00	23,46	125,48	145,89	176,49
2036	50.163	100,00	50.163	176,32	102,37	23,00	23,55	125,92	146,39	177,10
2037	50.323	100,00	50.323	176,32	102,70	23,00	23,62	126,32	146,86	177,67
2038	50.475	100,00	50.475	176,32	103,01	23,00	23,69	126,70	147,30	178,21
2039	50.618	100,00	50.618	176,32	103,30	23,00	23,76	127,06	147,72	178,71
2040	50.753	100,00	50.753	176,32	103,57	23,00	23,82	127,39	148,11	179,18
2041	50.881	100,00	50.881	176,32	103,83	23,00	23,88	127,71	148,48	179,63
2042	51.001	100,00	51.001	176,32	104,08	23,00	23,94	128,02	148,83	180,06
2043	51.115	100,00	51.115	176,32	104,31	23,00	23,99	128,30	149,16	180,46

Gráfico 1 - Análise das demandas



5. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Ressalta-se que o presente PMSB estabelece as macro-diretrizes que o sistema necessita, de forma que uma concepção mais detalhada deverá ser apresentada em um Plano Diretor do Sistema de Abastecimento de Água, que é um desdobramento resultante do PMSB.

Portanto, no âmbito do presente relatório, as recomendações de caráter geral são apresentadas adiante.

5.1 Avaliação da disponibilidade hídrica

5.1.1 Potencialidade do manancial superficial

Segundo as informações coletadas a partir do Relatório de Diagnóstico Técnico de Artur Nogueira, o município possui outorgas junto ao DAAE-SP, que totalizam uma disponibilidade de vazão da ordem de177,89 l/s, suficientes para atender a demanda de final do PMSB no ano de 2043, sem que haja necessidade de se utilizar outro manancial de abastecimento e não apresenta parâmetros físicos, químicos e microbiológicos que possam comprometer a qualidade de suas águas para fins de abastecimento público, tendo como base análises realizadas para cumprimento da Portaria de Consolidação Federal nº 5 de 28 de Setembro de 2017 do Ministério da Saúde, que estabelece os padrões de potabilidade para consumo público.

5.2 Concepção proposta para o sistema de abastecimento de água da área urbana

O tratamento da água bruta é realizado atualmente através das ETAs II e III, e constituídos por sistemas de clarificação, floculador mecânico em série, precedendo de decantador convencional.

Na caixa de chegada de água bruta, o tratamento químico cloreto de polialumínio e quando necessário carvão ativado, passam pelos floculadores e decantadores e posteriormente passam pelos filtros e são reunidos em um canal de água filtrada, onde recebem o tratamento químico hipoclorito de cálcio e ácido fluossilícico. A partir deste canal as águas são encaminhados por gravidade ao reservatório existente na mesma área da ETA e para o sistema de distribuição, por bombeamento, para o reservatório de lavagem dos filtros e para o sistema de distribuição.

O sistema possui também 25 poços artesianos, todos dotados com sistemas de cloração e fluoretação.

5.2.1 Tratamento de Água

Na concepção proposta, será mantido o sistema de tratamento de água para o município, em atendimento à Portaria de Consolidação Federal nº 5 de 28 de setembro de 2017 do Ministério da Saúde.

5.2.2 Reservação

O sistema possui 45 reservatórios de distribuição, sendo que a maioria em bom estado de conservação, totalizando uma capacidade de 8.675 m³.

Considerando que é recomendada uma capacidade mínima de reservação igual a 1/3 do consumo médio diário, teremos:

- Volume de água consumido no ano de 2022: 3.001.896 m³
- Consumo médio diário 8.338,60 m³.
- Considerando a demanda média diária de 227,99 l/hab/dia
- Capacidade atual de reservação: 8.675 m³

Com base na análise dos dados acima, conclui se que se que o sistema de armazenamento hoje existente atende plenamente a demanda de final de plano, quando será necessária uma capacidade de reservação de 3.594,05 m³.

5.2.3 Sistemas de adução e distribuição

As casas de bombas e os equipamentos instalados na rede de distribuição passam por manutenções periódicas.

O cadastro das redes do sistema de distribuição é gerenciado sem que haja setorização por zonas de pressão e/ou de abastecimento e não existe no município elementos básico para que se elabore a consolidação das informações sobre o sistema de abastecimento de água, com modelagem hidráulica.

5.3 Necessidades globais do sistema de abastecimento de água

Para as projeções das demandas futuras dos serviços de abastecimento de água do município, foram consideradas as estruturas existentes e as necessidades futuras em face do crescimento populacional e do aumento dos índices de atendimento, definidos dentro do horizonte do PMSB.

Para os serviços de abastecimento de água, consideraram-se as seguintes unidades do sistema:

a) Produção de água;
b) Reservação;
c) Rede de distribuição;

d) Ligações domiciliares.

Quanto às necessidades referentes ao sistema adutor (estações elevatórias, adutoras e boosters), serão abordadas no item subsequente.

5.3.1 Produção de Água

- **Área Urbana**

A previsão das necessidades futuras de produção de água tratada para a Área Urbana do município considerou-se a demanda máxima diária, correspondente ao consumo no dia de maior consumo, acrescido das perdas no sistema de distribuição.

Considerando as metas de redução do índice de perdas para 23% para 2031 e manutenção da mesma até o final de plano, não há necessidade de ampliação da produção de água até 2043, todavia sugere se a construção uma nova ETA para dar robustez operacional ao SAA.

Em decorrência da concepção proposta, onde se prevê a captação futura, realizada, a análise dos déficits globais de produção e as eventuais necessidades de ampliação ao longo do horizonte do PMSB, foram realizadas com base nas seguintes considerações:

- Capacidade de produção de final de plano:
  ETA II 85,00 l/s
  ETA III 50,00 l/s
  Poços Artesianos 19,86 l/s
- Capacidade outorgada de produção de final de plano 161,24 l/s e
- Consumo per capita: 176,32 l/hab.dia

5.3.2 Cenários de previsão de demanda de produção

A demanda de produção de água para abastecimento público está intimamente relacionada aos níveis de perdas no sistema de distribuição, que por sua vez, dependerão da maior ou menor eficiência do programa de controle de perdas implementado pelo município.

Considerando-se tais aspectos, as demandas efetivas que ocorrerão ao longo do horizonte do PMSB tornam-se incertas, assim, idealizam-se dois cenários extremos possíveis de ocorrerem, e são eles:

Cenário 1 – Otimista: Neste cenário, considera-se que as metas estabelecidas para o controle e redução de perdas, conforme apresentado no Item “Recomendação para o Plano de Metas e Indicadores”, serão integralmente atendidos.

Cenário 2 – Pessimista: O cenário pessimista pode considerar tanto a condição de aumento do índice de perdas em relação ao índice atual, quando a manutenção de perdas nos níveis atuais. Na presente situação, será admitida a segunda opção.

Na **Tabela 3** são apresentadas a evolução da demanda em função dos índices de perdas estabelecidos para cada um dos cenários.

Tabela 3 - Demanda de produção em função dos índices de perdas

Período ano	Consumo médio (l/s)	CENÁRIO 1 - OTIMISTA			CENÁRIO 2 - PESSIMISTA		
		Índice de perdas (%)	Demanda (l/s)		Índice de perdas (%)	Demanda (l/s)	
			Média	Máxima diária		Média	Máxima diária
2024	96,51	28,39	123,91	143,21	28,39	123,91	143,21
2025	97,17	27,64	124,03	143,46	28,39	124,76	144,19
2026	97,79	26,89	124,09	143,64	28,39	125,55	145,11
2027	98,38	26,14	124,10	143,77	28,39	126,31	145,99
2028	98,93	25,39	124,05	143,83	28,39	127,02	146,80
2029	99,45	24,64	123,95	143,84	28,39	127,68	147,57
2030	99,95	23,89	123,83	143,82	28,39	128,33	148,32
2031	**100,41**	**23,00**	**123,5**	**143,59**	**28,39**	**128,92**	**149,00**
2032	100,85	23,00	124,05	144,22	28,39	129,48	149,65
2033	101,26	23,00	124,55	144,80	28,39	130,01	150,26
2034	101,65	23,00	125,03	145,36	28,39	130,51	150,84
2035	102,02	23,00	125,48	145,89	28,39	130,98	151,39
2036	102,37	23,00	125,92	146,39	28,39	131,43	151,91
2037	102,70	23,00	126,32	146,86	28,39	131,86	152,40
2038	103,01	23,00	126,70	147,30	28,39	132,25	152,86
2039	103,30	23,00	127,06	147,72	28,39	132,63	153,29
2040	103,57	23,00	127,39	148,11	28,39	132,97	153,69
2041	103,83	23,00	127,71	148,48	28,39	133,31	154,07
2042	104,08	23,00	128,02	148,83	28,39	133,63	154,44
2043	104,31	23,00	128,30	149,16	28,39	133,92	154,79

5.3.3 Sistema produtor Área Urbana

Cenário 1- Otimista:

Demanda Média de final de plano: 128,30 l/s;

Demanda Máxima Diária de final de plano: 149,16 l/s.

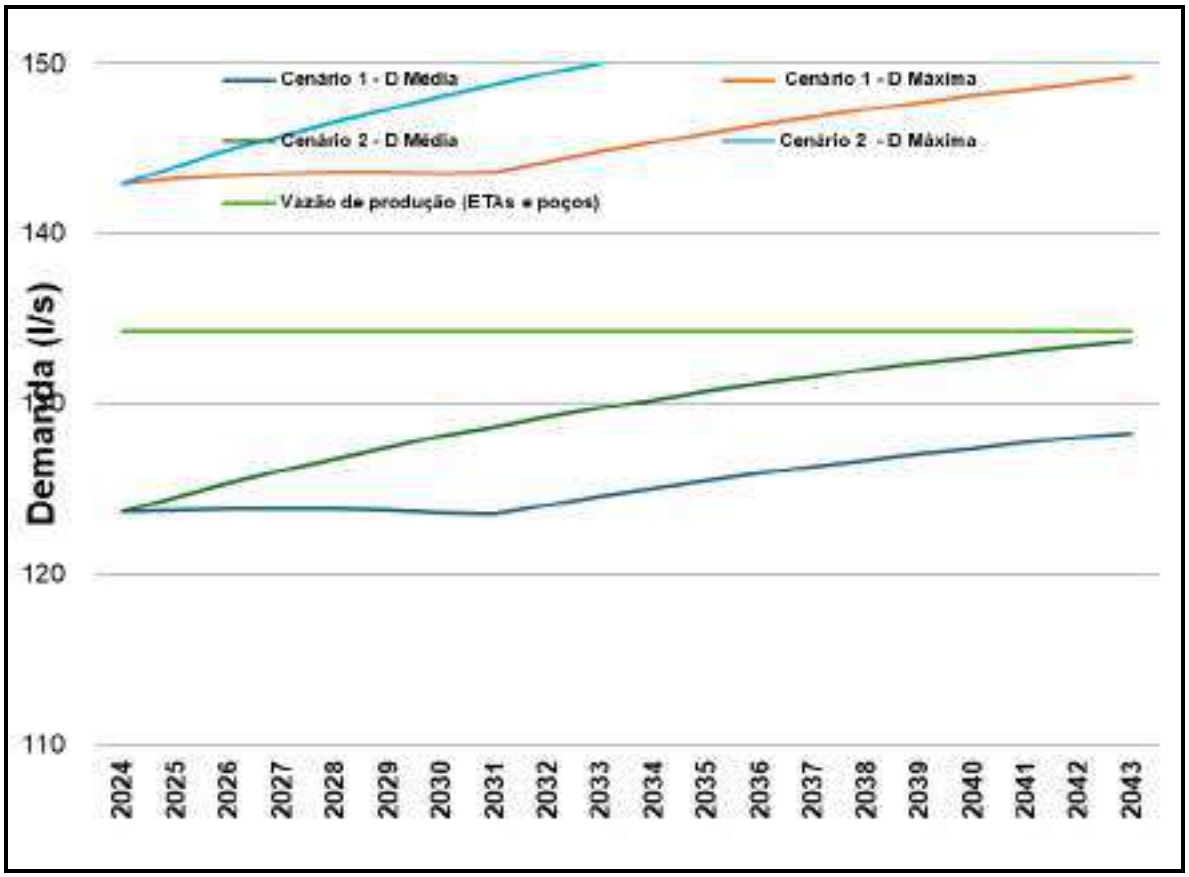
Cenário 2 - Pessimista:

Demanda Média de final de plano: 133,67 l/s;

Demanda Máxima Diária de final de plano: 154,54 l/s.

Os cenários de produção estão representados no **Gráfico 2**.

Gráfico 2 - Análise dos cenários de produção - Área Urbana



5.3.4 Reservação

Quanto aos volumes necessários de reservação de água tratada, consideraram-se os estudos de AZEVEDO NETTO (1982), que admite como estimativa válida a relação de Frühling, que estabelece que o volume mínimo requerido seja de 1/3 do volume distribuído no dia de maior consumo.

Assim, considerou-se que o volume de reservação corresponderá a 1/3 da demanda máxima diária, corresponde ao consumo do dia de maior consumo acrescido das perdas no sistema de distribuição. Com base nestas informações e na projeção das demandas máximas diárias, foram calculados os déficits globais de reservação e verificado que a capacidade de reservação atual atende plenamente a demanda de final de plano, para as regiões da cidade atualmente atendidas por redes de distribuição de água, conforme verifica-se na **Tabela 4** a seguir**.** Eventuais regiões que acusam insuficiência de abastecimento se devem a problemas de manutenção na rede de distribuição de água e não na capacidade de armazenamento.

Tabela 4 - Verificação de atendimento a demanda - Sistema de Reservação

Período ano	Reservação (m³)		
	Existente	Necessidade	Superávit
2024	8.675,00	3.594,03	5.080,97
2025	8.675,00	3.618,58	5.056,42
2026	8.675,00	3.641,68	5.033,32
2027	**8.675,00**	**3.663,50**	**5.011,50**
2028	8.675,00	3.684,09	4.990,91
2029	8.675,00	3.703,55	4.971,45
2030	8.675,00	3.721,94	4.953,06
2031	8.675,00	3.739,19	4.935,81
2032	8.675,00	3.755,53	4.919,47
2033	**8.675,00**	**3.770,95**	**4.904,05**
2034	8.675,00	3.785,55	4.889,45
2035	8.675,00	3.799,23	4.875,77
2036	8.675,00	3.812,22	4.862,78
2037	8.675,00	3.824,38	4.850,62
2038	8.675,00	3.835,93	4.839,07
2039	8.675,00	3.846,80	4.828,20
2040	8.675,00	3.857,06	4.817,94
2041	8.675,00	3.866,79	4.808,21
2042	8.675,00	3.875,91	4.799,09
2043	8.675,00	3.884,57	4.790,43

5.3.5 Sistema de distribuição de água

Para fins de apuração das necessidades do sistema de distribuição de água, foram consideradas, basicamente, as necessidades de novas ligações domiciliares de água e de redes de distribuição.

Na avaliação das necessidades, dentro do horizonte do PMSB, ao considerar a estrutura existente, foram abordados dois aspectos principais:

- Ampliações: Correspondem às ações necessárias para acompanhar o aumento das demandas de água resultantes dos padrões de atendimento estabelecidos e do crescimento vegetativo da população;

- Substituições: Correspondem às ações necessárias para garantir a qualidade das instalações, visto que estas se deterioram no decorrer do tempo, em função de diversos fatores, tais como vida útil, má qualidade dos materiais empregados, etc.

Ressalta-se que serão previstas as substituições de redes nos casos em que as mesmas se encontram em estado deteriorado.

5.4 Ampliação das ligações de água

Para garantir a universalização do saneamento, implica-se 100,00 % de atendimento de água para o município.

Para a projeção das necessidades de ligação de água, adotaram-se os seguintes parâmetros para os Sistemas Produtores:

5.4.1 Ampliação das ligações de água - Área Urbana

- Índice de atendimento: 100,00 % (SAEAN, 2022);
- Densidade domiciliar: 3,00 habitantes por domicílio (IBGE, 2010);
- Participação das economias residencial de água no total das economias de água: 94,18 % (SAEAN, 2022);
- Densidade de economias de água por ligação de água: 1,06 economias por ligação (SAEAN, 2022);
- Extensão de rede de água por ligação de água: 11,50 metros por ligação (Usual de projeto).

A **Tabela 5** a seguir apresenta os resultados obtidos das projeções para o município de Artur Nogueira.

Tabela 5 - Ampliação das ligações de água

Período ano	Incremento de População Abastecida (hab.)	Novas economias residenciais (unid.)	Novas economias totais de água (unid.)	Novas ligações totais de água (unid.)	Total de ligações de água (unid.)
2024	323	108	118	126	19.095
2025	323	108	118	126	19.221
2026	304	101	110	117	19.338
2027	**287**	**96**	**105**	**112**	**19.450**
2028	271	90	98	104	19.554
2029	256	85	93	99	19.653
2030	242	81	89	95	19.748
2031	227	76	83	88	19.836
2032	215	72	79	84	19.920
2033	**203**	**68**	**74**	**79**	**19.999**
2034	192	64	70	74	20.073
2035	180	60	66	70	20.143
2036	171	57	62	66	20.209
2037	160	53	58	62	20.271
2038	152	51	56	60	20.331
2039	143	48	52	55	20.386
2040	135	45	49	52	20.438
2041	128	43	47	50	20.488
2042	120	40	44	47	20.535
2043	114	38	42	45	20.580

6. AMPLIAÇÃO DA HIDROMETRAÇÃO

As regiões da cidade providas de redes de abastecimento de água, as unidades interligadas nas redes são providas de hidrômetros, considerando o total de 18.696 ligações em dezembro de 2023.

No município de Artur Nogueira, este índice já se encontra em 100 %. Assim, considera-se que todas as novas ligações de água serão providas de hidrômetros, conforme mostra a **Tabela 6**.

Tabela 6 - Ampliação da hidrometração

Período ano	Ligação ativas totais (unid.)	Instalação de novos hidrômetros	Total de ligações de água (unid.)	Índice de hidrometração
2024	18.969	126	19.095	100%
2025	19.095	126	19.221	100%
2026	19.221	117	19.338	100%
2027	19.338	112	19.450	100%
2028	19.450	104	19.554	100%
2029	19.554	99	19.653	100%
2030	19.653	95	19.748	100%
2031	19.748	88	19.836	100%
2032	19.836	84	19.920	100%
2033	19.920	79	19.999	100%
2034	19.999	74	20.073	100%
2035	20.073	70	20.143	100%
2036	20.143	66	20.209	100%
2037	20.209	62	20.271	100%
2038	20.271	60	20.331	100%
2039	20.331	55	20.386	100%
2040	20.386	52	20.438	100%
2041	20.438	50	20.488	100%
2042	20.488	47	20.535	100%
2043	20.535	45	20.580	100%

7. AMPLIAÇÃO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Para a previsão das necessidades de ampliação da rede de água, adotaram-se as seguintes hipóteses:

- Serão necessárias novas redes de água nas áreas de expansão do município, enquanto na área já urbanizada, onde já existe a rede pública de água, apenas uma parcela das novas ligações de água demandará novas redes, sendo a outra parcela referente ao adensamento populacional;
- Considerou-se que, em novos empreendimentos, as redes de água são comumente executadas pelo empreendedor, assim, apenas uma parcela das novas redes será de implantação pública.

Para o município de Artur Nogueira, adotaram-se os seguintes parâmetros nacionais:

- Porcentagem das ligações de água que demandam rede de água: 90 %;
- Porcentagem de novas redes públicas de água em relação ao total de novas redes de água: 30 %.
- Extensão média de redes de água/lig (m) - SNIS

A projeção de ampliação da rede pública de distribuição se encontra na **Tabela 7,** tomando como base a extensão das redes no ano e 2022 (175.660 km).

Tabela 7 - Ampliação da rede pública de distribuição

Período ano	Total de novas ligações (unid.)	Extens. de rede de água/lig. (m)	Extens. de novas redes (m)	Extens. de novas redes públicas (m)	Extens. total de rede pública (m)
2024	126	9,68	1.097,71	329,31	175.989,31
2025	126	9,68	1.097,71	329,31	176.318,63
2026	117	9,68	1.019,30	305,79	176.624,42
2027	112	9,68	975,74	292,72	176.917,14
2028	104	9,68	906,05	271,81	177.188,96
2029	99	9,68	862,49	258,75	177.447,70
2030	95	9,68	827,64	248,29	177.695,99
2031	88	9,68	766,66	230,00	177.925,99
2032	84	9,68	731,81	219,54	178.145,53
2033	79	9,68	688,25	206,47	178.352,01
2034	74	9,68	644,69	193,41	178.545,41
2035	70	9,68	609,84	182,95	178.728,37
2036	66	9,68	574,99	172,50	178.900,86
2037	62	9,68	540,14	162,04	179.062,91
2038	60	9,68	522,72	156,82	179.219,72
2039	55	9,68	479,16	143,75	179.363,47
2040	52	9,68	453,02	135,91	179.499,38
2041	50	9,68	435,60	130,68	179.630,06
2042	47	9,68	409,46	122,84	179.752,90
2043	45	9,68	392,04	117,61	179.870,51

8. NECESSIDADES DE SUBSTITUIÇÕES

Estima se a necessidade potencial de substituições de hidrômetros, de ligações domiciliares e de redes de distribuição de água, os quais sofrem deterioração ao longo da vida útil.

Assim, consideraram-se os seguintes critérios:

- **Hidrômetro:** Como a vida útil média de hidrômetros, segundo o INMETRO, Portaria 295/2018, é da ordem de 5 a 7 anos, recomenda-se que haja a substituição total do parque de hidrômetros ao final da sua vida útil, a fim de se garantir a qualidade da medição e minimizar os efeitos da submedição que tende a se elevar com o aumento do parque de hidrômetros. No caso do município de Artur Nogueira, foi prevista a renovação do parque de hidrômetros a cada 5 anos;

- **Ligações Domiciliares de Água**: A má qualidade das ligações de água está entre os principais responsáveis pelas perdas físicas nos sistemas de distribuição de água. Este fato, junto ao índice de perdas atual, torna fundamental a implementação de uma campanha de substituição de parte das ligações existentes em um curto prazo.
  O SAEAN não possui um programa de substituição de ligações domiciliares de água, as substituições são realizadas por ocasião de manutenções corretivas, foi prevista troca de 1 % dos ramais prediais ao ano.

- **Redes de Distribuição de Água:** A má qualidade da rede de distribuição de água é um dos fatores responsáveis por rupturas e pelo índice de perdas físicas de água.
  O SAEAN não possui um programa de substituição de redes de distribuição de água, projeta se, que haja nos próximos anos a manutenção e troca de 0,5 % das redes de distribuição.

  A **Tabela 8** a seguir apresenta os resultados obtidos com a aplicação dos critérios acima adotados.

Tabela 8 - Substituições no sistema de distribuição de água

Período ano	Hidrômetros		Ligações de água		Rede de água	
	Existentes (unid.)	A substituir (unid.)	Existentes (unid.)	A substituir (unid.)	Existentes (m)	A substituir (m)
2024	18.969	2.371	18.969	190	175.989,31	879,95
2025	19.095	2.387	19.095	191	176.318,63	881,59
2026	19.221	2.403	19.221	192	176.624,42	883,12
2027	19.338	2.417	19.338	193	176.917,14	884,59
2028	19.450	2.431	19.450	195	177.188,96	885,94
2029	19.554	2.444	19.554	196	177.447,70	887,24
2030	19.653	2.457	19.653	197	177.695,99	888,48
2031	19.748	2.469	19.748	197	177.925,99	889,63
2032	19.836	2.480	19.836	198	178.145,53	890,73
2033	19.920	2.490	19.920	199	178.352,01	891,76
2034	19.999	2.500	19.999	200	178.545,41	892,73
2035	20.073	2.509	20.073	201	178.728,37	893,64
2036	20.143	2.518	20.143	201	178.900,86	894,50
2037	20.209	2.526	20.209	202	179.062,91	895,31
2038	20.271	2.534	20.271	203	179.219,72	896,10
2039	20.331	2.541	20.331	203	179.363,47	896,82
2040	20.386	2.548	20.386	204	179.499,38	897,50
2041	20.438	2.555	20.438	204	179.630,06	898,15
2042	20.488	2.561	20.488	205	179.752,90	898,76
2043	20.535	2.567	20.535	205	179.870,51	899,35

8.1 Resumo das necessidades globais do sistema de abastecimento de água

Na **Tabela 9** a seguir é apresentado o cronograma físico das ações a serem implantadas para o atendimento das necessidades globais do sistema de distribuição de água, em virtude dos objetivos e metas estabelecidos.

Tabela 9 - Resumo das ações a serem implantadas nos sistemas de abastecimento de água para município de Artur Nogueira

Período ano	Rede de água			Ligações de água			Hidrômetros		
	Ampliação (m)	A substituir (m)	Total (m)	Ampliação (unid.)	A substituir (unid.)	Total (unid.)	Instalação (unid.)	A Substituir (unid.)	Total (unid.)
2024	329,31	879,95	1.209,26	126	190	316	126	2.371	2.497
2025	329,31	881,59	1.210,91	126	191	317	126	2.387	2.513
2026	305,79	883,12	1.188,91	117	192	309	117	2.403	2.520
2027	292,72	884,59	1.177,31	112	193	305	112	2.417	2.529
2028	271,81	885,94	1.157,76	104	195	299	104	2.431	2.535
2029	258,75	887,24	1.145,98	99	196	295	99	2.444	2.543
2030	248,29	888,48	1.136,77	95	197	292	95	2.457	2.552
2031	230,00	889,63	1.119,63	88	197	285	88	2.469	2.557
2032	219,54	890,73	1.110,27	84	198	282	84	2.480	2.564
2033	206,47	891,76	1.098,23	79	199	278	79	2.490	2.569
2034	193,41	892,73	1.086,13	74	200	274	74	2.500	2.574
2035	182,95	893,64	1.076,59	70	201	271	70	2.509	2.579
2036	172,50	894,50	1.067,00	66	201	267	66	2.518	2.584
2037	162,04	895,31	1.057,36	62	202	264	62	2.526	2.588
2038	156,82	896,10	1.052,91	60	203	263	60	2.534	2.594
2039	143,75	896,82	1.040,57	55	203	258	55	2.541	2.596
2040	135,91	897,50	1.033,40	52	204	256	52	2.548	2.600
2041	130,68	898,15	1.028,83	50	204	254	50	2.555	2.605
2042	122,84	898,76	1.021,60	47	205	252	47	2.561	2.608
2043	117,61	899,35	1.016,96	45	205	250	45	2.567	2.612

9. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A verificação dos custos dos investimentos a serem realizados no SAA foi feita para cada um de seus componentes, de forma que, para cada um deles, foram adotados critérios de apuração de quantitativos, assim, os custos foram levantados com base em preços unitários médios, usualmente adotados em estudos de concepção de SAA, os quais foram obtidos por meio do Estudo de Custos de Empreendimentos da SABESP, SINAP e ARES-PCJ, com base no ano de 2022.

9.1 Investimentos apurados para o sistema de abastecimento de água

Os investimentos totais para o atendimento dos objetivos e metas estabelecidos para o abastecimento de água no município de Artur Nogueira foi estimado em R$ 20.155.170,43**.** A seguir, apresenta-se o detalhamento deste investimento.

9.1.1 Produção de água tratada

Atendendo as metas de redução do índice de perdas estabelecias no **ítem 4.1.2,** não há necessidade de investimentos necessários para atendimento das demandas futuras de produção de água no horizonte projetado para o PMSB.

9.1.2 Sistemas de adução e de reservação

Não se verificou a necessidade de investimentos necessários para atendimento das demandas futuras de sistemas de adução e reservação de água tratada ao longo do PMSB.

9.1.3 Rede de distribuição, ligações domiciliares de água e hidrometração

A previsão dos investimentos necessários na rede de distribuição incluindo as novas ligações domiciliares de água foi realizada com base nas premissas e critérios abordados a seguir:

- Consideraram-se as necessidades de ampliação da rede de distribuição e das ligações de água para o atendimento dos índices de abastecimento de água estabelecidos e para o acompanhamento do crescimento vegetativo da população ao longo do horizonte do PMSB;
- Considerou-se a necessidade de substituição de redes e ligações de água, ao longo do horizonte do PMSB, como uma medida necessária no combate às perdas físicas no sistema de distribuição;

- Considerou-se a necessidade de substituição de hidrômetros em função da idade do parque, como uma medida de redução da submedição e manutenção da qualidade da micromedição. Considerado a vida útil dos hidrômetros em 5 anos de uso.

9.1.4 Cronograma geral dos investimentos no sistema de abastecimento de água

Nas **Tabelas 10** e **11** a seguir, são apresentados o cronograma dos investimentos a serem realizados no SAA.

Tabela 10 - Cronograma plurianual dos investimentos no sistema de abastecimento de água

Período ano	Redes de água (R$)	Ligações de água (R$)	Hidrômetros (R$)	Total Geral (R$)
2024	147.364,65	140.844,36	698.364,59	986.573,60
2025	147.640,40	141.581,76	703.045,71	992.267,87
2026	147.896,46	142.319,17	707.141,69	997.357,31
2027	148.141,57	143.793,98	711.237,67	1.003.173,21
2028	148.369,17	144.531,38	715.041,08	1.007.941,63
2029	148.585,83	145.268,79	718.844,49	1.012.699,11
2030	148.793,74	145.268,79	722.355,33	1.016.417,86
2031	148.986,33	146.006,19	725.573,60	1.020.566,12
2032	149.170,16	146.743,60	728.499,30	1.024.413,06
2033	149.343,05	147.481,00	731.425,00	1.028.249,05
2034	149.505,00	148.218,41	734.058,13	1.031.781,54
2035	149.658,20	148.218,41	736.691,26	1.034.567,86
2036	149.802,64	148.955,81	739.031,82	1.037.790,27
2037	149.938,33	149.693,22	741.372,38	1.041.003,92
2038	150.069,64	149.693,22	743.420,37	1.043.183,22
2039	150.190,00	150.430,62	745.468,36	1.046.088,98
2040	150.303,80	150.430,62	747.516,35	1.048.250,77
2041	150.413,23	151.168,03	749.271,77	1.050.853,02
2042	150.516,09	151.168,03	751.027,19	1.052.711,30
2043	150.614,57	151.905,43	752.782,61	1.055.302,61
Total	**2.985.302,87**	**2.943.720,76**	**14.602.168,70**	**20.531.192,33**

Tabela 11 - Cronograma dos investimentos nos períodos de planejamento do PMSB para o sistema de abastecimento de água do município de Artur Nogueira

Atividade	Investimento no SAA			
	Curto Prazo (2024-2027)	Médio Prazo (2028-2031)	Longo Prazo (2032-2043)	Total
	(R$)	(R$)	(R$)	
Investimento em substituição de rede de água	591.043,08	594.735,08	1.799.524,71	2.985.302,87
Investimento em substituição das ligações domiciliares existentes	568.539,26	581.075,14	1.794.106,37	2.943.720,76
Investimento em substituição de hidrômetros para renovação do parque existente	2.819.789,66	2.881.814,50	8.900.564,54	14.602.168,70
Total	**3.979.371,99**	**4.057.624,72**	**12.494.195,62**	**20.531.192,33**

9.2 Abastecimento de água na zona rural

A concepção atual do sistema público de abastecimento de água no município de Artur Nogueira prevê, prioritariamente, o atendimento a 100 % da população urbana do município.

Existem na zona rural do município de Artur Nogueira 58 loteamentos ou agrupamentos de moradias, construídos clandestinamente ou irregulares que se encontram em processos judiciais para legalização e não estão conectados na rede de distribuição do SAEAN. Estes agrupamentos de moradias se abastecem de sistemas individuais como poços artesianos ou rasos, sem que haja por parte do poder público controle da qualidade da água consumida.

Para se garantir a universalização do saneamento, no âmbito de abastecimento de água e atendendo os padrões da Portaria de Consolidação Federal nº 5 de 28 de setembro de 2017 do Ministério da Saúde, alterada pela Portaria MS 888/21.

Entretanto, a realidade impõe que esta condição só poderá ser estabelecida gradativamente, quando a malha urbana se estender até estes locais.

Desta forma, para promover e propiciar a universalização deste serviço à totalidade da população é necessário que a Prefeitura Municipal atue na área rural, primeira e prioritariamente, através do mapeamento e do controle da situação de cada residência, pois é vital que cada família tenha acesso à água em quantidade e qualidade adequadas às suas necessidades básicas.

A Lei Federal nº 11.445/2007 traz como diretriz para PMSB a “garantia de meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, inclusive a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares”, cabendo ao poder público o acompanhamento e suporte à população, por meio da orientação quando ao uso de fontes alternativas, esclarecendo quanto aos riscos de contaminação, medidas de prevenção, necessidade de desinfecção, fornecimento de água através de caminhões pipa, etc.

Compete ao município o zelo pela garantia do atendimento, exercendo a vigilância da qualidade da água proveniente de fontes alternativas existentes nos limites do município.

Recomenda-se que a Prefeitura Municipal de Artur Nogueira exerça a gestão do abastecimento de água na área rural do município, incluindo este tema no plano de gestão do Titular dos Serviços, de forma que seja objeto de análise e de proposições no Plano Diretor de Abastecimento de Água a ser contratado.

9.2.1 Concepção proposta para o sistema de abastecimento de água da zona rural

- **Diretrizes gerais**

O abastecimento de água para a população rural de um município pode ter as seguintes origens:

- Rede de água, pública ou particular;
- Poços ou nascentes, na propriedade ou fora dela;
- Caminhão-pipa;
- Rio, açude, lago;
- Outros.

A adequação com que cada domicílio é atendido com o abastecimento de água depende, dentre outros aspectos, da qualidade da água distribuída para consumo, a partir de cada uma destas fontes.

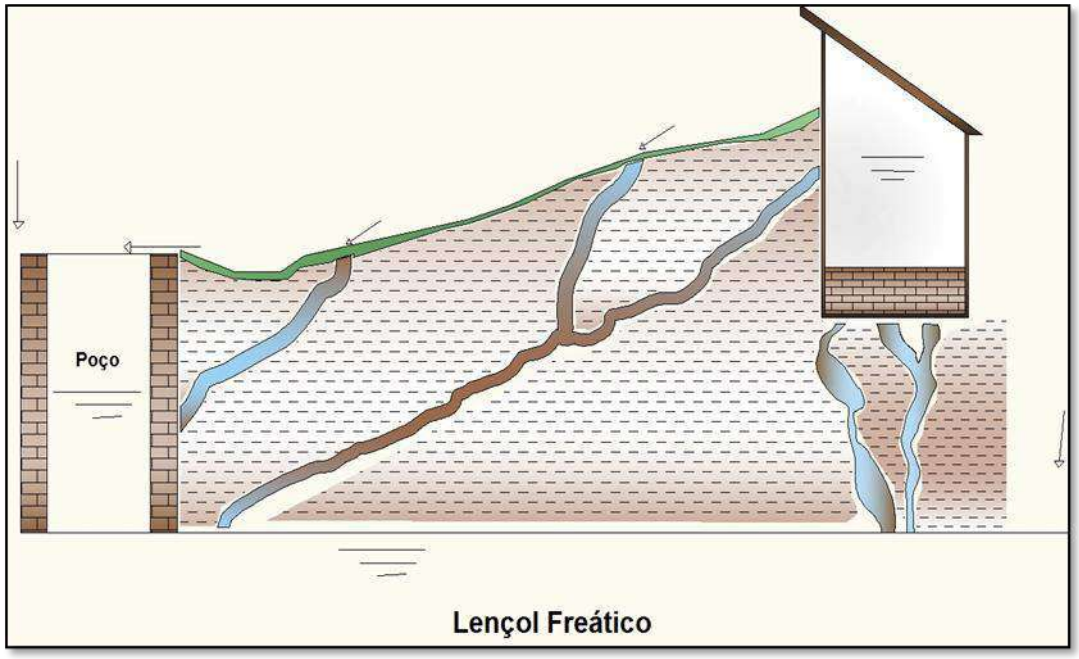
A captação de água de poços é o meio mais utilizado em áreas rurais ou urbanas que não são atendidas pelo sistema público de abastecimento.

Os poços podem ser classificados em escavados – conhecidos como cacimbas ou cacimbões – ou tubulares, em que a própria tubulação serve como parede lateral.

Os poços tubulares, **Figura 1,** podem ser rasos ou profundos e os poços escavados são, geralmente, rasos. Os poços rasos escavados são conhecidos como "poços caipira"

As águas dos poços rasos estão mais sujeitas à contaminação, sendo suas principais causas: as águas residuárias infiltradas a partir de sistemas de absorção, no solo, de efluentes de fossas; infiltração de líquidos percolados a partir da superfície, inclusive águas de chuvas que carreiam impurezas e introdução de materiais indesejáveis através da abertura superior.

Figura 1 - Esquema de contaminação de poços rasos por fossa



Fonte: N S Engenharia (2023)

A distribuição da população na área do município, bem como o tipo de destinação final dos esgotos gerados, tem papel fundamental na ocorrência da contaminação do poço, visto que a utilização de poços rasos para populações dispersas oferece menor risco de contaminação por esgoto, enquanto em aglomerados populacionais, onde existe a destinação inadequada de esgoto, por meio de fossas negras, por exemplo, a situação se torna mais crítica.

Contudo, a destinação de esgoto para cada uma destas situações será tratada posteriormente.

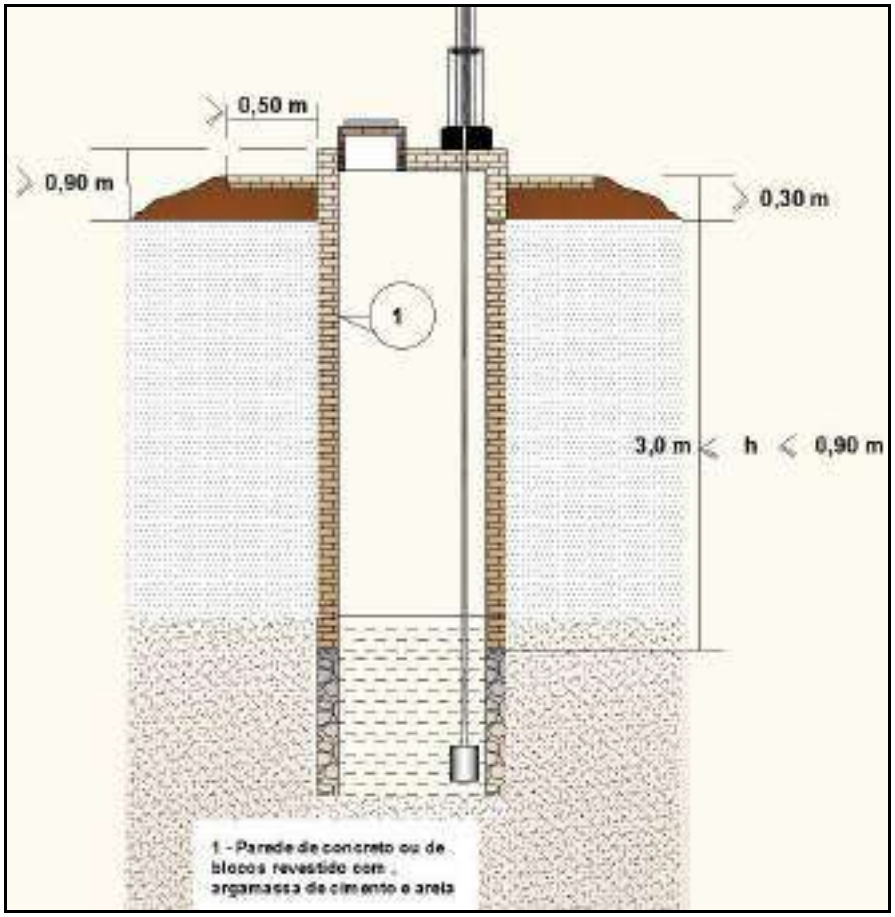
De forma geral, para os aglomerados populacionais recomenda-se a utilização de poços tubulares profundos, enquanto para a população dispersa a utilização de poços rasos pode ser adequada, desde que atendidos alguns requisitos básicos.

Para os poços rasos (cacimbas ou cisternas) conforme mostra a **Figura 2**, o DAEE recomenda através da Instrução Técnica DPO nº 006, atualizada em 03/08/2012, que as seguintes medidas sejam tomadas a fim de se evitar a contaminação:

a) A parede acima do nível da água deverá ser revestida com alvenaria ou anéis de concreto, com extremidade situada pelo menos 0,50 m acima da laje;
b) Deve ser circundada por laje de concreto circular com no mínimo de 1,00 m de largura e espessuras interna de 0,15 m e externa (borda) de 0,10 m;

c) A tampa deve ser feita em concreto, composta preferencialmente de duas partes semicirculares, que proporcionem boa vedação. Deve-se ainda contar com orifícios de diâmetros adequados à instalação das tubulações da bomba;
d) Os poços escavados e ponteira devem ser construídos no nível mais alto do terreno e a uma distância superior a 30 m em relação às fossas sépticas, para evitar a contaminação das águas subterrâneas.

Figura 2 - Proteção de poços rasos



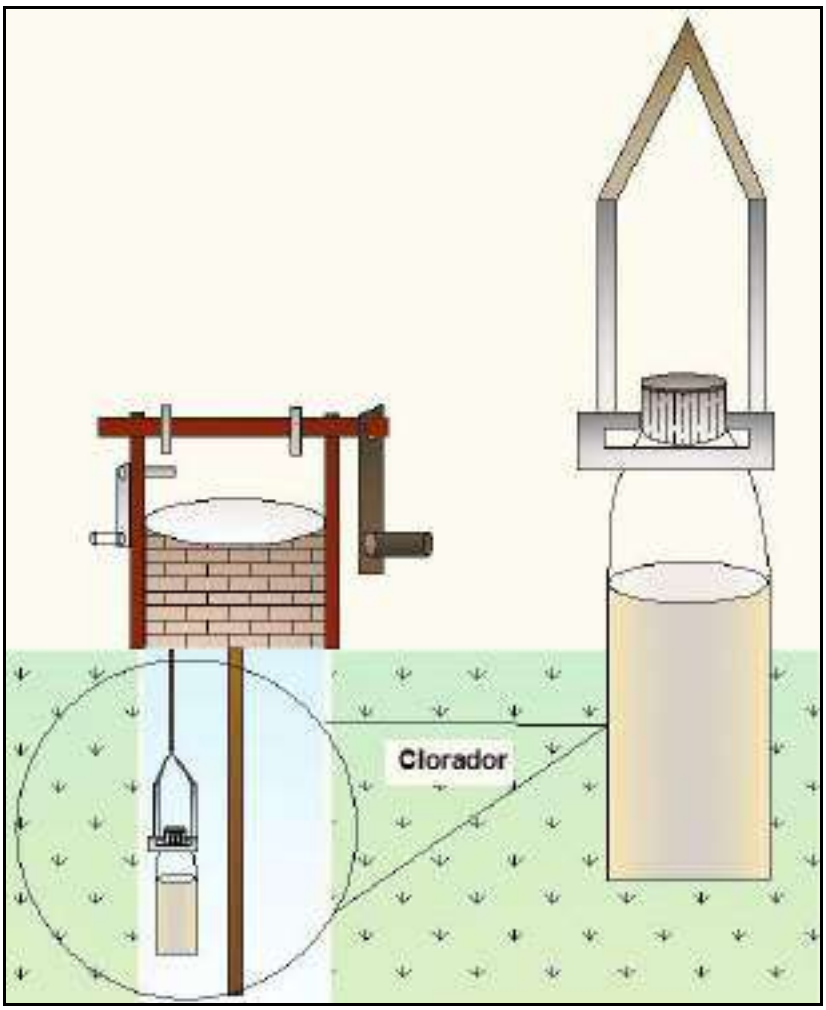
Fonte: N S Engenharia (2023)

Para garantir a qualidade microbiológica da água dos poços, são recomendados os procedimentos de desinfecção e limpeza periódica dos mesmos.

Existem diversos procedimentos para a desinfecção de poços, podendo-se utilizar desde o hipoclorito de sódio, a cal clorada até a água sanitária. Um processo bastante eficiente para a desinfecção de poços é a garrafa dosadora para poços, a qual consiste em uma garrafa plástica comum, preenchida com pastilhas de cloro e areia grossa lavada. São feitos furos na garrafa, que é

mergulhada no poço, presa por fio de nylon ou barbante resistente, tal como mostrado na **Figura 3**.

Figura 3 - Garrafa dosadora de cloro

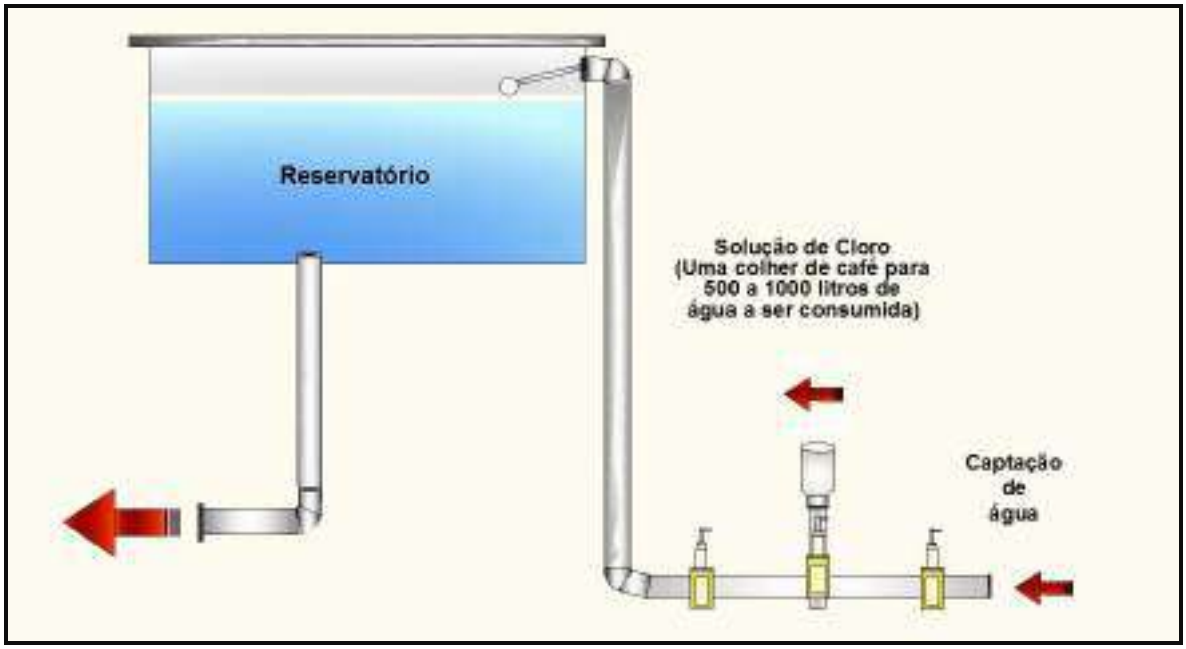


Fonte: Adaptado da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (2023).

Ressalta-se que para as áreas urbanas, onde exista rede de abastecimento público, o consumidor é obrigado a consumir água da rede pública, pois a utilização das águas provenientes de poços escavados (cacimbas ou cisternas) ou ponteiras, com finalidade de uso como solução alternativa de abastecimento, em vista da facilidade de contaminação das mesmas, podendo-se acarretar problemas de saúde pública.

Outra medida que pode auxiliar na garantia da qualidade da água consumida na área rural é um tipo de clorador desenvolvido pela EMBRAPA, o qual pode ser observado na **Figura 4**.

Figura 4 - Instalação de clorador Embrapa na rede de captação de água



Fonte: Adaptado da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (2023).

O clorador da EMBRAPA pode ser construído pelo usuário a partir de componentes simples disponíveis no mercado.

A solução de cloro pode ser preparada utilizando-se a quantidade de 1,5 a 2 g (equivalente a uma colher rasa de café) de Hipoclorito de Cálcio 65% em 1.000 Litros de água. Todos os dias deve-se adicionar o cloro.

Conforme informações da EMBRAPA, a solução equivale a 1 a 1,5 mg/l de cloro ativo, o que atenda a Portaria de Consolidação Federal nº 5 de 28 de setembro de 2017 do Ministério da Saúde, alterada pela Portaria MS 888/21.

CAPÍTULO III – PROGNÓSTICOS E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

10. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

10.1 Critérios de projeção adotados para o sistema de esgotamento sanitário

Os índices e parâmetros aqui adotados foram obtidos na fase do diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário. Quando necessários tais informações foram confrontadas com valores equivalentes observados em outros sistemas de porte semelhante, bem como valores de referência usualmente adotados em estudos de concepção. Como auxílio também foram analisados os dados disponibilizados pelo SAEAN referentes ao ano de 2022. Ressalta se que os loteamentos não providos de SES serão objeto de estudos específicos para os mesmos.

Para as previsões futuras, foram adotadas hipóteses de evolução de alguns parâmetros, tais como o índice de atendimento, índice tratamento e consumo per capita, conforme os critérios e motivos expostos a seguir.

Existem dois sistemas de esgotamento sanitário independentes no município de Artur Nogueira, o principal denominado como ETE Sítio Novo e o sistema do ETE Três Barras.

Área Urbana:

- População urbana atendida com coleta de esgotos (IBGE 2022): 46.568 habitantes;
- Número de economias de esgotos: 17.534;
- Cobertura com coleta de esgotos: 98,00 %;
- Índice de tratamento de esgoto: 100,00 %;
- Capacidade nominal de tratamento: 95,80 l/s;
- Extensão da rede coletora: 16.950 m.

Para fins de apropriação das demandas ao longo do período do PMSB, adotaram-se as seguintes metas:

Para a área urbana do município:

- Manter a universalização do esgotamento sanitário da área urbana.

10.1.1 Valores apurados nas projeções do sistema de esgotamento sanitário

Baseando-se na evolução da população urbana do município e nos critérios estabelecidos nos itens anteriores, analisam-se os seguintes parâmetros para os dois sistemas:

- Coleta Per Capita: Corresponde ao consumo per capita de água multiplicado pelo coeficiente de retorno;
- Coleta Média: Corresponde à população atendida com esgotamento sanitário multiplicado pela coleta per capita;
- Vazão de Infiltração: Corresponde à taxa de infiltração multiplicada pela extensão de rede de esgotos;
- Vazões de Esgotos com Infiltração: Correspondem às vazões médias, máximas diárias e máximas horárias acrescidas das vazões de infiltração;
- Vazões de Tratamento de Esgotos: Correspondem às vazões coletadas multiplicadas pelos índices de tratamento de esgotos adotados;
- Coeficiente de Retorno: Quando se trata de estudos de concepção, as Normas Técnicas da ABNT recomendam a adoção de 80 % para o coeficiente de retorno;
- Taxa de Infiltração: Normalmente, estes valores situam-se na faixa de 0,05 a 0,5 l/s/km de rede. Os valores mais baixos são praticados em áreas com lençol freático profundo e tubulações de PVC. Para o presente PMSB, adotou-se uma taxa de infiltração de 0,02 l/s/km.

Os valores apurados nas projeções são apresentados nas **Tabelas 12** e **13.**

Tabela 12 - Projeção das vazões de coleta de esgoto – Área Urbana

Período ano	População urbana (hab)	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - COLETA								
		Indice de coleta (%)	População com coleta (hab)	Coleta Per Capita (l/hab/dia)	Coleta média (l/s)	Extensão de Rede de Esgoto (m)	Vazão de Infiltração (l/s)	Vazão de Coleta e Infiltração (l/s)		
								Média	Máxima diária	Máxima horária
2024	47.292	98,00	46.346	141,06	75,66	17.134	0,34	76,01	91,14	113,84
2025	47.615	98,00	46.663	141,06	76,18	17.317	0,35	76,53	91,76	114,62
2026	47.919	98,00	46.961	141,06	76,67	17.489	0,35	77,02	92,35	115,35
2027	48.206	98,00	47.242	141,06	77,13	17.652	0,35	77,48	92,91	116,04
2028	48.477	98,00	47.507	141,06	77,56	17.805	0,36	77,92	93,43	116,70
2029	**48.733**	**98,00**	**47.758**	**141,06**	**77,97**	**17.949**	**0,36**	**78,33**	**93,92**	**117,31**
2030	48.975	98,00	47.996	141,06	78,36	18.088	0,36	78,72	94,39	117,90
2031	49.202	98,00	48.218	141,06	78,72	18.218	0,36	79,08	94,83	118,44
2032	49.417	98,00	48.429	141,06	79,06	18.342	0,37	79,43	95,24	118,96
2033	49.620	98,00	48.628	141,06	79,39	18.457	0,37	79,76	95,64	119,45
2034	**49.812**	**98,00**	**48.816**	**141,06**	**79,70**	**18.566**	**0,37**	**80,07**	**96,01**	**119,92**
2035	49.992	100,00	49.992	141,06	81,62	18.669	0,37	81,99	98,31	122,80
2036	50.163	100,00	50.163	141,06	81,90	18.766	0,38	82,27	98,65	123,22
2037	50.323	100,00	50.323	141,06	82,16	18.856	0,38	82,53	98,97	123,61
2038	50.475	100,00	50.475	141,06	82,41	18.943	0,38	82,78	99,26	123,99
2039	**50.618**	**100,00**	**50.618**	**141,06**	**82,64**	**19.024**	**0,38**	**83,02**	**99,55**	**124,34**
2040	50.753	100,00	50.753	141,06	82,86	19.101	0,38	83,24	99,81	124,67
2041	50.881	100,00	50.881	141,06	83,07	19.175	0,38	83,45	100,07	124,99
2042	51.001	100,00	51.001	141,06	83,26	19.244	0,38	83,65	100,30	125,28
2043	51.115	100,00	51.115	141,06	83,45	19.308	0,39	83,84	100,53	125,56

Tabela 13 - Projeção das vazões de tratamento – Área Urbana

Período ano	População urbana (hab)	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - TRATAMENTO						
		População com coleta (hab)	Índice de tratamento necessário (%)	População com tratamento		Vazão de tratamento (l/s)		
				Hab.	%	Média	Máxima diária	Máxima horária
2024	47.292	46.346	100,00	46.346	98,00	79,05	94,18	116,88
2025	47.615	46.663	100,00	46.663	98,00	79,57	94,80	117,66
2026	47.919	46.961	100,00	46.961	98,00	80,06	95,39	118,39
2027	48.206	47.242	100,00	47.242	98,00	80,52	95,94	119,08
2028	48.477	47.507	100,00	47.507	98,00	80,95	96,47	119,73
2029	**48.733**	**47.758**	**100,00**	**47.758**	**98,00**	**81,37**	**96,96**	**120,35**
2030	48.975	47.996	100,00	47.996	98,00	81,76	97,43	120,94
2031	49.202	48.218	100,00	48.218	98,00	82,12	97,87	121,48
2032	49.417	48.429	100,00	48.429	98,00	82,47	98,28	122,00
2033	49.620	48.628	100,00	48.628	98,00	82,80	98,68	122,49
2034	**49.812**	**48.816**	**100,00**	**48.816**	**98,00**	**83,11**	**99,05**	**122,95**
2035	49.992	48.992	100,00	48.992	98,00	83,40	99,39	123,39
2036	50.163	49.160	100,00	49.160	98,00	83,67	99,72	123,80
2037	50.323	49.317	100,00	49.317	98,00	83,93	100,03	124,19
2038	50.475	49.466	100,00	49.466	98,00	84,17	100,33	124,55
2039	**50.618**	**49.606**	**100,00**	**49.606**	**98,00**	**84,40**	**100,60**	**124,90**
2040	50.753	49.738	100,00	49.738	98,00	84,62	100,86	125,22
2041	50.881	49.863	100,00	49.863	98,00	84,83	101,11	125,53
2042	51.001	49.981	100,00	49.981	98,00	85,02	101,34	125,82
2043	51.115	50.093	100,00	50.093	98,00	85,20	101,56	126,10

11. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

11.1 Concepção proposta para o sistema de esgotamento sanitário da área urbana

Atualmente 98,00 % da população urbana do município é atendida com prestação de serviços de coleta e afastamento de esgotos domésticos, o SAEAN projeta que no ano de 2035, 100,00 % da população urbana será atendida com prestação de serviços de coleta e afastamento de esgotos domésticos, sendo que 100% dos esgotos coletados são tratados nas ETE's.

11.1.1 Balanço da carga orgânica de esgoto

Operado pelo SAEAN, o sistema de esgotamento sanitário de Artur Nogueira terá como metas garantir a universalização do saneamento área urbana do município. Adotou-se o critério de cálculo de balanço da carga orgânica de esgoto, considerando o processamento de carga orgânica através de sistema Processo UBOX (Reatores integrados verticalizados - Tratamento Anaeróbio e Aeróbio, com sistema de captação de gás, sistema de clarificação do efluente e sistema de desinfecção).

Para a avaliação da evolução da carga orgânica dos esgotos do município, medida através da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO5,20), ao longo do período do PMSB, foram adotados os seguintes parâmetros:

a) Carga Orgânica per capita (CPC): 54 g de DBO por habitante por dia (valor típico);

b) Referência de Classificação: Concentrações Típicas de DBO 5,20 (Metcalf&Eddy, 1991):

- Forte: 400 mg/l;
- Médio: 200 mg/l;
- Fraco: 110 mg/l.

Considerou-se a carga orgânica total dos esgotos do município, sendo composta de duas, parcelas, de origem doméstica (CD) e não doméstica (CND). Para as condições atuais, os cálculos foram feitos usando as seguintes equações:

Equações:

- Equação 1..... CD= (CPC x Pec)/ 1.000
- Equação 2: ..... CT = Kt x Qec
- Equação 3: ..... CND = CT-CD

Onde,

- CPC: Carga Orgânica Per Capita = 54 g/hab.dia;
- CD: Carga Orgânica de Origem Doméstica, em Kg/dia;

- CND: Carga Orgânica de Origem Não Doméstica, em Kg/dia;
- CT: Carga Orgânica Total, em Kg/dia;
- Kt: Concentração Média do Esgoto Total do Município, em mg/l;
- KD: Concentração Média do Esgoto Doméstico do Município, em mg/l;
- Knd: Concentração Média do Esgoto Não Doméstico do Município, em mg/l;
- Pec: População atendida com coleta de esgoto;
- Qec: Vazão de esgoto coletado, em l /dia.

Com as equações acima é possível calcular a evolução das cargas, com base no crescimento populacional e nos índices de coleta e tratamento. A carga orgânica não doméstica calculada, foi mantida constante ao longo do período do plano. A eficiência na remoção de DBO foi considerada de 90 %.

Os itens apurados foram:

- Carga Orgânica Potencial Urbana;
- Carga Orgânica Coletada: Coletada pelo SES, e encaminhada à ETE;
- Carga Orgânica Lançada do corpo receptor: Sem tratamento e com tratamento;
- Carga Orgânica Processada: Considerada eficiência de 90% de remoção na ETE;
- Concentração de DBO na ETE (kg/l): Consideradas as concentrações de DBO afluente e as concentrações de DBO dos efluentes após a remoção de carga pela ETE.

Os valores apurados estão indicados na **Tabela 14**.

Tabela 14 - Balanço da carga de DBO–Área Urbana

Período ano	Potencial de carga de DBO (kg/dia)			Carga orgânica processada (Kg/dia)		Lançamento de DBO (kg/dia)			Carga orgânica processada (Kg/dia)	
	Doméstico	Não Doméstico	Total	Coletado	Encaminhado para ETE	Sem tratamento	Com tratamento	Total	(Kg/dia)	%
2024	2.553,77	0,00	2.553,77	2.169,13	2.169,13	0,00	216,91	216,91	1.952,22	90,00
2025	2.571,21	0,00	2.571,21	2.183,95	2.183,95	0,00	218,40	218,40	1.965,56	90,00
2026	2.587,63	0,00	2.587,63	2.197,89	2.197,89	0,00	219,79	219,79	1.978,10	90,00
2027	2.603,12	0,00	2.603,12	2.211,05	2.211,05	0,00	221,11	221,11	1.989,95	90,00
2028	2.617,76	0,00	2.617,76	2.223,48	2.223,48	0,00	222,35	222,35	2.001,13	90,00
2029	2.631,58	0,00	2.631,58	2.235,23	2.235,23	0,00	223,52	223,52	2.011,71	90,00
2030	2.644,65	0,00	2.644,65	2.246,33	2.246,33	0,00	224,63	224,63	2.021,70	90,00
2031	2.656,91	0,00	2.656,91	2.256,74	2.256,74	0,00	225,67	225,67	2.031,07	90,00
2032	2.668,52	0,00	2.668,52	2.266,60	2.266,60	0,00	226,66	226,66	2.039,94	90,00
2033	2.679,48	0,00	2.679,48	2.275,91	2.275,91	0,00	227,59	227,59	2.048,32	90,00
2034	2.689,85	0,00	2.689,85	2.284,72	2.284,72	0,00	228,47	228,47	2.056,25	90,00
2035	2.699,57	0,00	2.699,57	2.292,97	2.292,97	0,00	229,30	229,30	2.063,67	90,00
2036	2.708,80	0,00	2.708,80	2.300,82	2.300,82	0,00	230,08	230,08	2.070,74	90,00
2037	2.717,44	0,00	2.717,44	2.308,15	2.308,15	0,00	230,82	230,82	2.077,34	90,00
2038	2.725,65	0,00	2.725,65	2.315,13	2.315,13	0,00	231,51	231,51	2.083,62	90,00
2039	2.733,37	0,00	2.733,37	2.321,69	2.321,69	0,00	232,17	232,17	2.089,52	90,00
2040	2.740,66	0,00	2.740,66	2.327,88	2.327,88	0,00	232,79	232,79	2.095,09	90,00
2041	2.747,57	0,00	2.747,57	2.333,75	2.333,75	0,00	233,38	233,38	2.100,38	90,00
2042	2.754,05	0,00	2.754,05	2.339,25	2.339,25	0,00	233,93	233,93	2.105,33	90,00
2043	2.760,21	0,00	2.760,21	2.344,48	2.344,48	0,00	234,45	234,45	2.110,03	90,00

11.2 Necessidades globais do sistema de esgotamento sanitário

As necessidades futuras para a universalização do atendimento, estimadas de acordo com os critérios supracitados, são apresentadas nos tópicos seguintes, onde se destaca que as ampliações correspondem ao atendimento de novas demandas e as substituições correspondem às necessidades para conservação dos sistemas existentes em condições adequadas de uso e operação.

Baseando-se no prognóstico apresentado e nas características dos sistemas existentes, objetivando-se a universalização do atendimento, apuraram-se as necessidades futuras ao considerados os seguintes aspectos:

- Tratamento de esgoto;
- Redes coletoras de esgoto;
- Ligações domiciliares de esgotos.

Ressalta-se que as necessidades referentes ao sistema de transporte e destinação final serão abordadas no item seguinte.

11.2.1 Tratamento de esgoto

Conforme explanado no **Item 10.1**, todo o tratamento dos esgotos domésticos de Artur Nogueira é realizado nas ETEs Sítio Novo e o sistema da ETE Três Barras.

Os sistemas atuais de tratamento de esgoto, tem capacidade para tratar 95,80 l/s de esgoto. Adotando como referência a vazão média de coleta (coleta média adicionado à vazão de infiltração), a atual capacidade de tratamento é suficiente para atender a demanda até o final de plano.

Com base na capacidade do tratamento e na projeção das demandas de tratamento de esgoto, foram calculados os déficits e superávit globais de tratamento e as necessidades ao longo do PMSB, conforme apresentados na **Tabela 15.**

Tabela 15 - Ampliação do tratamento de esgoto – Área Urbana

Período ano	População urbana atendida (hab)	Estações de Tratamento de Esgoto - ETEs (l/s)		
		Existente	Necessidade	Superávit
2024	47.292	95,80	75,11	20,69
2025	47.615	95,80	75,61	20,19
2026	47.919	95,80	76,07	19,73
2027	48.206	95,80	76,51	19,29
2028	48.477	95,80	76,92	18,88
2029	**48.733**	**95,80**	**77,31**	**18,49**
2030	48.975	95,80	77,68	18,12
2031	49.202	95,80	78,03	17,77
2032	49.417	95,80	78,36	17,44
2033	49.620	95,80	78,67	17,13
2034	**49.812**	**95,80**	**78,96**	**16,84**
2035	49.992	95,80	79,24	16,56
2036	50.163	95,80	79,50	16,30
2037	50.323	95,80	79,74	16,06
2038	50.475	95,80	79,97	15,83
2039	**50.618**	**95,80**	**80,19**	**15,61**
2040	50.753	95,80	80,40	15,40
2041	50.881	95,80	80,59	15,21
2042	51.001	95,80	80,78	15,02
2043	51.115	95,80	80,95	14,85

11.2.2 Sistema de coleta de esgoto

Para fins de apuração das necessidades do sistema de esgotamento sanitário, considerou-se a necessidade de novas ligações domiciliares de esgoto e de rede coletora.

Na avaliação destas necessidades ao longo do período do PMSB, considerando-se a estrutura existente, aborda-se o seguinte aspecto:

- Ampliações: Correspondem às ações necessárias para acompanhar o aumento das demandas de água resultantes do padrão de atendimento estabelecido e do crescimento vegetativo da população.

11.2.3 Ampliação das ligações de esgoto

Para a projeção das necessidades de ligação de esgoto, adotaram-se os seguintes parâmetros:

- Participação das economias residenciais de esgoto no total das economias de água: 91,46%;

- Densidade de economias de esgoto por ligação de esgoto: 0,98 economia por ligação;
- Número de ligações de esgoto: 17.534.

A **Tabela 16** demonstra os resultados obtidos nas projeções.

Tabela 16 - Ampliações das ligações de esgoto – Área Urbana

Período ano	Novas economias residenciais (unid.)	Novas economias totais (unid.)	Novas ligações totais de esgoto (unid.)	Total de ligações de esgoto (unid.)
2024	118	129	128	17.662
2025	118	129	128	17.790
2026	110	121	120	17.910
2027	105	115	114	18.024
2028	98	107	106	18.130
2029	**93**	**102**	**101**	**18.231**
2030	89	98	97	18.328
2031	83	91	90	18.418
2032	79	87	86	18.504
2033	74	81	80	18.584
2034	**70**	**77**	**76**	**18.660**
2035	66	72	71	18.731
2036	62	68	67	18.798
2037	58	64	63	18.861
2038	56	61	60	18.921
2039	**52**	**57**	**56**	**18.977**
2040	49	54	53	19.030
2041	47	52	51	19.081
2042	44	48	47	19.128
2043	42	46	45	19.173

11.2.4 Ampliação da rede coletora de esgoto

Para a previsão das necessidades de ampliação da rede de esgoto, adotaram-se as seguintes premissas:

- Serão necessárias novas redes coletoras de esgoto somente nas áreas de expansão do município, assim, na área já urbanizada, onde já existe rede, haverá o adensamento da população atendida e as novas ligações de esgoto não demandarão novas redes coletoras.

Para o caso do município de Artur Nogueira, adotaram-se os seguintes parâmetros:

- Porcentagem das ligações de esgoto que demandam rede coletora: 90%;

- Porcentagem de novas redes públicas de esgoto em relação ao total de novas redes de esgoto: 30%;
- Extensão de rede de esgoto por ligação de esgoto: 11,5 metros por ligação (valor usual de projeto)

A **Tabela 17** a seguir apresenta os resultados obtidos das projeções.

Tabela 17 - Ampliação da rede pública de esgoto

Período ano	Extensão de novas redes de esgoto (m)	Extensão de novas redes públicas de esgoto (m)	Extensão total de redes de públicas de esgoto (m)
2024	576,00	173	169.123
2025	576,00	173	169.296
2026	540,00	162	169.458
2027	513,00	154	169.612
2028	477,00	143	169.755
2029	**454,50**	**136**	**169.891**
2030	436,50	131	170.022
2031	405,00	122	170.143
2032	387,00	116	170.260
2033	360,00	108	170.368
2034	**342,00**	**103**	**170.470**
2035	319,50	96	170.566
2036	301,50	90	170.656
2037	283,50	85	170.741
2038	270,00	81	170.822
2039	**252,00**	**76**	**170.898**
2040	238,50	72	170.970
2041	229,50	69	171.038
2042	211,50	63	171.102
2043	202,50	61	171.163

12. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A verificação dos custos dos investimentos a serem realizados no SAA foi feita para cada um de seus componentes, de forma que, para cada um deles, foram adotados critérios de apuração de quantitativos, assim, os custos foram levantados com base em preços unitários médios, usualmente adotados em estudos de concepção de SES, os quais foram obtidos por meio do Estudo de Custos de Empreendimentos da SABESP, SINAP e ARES-PCJ, com base no ano de 2022.

12.1 Investimentos apurados para o SES

As previsões dos investimentos necessários na rede de coleta e nas ligações domiciliares de esgotos foram feitas com base nas premissas e critérios abaixo:

- Consideraram-se as necessidades para acompanhamento do crescimento vegetativo da população ao longo do período do plano; e
- Considerando a demanda futura para coleta e afastamento de ao longo do período do plano.

O total dos investimentos para o SES projetado será de R$ 3.630.984,04.

12.1.1 Cronograma geral dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário

Nas **Tabelas 18 e 19** a seguir são apresentados os cronogramas dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário.

Tabela 18 - Cronograma plurianual dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário.

Período ano	Rede de esgoto ampliação/substituição	Ligações de esgoto	Total geral
	(R$)	(R$)	(R$)
2024	140.758,78	141.905,12	282.663,90
2025	140.758,78	141.905,12	282.663,90
2026	131.443,86	132.514,34	263.958,20
2027	125.233,91	126.253,82	251.487,73
2028	116.953,98	117.906,46	234.860,44
2029	110.744,04	111.645,94	222.389,98
2030	106.604,07	107.472,26	214.076,33
2031	99.359,14	100.168,32	199.527,46
2032	95.219,17	95.994,64	191.213,81
2033	87.974,24	88.690,70	176.664,94
2034	83.834,27	84.517,02	168.351,29
2035	78.659,32	79.299,92	157.959,24
2036	74.519,35	75.126,24	149.645,59
2037	69.344,40	69.909,14	139.253,54
2038	66.239,42	66.778,88	133.018,30
2039	62.099,46	62.605,20	124.704,66
2040	58.994,49	59.474,94	118.469,43
2041	56.924,51	57.388,10	114.312,61
2042	52.784,54	53.214,42	105.998,96
2043	49.679,57	50.084,16	99.763,73
Total	**1.808.129,30**	**1.822.854,74**	**3.630.984,04**

Tabela 19 - Cronograma dos investimentos nos períodos de planejamento do PMSB para o sistema de esgotamento sanitário

Atividade	Investimento no SES			
	Curto Prazo (2024-2027)	Médio Prazo (2028-2031)	Longo Prazo (2032-2043)	Total
	(R$)	(R$)	(R$)	
Investimento em ampliação/substituição de rede de esgoto	538.195,33	433.661,23	836.272,74	1.808.129,30
Investimento em ampliação de ligação de esgoto	542.578,40	437.192,98	843.083,36	1.822.854,74
Total	1.080.773,73	870.854,21	1.679.356,10	3.630.984,04

12.2 Concepção proposta para os sistemas de esgotamento sanitário na área rural

12.2.1 Diretrizes para o esgotamento sanitário da população rural

No caso da população dispersa na área rural de um município, há que se considerar que as soluções adotadas para a destinação final dos esgotos no geral são individuais e na maioria das vezes através de fossa negra ou fossa rudimentar, conforme terminologia usada pelo IBGE.

Existem também outras situações, tais como o lançamento de esgoto in natura em corpos d'água e em vias públicas. Todas estas situações são potencialmente poluidoras de mananciais, tanto superficiais, quanto subterrâneos, o que se torna particularmente mais grave quando não existe rede de abastecimento de água.

Por exemplo, nos casos em que o abastecimento de água se dá através de poço raso, no terreno do próprio proprietário, onde também existe uma fossa negra, existe o risco de contaminação da água do poço, a partir do esgoto da fossa que se infiltra no solo e atinge o aquífero.

Desta forma, seria ideal o uso de fossas sépticas, entretanto, isto demandaria o suporte financeiro por parte da prefeitura, o que normalmente não é viável, ressaltando-se que nem sempre o munícipe tomaria a iniciativa de substituição ou implantação de fossas sépticas em sua propriedade, restando ao município a alternativa de buscar recursos financeiros para construções de fossas sépticas junto FEHIDRO, através dos Comitês das Bacias PCJ ou ainda junto à Agência das Bacias PCJ.

À prefeitura municipal, cabe monitorar a situação da qualidade das fontes de abastecimento de água individuais existentes no município, sujeitas à contaminação por esgoto, bem como propor soluções corretivas.

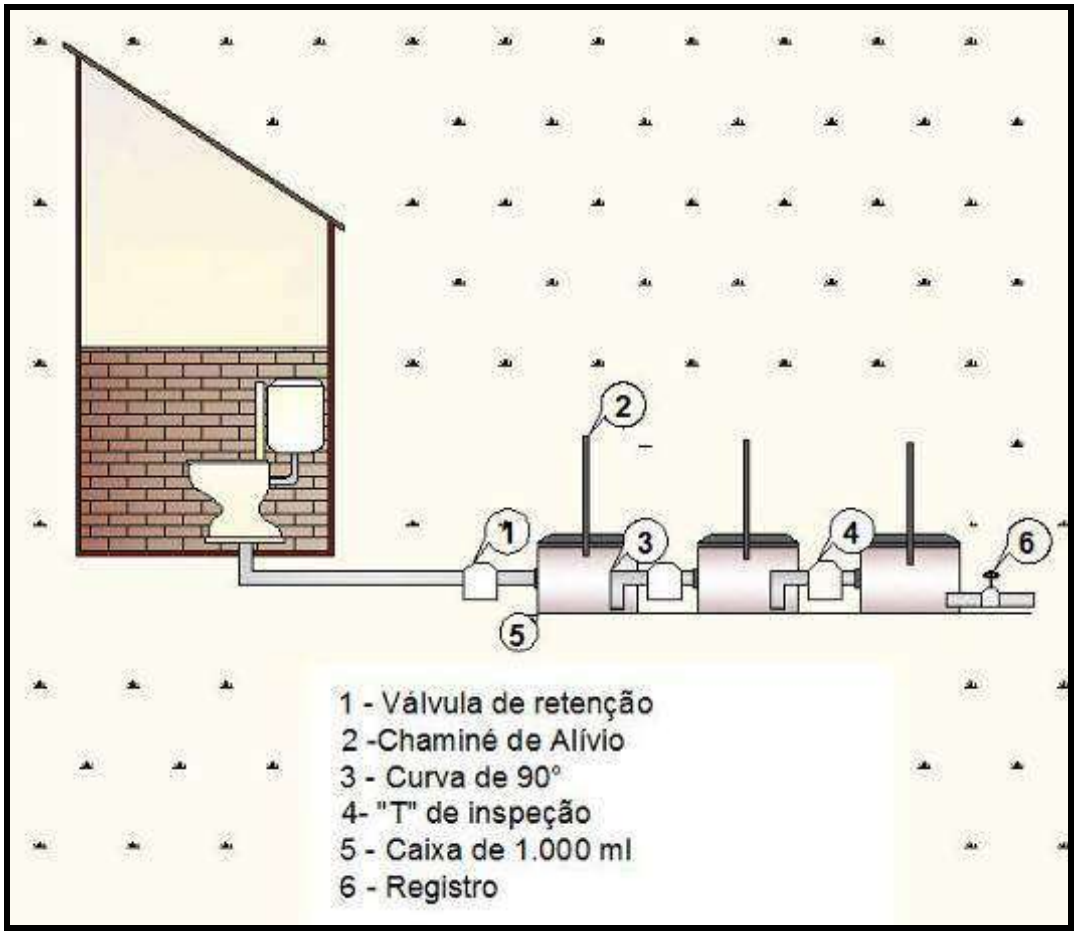
Uma opção que pode ser viável é a utilização da "Fossa Séptica Biodigestora" (FSB), associada ao "Jardim Filtrante", que são tecnologias desenvolvidas pela EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, para aplicação na zona rural.

A Fossa Séptica Biodigestora, **Figura 5,** é um sistema de tratamento de esgoto sanitário rural, que além de decompor a matéria orgânica, também promove o tratamento biológico do esgoto, removendo cerca de 90 % dos coliformes totais, evitando a contaminação de água e do solo por coliformes fecais.

Este sistema também produz um efluente orgânico pode ser usado como adubo em plantas perenes. Para ter esta funcionalidade, a fossa séptica biodigestora só pode receber esgoto do vaso sanitário. Além disto, necessita de um inoculante biológico, que é feito com cerca de 5 litros esterco de bovino.

Conforme informações da EMBRAPA, o custo da FSB é da ordem de R$ 2.000,00 (referência de Jan/2019) e a manutenção é bastante simples.

Figura 5 - Estrutura da fossa séptica biodigestora



Fonte: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (2015).

Já a tecnologia do Jardim Filtrante tem a função de complementar o tratamento da Fossa Séptica Biodigestora. A FSB, por suas características trata apenas a “água negra”, efluente do vaso sanitário. Já o Jardim Filtrante trata a “água cinza”, proveniente da pia, chuveiro e tanque. O efluente da FSB que não for utilizado na agricultura também será desviado para o Jardim Filtrante.

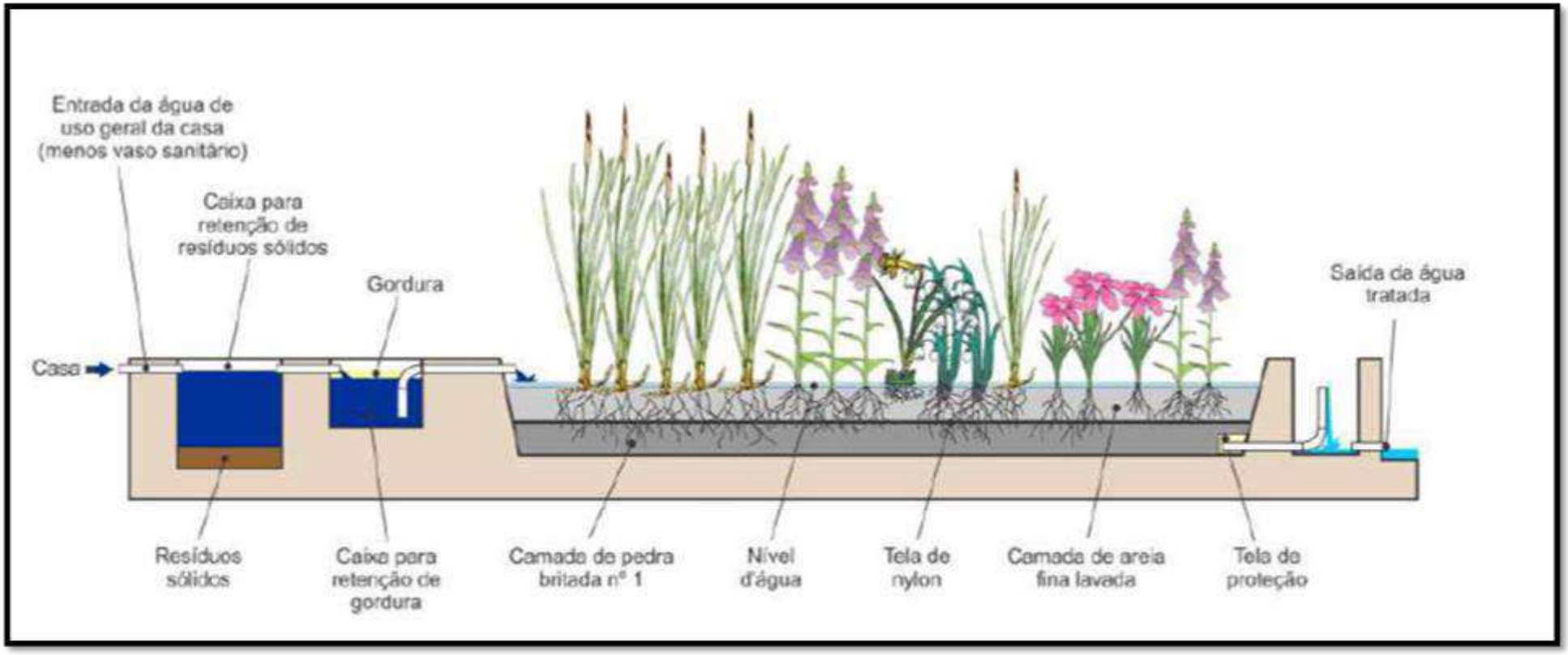
O objetivo do Jardim Filtrante é criar um ambiente onde plantas, adequadamente escolhidas, e microrganismos, trabalhem juntos para a depuração do esgoto e absorção dos nutrientes e contaminantes. O comportamento do sistema é semelhante ao de áreas alagadas naturais.

O sistema é basicamente constituído por um reservatório enterrado com área de 10 m² por 0,5 m de profundidade, impermeabilizado com uma geomembrana, preenchido com areia grossa e brita, onde são plantados

arbustos. Antes de ser encaminhado ao Jardim Filtrante, o esgoto deve passar por uma caixa de retenção de sólidos e uma caixa de areia.

Conforme orientação da EMBRAPA, as plantas escolhidas devem ser preferencialmente nativas da região onde o sistema está instalado. Pode-se inclusive escolher plantas que produzem flores para melhorar visualmente o ambiente. Na **Figura 6** é apresentado um esquema de um corte longitudinal do Jardim Filtrante, com seus diversos componentes.

Figura 6 - Esquema em corte de um jardim filtrante



Fonte: Embrapa, 2013 (Imagem: Valentim Monzane).

12.2.2 Esgotamento sanitário em aglomerados populacionais na área rural

A existência de fossas negras em aglomerados populacionais configura uma situação de risco à saúde pública, principalmente em situações em que não existe rede de abastecimento de água e o abastecimento é feito individualmente, através de poços rasos, como já mencionado anteriormente.

Na medida em que a aglomeração populacional cresce, o risco aumenta, uma vez que se eleva a probabilidade contaminação do manancial subterrâneo pelo esgoto que infiltra no solo.

Outros tipos de disposição final de esgoto, como lançamento em corpo d'água e em sarjetas, são igualmente danosos à saúde pública e ambiental.

A simples utilização de fossas sépticas individuais pode não ser uma alternativa viável pela dificuldade de se garantir que todos os domicílios adotem tal tecnologia, além de dificultar o monitoramento e controle pelo poder público municipal, particularmente se não houver rede de distribuição de água potável no local.

Deste modo, é fundamental que se procure alternativas de sistemas coletivos de coleta por rede de esgoto seguido de um sistema de tratamento de esgoto mais adequado a cada caso.

Existem diversas alternativas para o tratamento de esgoto para atendimento às pequenas comunidades, podendo-se destacar:

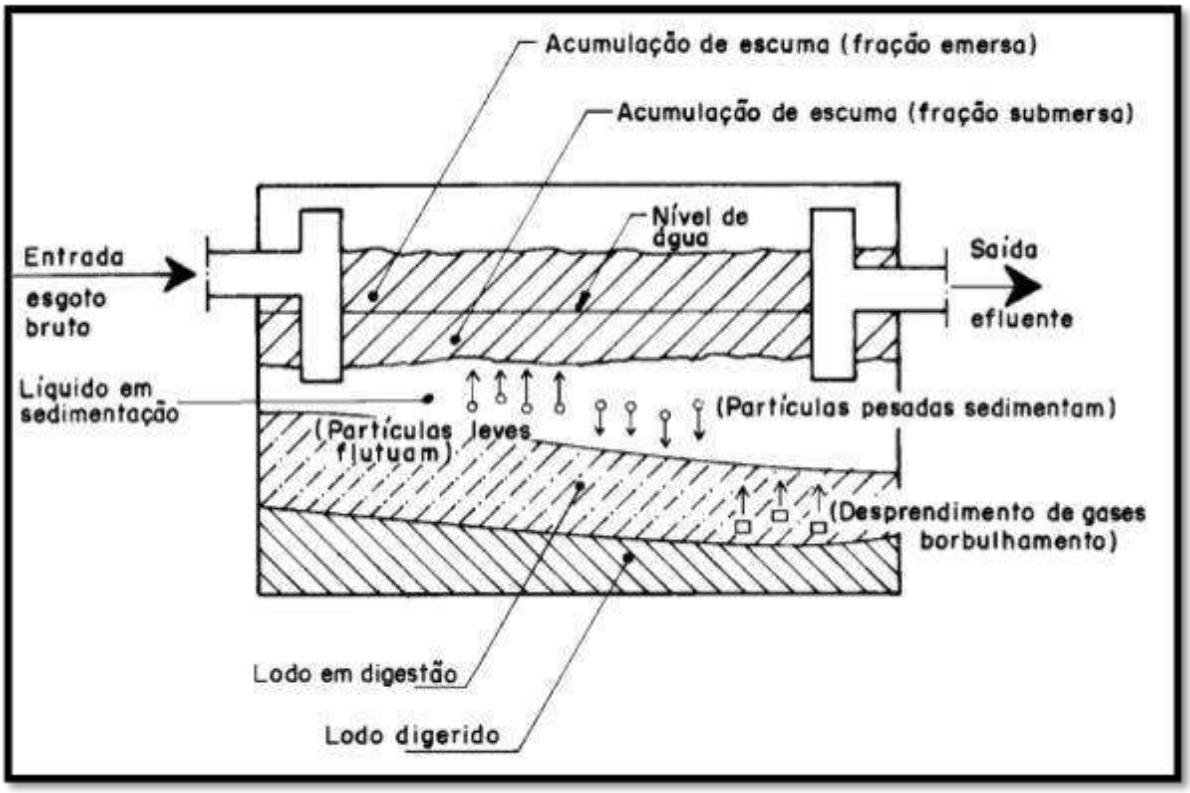
- Tanques sépticos seguidos de sistemas de infiltração no solo;
- Estações Compactas Tratamento de Esgoto para Pequenas Comunidades.

Ainda, existem outras possibilidades, mas a título de exemplo, ilustramos apenas as duas alternativas acima indicadas.

a) Tanques Sépticos

Conforme a norma NBR 7.229/93, um tanque séptico é uma unidade cilíndrica ou prismática retangular de fluxo horizontal, para tratamento de esgotos por processos de sedimentação, flotação e digestão, conforme ilustrado na **Figura 7**, que mostra o funcionamento destes processos de tratamento, no interior de um tanque séptico.

Figura 7 - Esquema de um tanque séptico



Fonte: NBR 7.229/93.

Ainda, conforme a referida norma, o uso do sistema de tanque séptico somente é indicado para áreas desprovidas de rede pública coletora de esgoto; alternativa de tratamento de esgoto em áreas providas e rede coletora local; retenção prévia dos sólidos sedimentáveis, quando da utilização de rede coletora com diâmetro e/ou declividade reduzidos para transporte de efluente livre de sólidos sedimentáveis, devendo respeitar as seguintes distâncias mínimas:

- 1,50 m de construções, limites de terreno, sumidouros, valas de infiltração e ramal predial de água;
- 3,0 m de árvores e de qualquer ponto de rede pública de abastecimento de água;
- 5,0 m de poços freáticos e de corpos de água de qualquer natureza.

Após passar pela fossa, o efluente líquido, isento de materiais sedimentáveis e flutuantes (retidos na fossa) deve ser disposto de alguma forma no meio ambiente.

Entre os processos eficientes e econômicos de disposição do efluente líquido das fossas estão:

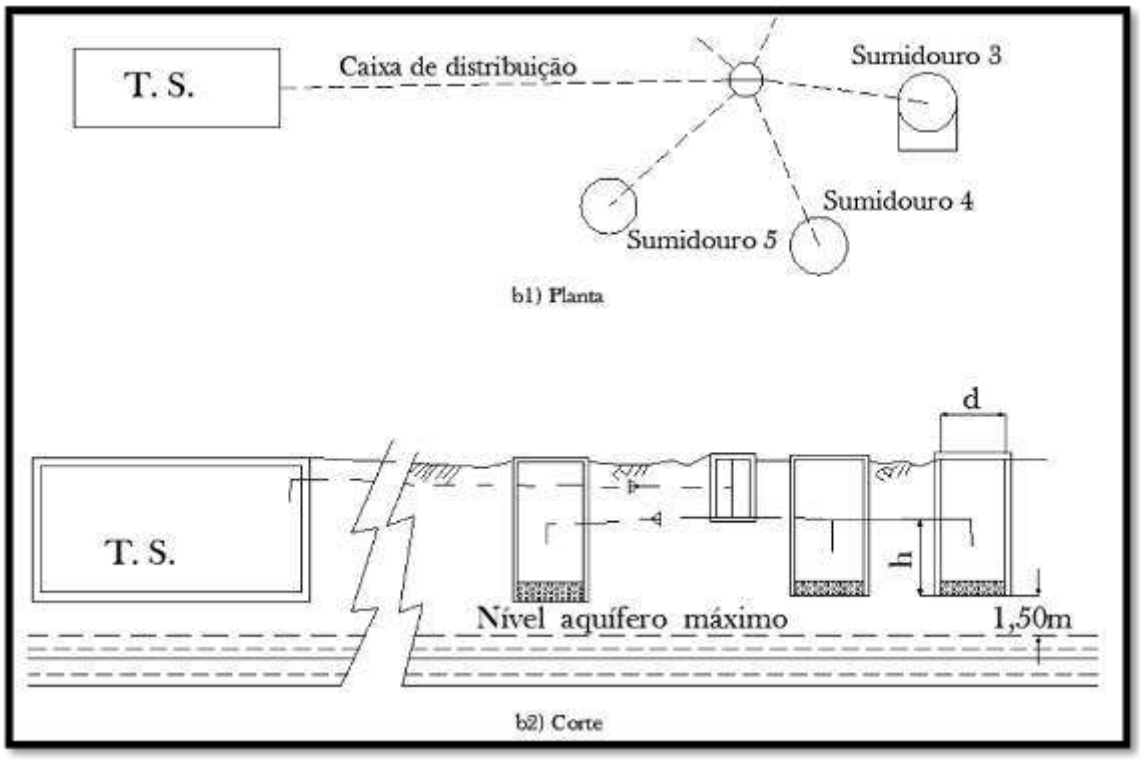
- diluição (corpo d’água receptor);
- sumidouro;

- vala de infiltração;
- vala de infiltração e filtro de areia.

Destes processos o mais simples são os sumidouros, que consistem em escavações, cilíndricas ou prismáticas, tendo as paredes revestidas por tijolos, pedras ou outros materiais. Os sumidouros funcionam como poços absorventes, recebendo os efluentes diretamente das fossas sépticas e permitindo sua infiltração no solo.

A **Figura 8** mostra um esquema de distribuição de sumidouros, onde se destaca a importância de se manter o fundo dos sumidouros no mínimo 1,5 metros acima do nível de água do lençol freático.

Figura 8 - Esquema da distribuição de sumidouros de um tanque séptico



Fonte: Adaptado de NBR 13.969/97.

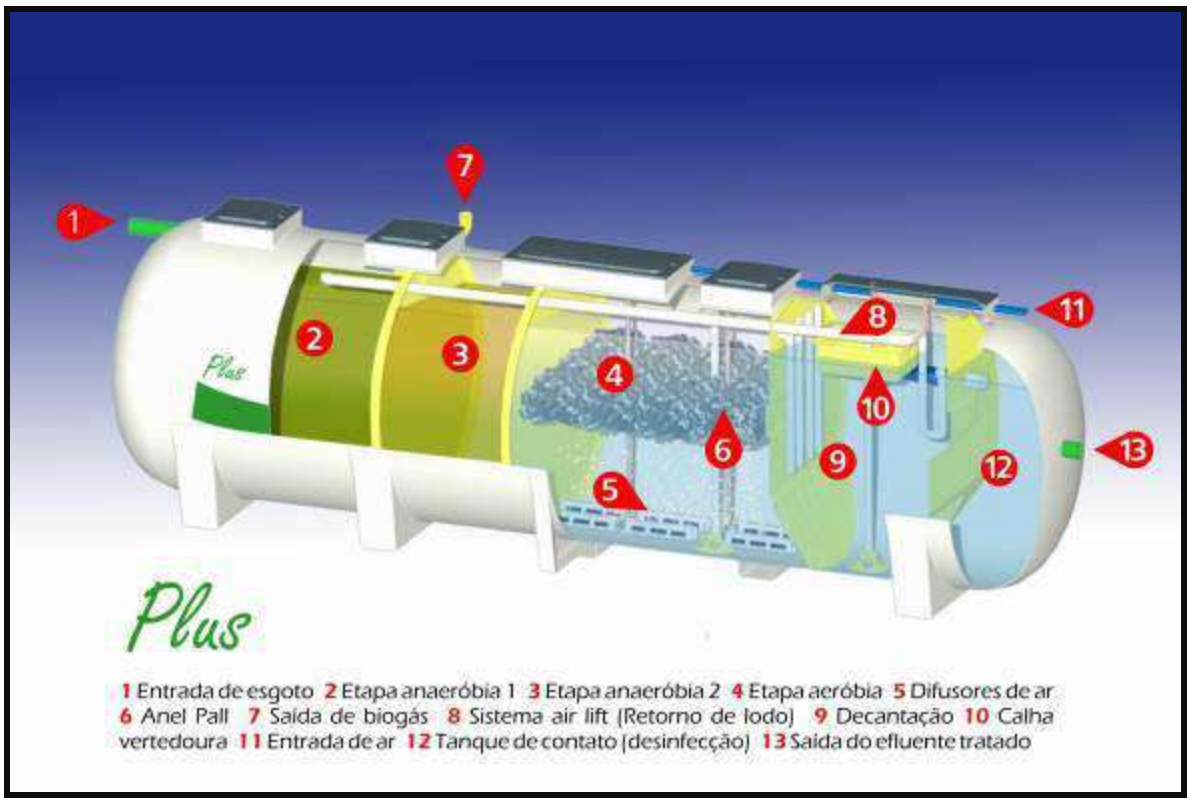
b) Estações Compactas de Tratamento de Esgoto

As estações de tratamento compactas conforme mostram a **Figura 9**, **geralmente** são pré-fabricadas, podem ser uma alternativa vantajosas para pequenas comunidades, comumente inferiores a 20.000 habitantes.

Esta tecnologia tem sido empregada em hotéis, condomínios e conjuntos habitacionais, incluindo os conjuntos habitacionais financiados pelo “Programa Minha Casa Minha Vida”.

Existem diversos tipos de ETE's Compactas no mercado, que utilizam processos anaeróbios e/ou aeróbios, no geral construídas em PRFV (Plástico Reforçado com Fibra de Vidro), que apresentam boa eficiência de tratamento.

Figura 9 - Exemplo de estação de tratamento de esgoto compacta



Fonte: Mizumo, *[s.d].*

No exemplo indicado na **Figura 9**, a ETE tem capacidade de tratamento de vazões diárias de 4 m³ (4.000 litros/dia) a 20 m³ (20.000 litros/dia) por módulo, o que representa, em média, 210 usuários.

O tanque possui 2,0 m de diâmetro e é fabricado de PRFV (plástico reforçado com fibra de vidro), o que confere resistência e alta proteção química à corrosão do esgoto sanitário.

A área necessária para a implantação do sistema varia entre 23 m² e 38 m².

O processo de tratamento é composto por um reator anaeróbio, um filtro aeróbio com difusão de ar por bolhas finas e decantador secundário com sistema de airlift para retorno do lodo.

O sistema de desinfecção é feito por meio de pastilhas de cloro, já integrado ao produto.

Conforme informações do fabricante a implantação do módulo pode ser feita tanto acima do nível do solo como enterrada.

Conforme já citado, existem diversas alternativas no mercado, que podem ser estudas para se obter o melhor resultado para cada caso.

Um fator importante a se considerar no caso de opção pela utilização de ETE Compacta é que a mesma exige manutenção nos seus componentes hidráulicos, elétricos e de processo, o que demandará mão-de-obra especializada. Neste sentido, a prefeitura deverá avaliar a existência de profissionais qualificados em seu quadro de funcionários, e caso necessário optar pela contratação destes profissionais ou terceirizar os serviços.

A concepção atual do sistema público de esgotamento sanitário no município de Artur Nogueira prevê, prioritariamente, o atendimento a 100 % da população urbana do município. Desta forma, a área rural do município não dispõe deste serviço.

A fim de se garantir a universalização do esgotamento sanitário na zona rural, o município está em fase de elaboração do seu Plano de Saneamento Rural que irá propiciar as ferramentas necessárias para atingir a universalização do saneamento na zona rural.

Entretanto, tal como a rede pública de abastecimento de água, a realidade local impõe que esta condição só poderá ser estabelecida gradativamente, quando a malha urbana se estender até estes locais.

Atualmente, as propriedades rurais existentes no município se utilizam de soluções individuais, tais como fossas rudimentares (negras), fossas sépticas, valas a céu aberto, lançamento em cursos d'água etc.

Desta forma, para promover e propiciar a universalização deste serviço à totalidade da população é necessário que a Prefeitura Municipal atue na área rural, primeira e prioritariamente, através do mapeamento e do controle da situação de cada residência, pois é vital que cada família tenha acesso à água em quantidade e qualidade adequadas às suas necessidades básicas.

A Lei Federal nº 11.445/2007 traz como diretriz o PMSB que deve haver a "garantia de meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, inclusive a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares". Assim sendo, as propriedades rurais no município, utilizam-se de fontes alternativas de abastecimento de água, tais como poços rasos, poços profundos, caminhões pipas, entre outros. E, nestes casos, cabe ao poder público o acompanhamento e suporte à população, por meio da orientação quando ao uso de fontes alternativas, esclarecendo quanto aos riscos de contaminação, medidas de prevenção, necessidade de desinfecção, fornecimento de água através de caminhões pipa, etc.

CAPÍTULO IV – PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO – SAA E SES

13. PROGRAMAS PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO

Este capítulo do Plano Municipal de Saneamento Básico de Artur Nogueira apresenta o Relatório dos Programas, Projetos e Ações para Alcance do Cenário de Referência, contemplando:

a) definição dos objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização do acesso, na conformidade das necessidades, aos serviços de saneamento básico;
b) apresentação das metas graduais e progressivas, compatibilizadas com os demais planos setoriais, de expansão dos serviços, em conformidade com os serviços a serem prestados; e
c) proposição de instrumentos para promover a compatibilização com o Plano Diretor, considerando a intersetorialidade.

Em síntese, este Relatório apresentará um plano de obras a serem executadas, necessárias para a universalização do acesso e para garantir que a universalização se mantenha ao longo dos próximos 20 anos. Apresentará ações específicas a serem programadas no curto, médio e longo prazo, para execução de obras de melhorias e ampliações dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Apresentará também, os instrumentos jurídicos e administrativos que foram julgados necessários e imprescindíveis para compatibilizar a gestão dos serviços de saneamento básico com a Lei Orgânica Municipal e com outros planos setoriais, bem como permitir que os princípios essenciais do planejamento das políticas públicas, da regulação da prestação dos serviços, da participação e controle social, da integralidade das ações e da articulação intra-institucional e intersetorial, possam ser devidamente implementados, como preconiza a Lei Federal Nº. 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico.

O Plano Municipal de Saneamento Básico, ao estabelecer aspectos da política pública municipal de saneamento básico que realça o planejamento como um dos princípios fundamentais e, ao instituir metas, como as referentes à execução de ações de saneamento, que se caracterizam por projetos e obras de engenharia, precisam definir os prazos para implementação das políticas e para execução das ações, considerando o grau de prioridade de cada intervenção, a fim de conciliar essas demandas com as disponibilidades de desembolso de recursos financeiros.

14. OBJETIVOS E METAS DO PLANO

Os objetivos e metas que serão apresentados na sequência deste relatório foram embasadas no **Capítulo I** desse Plano Municipal de Saneamento, com as seguintes identificações:

a) Relatório de Diagnóstico da Situação;
b) Relatório de Compatibilização de Planos Setoriais e;
c) Relatório de Cenários Prospectivos e Concepção de Alternativas.

No Relatório de Diagnóstico da situação foi elaborada, inicialmente, uma descrição dos sistemas existentes de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e de drenagem e manejo de águas pluviais, a partir de levantamentos realizados *in locu* e consulta de documentação técnica, constituída por planos e projetos. Em uma segunda etapa foi verificada a necessidade de realização de obras de implantação e ampliação dos respectivos sistemas, bem como de rotinas operacionais, a fim de adequá-los à população de fim de plano.

No Relatório de Compatibilização de Planos Setoriais foram levantadas todas as interfaces presentes na Lei Orgânica Municipal, no Plano Diretor do Município de Artur Nogueira e no Plano da Bacia Hidrográfica, resultando em ações de compatibilização entre esses Planos Setoriais e o Plano Municipal de Saneamento Básico.

No Relatório de Cenários Prospectivos e Concepção de Alternativas, procurou-se vislumbrar, a partir de fatos presentes, suficientemente conhecidos e consolidados, e de variáveis cujas tendências ao longo do tempo puderam ser aferidas com alguma precisão, construir uma visão crítica do futuro, a fim de nortear as ações a serem desenvolvidas no presente, sinalizando perspectivas de desenvolvimento e possibilitando agir, para construção de futuros possíveis. Em resumo, os cenários foram construídos para estabelecer condições, prever decisões e dar encaminhamento a objetivos e metas, que permitam, no futuro, construir realidades desejáveis.

A seguir são apresentadas as ações propostas nos Relatórios enfocados, visando ao desenvolvimento da gestão e da prestação dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

14.1 Programas, projetos e ações de gestão

Os programas, projetos e ações aqui propostos têm como base as necessidades constatadas nas fases de diagnóstico e estão baseados nas boas práticas de gestão que compreendem um conjunto de recomendações quanto aos

procedimentos que melhor se ajustam aos objetivos pretendidos, que no presente caso estão relacionados aos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Frisa-se que as proposições aqui apresentadas não esgotam as possibilidades de melhorias, podendo o gestor público adequá-las e/ou complementá-las na medida das necessidades.

14.1.1 Desenvolvimento dos planos diretores de água e esgoto

Os Planos Diretores de Água e Esgoto são planos que, a partir de um diagnóstico científico da realidade física, social, econômica, política e administrativa do município, junto ao levantamento dos recursos hídricos existentes na região e das condições do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município, estabelecem os objetivos a serem atingidos para universalização da infraestrutura de saneamento básico do município.

O município de Artur Nogueira possui Planos Diretores de Água e Esgoto, elaborados por iniciativa do SAEAN, contém objetivos que definem as atividades a serem executados, seus prazos e responsáveis pela execução.

14.1.2 Estudos e projetos

Para a gestão adequada das ações e dos investimentos no sistema de abastecimento de água (SAA) e de esgotamento sanitário (SES) do município, o SAEAN é norteada pelas concepções contidas nos Planos Diretores de Água e Esgoto acima citados.

14.1.3 Programa de redução e controle de perdas

O programa de redução e controle de perdas centra suas principais ações em linhas de capacitação, elaboração de estudos, disseminação tecnológica e articulação institucional visando ao desenvolvimento de ações conjuntas e complementares de combate ao desperdício de água.

A maior concentração de ações está no tema das perdas de água nos sistemas públicos de abastecimento, motivo pelo qual se deve atentar à sua melhor compreensão conceitual.

As perdas de água englobam tanto as perdas reais (físicas), que representam a parcela não consumida, como as perdas aparentes (não físicas), que correspondem à água consumida e não registrada.

As perdas reais originam-se de vazamentos no sistema, que vão desde a captação até a distribuição propriamente dita, além de procedimentos operacionais como lavagem de filtros e descargas na rede, quando esses

provocam consumos superiores ao estritamente necessário para operação. No que diz respeito às perdas aparentes, as mesmas originam-se de ligações clandestinas ou não cadastradas, hidrômetros parados ou que submetem, além de fraudes em hidrômetros, entre outros.

A redução de perdas reais diminui os custos de produção, pois propicia um menor consumo de energia, de produtos químicos e de outros insumos, utilizando as instalações existentes para ampliação da oferta, sem expansão do sistema produtor. No caso das perdas aparentes, sua redução permite aumentar a receita tarifária, melhorando a eficiência dos serviços prestados e o desempenho financeiro do prestador dos serviços.

Dentre as ações para redução e controle das perdas, as ações para redução das perdas aparentes (comerciais ou não físicas) já estão contempladas pelo recadastramento dos consumidores, pela instalação de hidrômetros em ligações não medidas e pela substituição de hidrômetros antigos, quebrados ou violados.

Tem-se que abordar agora a implantação de modelos de “caça fraude” e a redução das perdas reais (físicas ou vazamentos), as quais devem ser antecedidas pela execução das ações para redução e controle de perdas aparentes, citadas acima, e da implantação de medidores, de forma a que se conheçam os reais volumes de água produzida e se possam apurar os volumes perdidos por vazamentos.

O SAEAN possui Plano Diretor de Combate às Perdas no Sistema de Abastecimento Público de Água que se encontra em fase de pleito junto ao FEHIDRO para sua revisão.

14.1.4 Programa de uso racional de água e educação ambiental

A atuação do SAEAN na redução do consumo per capita médio, em conjunto com a redução das perdas físicas constituem-se em medidas prioritárias, que têm efeito direto nas demandas hídricas do município, impactando significativamente nos mananciais e nos investimentos no SAA, particularmente na produção.

O referido programa deve ser inicialmente implantado em todas as instituições públicas do município e estendido posteriormente para o município, através de campanhas públicas e da educação ambiental.

14.1.5 Programa de melhoria da infraestrutura de atendimento e equipamentos de manutenção

O Programa de Melhoria da Infraestrutura de Atendimento e Manutenção prevê a melhoria dos recursos de informática, capacitação do pessoal

responsável pelo atendimento ao público e atendimento personalizado ao cliente (Call Center), aquisição de veículos de apoio e manutenção, aquisição de equipamentos de manutenção e equipamentos para realização de pesquisa de vazamentos. Recomenda-se que este programa já implantado no SAEAN, seja mantido durante a vigência do PMSB.

14.1.6 Programa de manutenção preventiva nas unidades operacionais de abastecimento de água e esgotamento sanitário

O Programa de Manutenção Preventiva nas Unidades dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário visa à implementação de procedimentos e previsão orçamentária anual, que contemple a manutenção preventiva civil e eletromecânica, bem como a conservação de todas as unidades operacionais que compõem os sistemas de água e esgoto do município, de modo a garantir a operacionalidade destes sistemas dentro de suas características nominais. Recomenda-se que este programa seja implantado no SAEAN, seja mantido durante a vigência do PMSB.

14.1.7 Manutenção do cadastro técnico dos sistemas de água e esgoto

Providência importante pelo aspecto de controle operacional dos sistemas. É necessário que se disponha dos cadastros técnicos tanto das redes de distribuição de água e de coleta de esgotos quanto das unidades localizadas componentes dos sistemas: áreas, edificações, equipamentos instalados etc. Este conhecimento é fundamental para que se possam programar as ações de conservação, manutenção e até de correção diante de eventos danosos que venham a ocorrer.

A manutenção dos cadastros digitais de todas as unidades, incluindo plantas, cortes, locação de equipamentos, níveis e coordenadas (referenciados a marcos oficiais), características técnicas e operacionais, com campos para registro de ocorrências e controle operacional, tudo em meio digital, disponibilizado em rede. Com o advento das novas tecnologias empregadas na construção e atualização de sistemas cadastrais, faz-se necessário neste programa, a inclusão de geoprocessamento e integração de subsistemas, como de manutenções e sistema comercial, por exemplo.

14.1.8 Construção de modelo hidráulico

A modelagem hidráulica é desenvolvida através da simulação do comportamento da rede hidráulica com base em: informações cadastrais da rede e da unidade operativa; dados comerciais para distribuição das demandas; dados

operacionais referentes a regras de operação, demandas e perfis de consumo em período estendido.

O modelo hidráulico tem como objetivo a verificação das condições hidráulicas da rede, tais como: vazão, velocidade de escoamento, perdas de carga, pressões estáticas e dinâmicas etc.

Esta ferramenta é considerada tanto operacional como gerencial, pois possibilita que sejam realizadas as simulações hidráulicas antes da intervenção física no sistema.

A sua implantação é uma das medidas essenciais para o controle de perdas e melhoria das condições do abastecimento de água.

14.1.9 Implantação de CCO (Centro de Controle Operacional)

A implantação de CCO permitirá identificar rapidamente os locais onde há vazamento nas redes de água e controlar a produção e distribuição de água com mais eficiência, gerando economia na utilização de produtos químicos no tratamento e redução nas perdas. Além disso, permite aos gestores dos sistemas a tomada de decisões mais rápidas para evitar o desabastecimento de água para a população. O CCO serve para fortalecer a gestão operacional dos sistemas de abastecimento de água, bem como de esgotamento sanitário.

14.1.10 Programa de capacitação de pessoal (sistema cadastral, modelagem, perdas etc.)

O Programa de Capacitações de Pessoal alocado nos setores de sistema cadastral, modelagem e perdas, visa mobilizar, articular e desenvolver conhecimentos, recursos, habilidades e experiências que agreguem valor à instituição e valor produtivo ao indivíduo, no que diz respeito ao saber fazer, apropriando-se dos meios adequados para alcançar os objetivos. Recomenda se que nos Planos Plurianuais, seja contemplada rubrica específica para capacitação do pessoal.

14.1.11 Programas gerenciais

Podem ser definidos diversos programas que visem o estabelecimento de metas gerenciais visando melhorar o desempenho gerencial da prestação de serviço. No presente PMSB, são recomendados três programas, que visam respectivamente, o aumento da arrecadação e diminuição de despesas. São eles:

- Programa de Gestão Comercial: Objetiva implementar ferramentas de gestão comercial, melhorias no sistema comercial e metodologias de atuação junto aos clientes de água e esgoto;

- Programa de integração dos setores de abastecimento de água, divididos em zonas de pressão estanques, com as rotas de leituras do setor comercial, propiciando assim a mensuração das perdas físicas de água por setor de abastecimento;
- Programa de Gestão de Custos Operacionais: Objetiva implementar ferramentas de gestão para controle e redução dos custos operacionais.

Na **Quadro 1** a seguir são apresentadas as principais ações, projetos e programas de gestão com as respectivas previsões de custos.

Relação das principais ações, projetos e programas de gestão

Ações/ Projetos/Programas	Período de Implantação	Custo Estimado (R$)	Responsável pela ação
Revisão do Plano Diretor de Combate às Perdas no Sistema de Abastecimento de Água	Curto	425.000,00	Diretoria Técnica
Elaboração de projeto para construção da ETA IV – 30 l/s	Curto	150.000,00	Diretoria Técnica
Elaboração de projeto para adutora do Poquinha	Curto	30.000,00	Diretoria Técnica
Programa de Redução e Controle de Perdas	Horizonte do plano	240.000,00	Diretoria Técnica
Programa de Uso Racional de Água e Educação Ambiental	Horizonte do plano	100.000,00	Diretoria Administrativa
Programa de melhoria da Infra-estrutura de Atendimento e Equipamentos de Manutenção	Curto	Administrativos	Diretorias Técnica e Administrativa
Programa de Manutenção Preventiva nas Unidades Operacionais de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário	Horizonte do plano	4.620.000,00	Diretoria Técnica
Manutenção do cadastro técnico dos sistemas de água e esgotos	Horizonte do plano	Administrativos	Diretoria Técnica
Setorização da Rede de Água e Construção de Modelo Hidráulico	Médio	530.000,00	Diretoria Técnica
Manutenção/Adequação do CCO (Centro de Controle Operacional	Horizonte do plano	4.200.000,00	Diretoria Administrativa
Programa de Capacitação de Pessoal (Sistema cadastral, modelagem, perdas etc.)	Horizonte do plano	120.000,00	Diretoria Administrativa
Programa gerencial: Programa de Gestão Comercial de Clientes	Longo	Administrativos	Diretoria Administrativa
Programa gerencial: Programa de Integração de setores de abastecimento de água com rotas de leitura	Longo	Administrativos	Diretoria Administrativa
Programa gerencial: Programa de Gestão de Custos Operacionais	Longo	Administrativos	Diretoria Administrativa
Total		**10.415.000,00**	

14.2 Programas de investimentos em obras de ampliação e renovação dos sistemas operacionais

Quanto às obras a serem implementadas pode-se dizer que surgem da necessidade de ampliação dos sistemas para atender ao crescimento da demanda e da previsão da renovação de infraestruturas, que previsivelmente alcancem sua vida útil no horizonte do PMSB.

De modo a facilitar a gestão dos investimentos das obras previstas, propõe-se a estruturação dos mesmos em programas.

Neste sentido, os investimentos foram divididos em 4 (quatro) programas de investimentos, agrupados em dois módulos referentes à ampliação e renovação dos sistemas operacionais, respectivamente, conforme apresentado a seguir:

- PI-1: Programa de Investimentos para Ampliação do SAA;
- PI-2: Programa de Investimentos para Renovação do SAA;
- PI-3: Programa de Investimentos para Ampliação do SES;
- PI-4: Programa de Investimentos para Renovação do SES.

O valor total investimentos no horizonte do PMSB é de R$ 34.557.176,37 sendo, assim distribuído:

- Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água: R$ 20.531.192,33
- Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário: R$ 3.630.984,04
- Investimentos em Programas de Gestão: R$ 10.415.000,00

Na **Tabela 20** é apresentado o resumo anual e por período destes investimentos.

Tabela 20 - Perfil dos investimentos ao longo do PMSB

Ano	Período	Investimentos Totais do Plano				
		Água	Esgoto	Gestão	Total Anual	Total no Período
		R$	R$	R$	R$	R$
2.024	Curto Prazo	986.573,60	282.663,90	615.250,00	1.884.487,50	7.521.145,72
2.025		992.267,87	282.663,90	615.250,00	1.890.181,77	
2.026		997.357,31	263.958,20	615.250,00	1.876.565,51	
2.027		1.003.173,21	251.487,73	615.250,00	1.869.910,94	
2.028	Médio Prazo	1.007.941,63	234.860,44	596.500,00	1.839.302,07	7.314.478,93
2.029		1.012.699,11	222.389,98	596.500,00	1.831.589,09	
2.030		1.016.417,86	214.076,33	596.500,00	1.826.994,19	
2.031		1.020.566,12	199.527,46	596.500,00	1.816.593,58	
2.032	Longo Prazo	1.024.413,06	191.213,81	464.000,00	1.679.626,87	19.741.551,72
2.033		1.028.249,05	176.664,94	464.000,00	1.668.913,99	
2.034		1.031.781,54	168.351,29	464.000,00	1.664.132,83	
2.035		1.034.567,86	157.959,24	464.000,00	1.656.527,10	
2.036		1.037.790,27	149.645,59	464.000,00	1.651.435,86	
2.037		1.041.003,92	139.253,54	464.000,00	1.644.257,46	
2.038		1.043.183,22	133.018,30	464.000,00	1.640.201,52	
2.039		1.046.088,98	124.704,66	464.000,00	1.634.793,64	
2.040		1.048.250,77	118.469,43	464.000,00	1.630.720,20	
2.041		1.050.853,02	114.312,61	464.000,00	1.629.165,63	
2.042		1.052.711,30	105.998,96	464.000,00	1.622.710,26	
2.043		1.055.302,61	99.763,73	464.000,00	1.619.066,34	
Total		**20.531.192,33**	**3.630.984,04**	**10.415.000,00**	**34.577.176,37**	**34.577.176,37**

14.2.1 Perfil dos investimentos no sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário

O sistema de abastecimento de água é o que demandará os maiores investimentos, representando 59,38 % do total de investimentos previsto no plano.

Já os investimentos no sistema esgotamento sanitário representam 10,50 % do total de investimentos previsto no plano.

As necessidades hoje existentes, frente às metas estabelecidas ao longo de todo o horizonte do plano, fazem que os investimentos a longo prazo sejam maiores, com 57,09 %.

Nos **Gráficos 3** e **4** é possível visualizar o perfil e a distribuição destes investimentos.

Gráfico 3 - Perfil geral dos investimentos

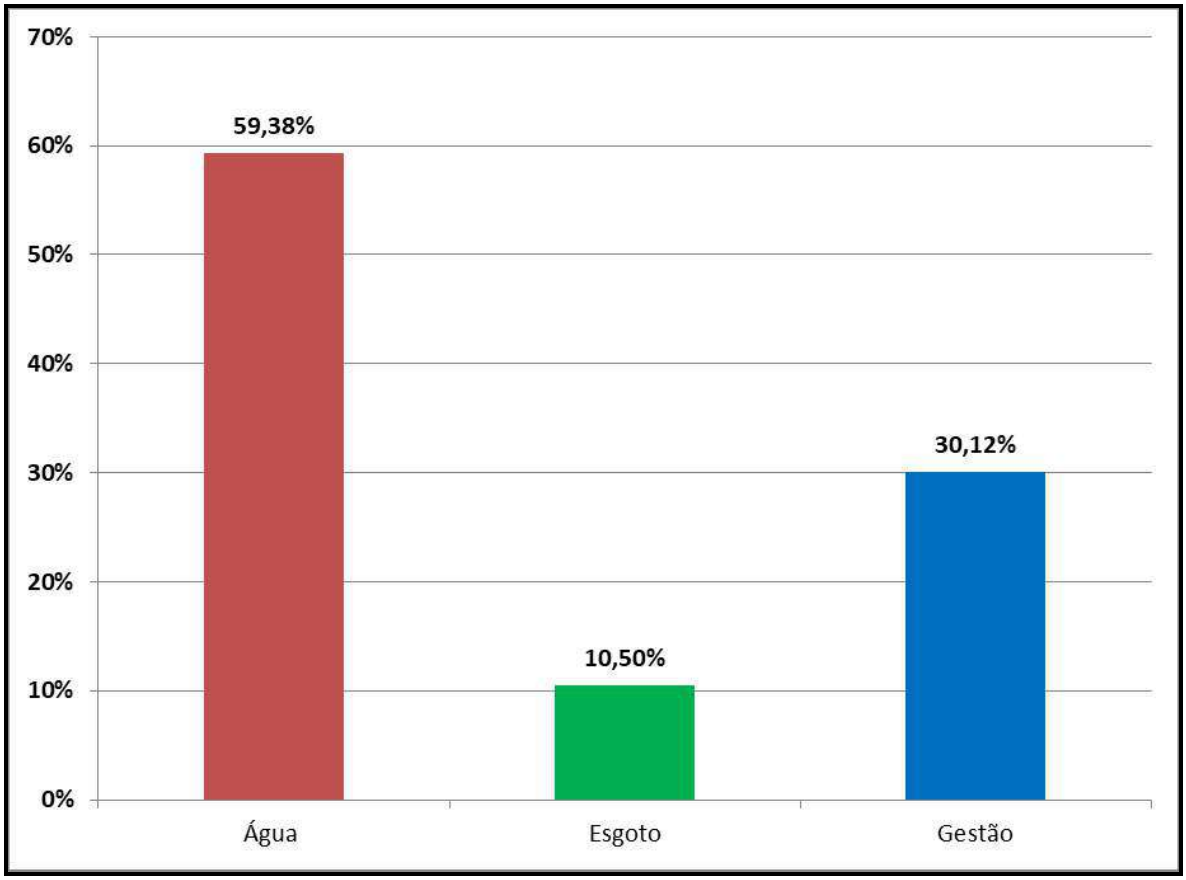
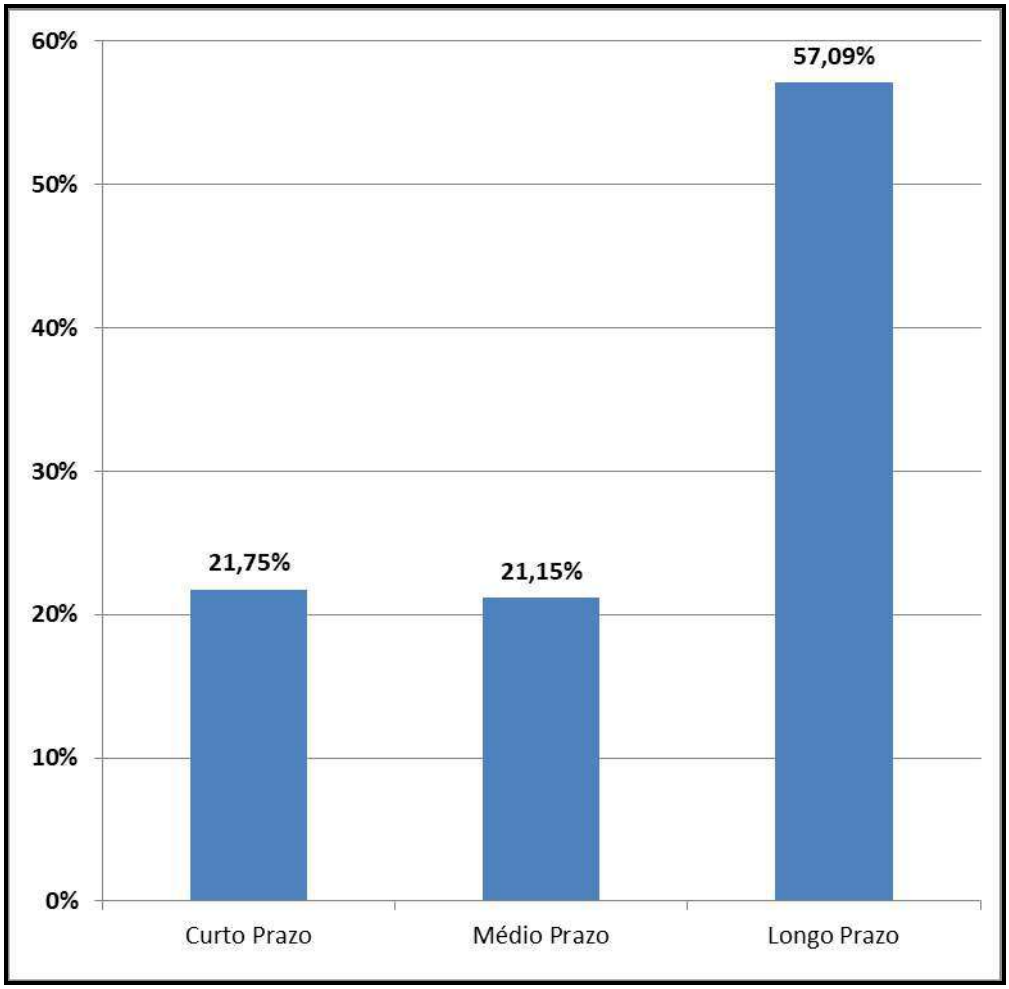


Gráfico 4 - Perfil dos investimentos

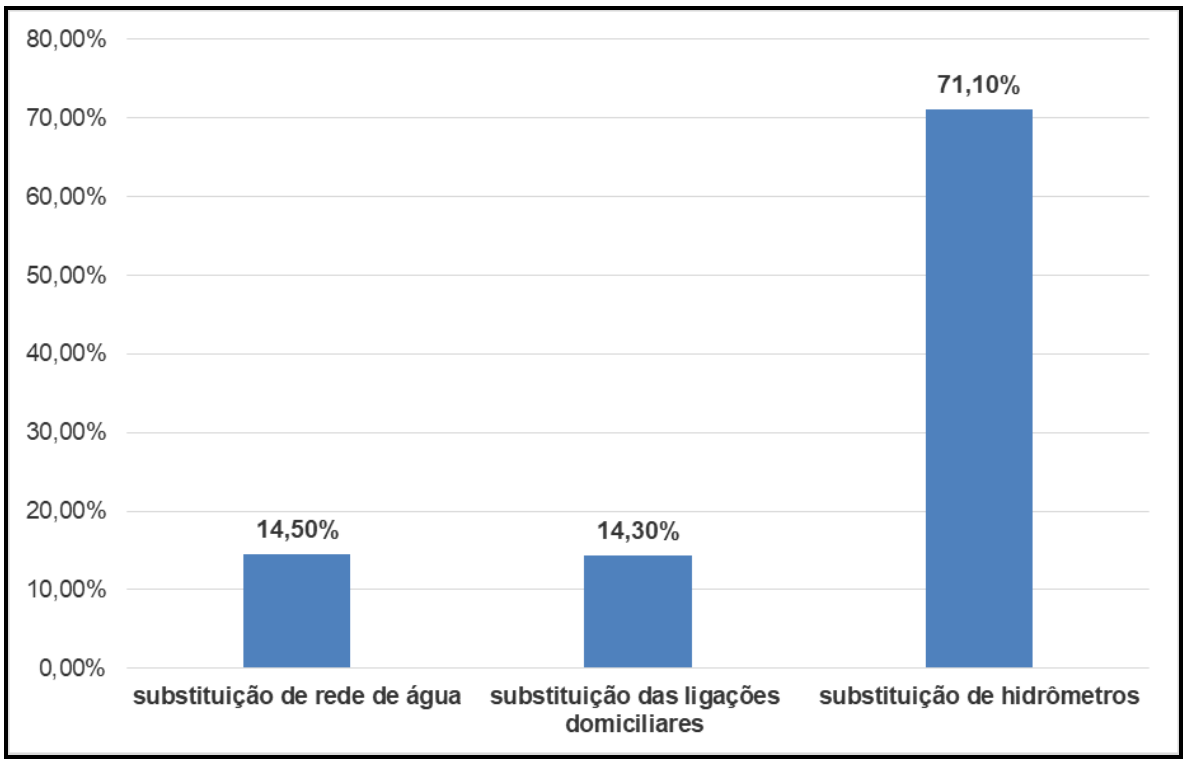


14.2.2 Perfil dos Investimentos no sistema de abastecimento de água

Dos investimentos no SAA a maior parcela, 71,10%, se refere a investimentos em substituição de hidrômetros.

O **Gráfico 5** abaixo apresenta o perfil dos investimentos no SAA.

Gráfico 5 - Perfil dos investimentos no SAA

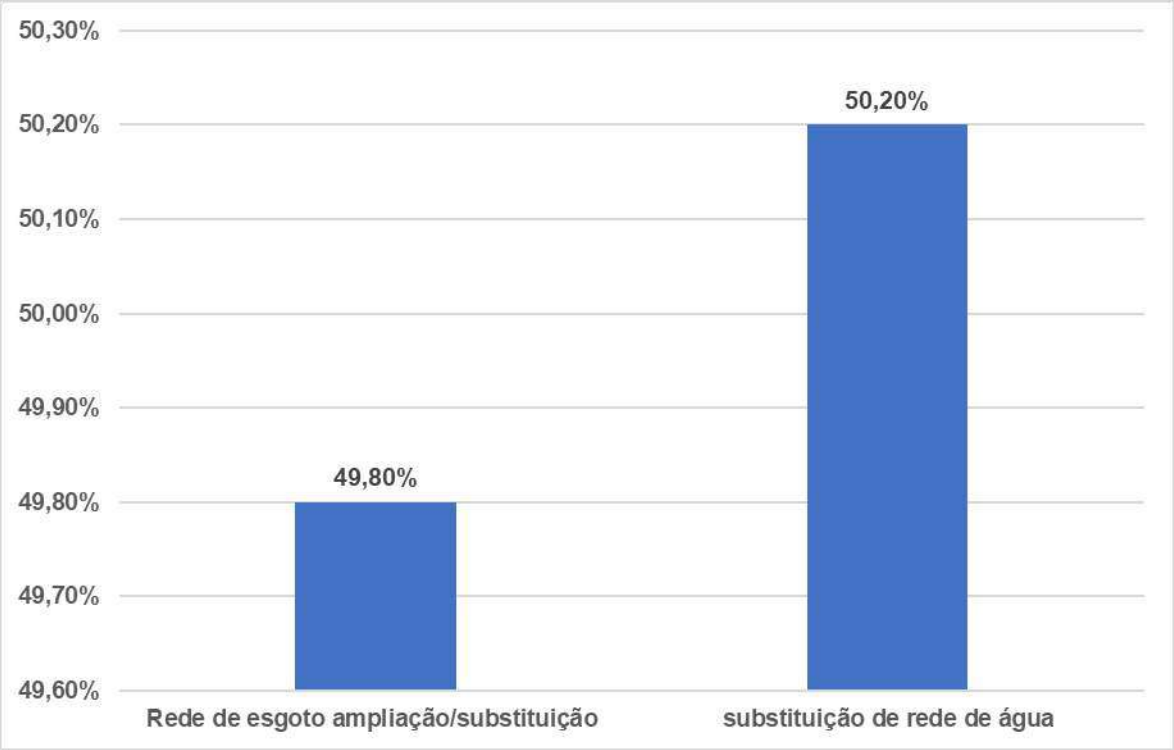


14.2.3 Perfil dos Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário

Dos investimentos no SES a maior parcela, 52,20%, se refere a investimentos na ampliação e substituição de rede coletora de esgoto sanitário.

O **Gráfico 6** abaixo apresenta o perfil dos investimentos no SEE.

Gráfico 6 - Perfil dos investimentos no SES



15. PREVISÃO DE RECEITAS E DESPESAS DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

15.1 Previsão de receitas

A previsão das receitas ao longo do período do plano foi feita considerando os critérios a seguir:

15.1.1 Receita operacional direta

A receita operacional direta corresponde à receita obtida com a aplicação das tarifas de água e de esgoto. Para previsão das receitas diretas ao longo do período do PMSB foram adotadas as seguintes tarifas médias:

- Tarifa média anual de água: R$ 470,15/lig. (2022);
- Tarifa média anual de esgoto: R$ 492,59/lig. (2022).
- Receita indireta média anual (somatória de ligações de água e ligações de esgotos): R$ 54,14/lig. (2022).

15.1.2 Receita total

Corresponde à receita obtida com cobrança de todos os serviços prestados aos usuários.

Receita total: R$ 8.252.458,59 (2022).

15.1.3 Índice de evasão de receitas

O faturamento anual obtido pela SAEAN sofre interferência direta através do nível de inadimplência existente no município, que é medido pelo Índice de Evasão de Receitas, codificado como IN029 pelo SNIS.

Deste modo, é fundamental que haja um plano de gestão comercial que estabeleça metas para que o nível de inadimplência se mantenha dentro de valores aceitáveis ao longo do período do plano.

No caso do município de Artur Nogueira a inadimplência no ano de 2022, segundo dados do SAEAN foi de 9,94 %. Entretanto, esta situação, indesejável, pode não ser a realidade ao longo de todo o período do PMSB, assim, é necessária uma gestão comercial contínua para que haja a redução do nível de inadimplência.

15.2 Previsão de despesas

Para a previsão da evolução das despesas de exploração dos serviços de água e esgoto, ao longo do período do PMSB, foram adotados parâmetros específicos para cada um dos componentes destas despesas, os quais são: pessoal, produtos químicos, energia elétrica e serviços de terceiros. Os critérios adotados para cada um destes parâmetros são apresentados a seguir:

15.2.1 Pessoal próprio

As despesas com pessoal serão apuradas com base no custo de empregados próprios, que será mantido constante ao longo do período do plano. A variação das despesas com pessoal próprio será em função da quantidade de empregados existentes em cada período.

Os valores declarados no SNIS foram respectivamente:

Ano de 2021: R$ 5.958.692,09

Ano de 2022: R$ 7.050.542,81

15.2.2 Produtos Químicos

O parâmetro da avaliação das despesas com produtos químicos será o custo dos insumos utilizados no tratado de água e esgoto, apurado com base nos dados atuais, sendo mantido constante ao longo do período do plano.

Os valores declarados no SNIS foram respectivamente:

Ano de 2021: R$ 838.138,08

Ano de 2022: R$ 1.238.000,58

15.2.3 Energia elétrica

Para a energia elétrica, considerou-se o custo total para execução dos serviços de tratamento de água, tratamento de esgotos e administração. Serviços de terceiros

Com relação às despesas com serviços de terceiros levou-se em conta a sua relação com a manutenção

dos sistemas.

Os valores declarados no SNIS foram respectivamente:

Ano de 2021: R$ 4.134.182,85

Ano de 2022: R$ 3.894.706,50

15.2.4 Metas de redução de despesas

Considerando-se que o presente PMSB tem um horizonte de 20 anos, é razoável que sejam estabelecidas metas para a redução das despesas de exploração dos sistemas, o que abrirá oportunidades de otimização dos processos que compõem a operação e a manutenção dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

A redução de despesas está diretamente ligada à redução de perdas físicas de água, que poderá ser alcançada com a implementação do programa de redução de perdas contemplado no **Quadro 1** - **Relação das principais ações, projetos e programas de gestão.**

16. ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA

A análise econômico-financeira foi elaborada através de um balanço simplificado, que tem como objetivo mostrar as relações entre despesas, receitas e investimentos.

16.1 Balanço simplificado

Com base nas receitas, despesas e investimentos apurados nos itens anteriores foi possível elaborar e um balanço simplificado do plano, conforme apresentado na **Tabela 21.**

Tabela 21 - Balanço simplificado

Período	Despesas (R$)	Investimentos em Água (R$)	Investimentos em Esgoto (R$)	Investimentos em Programas (R$)	Investimentos Totais em Água, Esgoto e Programas (R$)	Arrecadação (R$)	Resultado por Período (R$)
Curto Prazo (2024-2027)	81.534.847,88	4.838.944,45	1.080.773,73	2.461.000,00	8.380.718,18	81.957.712,07	**- 7.957.853,99**
Médio Prazo (2028-2031)	83.407.148,92	4.952.201,15	870.854,21	2.386.000,00	8.209.055,36	83.841.598,63	**- 7.774.605,65**
Longo Prazo (2032-2043)	258.002.548,70	10.740.046,72	1.679.356,10	5.568.000,00	17.987.402,82	259.354.293,20	**- 16.635.658,32**
Total	**422.944.545,50**	**20.531.192,33**	**3.630.984,04**	**10.415.000,00**	**34.577.176,37**	**425.153.603,90**	**- 32.368.117,97**

O resultado do plano, considerando os investimentos necessários, foi negativo ao longo dos períodos do plano. O resultado negativo se dá em função dos investimentos necessários para ampliação do sistema produtor de água, atualização do parque de hidrômetros com substituição dos hidrômetros a cada 5 anos e implantação de programas de gestão e manutenções preventivas.

CAPÍTULO V – PROGNÓSTICO E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

17. MODELO DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Visando ao atendimento ao PMSB, no presente capítulo, são abordadas as questões institucionais e os instrumentos de planejamento e gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos aplicáveis ao município de Artur Nogueira.

A PMSB dispõe sobre os princípios fundamentais da prestação dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, onde se destacam:

- Universalização do acesso;
- Integralidade no atendimento das necessidades da população e maximização dos resultados;
- Disponibilidade em todas as áreas;
- Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional;
- Eficiência e sustentabilidade econômica;
- Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

A gestão dos serviços de resíduos sólidos no município deve partir de uma visão integrada do ambiente urbano e das relações entre os sistemas que o compõem, de forma que este trabalho exige o planejamento e o desenvolvimento de estratégias para o gerenciamento de diversos aspectos abordados no presente documento.

Na maioria dos municípios brasileiros, não existe uma estrutura organizacional específica com responsabilidade pela gestão dos serviços dos resíduos sólidos, o que acarreta na carência de autonomia administrativa e financeira, gerando ainda, a fragmentação excessiva das ações relacionadas a este tipo de infraestrutura.

Assim, recomenda-se que o titular da prestação dos serviços institua no município uma estrutura organizacional específica para a gestão de tais serviços, a fim de se garantir que as ações definidas no PMSB, junto aos seus respectivos desdobramentos, tenham continuidade e possam atender de maneira sustentável às necessidades do município.

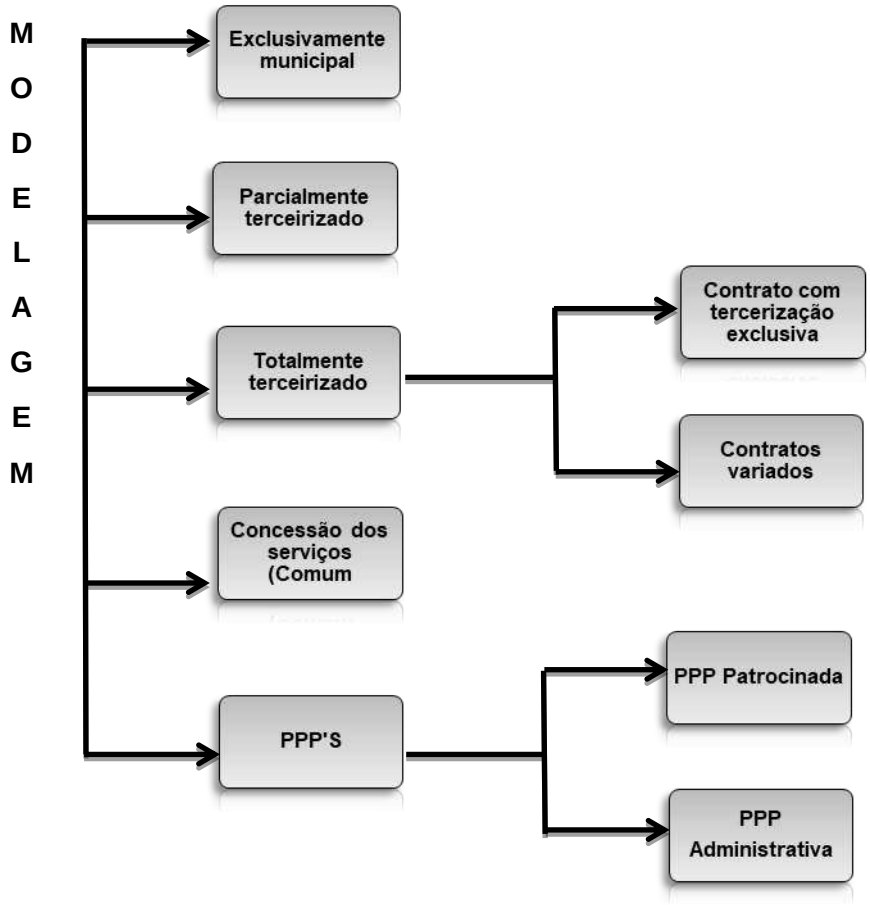
Na composição da estrutura organizacional, é importante respeitar os seguintes aspectos:

- Caráter tecnicista na composição da equipe;
- Envolvimento e articulação com demais temas de desenvolvimento urbano, tais como zoneamento, habitação, abastecimento de água, esgotamento sanitário, meio ambiente, etc.

É igualmente importante que esta estrutura tenha um caráter de gestão e planejamento, com o objetivo de atender às demandas a quais se destina.

Quanto à modelagem desta estrutura, considera-se a necessidade de viabilizar as soluções do ponto de vista técnico e econômico, assim, algumas alternativas podem ser estudadas, conforme apresentado na **Figura 10.**

Figura 10 - Modelo de gestão



Algumas das alternativas apresentadas na **Figura 10** exploram parcerias com o setor privado, seja na terceirização de alguns serviços na forma de concessão ou como parcerias públicas privadas (PPP).

Com exceção do modelo de concessão plena, todos os outros modelos possíveis exigem que o município disponha de uma estrutura de gestão, o qual seja capaz de articular e conduzir os programas relacionados no presente instrumento.

Torna-se importante também, considerar a possibilidade da formação de consórcios públicos como mecanismos de viabilização de algumas ações que são propostas no PMSB.

18. MODELO TECNOLÓGICO PARA MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

No presente PMSB, são estabelecidas as metas específicas para o atendimento das diretrizes, conceitos e princípios fundamentados na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010).

Para o atendimento do referido dispositivo legal, a partir do embasamento científico, adotam-se métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais. Assim, além do contexto levantado na fase de diagnóstico utilizaram-se também as informações do Estudo Gravimétrico.

Baseado no Relatório de Diagnóstico optou-se por selecionar, no presente caso, um modelo tecnológico simples, que esteja em consonância com a PNRS.

Assim, adotou-se o modelo recomendado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), que se baseia em uma série de diretrizes, das quais pode-se destacar:

- Gerenciamento baseado na ordem de prioridades definidas pela PNRS: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final ambientalmente adequada, preferencialmente em aterros regionais para a obtenção de uma melhor escala operacional;
- Viabilidade técnica, social, econômica e ambiental das soluções;
- Integração de ações com a área de saúde, de educação, de meio ambiente e do desenvolvimento econômico;
- Gestão integrada dos resíduos sólidos, com inclusão social e formalização do papel dos catadores de materiais recicláveis;
- Recuperação de resíduos e a minimização dos rejeitos na destinação final;
- Manejo diferenciado e integrado, regulado em instalações normatizadas, com adequação da rede de instalações ao porte dos municípios.

De acordo com a Lei Federal nº 12.305/2010, os diferentes resíduos devem possuir diferentes formas de coleta e transporte, as quais serão abordadas no **item 21**. As principais medidas recomendadas para a recuperação de resíduos sólidos, minimização dos rejeitos e disposição ambientalmente adequada, são:

- Separação dos resíduos domiciliares recicláveis na fonte de geração (resíduos secos e úmidos);
- Coleta seletiva dos resíduos secos, realizada porta-a-porta, com veículos que permitam a operação de baixo custo, priorizando-se a inserção de associações ou cooperativas de catadores;
- Compostagem de resíduos orgânicos (dos grandes geradores, dos resíduos verdes e progressivamente dos resíduos domiciliares orgânicos), além do incentivo à compostagem doméstica;
- Segregação dos RCC com reutilização ou reciclagem dos resíduos Classe A (trituráveis) e Classe B (madeiras, plásticos, papel e outros);
- Segregação dos resíduos volumosos (móveis, inservíveis e outros) para reutilização ou reciclagem;

- Segregação na origem dos RSS, pois grande parte é composta por resíduos comuns;
- Implantação da logística reversa com retorno dos materiais pós-consumo (eletroeletrônico, embalagens e outros) à indústria;
- Encerramento de lixões e bota foras, com recuperação das áreas degradadas.

Para o manejo diferenciado e integrado dos resíduos sólidos, o modelo proposto pelo MMA recomenda a utilização de um conjunto de instalações normatizadas, sendo que algumas podem ser compartilhadas com outros municípios, conforme listagem abaixo:

- Ecopontos: para a acumulação temporária de RCC, resíduos volumosos, de coleta seletiva e resíduos com logística reversa (NBR 15.112);
- Pontos de Entrega Voluntária (PEV): contêineres, sacos ou outros dispositivos instalados em espaços públicos ou privados monitorados, para recebimento de recicláveis;
- Galpões de Triagem de resíduos recicláveis secos, com normas operacionais definidas em regulamento;
- Unidades de compostagem/biodigestão de resíduos orgânicos;
- Áreas de Triagem e Transbordo de RCC, resíduos volumosos e resíduos com logística reversa (NBR 15.112);
- Áreas de Reciclagem de RCC (NBR 15.114);
- Aterros Sanitários (NBR 13.896);
- Aterros Sanitários de Pequeno Porte (ASPP): com licenciamento simplificado pela Resolução CONAMA nº 404/2008 e projeto orientado pela NBR 15.849;
- Aterro de Inertes (Classe A), orientado pela NBR 15.113;
- Para o presente PMSB, em consonância com o modelo proposto pelo MMA, destacam-se os seguintes aspectos para o município de Artur Nogueira;
- Para o aproveitamento da parcela orgânica dos resíduos sólidos urbanos foi prevista a utilização de uma usina de compostagem, visto que se trata de uma tecnologia simples. Contudo, está aplicação não inviabiliza a implantação futura de biodigestores, pois é uma solução igualmente adequada;
- Apesar de a Política Nacional de Resíduos Sólidos e da Política Nacional de Mudança do Clima estabelecerem o aproveitamento energético do biogás proveniente dos aterros sanitários, este não foi considerado no presente PMSB, tendo em vista que a seleção da tecnologia a ser utilizada e sua respectiva análise de viabilidade econômico-financeira demandam estudos mais aprofundados, os quais não são objetos do presente PMSB;

- No município de Artur Nogueira não foram levantadas gerações de resíduos agrossilvopastoris, resíduos de transporte e de mineração, portanto não fazem parte deste estudo, bem como os resíduos industriais;
- O modelo proposto não impede que sejam realizados estudos futuros, visando-se à utilização de novas tecnologias disponíveis, principalmente se for adotado um modelo de gestão através da participação em um consórcio intermunicipal.

19. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES DO MUNICÍPIO

Para o atendimento às diretrizes da PNRS para o aproveitamento dos resíduos sólidos recicláveis e dos resíduos úmidos orgânicos, é necessário o conhecimento da composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares.

19.1 Estudo gravimétrico dos resíduos domiciliares

O município de Artur Nogueira dispõe de um estudo gravimétrico dos resíduos domiciliares realizado pelo Consórcio Intermunicipal Para o Desenvolvimento Sustentável – CONDESU em 2022, que a **Tabela 22** apresenta as suas características:

Tabela 22 - Composição gravimétrica dos resíduos domiciliares

Produto	Porcentagem
Mat. Orgânica	36,63
Plástico	28,00
Papel e papelão	8,77
Vidro	0,00
Metal	1,2
Outros	25,40

Fonte: CONDESU (2022).

19.2 Geração per capita

A metodologia sugerida pelo termo de referência, indica a conjunção entre dados primários, obtidos durante o estudo, e secundários, estes últimos obtidos através de informações literárias.

Segundo (IBAM,2001), a geração *per capita* pode ser obtida através do peso específico obtido durante o estudo, que combinado a quantidade de caminhões que o município recebe durante um dia é possível obter-se a massa deste resíduo, ou seja, Peso específico = Massa/Volume, onde o volume é referente aos resíduos que chegaram dos caminhões para serem aterrados.

Ainda segundo o Manual, obtendo-se a massa (Kg) gerada durante o dia é necessário verificar qual percentual da população é atendida pela coleta. Posteriormente é necessário aplicar este percentual na população total do município, dado este disponível em fontes como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Por fim, ao identificar a população atendida, basta dividir o valor da massa pela população atendida, obtendo-se a geração *per capita* do município.

No **Quadro 2** é apresentado o resultado da geração per capita.

Geração per capita de RSD do município de Artur Nogueira

GERAÇÃO PER CAPITA DO MUNICÍPIO DE ARTUR NOGUEIRA-SP	
Itens para o Cálculo da Geração Per Capita de Resíduos Sólidos	**Dados**
População (Censo 2022 hab)	51.456
Percentual População atendida pela coleta regular (%)	95,00
Volume de RS levado ao aterro, em toneladas 2022	12.982,21
Geração Per Capita (Kg/(hab.xdia))	**0,691**

20. OBJETIVOS E METAS PARA O MUNICÍPIO DE ARTUR NOGUEIRA

No presente item, são abordados os objetivos e as metas referentes aos diferentes tipos de resíduos sólidos, sendo eles provenientes dos usos domiciliares e públicos, construção civil, serviços de saúde, volumosos, verdes e de logística reversa.

20.1 Objetivos e metas para os resíduos domiciliares e de limpeza urbana

A seguir, são abordados os objetivos e as metas do PMSB no que se refere ao atendimento com a coleta, geração, aproveitamento e disposição final dos resíduos domiciliares e públicos.

20.1.1 Atendimento com coleta

- **Coleta e frequência de resíduos sólidos domiciliares**

Conforme dados levantados junto a Secretaria de Meio Ambiente de Artur Nogueira, em 2023, a coleta da área rural é realizada onde há instalação de containers, o atendimento atual da coleta de resíduos sólidos domiciliares na área urbana se dá da seguinte forma:

- População total do município 2023: 51.856 habitantes;
- População urbana do município 2023: 46.950 habitantes;
- População rural do município 2023: 4.906 habitantes
- População atendida com serviço de coleta regular de resíduos sólidos domiciliares, abrangendo a área urbana e rural 2023: 51.856 habitantes;
- População urbana atendida pelo serviço de coleta porta-a-porta 2023: 49.950 habitantes;

Portanto, são metas do PMSB para resíduos sólidos domiciliares:

- Levantamento da necessidade de coleta na área rural e dimensionamento dos itinerários e frequências;
- Manutenção do serviço de coleta porta-a-porta para 100 % da população urbana.

20.2 Coleta e frequência de resíduos sólidos recicláveis

Conforme relatado na fase de diagnóstico, o município não realiza coleta seletiva de resíduos recicláveis na área urbana do município. Portanto, são metas do PMSB para resíduos sólidos recicláveis:

- Implantação de coleta seletiva para 100% da população urbana;
- Ampliação da estrutura do sistema de coleta e transporte apresentada no Relatório de Diagnóstico.

20.3 Coleta e frequência de resíduos de serviço de saúde

Os resíduos de RSS são coletados, transportados, tratados e dispostos pela empresa Corpus Saneamento e Obras LTDA, sob responsabilidade do Consórcio CONDESU. Portanto, são metas do PMSB para RSS:

- Manutenção de atendimento de coleta de 100 %;
- Manutenção da estrutura do sistema de coleta e transporte apresentada no Relatório de Diagnóstico;

20.4 Coleta e frequência de resíduos orgânicos

Os resíduos orgânicos devem ter atenção especial e serão coletados em conjunto com os resíduos domiciliares. Portanto, as metas para resíduos orgânicos e domiciliares são as mesmas:

- Manutenção de atendimento de coleta de 100 % da população urbana rural;
- Manutenção da estrutura do sistema de coleta e transporte apresentada no Relatório de Diagnóstico.

20.5 Geração de resíduos

Os resíduos de limpeza urbana são aqueles resultantes das atividades domiciliares, de varrição, roçada, capina e raspagem de vias e logradouros públicos, incluindo a desobstrução de bocas de lobo e/ou margens de rios e córregos, bem como a poda da arborização pública, entre outros.

A geração dos resíduos domiciliares varia de acordo com o porte dos municípios e regiões geográficas do país, em função do vigor da atividade econômica e renda da população.

Existem estudos que buscam correlacionar a produção per capita média de RSD com base na faixa populacional do município. No Estado de São Paulo, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), tem sido a referência para este parâmetro. Estes estudos normalmente apresentam resultados que não são totalmente compatíveis entre si, contudo, são importantes parâmetros comparativos que subsidiam a determinação das metas.

Na **Tabela 23**, são apresentadas as informações referentes à geração per capita dos RSD para o Estado de São Paulo.

Tabela 23 - Geração per capita de resíduos sólidos domiciliares em função da população residente

População (hab.)	Geração média (Kg/hab.dia)
Até 25.000	0,7
De 25.001 a 100.000	0,8
De 100.001 a 500.000	0,9
Maior que 500.000	1,1

Fonte: Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos (2014).

20.6 Geração per capita adotada

Segundo informações da PMAN a geração total diária de RSD no ano de 2022 foi de 12.982,61 t, o que resulta em uma geração per capita de 0,613 Kg/hab./dia.

A PNRS tem como premissas a não geração e a redução de resíduos sólidos, assim, mesmo verificando que o município está, em tese, abaixo das médias apuradas pela CETESB, entende-se que é possível empreender esforços na melhoria de tal indicador.

Desta forma, as medidas de não geração e de redução de resíduos deverão ser efetivadas a partir do processo de educação nos hábitos de consumo da população, assim, estabelece-se a seguinte meta:

- Adotar medidas de redução de geração média de resíduos sólidos domiciliares no período de 2023 a 2042.

O município não tem capacidade de atuar diretamente na segregação dos resíduos dentro das residências, mas conforme proposto a meta poderá ser atingida indiretamente com programas de educação ambiental.

Os valores de geração de resíduos sólidos projetados para o período do PMSB são apresentados na **Tabela 24**. A coluna de população total corresponde à soma da população urbana com a população rural.

Destacamos as colunas de geração de resíduos domiciliares e de varrição, que corresponde a 36,63% dos resíduos coletados e são passíveis de compostagem, os resíduos passiveis de reciclagem e que possuem valor de mercado atualmente é da ordem de 22,94 %, tomando como base dados da Cooperativa CooperSonhos de Nova Odessa.

A projeção populacional foi calculada de acordo com os métodos apresentados no Relatório de Diagnóstico dos Sistemas.

Tabela 24 - Projeção de geração de resíduos sólidos no município de Artur Nogueira

Ano	População Atendida (Hab.)		Geração per capita (kg/dia)		Total coletado (t/dia)	Passível de reciclagem (t/dia)	RSD enviados para aterro (t/dia)
	Urbana	Rural	Urbana	Rural			
2024	47.292	4.942	0,591	0,100	36,383	8,346	36,383
2025	47.615	4.975	0,591	0,100	36,352	8,339	36,352
2026	47.919	5.007	0,591	0,100	36,584	8,392	36,584
2027	**48.206**	**5.037**	**0,591**	**0,100**	**36,803**	**8,443**	**36,803**
2028	48.477	5.066	0,591	0,100	37,010	8,490	37,010
2029	48.733	5.092	0,591	0,100	37,205	8,535	37,205
2030	48.975	5.117	0,591	0,100	37,390	8,577	37,390
2031	**49.202**	**5.141**	**0,591**	**0,100**	**37,563**	**8,617**	**37,563**
2032	49.417	5.164	0,591	0,100	37,728	8,655	37,728
2033	49.620	5.185	0,591	0,100	37,883	8,690	37,883
2034	49.812	5.204	0,591	0,100	38,028	8,724	38,028
2035	49.992	5.224	0,591	0,100	38,167	8,755	38,167
2036	50.163	5.241	0,591	0,100	38,297	8,785	38,297
2037	50.323	5.258	0,591	0,100	38,419	8,813	38,419
2038	50.475	5.274	0,591	0,100	38,535	8,840	38,535
2039	50.618	5.289	0,591	0,100	38,644	8,865	38,644
2040	50.753	5.303	0,591	0,100	38,747	8,889	38,747
2041	50.881	5.316	0,591	0,100	38,845	8,911	38,845
2042	51.001	5.329	0,591	0,100	38,937	8,932	38,937
2043	51.115	5.341	0,591	0,100	39,024	8,952	39,024

21. APROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

O município não possui uma estrutura para realizar a coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos.

Para a coleta seletiva de resíduos sólidos com sistema porta a porta, a Prefeitura do Município de Artur Nogueira deverá implantar um sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos. O objetivo principal da coleta seletiva é melhorar a qualidade ambiental da vida da população, por meio de um amplo trabalho de conscientização, redução de envio de resíduos para o aterro sanitário e geração de emprego e renda através de cooperativa de catadores.

21.1 Aproveitamento dos resíduos sólidos secos recicláveis

Para atendimento a esta premissa, serão estabelecidas metas para aproveitamento dos resíduos potencialmente recicláveis de acordo com as metas estabelecidas no Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Urbanos (PRGIRU), desenvolvido pelo Consórcio Intermunicipal Para o Desenvolvimento Sustentável – CONDESU em 2021.

Assim, estabeleceram-se metas de implantação de coleta seletiva para progressivo aproveitamento dos resíduos, da seguinte maneira:

I. Implantação da coleta seletiva na capacidade de produção de 6,6% dos resíduos sólidos secos até 2024;

II. Aumento na capacidade de produção para 11,4% até 2028;

III. Aumento na capacidade de produção para 16,2% até 2032;

IV. Aumento na capacidade de produção para 21% até 2036; e

V. Aumento na capacidade de produção para 25,8% até 2040.

A **Tabela 25** apresenta a projeção das quantidades de resíduos coletados recicláveis, com simulações com e sem implantação de usina de reciclagem. Para melhor visualização, as projeções foram plotadas no **Gráfico 7**.

A curva dos rejeitos, apresentada no **Gráfico 8**, se refere aos resíduos enviados ao aterro com o aproveitamento de resíduos sólidos secos recicláveis e resíduos orgânicos, cujas metas de aproveitamento são apresentadas no **Gráfico 7.**

Tabela 25 - Projeção das quantidades de resíduos coletados, recicláveis e aterrados

Ano	Resíduos Sólidos Recicláveis com implantação de usina da reciclagem				Destinado ao aterro	
	Passível de reciclagem (t/dia)	Total Coletado (t/dia)	Total reciclado (%)	Aproveitamento de RSR (t/dia)	Sem implantação (t/dia)	Com implantação (t/dia)
2024	8,346	0,550	6,60%	0,550	8,346	7,796
2025	8,339	0,550	6,60%	0,550	8,339	7,789
2026	8,392	0,554	6,60%	0,554	8,392	7,838
2027	**8,443**	**0,557**	**6,60%**	**0,557**	**8,443**	**7,886**
2028	8,490	0,968	11,40%	0,968	8,490	7,522
2029	8,535	0,973	11,40%	0,973	8,535	7,562
2030	8,577	0,978	11,40%	0,978	8,577	7,599
2031	**8,617**	**0,982**	**11,40%**	**0,982**	**8,617**	**7,635**
2032	8,655	1,402	16,20%	1,402	8,655	7,253
2033	8,690	1,408	16,20%	1,408	8,690	7,282
2034	8,724	1,413	16,20%	1,413	8,724	7,311
2035	8,755	1,418	16,20%	1,418	8,755	7,337
2036	8,785	1,845	21,00%	1,845	8,785	6,940
2037	8,813	1,851	21,00%	1,851	8,813	6,962
2038	8,840	1,856	21,00%	1,856	8,840	6,984
2039	8,865	1,862	21,00%	1,862	8,865	7,003
2040	8,889	2,293	25,80%	2,293	8,889	6,596
2041	8,911	2,299	25,80%	2,299	8,911	6,612
2042	8,932	2,304	25,80%	2,304	8,932	6,628
2043	8,952	2,310	25,80%	2,310	8,952	6,642

Gráfico 7 - Projeção de geração de RSR

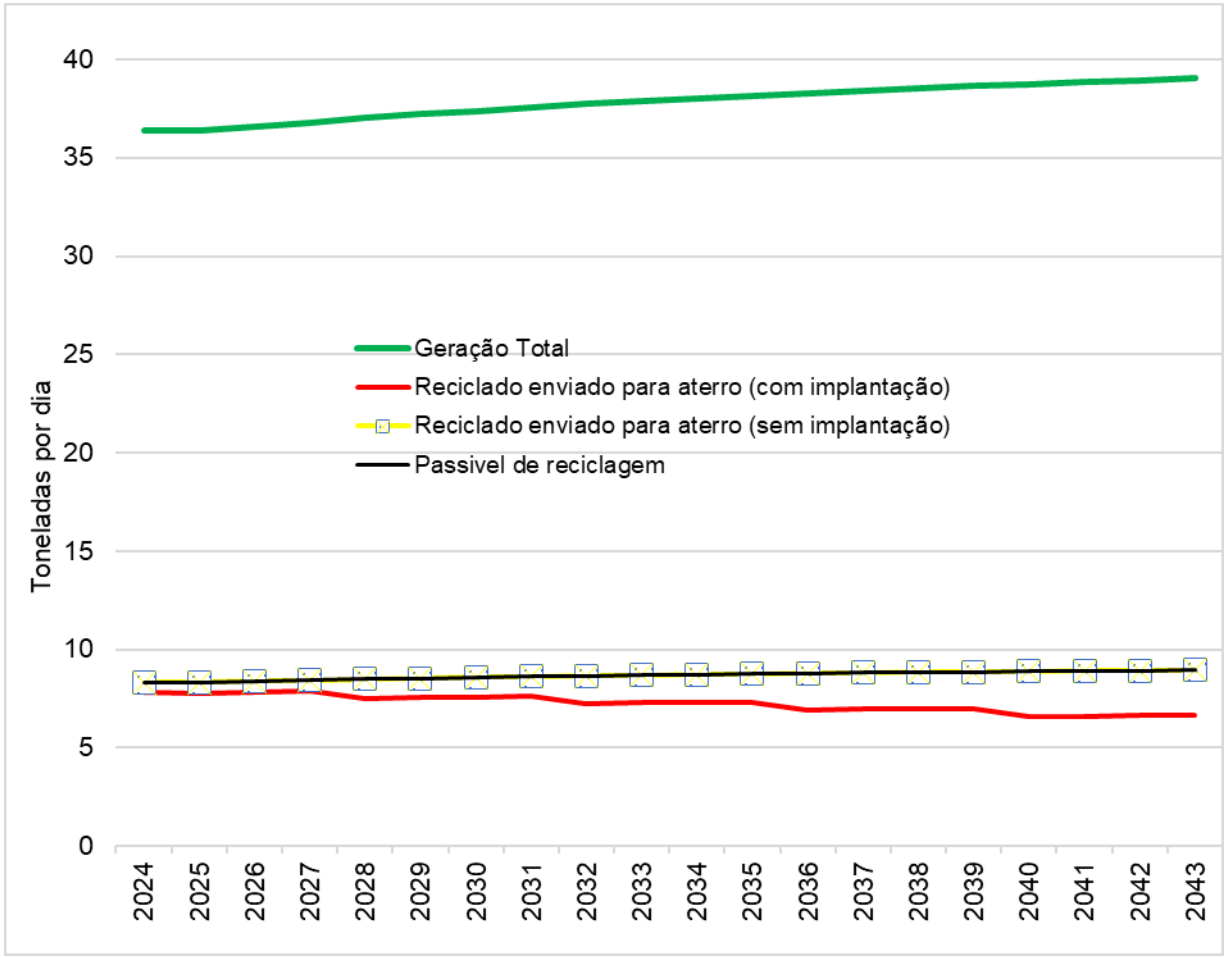
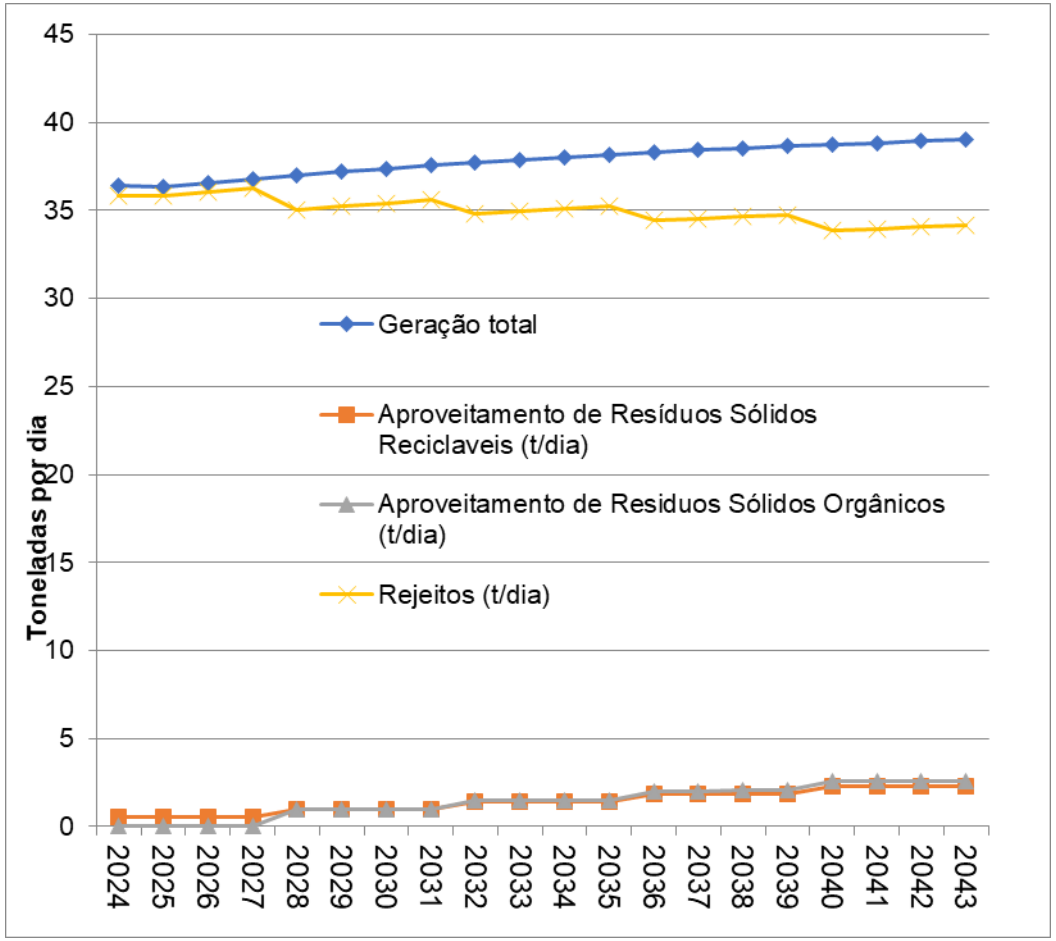


Gráfico 8 - Projeção de envio de rejeitos para aterro



21.2 Aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos

De acordo com o Estudo Gravimétrico (CONSIMARES/2020), 57% dos resíduos sólidos são constituídos por materiais orgânicos, os quais não são removidos pela reciclagem convencional. Este resíduo é responsável pela produção de chorume e de gases nos aterros sanitários.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei n° 12.305/2010) estabelece a necessidade de interrupção de destinação da parcela orgânica úmida aos aterros sanitários, bem como, o aproveitamento do potencial deste material para a produção de compostos orgânicos que podem ser utilizados na agricultura, na jardinagem, na geração de energia, etc.

No município de Artur Nogueira, para atendimento à esta premissa, serão necessárias medidas de implantação de coleta seletiva específica para os resíduos úmidos, incluindo uma unidade de compostagem. Tais medidas exigirão estudos técnicos e econômicos detalhados, que devem considerar a disponibilidade de mercado, custos de operação, bem como as possíveis fontes de receitas.

O atendimento deste objetivo, na íntegra, só poderá ser alcançado em médio prazo, devendo ser estabelecidas metas progressivas, que possibilitem a realização de estudos de viabilidade.

Os estudos de viabilidade de implantação deverão ser com metas estabelecidas no Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Urbanos (PRGIRU), desenvolvido pelo Consórcio Intermunicipal Para o Desenvolvimento Sustentável – CONDESU de 2021 até 2040;

a) 7,2% em 2028;
b) 10,8% até 2032;
c) 14,4% até 2036; e
d) 18,1% até 2040.

Na **Tabela 26** a seguir são apresentadas as quantidades dos resíduos sólidos orgânicos a serem aproveitados, bem como, as parcelas remanescentes que serão encaminhadas para disposição no aterro sanitário.

Para cálculo das projeções, adotamos a porcentagem de 36,63% de resíduos orgânicos nos resíduos domiciliares coletados.

Tabela 26 - Evolução das quantidades de resíduos orgânicos para aproveitamento e disposição final em aterro sanitário

Ano	Resíduos Sólidos Domiciliares Coletados (t/dia)	Resíduos Sólidos Orgânicos	Aproveitamento		Disposição Final de RSO
			(%)	Tonelada/dia	Tonelada/dia
2024	36,383	13,327	0,00	0,000	13,327
2025	36,352	13,316	0,00	0,000	13,316
2026	36,584	13,401	0,00	0,000	13,401
2027	**36,803**	**13,481**	**0,00**	**0,000**	**13,481**
2028	37,010	13,557	7,20	0,976	12,581
2029	37,205	13,628	7,20	0,981	12,647
2030	37,390	13,696	7,20	0,986	12,710
2031	**37,563**	**13,759**	**7,20**	**0,991**	**12,768**
2032	37,728	13,820	10,80	1,493	12,327
2033	37,883	13,876	10,80	1,499	12,377
2034	38,028	13,930	10,80	1,504	12,426
2035	38,167	13,980	10,80	1,510	12,470
2036	38,297	14,028	14,40	2,020	12,008
2037	38,419	14,073	14,40	2,027	12,046
2038	38,535	14,115	14,40	2,033	12,082
2039	38,644	14,155	14,40	2,038	12,117
2040	38,747	14,193	18,10	2,569	11,624
2041	38,845	14,229	18,10	2,575	11,654
2042	38,937	14,263	18,10	2,582	11,681
2043	39,024	14,294	18,10	2,587	11,707

22. DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Atualmente, o município destina os seus resíduos sólidos urbanos para Aterro Sanitário da Empresa Estre Ambiental - CGR Paulínia SP, Parque da Represa, Paulínia - SP.

Quanto às quantidades de resíduos sólidos a serem encaminhados ao aterro sanitário, ao longo do período do PMSB, estas dependerão das condições de atendimento às metas de aproveitamento dos resíduos sólidos secos para reciclagem e dos resíduos sólidos úmidos para compostagem, de forma que se possa verificar a existência de 3 cenários:

- Cenário Crítico: Condição em que as metas de aproveitamento dos resíduos sólidos secos recicláveis e úmidos não são atendidas. Nesta

condição, os resíduos urbanos coletados serão dispostos em aterro sanitário, sem a condição de implantação de usina de compostagem;

- Cenário Intermediário: Condição em que as somente as metas aproveitamento dos resíduos sólidos secos são atendidas; e

- Cenário Ideal: Condição em que as metas de aproveitamento dos resíduos sólidos secos e úmidos orgânicos são plenamente atendidas. Nesta condição, somente os rejeitos são encaminhados ao aterro sanitário.

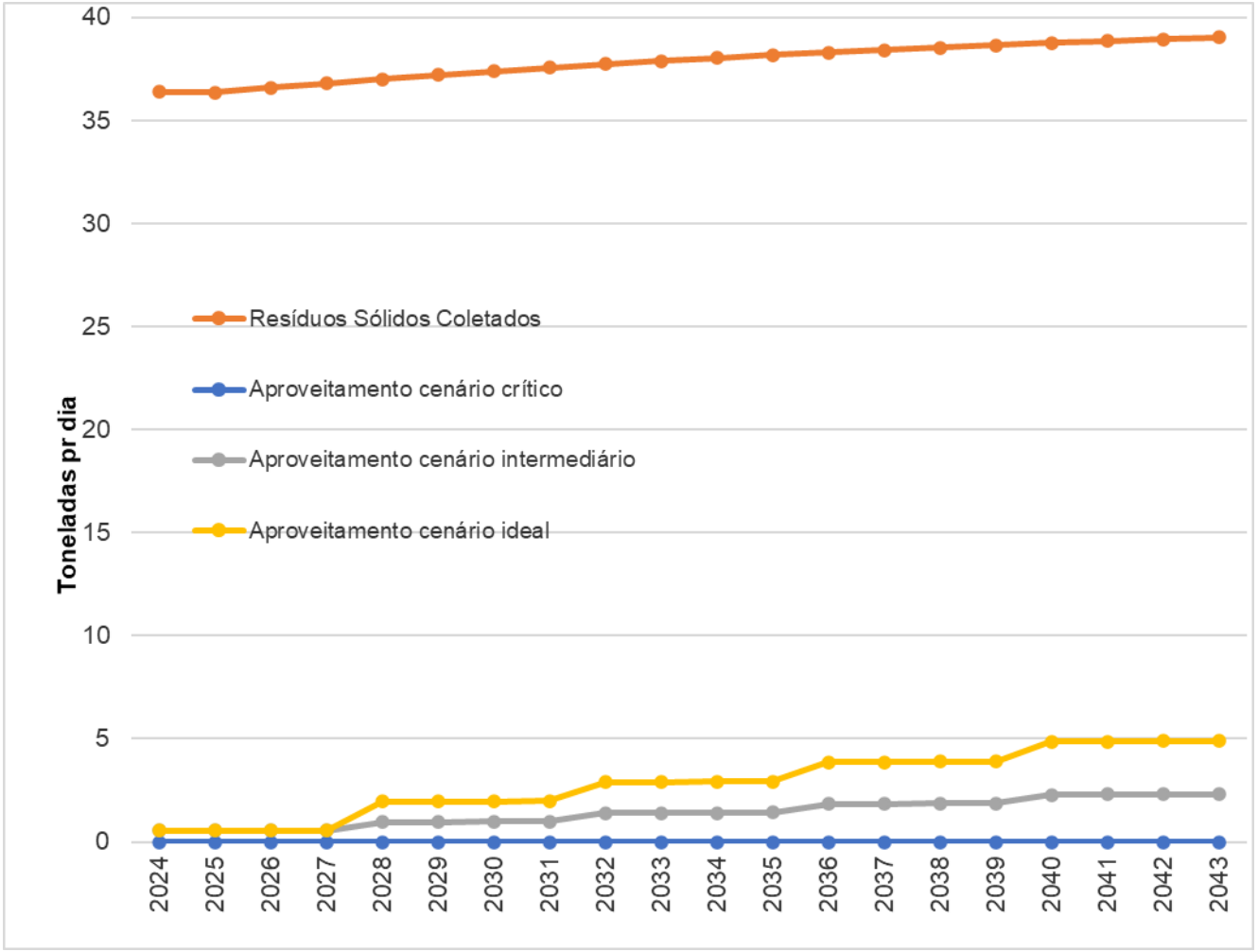
Para cada um destes cenários, foram previstas suas características, as quais são apresentadas na **Tabela 27**. Para melhor entendimento, informamos que a coluna destinada aos Resíduos Sólidos Domiciliares coletados, se refere aos resíduos provenientes da coleta do lixo comum, tendo em vista que a coleta seletiva é realizada separadamente.

No **Gráfico 9** foi plotado o balanço entre a produção e o aproveitamento dos resíduos, considerando a soma do aproveitamento de resíduos sólidos recicláveis (t/dia) mais o aproveitamento de resíduos sólidos orgânicos (t/dia), conforme metas estabelecidas no Plano.

Tabela 27 - Cenário de envio de resíduos para aterro sanitário

Ano	Resíduos Sólidos Coletados (t/dia)	Resíduos Sólidos Recicláveis (t/dia)			Resíduos Sólidos Orgânicos (t/dia)			Aterrado cenário Crítico		Aterrado Cenário intermediário		Aterrado cenário ideal	
		Passível de reciclagem	Aproveit. sem implantação	Aproveit. com implantação	Passível de compostagem	Aproveit. sem implantação	Aproveit. com implantação	(t/dia)	%	(t/dia)	%	(t/dia)	%
2024	36,383	8,346	0,000	0,550	13,327	0,00	0,000	36,383	100,00%	35,833	98,49%	35,833	98,49
2025	36,352	8,339	0,000	0,550	13,316	0,00	0,000	36,352	100,00%	35,802	98,49%	35,802	98,49
2026	36,584	8,392	0,000	0,554	13,401	0,00	0,000	36,584	100,00%	36,030	98,49%	36,030	98,49
2027	36,803	8,443	0,000	0,557	13,481	0,00	0,000	36,803	100,00%	36,246	98,49%	36,246	98,49
2028	37,010	8,490	0,000	0,968	13,557	0,00	0,976	37,010	100,00%	36,042	97,38%	35,066	94,75
2029	37,205	8,535	0,000	0,973	13,628	0,00	0,981	37,205	100,00%	36,232	97,38%	35,251	94,75
2030	37,390	8,577	0,000	0,978	13,696	0,00	0,986	37,390	100,00%	36,412	97,38%	35,426	94,75
2031	37,563	8,617	0,000	0,982	13,759	0,00	0,991	37,563	100,00%	36,581	97,39%	35,590	94,75
2032	37,728	8,655	0,000	1,402	13,820	0,00	1,493	37,728	100,00%	36,326	96,28%	34,833	92,33
2033	37,883	8,690	0,000	1,408	13,876	0,00	1,499	37,883	100,00%	36,475	96,28%	34,976	92,33
2034	38,028	8,724	0,000	1,413	13,930	0,00	1,504	38,028	100,00%	36,615	96,28%	35,111	92,33
2035	38,167	8,755	0,000	1,418	13,980	0,00	1,510	38,167	100,00%	36,749	96,28%	35,239	92,33
2036	38,297	8,785	0,000	1,845	14,028	0,00	2,020	38,297	100,00%	36,452	95,18%	34,432	89,91
2037	38,419	8,813	0,000	1,851	14,073	0,00	2,027	38,419	100,00%	36,568	95,18%	34,541	89,91
2038	38,535	8,840	0,000	1,856	14,115	0,00	2,033	38,535	100,00%	36,679	95,18%	34,646	89,91
2039	38,644	8,865	0,000	1,862	14,155	0,00	2,038	38,644	100,00%	36,782	95,18%	34,744	89,91
2040	38,747	8,889	0,000	2,293	14,193	0,00	2,569	38,747	100,00%	36,454	94,08%	33,885	87,45
2041	38,845	8,911	0,000	2,299	14,229	0,00	2,575	38,845	100,00%	36,546	94,08%	33,971	87,45
2042	38,937	8,932	0,000	2,304	14,263	0,00	2,582	38,937	100,00%	36,633	94,08%	34,051	87,45
2043	39,024	8,952	0,000	2,310	14,294	0,00	2,587	39,024	100,00%	36,714	94,08%	34,127	87,45

Gráfico 9 - Balanço entre produção e aproveitamento dos resíduos conforme metas



22.1 Objetivos e metas para os resíduos sólidos de construção civil

No intuito de ordenar questões relacionadas aos Resíduos da Construção Civil (RCC), a Resolução CONAMA 307/2002, alterada pelas Resoluções CONAMA 348/2004, 431/2011 e 448/2012, estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para o gerenciamento destes resíduos. Esta Resolução indica as responsabilidades dos grandes geradores, que devem elaborar seus próprios projetos, onde cabe aos municípios a elaboração de procedimentos para o exercício das responsabilidades dos grandes geradores, na forma de um Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

Os RCC gerados no município são descartados conforme a Lei n° 3027/2011, “Dispõe sobre o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil para o Município de Artur Nogueira.

22.1.1 Composição dos resíduos da construção civil

Considerando as alterações pelas quais a Resolução CONAMA nº 307/2002 e suas alterações, os RCC são classificados segundo a sua composição

Segundo o CREA-SP (2005), os RCC são, predominantemente, compostos por materiais trituráveis, tais como restos de alvenarias, argamassas, concreto, asfalto, solo, dentre outros resíduos classificados como Classe A, o que corresponde a 80 % da composição típica do material, tal como pode ser visualizado a seguir, a qual apresenta a composição típica dos RCC.

- Grupo 1 - Classe A (alvenaria, concreto e argamassa) – 60 %.
- Grupo 2 - Classe A (solos) – 20 %
- Grupo 3 - Classe B (madeira) – 10 %
- Grupo 4 - Classes B, C e D - 10 %.

A seguir na **Tabela 28** são descritas as classes de RCC e suas respectivas destinações.

Tabela 28 - Classificação e destinação de resíduos da construção civil

Classificação	Composição	Destinação
Classe A	Alvenaria, concreto, argamassa, solos e outros.	Reutilização, reciclagem e uso como agregado dos aterros licenciados.
Classe B	Plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso.	Reciclagem e armazenamento temporário.
Classe C	Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis para reciclagem ou recuperação	Destinação em conformidade com normas técnicas específicas.
Classe D	Tintas, solventes, óleos, materiais que contém amianto, etc.	Conforme normas técnicas específicas (predomina a destinação em aterros específicos para resíduos perigosos, após caracterização).

Fonte: Adaptado de Guia Profissional para Gestão Correta dos Resíduos da Construção (CREA-SP - 2005)

22.1.2 Geração de resíduos da construção civil

Segundo o MMA (2012), a média estimada de geração típica per capita de RCC é de 0,520 tonelada anuais, que pode se apresentar maior em municípios com elevada economia ou reduzida, no caso dos municípios menores.

Para o município de Artur Nogueira utilizou-se a taxa de geração de 0,520 Ton/hab.ano, admitindo-se ainda, que esta taxa se mantenha constante ao longo do PMSB.

Ademais, considerou para o município, a mesma composição típica de RCC, sendo possível a obtenção de uma projeção hipotética, que discrimina as quantidades de RCC geradas ao longo do PMSB, conforme mostrado na **Tabela 29** abaixo, considerando a população total do município.

A partir dos resultados apresentados, foi considerada a reciclagem destes resíduos, pelo CONDESU que é responsável pela reciclagem desses resíduos em seus municípios consorciados, iniciado como projeto piloto desde 2011. O consórcio possui três equipamentos móveis de britagem, cujos usos são compartilhados e alternados.

.

Contudo, esta solução não se esgota como opção de alternativa, de maneira que o município não é impedido a avaliar outras opções, tal como a exportação destes resíduos às empresas especializadas na reciclagem dos mesmos.

Tabela 29 - Projeção da geração e da composição dos resíduos sólidos da construção civil

Ano	População	Geração	Anual	Composição (ton/ano)			
	(hab)	kg/ano	(ton/ano)	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
2024	52.234	27.162	27,16	16,30	5,43	2,72	2,72
2025	52.590	27.347	27,35	16,41	5,47	2,73	2,73
2026	52.926	27.522	27,52	16,51	5,50	2,75	2,75
2027	53.243	27.686	27,69	16,61	5,54	2,77	2,77
2028	53.543	27.842	27,84	16,71	5,57	2,78	2,78
2029	53.825	27.989	27,99	16,79	5,60	2,80	2,80
2030	54.092	28.128	28,13	16,88	5,63	2,81	2,81
2031	54.343	28.258	28,26	16,96	5,65	2,83	2,83
2032	54.581	28.382	28,38	17,03	5,68	2,84	2,84
2033	54.805	28.499	28,50	17,10	5,70	2,85	2,85
2034	55.016	28.608	28,61	17,16	5,72	2,86	2,86
2035	55.216	28.712	28,71	17,23	5,74	2,87	2,87
2036	55.404	28.810	28,81	17,29	5,76	2,88	2,88
2037	55.581	28.902	28,90	17,34	5,78	2,89	2,89
2038	55.749	28.989	28,99	17,39	5,80	2,90	2,90
2039	55.907	29.072	29,07	17,44	5,81	2,91	2,91
2040	56.056	29.149	29,15	17,49	5,83	2,91	2,91
2041	56.197	29.222	29,22	17,53	5,84	2,92	2,92
2042	56.330	29.292	29,29	17,57	5,86	2,93	2,93
2043	56.456	29.357	29,36	17,61	5,87	2,94	2,94

22.1.3 Diretrizes e objetivos para os RCC

São diretrizes específicas a serem adotadas para o gerenciamento correto dos RCC em Artur Nogueira:

- Criar condições para que os munícipes possam dar o destino adequado aos RCC provenientes de pequenas reformas e construções, por exemplo, operando os Ecopontos atualmente construídos e, numa outra etapa, prever a construção de mais Ecopontos, limitados por 1 m³ por descarte;
- Dar destinação final ambientalmente adequada dos RCC Classes A e B coletados no ecoponto;
- Definir área pública para destinação final ambientalmente adequada dos RCC;
- Apoio à ação organizada de carroceiros e outros pequenos transportadores de resíduos (fidelização);

22.1.4 Metas e prazos para o manejo de RCC

O município deverá gerenciar o cumprimento da Lei n° 3027/2011, “Dispõe sobre o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil para o Município de Artur Nogueira.

- **Metas de Curto, Médio e Longo Prazo (2024 a 2043):**

- Elaboração de estudos e implantação de novos pontos de recebimento de RCC, tais como PEV’s e Ecopontos. (2024 a 2043).

22.2 Objetivos e metas para os resíduos volumosos

Os resíduos volumosos são constituídos por peças de grandes dimensões, tais como móveis e utensílios domésticos inservíveis, grandes embalagens, podas e outros resíduos de origem não industrial e não coletados pelo sistema de coleta comum, sendo os materiais mais constantes as madeiras e os metais.

No município de Artur Nogueira, estão sendo implantadas campanhas para entrega voluntária de resíduos volumosos nos ecopontos, porém não existe uma quantificação específica deste tipo de resíduo. Portanto, para a elaboração da projeção da geração dos resíduos volumosos no município, ao longo do PMSB, foram adotados os seguintes parâmetros:

- Taxa de geração de resíduos volumosos: 30 Kg/hab.ano (PMGIRS GUARULHOS,2010);
- Massa específica aparente de resíduos sólidos volumosos: 400 Kg/m³ (Manual de Orientação, MMA ,2012**)**.

Os valores apurados na projeção são apresentados na **Tabela 30.**

Tabela 30 - Projeção da geração dos resíduos sólidos volumosos

Ano	População Total	Geração de Anual	
	(hab)	(t/ano)	(m³/ano)
2024	52.234	1.567	3.917,55
2025	52.590	1.578	3.944,25
2026	52.926	1.588	3.969,45
2027	53.243	1.597	3.993,23
2028	53.543	1.606	4.015,73
2029	53.825	1.615	4.036,88
2030	54.092	1.623	4.056,90
2031	54.343	1.630	4.075,73
2032	54.581	1.637	4.093,58
2033	54.805	1.644	4.110,38
2034	55.016	1.650	4.126,20
2035	55.216	1.656	4.141,20
2036	55.404	1.662	4.155,30
2037	55.581	1.667	4.168,58
2038	55.749	1.672	4.181,18
2039	55.907	1.677	4.193,03
2040	56.056	1.682	4.204,20
2041	56.197	1.686	4.214,78
2042	56.330	1.690	4.224,75
2043	56.456	1.694	4.234,20

22.2.1 Diretrizes e objetivos para os resíduos volumosos

A PNRS estabelece a segregação de resíduos volumosos para reutilização e reciclagem como uma premissa. Neste sentido, os resíduos volumosos coletados deverão ser triados, processados e destinados adequadamente, em função da característica do resíduo, podendo ser encaminhado à reutilização ou reciclagem.

22.2.2 Metas e prazos para os resíduos volumosos

Estabelecer um programa de coleta de resíduos volumosos de maneira organizada, acompanhado de um programa de educação ambiental e conscientização da população de forma a estimular a responsabilidade compartilhada.

Estabelecer parcerias com a iniciativa privada, do setor comercial/industrial para logística reversa de móveis e eletrodomésticos.

22.3 Objetivos e metas para os resíduos verdes

Os resíduos verdes são provenientes da manutenção de parques, áreas verdes e jardins, redes de distribuição de energia elétrica, telefonia e outras, sendo comumente classificados em troncos, galharia fina, folhas e material de capina e desbaste, de forma que a maioria coincide com os resíduos de limpeza urbana.

A massa específica aparente de resíduos verdes, segundo o Manual de Orientação, MMA (2012), oriundos de podas in natura é de 200 Kg/m³ e triturados é de 450 Kg/m³.

Como não existem informações quantitativas disponíveis, relativas a este tipo de resíduo, e, nem parâmetros específicos de literatura sobre a geração dos mesmos, deverão ser levantados os dados quantitativos de geração, como meta de curto prazo, para posteriormente serem incluídos nos programas de destinação adequada dos resíduos vegetais.

22.3.1 Diretrizes e objetivos para os resíduos verdes

Os resíduos verdes têm grande potencial de insumo para a compostagem ou para a geração de energia elétrica, junto aos resíduos sólidos orgânicos. Sendo, inclusive, uma premissa da PNRS o aproveitamento de tais resíduos.

22.3.2 Metas e prazos para os resíduos verdes

- Assegurar medidas de fiscalização que garantam a adequada disposição dos resíduos verdes de origem domiciliar, tais como podas de árvores, arbustos e gramados, até o ano de 2024;
- Implantar sistema de quantificação dos resíduos verdes gerados no município.
- Manter, ao longo do PMSB, o aproveitamento dos resíduos de podas de manutenção de áreas públicas realizadas pela Prefeitura Municipal, para a produção de massa orgânica, através da trituração mecanizada;
- Destinação dos resíduos verdes em geral para compostagem, conforme metas e prazos estabelecidos no Programa de Aproveitamento dos Resíduos Orgânicos a ser apresentado adiante no presente PMSB.

22.4 Objetivos e metas para os resíduos de serviço de saúde

A Resolução CONAMA nº 358/2005 prevê a obrigatoriedade do gerenciamento dos RSS pelo seu respectivo gerador, de forma que o mesmo deve ter elaborado seu Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, respeitando todas as premissas descritas pela referida resolução.

No município de Artur Nogueira, contempla a Resolução CONAMA nº 358/2005.

22.4.1 Geração de RSS e Objetivos

Segundo informações fornecidas pela Secretaria de Meio Ambiente e Agricultura durante a elaboração do Diagnóstico, quantidade de RSS provenientes do setor públicos e particulares coletada no ano de 2022 foi de 39,67 toneladas, correspondente a uma taxa de geração per capita em relação à população total do município de 0,683 Kg/hab./ano. Este valor foi utilizado para a projeção das quantidades anuais geradas ao longo do PMSB, conforme mostradas na **Tabela 30**.

As projeções apresentadas consistem em uma ferramenta informativa para o monitoramento pelo titular, dado que, a responsabilidade pela destinação destes resíduos cabe ao seu respectivo gerador.

Os principais objetivos a serem alcançados no município são:

- Garantir o manejo adequado dos RSS, em todas as suas fases: coleta, tratamento (autoclavagem e incineração) e destinação final ambientalmente adequada;
- Garantir que não ocorram incidências de RSS nos RSD coletados no município;
- Garantir que não ocorram passivos ambientais no município, decorrentes da disposição inadequada dos RSS.

A **Tabela 31** abaixo apresenta a projeção da geração dos resíduos de serviços de saúde.

Tabela 31 - Projeção da geração dos resíduos de serviços de saúde

Ano	População Total	Geração de Anual
	(hab)	(t/ano)
2024	52.234	35,69
2025	52.590	35,94
2026	52.926	36,17
2027	53.243	36,38
2028	53.543	36,59
2029	53.825	36,78
2030	54.092	36,96
2031	54.343	37,14
2032	54.581	37,30
2033	54.805	37,45
2034	55.016	37,60
2035	55.216	37,73
2036	55.404	37,86
2037	55.581	37,98
2038	55.749	38,10
2039	55.907	38,20
2040	56.056	38,31
2041	56.197	38,40
2042	56.330	38,49
2043	56.456	38,58

22.4.2 Metas e prazos para os RSS

São metas e prazos para os RSS:

- Garantir a coleta, tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos RSS em 100 % das unidades de saúde públicas e privadas do município, em todo o período do PMSB (2024 a 2043);

22.5 Objetivos e metas para os resíduos de logística reversa

Conforme estabelecido pela PNRS, a logística reversa será instituída por meio de Acordos Setoriais, envolvendo importadores, fabricantes, comerciantes, distribuidores, cidadãos e titulares pelos serviços municipais de limpeza e manejo de resíduos sólidos urbanos, de forma a implantar a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto, inclusive com a implantação na iniciativa privada de pontos de coleta destes resíduos.

A PNRS exige a logística reversa de:

- Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como, outros resíduos cuja embalagem, após o uso, constitua um resíduo perigoso observado as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do SNVS e do SUASA ou em normas técnicas;
- Pilhas e baterias;
- Pneus;
- Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

A referida política estabelece que, na forma de regulamento ou acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, os sistemas previstos para os resíduos acima, serão estendidos aos produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e, aos demais produtos e embalagens, priorizando o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

Quanto aos consumidores, a lei estabelece que cabe a estes a responsabilidade de acondicionar adequadamente os resíduos e disponibilizá-los para a coleta ou devolução.

22.5.1 Geração dos resíduos de logística reversa

A partir da sanção da Lei Federal nº 12.305/2010, a quantificação da geração dos resíduos com logística reversa passa a ser obrigatória em cada localidade e região.

De forma geral, não existem ainda ações que permitam quantificar de forma estruturada as quantidades geradas, bem como, estabelecer parâmetros para futuras projeções.

Para o presente plano, optou-se por realizar as projeções com base em taxas de geração ou de consumo destes produtos provenientes de dados bibliográficos conforme apresentado na **Tabela 32.**

Tabela 32 - Parâmetros para projeção da geração dos resíduos de logística reversa obrigatória

Resíduos / Logística Reversa	Unidade	Taxa de geração
Equipamentos Eletrônicos	Kg/hab.ano	2,60
Pneus Inservíveis	Kg/hab.ano	2,90
Pilhas	Unid./hab.ano	4,34
Baterias	Unid./hab.ano	0,09
Lâmpadas Incandescentes	Unid./domic.ano	4,00
Lâmpadas Fluorescentes	Unid./domic.ano	4,00

Fonte: Manual de Orientação, MMA (2012).

Na **Tabela 33**, são apresentados os resultados das projeções.

Tabela 33 - Projeção da geração de resíduos de logística reversa obrigatória

Ano	População Total	Equipamentos Eletrônicos	Pneus Inservíveis	Pilhas	Baterias	Lâmpadas (unid)	
	(hab)	(t)	(t)		(unid)	Incandecentes	Fluorecentes
2024	52.234	135,81	151,48	226.696	4.701	58.038	58.038
2025	52.590	136,73	152,51	228.241	4.733	58.433	58.433
2026	52.926	137,61	153,49	229.699	4.763	58.807	58.807
2027	53.243	138,43	154,40	231.075	4.792	59.159	59.159
2028	53.543	139,21	155,27	232.377	4.819	59.492	59.492
2029	53.825	139,95	156,09	233.601	4.844	59.806	59.806
2030	54.092	140,64	156,87	234.759	4.868	60.102	60.102
2031	54.343	141,29	157,59	235.849	4.891	60.381	60.381
2032	54.581	141,91	158,28	236.882	4.912	60.646	60.646
2033	54.805	142,49	158,93	237.854	4.932	60.894	60.894
2034	55.016	143,04	159,55	238.769	4.951	61.129	61.129
2035	55.216	143,56	160,13	239.637	4.969	61.351	61.351
2036	55.404	144,05	160,67	240.453	4.986	61.560	61.560
2037	55.581	144,51	161,18	241.222	5.002	61.757	61.757
2038	55.749	144,95	161,67	241.951	5.017	61.943	61.943
2039	55.907	145,36	162,13	242.636	5.032	62.119	62.119
2040	56.056	145,75	162,56	243.283	5.045	62.284	62.284
2041	56.197	146,11	162,97	243.895	5.058	62.441	62.441
2042	56.330	146,46	163,36	244.472	5.070	62.589	62.589
2043	56.456	146,79	163,72	245.019	5.081	62.729	62.729

22.5.2 Diretrizes e objetivos para os resíduos com logística reversa obrigatória

Conforme estabelecido pela PNRS, a logística reversa será instituída por meio de Acordos Setoriais, envolvendo importadores, fabricantes, comerciantes, distribuidores, cidadãos e titulares pelos serviços municipais de limpeza e manejo de resíduos sólidos urbanos, de forma a implantar a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto, inclusive com a implantação na iniciativa privada de pontos de coleta destes resíduos.

Ainda, a PNRS estabelece que cabe aos responsáveis pela implantação da logística reversa no município, a promoção da integração dos catadores de materiais recicláveis aos sistemas de logística reversa.

O poder público deverá auxiliar no processo de implantação da logística reversa, sendo os principais interlocutores com o município:

- Fabricantes, comerciantes, distribuidores e importadores;
- Acordos setoriais;
- Cooperativas de catadores;
- Cooperativa de Trabalho dos Profissionais de Reciclagem de Resíduos Sólidos (Reciclopast);
- Associação Brasileira das Empresas de Filtros e seus Sistemas Automotivos e Industriais (ABRASILTROS);
- Associação Brasileira da Indústria da Iluminação (ABILUX);
- Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE);
- Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP);
- Associação Nacional de Distribuidores de Insumos Agrícolas e Veterinário (ANDAV);
- Instituto Nacional de Processamentos de Embalagens Vazias (INPEV);
- Reciclanip: Organização da ANIP, a qual cuida especificamente da coleta e da destinação de pneus inservíveis;
- Sindicato do Comércio Varejista de Derivados de Petróleo de Campinas e Região - RECAP;
- Sindicato do Comércio Varejista de Derivados de Petróleo de Campinas do ABCDMRR-SP (REGRAN);
- Sindicato do Comércio Varejista de Derivados de Petróleo, Lava-Rápidos e Estacionamentos de Santos e Região (RESAN);
- Sindicato Interestadual das Indústrias Misturadoras e Envasilhadoras de Produtos Derivados de Petróleo (SIMEPETRO);
- Sindicato das Indústrias de Aparelhos Elétricos, Eletrônicos e Similares do Estado de São Paulo (SINAEES);
- Sindicato do Comércio Varejista de Derivados de Petróleo do Estado de São Paulo (SINCOPETRO);

- Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes (SINDICOM);
- Sindicato Interestadual do Comércio de Lubrificantes (SINDILUB);
- Sindicato da Indústria de Reparação de Veículos e Acessórios do Estado de São Paulo (SINDIREPA);
- Sindicato Nacional da Indústria do Rerrefino de Óleos Minerais (SINDIRREFINO);
- Sindicato Nacional do Comércio Transportador, Revendedor, Retalhista de Combustíveis (SINDITRR).

22.5.3 Metas e prazos para os resíduos com logística reversa obrigatória

No presente PMSB, foram estabelecidas metas para o município de Artur Nogueira, as quais deverão ser discutidas e ratificadas com os responsáveis pela implantação da logística reversa de cada um dos produtos, a seguir listados.

✓ **Pneus usados inservíveis:**

- Coleta e destinação final adequada de 100 % dos pneus inservíveis gerados nos órgãos municipais até 2024;
- Estabelecer as diretrizes para a implantação de sistema de logística reversa que propicie aos geradores particulares, a entrega dos pneus inservíveis gerados no município. Objetivar a coleta de 100 % dos resíduos gerados, gradativamente, até 2024 ou conforme Acordo Setorial específico.

✓ **Lâmpadas fluorescentes, de LED, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista:**

- Coleta e destinação final adequada de 100 % das unidades geradas nos órgãos municipais até 2025;
- Estabelecer as diretrizes para a implantação de sistema de logística reversa que propicie aos geradores particulares, a entrega de lâmpadas geradas no município. Objetivar a coleta de 100 % dos resíduos gerados, gradativamente, até 2025 ou conforme Acordo Setorial específico.

✓ **Pilhas e baterias:**

- Coleta e destinação final adequada de 100 % das unidades geradas nos órgãos municipais até 2025;
- Estabelecer as diretrizes para a implantação de sistema de logística reversa que propicie aos geradores particulares, a entrega de pilhas e baterias geradas no município.

✓ **Produtos eletroeletrônicos e seus componentes:**

- Coleta e destinação final adequada de 100 % das unidades geradas nos órgãos municipais até 2025;
- Estabelecer as diretrizes para a implantação de sistema de logística reversa que propicie aos geradores particulares, a entrega de eletroeletrônicos e seus componentes gerados no município. Objetivar a coleta de 100 % dos resíduos gerados, gradativamente, até 2025 ou conforme Acordo Setorial específico.

✓ **Embalagens de agrotóxicos:**

- As embalagens de agrotóxicos já têm logística reversa consolidada no Brasil, deste modo, o município deverá incentivar a entrega voluntária por parte dos geradores e comércio local a unidades de recebimento devidamente cadastradas pelo INPEV, gradativamente até 2023.

✓ **Embalagens de óleos lubrificantes:**

- Coleta e destinação final adequada de 100 % das unidades geradas nos órgãos municipais até 2024;
- Estabelecer as diretrizes para a implantação de sistema de logística reversa que propicie aos geradores particulares, a entrega de embalagens de óleo lubrificante bem como o óleo usado obtido nos estabelecimentos de troca de óleo. Objetivar a coleta de 100 % dos resíduos gerados, gradativamente, até 2024 ou conforme Acordo Setorial específico.

23. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATENDIMENTO DAS DEMANDAS

A partir da análise das características do município, levantadas na fase de diagnóstico, propõe-se, a seguir, uma série de programas, projetos e ações a serem implantados no município de Artur Nogueira, de forma, que os mesmos, fomentarão o desenvolvimento do tema e permitir o alcance dos objetivos e metas estabelecidos no horizonte do PMSB, os quais são:

- P1: Estruturação de áreas de captação de resíduos sólidos;
- P2: Aproveitamento dos resíduos domiciliares recicláveis secos;
- P3: Aproveitamento da parcela orgânica dos resíduos sólidos urbanos;
- P4: Disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos;
- P5: Gestão dos resíduos da construção civil;
- P6: Gestão dos resíduos de serviços de saúde;
- P7: Gestão dos resíduos volumosos;

- P8: Gestão dos resíduos verdes;
- P9: Gestão dos resíduos de logística reversa;
- P10: Educação Ambiental;
- P11: Fortalecimento da gestão no setor de resíduos sólidos.

As ações propostas deverão ser discutidas e consolidadas na eventualidade de quaisquer soluções consorciadas que venham a ser adotadas, quando pertinentes.

A seguir, descreve-se cada um dos programas.

23.1 P1: Estruturação de áreas de captação de resíduos sólidos

O objetivo deste programa é prover ao município uma infraestrutura (Área de Captação) e logística para captação dos resíduos domiciliares secos, resíduos domiciliares úmidos e resíduos da construção civil, considerando que são os resíduos gerados em maiores quantidades e são os causadores dos problemas mais impactantes.

As áreas para captação permitirão o recebimento de:

- Resíduos da construção civil gerados em pequenas obras ou reformasaté1m^3;
- Resíduos volumosos (móveis, podas e inservíveis);
- Resíduos domiciliares secos de entrega voluntária ou captados por meio de pequenos veículos;
- Resíduos com logística reversa (pneus, lâmpadas, eletroeletrônicos, pilhas e baterias), estabelecendo as parcerias com os responsáveis pela logística reversa;
- Esta se constituirá em um endereço para o qual os resíduos serão conduzidos, evitando-se assim, as disposições irregulares em pontos viciados.

Para o cumprimento destes objetivos deverão ser tomadas as seguintes medidas:

- Dispor aos ecopontos a infraestrutura adequada para o manejo dos resíduos sólidos encaminhados ao local;
- Capacitar uma equipe de funcionários para o manuseio adequado dos resíduos sólidos;
- Organizar o fluxo de coleta e destinação dos resíduos concentrados na rede composta pelas áreas de captação.

23.2 P2: Aproveitamento dos resíduos domiciliares recicláveis secos

São objetivos deste programa:

- Redução dos resíduos sólidos encaminhados para o aterro sanitário municipal;
- Destinação adequada de cada resíduo segregado;
- Melhoria da coleta e consolidação da coleta seletiva e reciclagem dos resíduos sólidos secos em todo o município;
- Incentivo a criação de cooperativas ou criação de sistemas que envolvam agentes triadores/recicladores de maneira organizada para recebimento dos recicláveis provenientes da coleta seletiva.

Ademais, são premissas deste programa:

- Utilização da coleta seletiva e reciclagem dos resíduos sólidos recicláveis como instrumento para atendimento aos objetivos e metas;
- Priorização da inclusão social dos catadores, a serem organizados, para a prestação do serviço público e, quando necessário, complementar a ação com funcionários que atuem sob a mesma logística;
- Programa contínuo de Educação Ambiental, a ser desenvolvido e implementado pela administração direta e/ou por empresas que poderão vir a ser parceiras executoras do sistema de gestão de resíduos sólidos do Município de Artur Nogueira;
- Conscientização da população;
- Compatibilização das ações do programa com as dos demais programas constantes no PMSB.

Deverão ser implementadas as seguintes ações relativas a este programa:

- Cadastrar os catadores participantes da coleta seletiva informal, visando sua organização e inclusão em processos formais, como agentes prestadores do serviço público da coleta seletiva;
- No âmbito municipal, incentivar os negócios voltados à reutilização e reciclagem de resíduos secos;
- Elaborar manual e folhetos explicativos, que orientam quanto ao processamento dos resíduos recicláveis, para serem entregues em todas as residências;
- Sensibilizar a população quanto à importância da coleta seletiva;
- Promover a educação ambiental no município;
- Realizar palestras de esclarecimentos referentes ao PMSB nas instituições de ensino do município, órgãos municipais, estaduais e federais do município;
- Organizar encontros, mesas redondas e palestras a respeito dos objetivos do programa;
- Realizar campanhas de esclarecimento à população através da mídia local;

- Incentivar a realização de ações de coleta seletiva nas instituições privadas;
- Estruturar ações do tipo A3P (Agenda Ambiental da Administração Pública) no município;
- Implantar no município o Programa Pro-Catador (2023), instituído pelo Governo Federal, para que o sistema de coleta seletiva com amparo direto da administração federal. www.catalogo.ipea.gov.br/politica/212/programa-pro-catador.

23.3 P3: Aproveitamento da parcela orgânica dos resíduos sólidos urbanos

O programa concebido poderá adotar a tecnologia de compostagem se os estudos de viabilidade se mostrarem como alternativa técnica e economicamente viável, sendo que os objetivos deste programa são:

- Busca da redução significativa da presença de resíduos orgânicos na coleta comum e na disposição em aterros, para redução da emissão de gases;
- Atendimento às metas de aproveitamento integral da parcela orgânica;
- Gerar receita com a venda do produto originado na unidade de compostagem.

Deverão ser implementadas as seguintes ações no município:

- Desenvolver ações de coleta seletiva de RSD úmidos em ambientes com geração homogênea (feiras, sacolões, indústrias, restaurantes e outros);
- Cadastrar os grandes geradores, com geração homogênea de orgânicos;
- Induzir o processo de logística reversa para os resíduos úmidos com feirantes e seus fornecedores, fomentando o reaproveitamento como ração animal e ou compostagem no local do plantio;
- Implementar um programa piloto de compostagem no município, através de uma unidade de triagem;
- Estabelecer o uso do composto orgânico em serviços de manutenção de parques, jardins e áreas verdes;
- Aproveitamento dos resíduos verdes para a compostagem;
- Incentivar a presença de negócios voltados à reutilização e reciclagem de resíduos úmidos;
- Incentivar a organização de ações por instituições privadas;
- Incentivar, no âmbito municipal, os negócios voltados à compostagem de resíduos orgânicos;
- Promover campanhas de educação ambiental para conscientizar e sensibilizar a população quanto à separação da fração orgânica dos resíduos gerados;

- Elaborar manual e folhetos explicativos, ensinando como processar o lixo reciclável, diferenciando as parcelas secas e úmidas (orgânicas), para ser entregue em todas as residências;
- Realizar campanhas de esclarecimento à população, relativas à coleta seletiva e à reciclagem dos resíduos domiciliares úmidos orgânicos, através da mídia local;
- Estruturação de iniciativas tais como A3P, “Escola Lixo Zero” e “Feira Limpa”.

As ações a seguir descritas são colocadas a título de alternativas a serem estudadas na eventualidade de se dispor de um consórcio Intermunicipal:

- Realizar atividades para busca de conhecimento das tecnologias disponíveis dos processos de biodigestão para a produção de biogás, aproveitamento energético (geração de energia elétrica, vapor, etc.) dos gases produzidos na biodigestão de resíduos úmidos urbanos e rurais, processos de compostagem, etc.;
- Contratar estudos e projetos para definição da melhor tecnologia, que atenda às necessidades de aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos úmidos para compostagem e geração de energia;
- Analisar alternativas de geração de receita a partir do aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos;
- Analisar possíveis fontes de financiamento para implantação do plano;

23.4 P4: Disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos

São objetivos do programa:

- Disposição adequada dos resíduos urbanos do município ao longo de todo o período do plano.

O Município de Artur Nogueira destina os resíduos sólidos domiciliares e provenientes do serviço público de coleta para o aterro sanitário particular. Deverá estruturar a destinação dos demais resíduos gerados no Município, assumindo a gestão dos resíduos de responsabilidade da administração direta e estabelecendo diretrizes para os resíduos que são de responsabilidade dos geradores.

23.5 P5: Gestão dos resíduos da construção civil

São objetivos deste programa:

- Disposição adequada dos resíduos da construção civil do município ao longo de todo o período do plano;
- Prover o município de instalações adequadas para a recepção dos RCC de pequenos geradores existentes no município;

- Implantar gradativamente medidas que reduzam a destinação para aterro sanitário, objetivando levar apenas o rejeito dos RSU;
- Evitar ocorrências de disposição clandestina de RCC no município.

São ações deste programa:

- Gerenciar o plano de fiscalização de disposição clandestina de RCC;
- Gerenciar o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil do Município;
- Eliminar as áreas de disposição irregular, eventualmente existentes e evitar novas ocorrências;
- Organizar o fluxo de coleta e destinação dos resíduos concentrados na rede composta pelas áreas de captação;
- Implantar ações de conscientização da população quanto à redução na geração e encaminhamento adequado dos RCC's;
- Apoiar a ação organizada de carroceiros e outros pequenos transportadores de resíduos (fidelização);
- Formalizar o papel dos agentes locais: caçambeiros, carroceiros e outros;
- Elaborar e distribuir material educativo sobre o tema.

23.6 P6: Gestão dos resíduos de serviços de saúde

É premissa deste programa:

- A fiscalização, cobrança e obrigatoriedade da elaboração e implantação do PGRSS, dos estabelecimentos prestadores dos serviços de saúde do município. As atividades de fiscalização e cobrança deverão ser feitas pela Prefeitura Municipal através da Vigilância Sanitária Municipal e Secretaria Municipal do Meio Ambiente.

Definições Conceituais Relativas ao Programa.

23.6.1 Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS:

O Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS é o documento onde estão estabelecidas as diretrizes de manejo dos RSS. É composto basicamente por vários procedimentos operacionais exclusivos do estabelecimento de saúde. O PGRSS deve ser elaborado conforme a RDC ANVISA nº 306/2004, Resolução CONAMA nº 358/2005 e normas do Ministério do Trabalho e Emprego (NR-32, entre outras). Deve ainda ser compatível com as normas locais relativas à coleta, ao transporte e à disposição final, estabelecidas pelos órgãos locais responsáveis por essas etapas. Cabe aos geradores elaborarem seus próprios Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde-PGRSS.

São ações deste Programa:

- Manter atualizado o cadastro municipal de estabelecimentos de serviços de saúde;
- Fiscalizar a efetiva implantação dos PGRSS de todas as instituições de saúde públicas e privadas existentes no município;
- Registrar os PGRSS das instituições públicas e privadas no sistema local de informações sobre resíduos;
- Inserção de informações de geração de resíduos de serviços de saúde no cadastro municipal de estabelecimentos de serviços de saúde;
- Manter o cadastro de transportadores e processadores, referenciado no sistema local de informações sobre resíduos;
- Cobrar melhorias nas condições de armazenamento dos RSS nas unidades de saúde municipal, conforme detectado na fase de diagnóstico o município não possui PGIRSS;
- Manter fiscalização permanente sobre a ocorrência de RSS nos resíduos urbanos em todas as fases de coleta, triagem e destinação final;

23.7 P7: Gestão dos resíduos volumosos

São premissas deste programa:

- Áreas de ecopontos também integrarão as ações para coleta dos resíduos volumosos;
- As etapas de destinação dos resíduos volumosos deverão ser compatíveis com as do Programa de Gestão dos Resíduos da Construção Civil.

São ações deste programa:

- Encaminhar os resíduos volumosos para ecopontos para segregação e armazenamento temporário, em conformidade com as metas e prazos estabelecidos no Programa de Gestão dos Resíduos da Construção Civil;
- Promover ampla divulgação dos objetivos do programa, bem como da frequência e local de coleta;
- Promover a discussão da responsabilidade compartilhada com fabricantes e comerciantes de móveis, e com a população consumidora;
- Promover o incentivo ao reaproveitamento dos resíduos como iniciativas de geração de renda com a simples comercialização dos produtos reaproveitados;
- Incentivar a identificação de talentos entre catadores e sensibilizar para atuação na atividade de reciclagem e reaproveitamento, com capacitação, como por exemplo, em marcenarias e tapeçarias, visando à emancipação funcional e econômica.

23.8 P8: Gestão dos resíduos verdes

É premissa deste programa:

- Compatibilizar com o Programa de Aproveitamento dos Resíduos Orgânicos.

São ações deste programa:

- Elaborar “Plano de Manutenção e Poda” regular para parques, jardins e arborização urbana, atendendo os períodos adequados para cada espécie;
- Encaminhar os resíduos de podas de manutenção de áreas públicas realizadas pela prefeitura, para produção de massa orgânica através da trituração mecanizada;
- Realizar estudos para aproveitamento dos troncos e galhos mais grossos para outras utilidades como: artesanato, artigos de carpintaria (cabos de ferramentas, etc.), marcenaria (mobiliários), lenha, produção de carvão, etc.;
- Destinar os resíduos verdes trituráveis e os originados de capina para compostagem em consonância com o plano de compostagem previsto no Programa de Aproveitamento dos Resíduos Orgânicos;
- Incentivar a implantação de iniciativas como as “Serrarias Ecológicas” para produção de peças de madeira aparelhadas a partir de troncos removidos na área urbana, a exemplo do que vem sendo adotado no município de Guarulhos.

23.9 P9: Gestão dos resíduos de logística reversa

São premissas deste programa:

- Compatibilizar as ações do programa com a coleta seletiva, promovendo, em todas as etapas do processo, a participação e inclusão de associações e cooperativas de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;
- Fomentar a integração entre consumidores, fabricantes, comerciantes e importadores, para que haja o recebimento dos resíduos passíveis de logística reversa, através de entrega voluntária nas lojas de comercialização dos produtos abaixo relacionados.

São ações deste programa:

23.9.1 Pneus inservíveis:

- Coletar e destinar adequadamente os pneus inservíveis, câmaras de ar e carcaças de pneus rompidos gerados nos órgãos municipais;

- Cadastrar todos os borracheiros credenciados e fornecedores de pneus;
- Coleta e destinação final adequada de 100 % dos pneus inservíveis gerados no município até 2025;

23.9.2 Pilhas e baterias:

- Destinar adequadamente as lâmpadas - inteiras e quebradas - geradas nos órgãos municipais até 2025;
- Participar da implantação e da gestão compartilhada da logística reversa destes resíduos no município.

23.9.3 Lâmpadas fluorescentes, de LED, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista:

- Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais até 2025;
- Acompanhar os planos em elaboração pelo governo federal para estes produtos;
- Participar da implantação e da gestão compartilhada da logística reversa destes resíduos no município;
- Incentivar parceria com o setor privado responsável pela logística reversa das lâmpadas para viabilizar local adequado para o recebimento das lâmpadas pelo comércio local e posterior destinação junto aos distribuidores destes produtos.

23.9.4 Produtos eletroeletrônicos e seus componentes:

- Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais;
- Acompanhar os planos em elaboração pelo governo federal para estes produtos;
- Criar um “Programa de Inclusão Digital” no âmbito municipal que aceite doações de computadores para serem recuperados e distribuídos a instituições que os destinem ao uso de comunidades carentes;
- Participar da implantação e da gestão compartilhada da logística reversa destes resíduos no município;
- Manutenção da parceria com empresa que desenvolve manufatura reversa de materiais eletroeletrônicos, incorporando a coleta nos Ecopontos.

23.9.5 Óleo de vegetais de uso alimentar:

- Fomentar parcerias em ação de coleta de óleo de cozinha usado, com a aquisição e distribuição de containers distribuídos em prédios públicos,

sendo a coleta do óleo realizada por instituição beneficente, para a fabricação de sabão com renda revertida para a instituição;

- Analisar no âmbito do consórcio intermunicipal a viabilidade de implantação de Usina de Biodiesel;
- Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais.

23.9.6 Embalagens de óleos lubrificantes:

- Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais;
- Fiscalizar os postos de combustíveis e oficinas mecânicas, quanto a destinação correta dos resíduos por eles gerados e acompanhar as ações que estão sendo desenvolvidas no âmbito estadual pelo Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e Lubrificantes – SINDICOM através do Programa Jogue Limpo;
- Participar da implantação e da gestão compartilhada da logística reversa destes resíduos no município.

23.9.7 Educação e comunicação:

- Desenvolver atividades de educação ambiental relativas ao descarte adequado dos produtos de uso doméstico (pilhas, baterias, óleo de cozinha, lâmpadas, etc.);
- Promover o debate, no município, sobre os Acordos Setoriais;
- Firmar parcerias para capacitar as cooperativas de catadores para conhecimento do tema e para a segregação de resíduos de logística reversa que eventualmente ocorram no processo de reciclagem dos resíduos urbanos municipais;
- Desenvolver campanhas de esclarecimento à população relativa ao tema.

23.10 P10: Educação ambiental

No conceito da PNRS a educação ambiental pode ser desmembrada em 4 tipos distintos:

23.10.1 Tipo 1 - Informações orientadoras e objetivas para a participação da população ou de determinada comunidade em programas ou ações ligadas ao tema resíduo sólidos:

Normalmente está ligada a objetivos ou metas específicas dentro do projeto ou ação em que aparece. Por exemplo, informações objetivas a respeito de como aquela população deve proceder na segregação dos seus resíduos para uma coleta seletiva municipal ou qual o procedimento mais adequado para o

encaminhamento de determinados resíduos, entre outras informações pertinentes.

23.10.2 Tipo 2 - Sensibilização/mobilização das comunidades diretamente envolvidas:

Aqui os conteúdos a serem trabalhados envolvem um aprofundamento das causas e consequências do excesso de geração e na dificuldade de cuidado, tratamento e destinação adequados dos resíduos sólidos produzidos em um município, região ou país. Destaca-se ainda, neste caso, o uso e a necessidade de utilização de instrumentos, metodologias e tecnologias sociais de sensibilização e mobilização das populações diretamente atingidas pelos projetos ou ações implantados. Neste caso ainda os conteúdos variam e podem incluir desde os vários aspectos ligados ao cuidado com os recursos naturais e à minimização de resíduos (3Rs), até os vários temas relacionados à educação para o consumo sustentável/consciente/responsável e às vantagens sociais e econômicas da coleta seletiva.

23.10.3 Tipo 3 – Informação, sensibilização ou mobilização para o tema resíduos sólidos, desenvolvidos em ambiente escolar:

Neste caso o conteúdo desenvolvido tem claro objetivo pedagógico e normalmente o tema Resíduos Sólidos é trabalhado para chamar a atenção e sensibilizar a comunidade escolar para as questões ambientais de uma forma mais ampla. Podem envolver desde informações objetivas, como as encontradas no tipo 1, até um aprofundamento semelhante ao do tipo 2, além de tratamento pedagógico e didático específico para cada caso, faixa etária e nível escolar.

23.10.4 Tipo 4 – Campanhas e ações pontuais de mobilização:

Neste caso os conteúdos, instrumentos e metodologias devem ser adequados a cada caso específico. A complexidade do tema e a necessidade premente de mudança de hábitos e atitudes necessários à implantação dos novos princípios e diretrizes presentes na PNRS impossibilitam que estas ações alcancem todos os objetivos e metas propostos em um trabalho educativo. Podem, entretanto, fazer parte de programas mais abrangentes de educação ambiental, podendo ainda envolver um público mais amplo, a partir da utilização das várias mídias disponíveis, inclusive aquelas com grande alcance e impacto junto à população.

23.10.5 Conceito dos 4 R's:

Na visão da PNRS, o conceito dos 4 R's é um eixo orientador de uma das práticas mais necessárias ao equacionamento da questão dos Resíduos Sólidos e ao sucesso do PNRS e demais planos, projetos e ações decorrentes, principalmente àqueles ligados à minimização da quantidade de resíduos a serem dispostos e à viabilização de soluções ambientais, econômicas e sociais adequadas.

A disseminação de uma Política de Minimização de Resíduos e de valorização dos 4 R's é um conceito presente na Agenda 21 na PNRS que coloca a importância, nesta ordem de prioridades:

I. Racionalizar e Reduzir a Geração de Resíduos - em consonância com a percepção de que resíduos e, principalmente, resíduos em excesso significam ineficiência de processo, caso típico da atual sociedade de consumo. Este conceito envolve não só mudanças comportamentais, mas também novos posicionamentos do setor empresarial como o investimento em projetos de ecodesign e ecoeficiência, entre outros.
II. Reutilizar – aumentando a vida útil dos materiais e produtos e o combate à obsolescência programada, entre outras ações de médio e grande alcance. É importante ampliar a relevância do conceito, muitas vezes confundido e limitado à implantação de pequenas ações de reutilização de materiais que resultam em objetos ou produtos de baixo valor agregado, descartáveis e/ou sem real valor econômico ou ambiental. Estas práticas têm sido comumente disseminadas como solução para o sério problema de excesso de geração e disposição inadequada de resíduos e compõem muitas vezes, em escolas e comunidades, grande parte do que é considerado como educação ambiental.
III. Reciclar – valorizando a segregação dos materiais e o encaminhamento adequado dos resíduos secos e úmidos, apoiando desta forma, os projetos de coleta seletiva e a diminuição da quantidade de resíduos a serem dispostos em consonância com as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

23.10.6 Programa de educação ambiental do município de Artur Nogueira:

Deverá ser criado e implementado um Programa de Educação Ambiental, visando abranger os trabalhos de maneira contínua para toda a população.

As principais diretrizes e ações para o programa serão descritas a seguir:

I. O estabelecimento de um Programa de Educação Ambiental no município não deverá ficar restrito apenas ao ambiente escolar, mas atingir toda a população e/ou as comunidades diretamente envolvidas com os projetos ou programas diferenciados de coleta seletiva, apoio às cooperativas de catadores e/ou outros pertinentes ao tema;

II. As formas distintas de comunicação e relacionamento com a população deverão ser feitas com base nos objetivos a serem alcançados, tomando-se como referência a classificação adotada na PNRS;

III. O programa deverá também considerar os conceitos de Educação Ambiental Formal (tipo 3) da Educação Ambiental Não Formal (especialmente tipo 1, 2 e 4);

IV. A educação ambiental Formal, (Tipo 3) destinada à informação, sensibilização ou mobilização para o tema resíduos sólidos desenvolvidos em ambiente escolar, que tem claro objetivo pedagógico, deverá tratar as questões ambientais de forma ampla, sem, entretanto, deixar de se aprofundar em temas específicos relativos aos resíduos sólidos, como por exemplo, a importância da coleta seletiva, compostagem, etc.;

V. No âmbito escolar os diversos assuntos a serem abordados referentes à Educação Ambiental, deverão ter tratamento pedagógico e didático específico para cada caso, levando em conta faixa etária e nível escolar dos alunos;

VI. Sempre que um programa ou projeto for implantado em determinada comunidade ou região, aquela população deve ser claramente focada e assim informada, sensibilizada e mobilizada para a participação.

VII. Um dos eixos orientadores da educação ambiental aplicada aos resíduos sólidos deverá ser a política dos 4 R's, que conforme a PNRS está implícita a necessidade de (1) Racionalizar o consumo promovendo a não geração, além da (2) Redução, (3) Reutilização e (4) Reciclagem como metas dos programas e ações educativas, diminuindo a quantidade de resíduos dispostos e viabilizando soluções ambientais, econômicas e sociais adequadas.

VIII. Realizar ações de educação ambiental voltadas à temática da coleta seletiva e da atuação dos catadores junto à população, visando ao fortalecimento da imagem do catador e a valorização de seu trabalho na comunidade;

IX. Deverão ser tema do programa de Educação Ambiental:

- Temática da reciclagem (reaproveitamento de materiais como matéria-prima para um novo produto);
- Conceito de resíduos secos e suas potencialidades para reaproveitamento e reciclagem;

- Conceito de resíduos úmidos orgânicos e suas potencialidades para compostagem e geração de energia;
- Conceitos de compostagem a partir de resíduos orgânicos;
- Conceituação da logística reversa.

X. Realizar campanhas de educação ambiental para conscientizar e sensibilizar a população na separação da fração orgânica dos resíduos gerados e, principalmente, da coleta seletiva dos resíduos orgânicos uma vez que a qualidade final do composto é diretamente proporcional à eficiência na separação.

XI. Incentivar através da Educação Ambiental mudanças de hábitos da população quanto à redução de consumo, reutilização de materiais e embalagens, conscientização na hora da compra e higiene pessoal.

XII. Implementar programas de educação ambiental para os catadores.

XIII. Estimular a participação de catadores nas ações de educação ambiental e sensibilização porta a porta para a separação de resíduos na fonte geradora, mediante a sua adequada capacitação e remuneração.

23.11 P11: Fortalecimento da gestão no setor de resíduos sólidos:

São premissas deste programa:

- Envolver todos os participantes (outras secretarias, ONGs, parceiros, empresas) nas ações relacionadas com os resíduos sólidos;
- Manter sistemática de terceirizar os serviços, mas garantir estrategicamente uma estrutura de pessoal e equipamentos para situações emergenciais e/ou outras que exijam a flexibilidade que algumas vezes os contratos não possibilitam.

São ações deste programa:

- Implementar melhorias na estrutura técnico-operacional da área responsável pelos resíduos sólidos;
- Implementar sistemática para apropriação de informações relacionadas a resíduos sólidos;
- Implementar procedimentos e definir responsabilidades para a gestão da informação sobre resíduos sólidos, inclusive para fornecimento de dados para o SNIS- Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, no tema resíduos sólidos;
- Promover a capacitação técnica e de gestão do pessoal envolvido com resíduos sólidos, para todos os níveis de atuação, inclusive educação ambiental;

- Implementar procedimentos e definir responsabilidades para a gestão compartilhada dos resíduos sólidos no âmbito das Secretarias Municipais;
- Implementar procedimentos e definir responsabilidades para a gestão compartilhada dos resíduos sólidos no âmbito do município;
- Implementar procedimentos e definir responsabilidades para a gestão dos serviços terceirizados de resíduos sólidos;
- Implementar procedimentos e definir responsabilidades para a gestão compartilhada dos resíduos sólidos no âmbito do consócio intermunicipal;
- Estruturar procedimentos para Gestão da Informação;
- Estruturar procedimentos para Gestão de Programas e Metas;
- Implantar procedimentos para a fiscalização e gestão da coleta de resíduos urbanos e limpeza pública;
- Implantar procedimentos para a fiscalização e gestão dos resíduos de saúde;
- Implantar procedimentos para a fiscalização e gestão dos resíduos de logística reversa;
- Implantar procedimentos para a fiscalização e gestão dos resíduos da construção civil.

23.12 Resumo das ações previstas nos programas

O **Quadro 3** apresenta o resumo de implantação das ações apresentadas para atendimento dos objetivos e metas do PMSB.

A implementação de todas as ações previstas nos programas é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Meio Ambiente da Prefeitura de Artur Nogueira.

Resumo das ações previstas nos programas de RSU (Continua)

Resíduos	Objetivo	Prazos
Resíduos Sólidos Domiciliares e de Limpeza Urbana	Universalização do atendimento com serviços de coleta e limpeza	(horizonte de plano)
	Redução da geração per capita	Geração per capita atual: 0,691 Kg/hab.dia
	Aproveitamento resíduos secos recicláveis	6,6% (curto prazo) 11,40 (médio prazo) 21% (longo prazo)
	Aproveitamento dos resíduos orgânicos	7,2 % (médio prazo) 14,4 % (longo prazo) 18,1 % (longo prazo)
	Destinação final adequada	Manter 100 % do destino no aterro sanitário
Resíduos Sólidos da Construção Civil	Eliminação gradativa até alcançar 100 % de áreas de disposição irregular ("bota-foras")	A partir de 2025
	Fiscalizar a Lei municipal que determina que cada gerador, sendo público ou privado, elabore e implemente Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil - PGRCC	(horizonte de plano)
	Receber nos Ecopontos 100% do RCC gerado em pequenas obras e intervenções	(horizonte de plano)
Resíduos Sólidos de Saúde	Manter os mecanismos de cobrança e fiscalização referente a destinação ambientalmente adequada dos RSS	(horizonte de plano)
	Exigir de todos os prestadores de serviços de saúde, a elaboração de PGRSS	(horizonte de plano)
	Garantia da coleta, tratamento e disposição final adequados dos resíduos serviços de saúde em 100% das unidades de saúde públicas	(horizonte de plano)

Quadro 3 - Resumo das ações previstas nos programas de RSU (Continuação)

Resíduos	Objetivo	Prazos
Resíduos Volumosos	Estabelecer a coleta de resíduos volumosos para o município	(horizonte de plano)
	Destinação para triagem e reciclagem dos resíduos volumosos coletados	Deverão estar alinhadas com as metas estabelecidas para os resíduos da construção civil
Resíduos Verdes	Eliminar disposições irregulares dos resíduos verdes de origem domiciliar	(curto prazo)
	Aproveitamento dos resíduos de podas de manutenção de áreas públicas realizadas pela prefeitura para produção de massa orgânica através da trituração mecanizada	(curto prazo)
	Destinação dos resíduos verdes em geral para compostagem	Conforme metas e prazos estabelecidos no Programa de Aproveitamento dos Resíduos Orgânicos
Resíduos de Logística Reversa	**Pneus usados inservíveis**	
	a) Coleta e destinação final adequada de pneus inservíveis gerados nos órgãos municipais	(curto prazo)
	b) Coleta e destinação final adequada de das unidades geradas no município	(curto prazo)
	Lâmpadas fluorescentes, de LED, de vapor de sódio e mercúrio	
	a) Coleta e destinação final adequada das unidades geradas nos órgãos municipais	(horizonte de plano)
	b) Coleta e destinação final adequada das unidades geradas no município	(horizonte de plano)
	Pilhas e baterias	
	a) Coleta e destinação final adequada das unidades geradas nos órgãos municipais	(horizonte de plano)

Quadro 3 - Resumo das ações previstas nos programas de RSU (Conclusão)

Resíduos	Objetivo	Prazos
Resíduos de Logística Reversa	b) Coleta e destinação final adequada das unidades geradas no município	(horizonte de plano)
	Produtos eletroeletrônicos e seus componentes	
	a) Coleta e destinação final adequada das unidades geradas nos órgãos municipais	(horizonte de plano)
	b) Coleta e destinação final adequada das unidades geradas no município	(horizonte de plano)
	Óleo de vegetais de uso alimentar	
	a) Coleta e destinação final adequada óleos vegetais de uso alimentar de origem domiciliar	(horizonte de plano)
	b) Coleta e destinação final adequada óleos vegetais de uso alimentar, não domiciliar (restaurantes, lanchonetes, etc.)	(horizonte de plano)
	Embalagens de agrotóxicos	
	a) Embalagens de agrotóxicos	As embalagens de agrotóxicos já têm logística reversa consolidada no Brasil, deste modo, o município deverá participar na gestão compartilhada desta logística no município.
	Embalagens de óleos lubrificantes	
	a) Coleta e destinação final adequada das unidades geradas nos órgãos municipais	(horizonte de plano)
	b) Implantar coleta de embalagens de óleo lubrificante	(horizonte de plano)

24. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA OS SISTEMAS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Tendo em vista as proposições apresentadas no plano, aqui, são analisados os custos referentes à implantação e operação das instalações de manejo dos resíduos sólidos urbanos que poderão ser implantados, para atendimento dos objetivos e metas estabelecidas no plano.

Para avaliação dos custos de implantação e operação com as instalações de manejo de resíduos sólidos urbanos serão consideradas as seguintes unidades:

- Galpão de reciclagem;
- Unidade de compostagem.

Quanto aos resíduos da construção civil será considerada apenas a possibilidade de recebê-los em pequenas quantidades nos ecopontos existentes no município.

Primeiramente serão apresentados os critérios de dimensionamento e avaliação de custos destas instalações, e, posteriormente os custos de implantação e operação propriamente ditos.

Como referência de custos de implantação e operação das instalações acima descritas, as **Tabelas 34**, **35, 36** e **37** utilizaram-se das informações contidas nos “Estudos dos Custos Relacionados com a Constituição de Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos Urbanos” (MMA, 2009), os quais foram atualizados. Também foram adotados como referência, alguns custos utilizados em outros municípios para instalações similares.

24.1 Resíduos sólidos urbanos – critérios de dimensionamento e avaliação

Neste item serão apresentados os critérios utilizados para a estimativa dos custos relativos à implantação de unidade de compostagem previstos de serem implantados no horizonte do plano.

A destinação dos rejeitos continuará a ser o Aterro Sanitário da Empresa Estre Ambiental - CGR Paulínia SP Parque da Represa, Paulínia – SP.

24.1.1 Coleta e destinação final dos RSU

Conforme apresentado anteriormente, atualmente o município destina os resíduos para o Aterro Sanitário da Empresa Estre Ambiental - CGR Paulínia SP.

Para fins de apuração de custos operacionais, de acordo o Relatório do Diagnóstico, o custo praticado para coleta e destinação dos resíduos domiciliares em aterro sanitário particular era de R$ 387,99 em 2022. Fazendo a projeção de

custos em dois cenários: atendimento das metas de implantação da usina de compostagem e galpão de reciclagem (Cenário 1) e sem implantação de usina de compostagem, somente atendendo as metas de aproveitamento de resíduos recicláveis (Cenário 2).

A **Tabela 34** a seguir apresenta informações de destinação de resíduos para o aterro, conforme as hipóteses de concepção propostas.

Tabela 34 - Projeção de custos operacionais do aterro municipal

Ano	Cenário 1 - Destinação de resíduos com implantação de usina de compostagem e de reciclagem (cenário ideal)			Cenário 2 - Destinação de resíduos sem implantação de usina de compostagem (cenário intermediário)		
	(t/dia)	Valor unitário de coleta e destinação (R$)	Valor total (R$/ano)	(t/dia)	Valor unitário de coleta e destinação (R$)	Valor total (R$/ano)
2024	35,833	387,99	5.074.540,25	35,833	387,99	5.074.540,25
2025	35,802	387,99	5.070.149,30	35,802	387,99	5.070.149,30
2026	36,030	387,99	5.102.437,20	36,030	387,99	5.102.437,20
2027	**36,246**	**387,99**	**5.133.027,85**	**36,246**	**387,99**	**5.133.027,85**
2028	35,066	387,99	4.965.919,90	36,042	387,99	5.104.138,10
2029	35,251	387,99	4.992.119,60	36,232	387,99	5.131.042,25
2030	35,426	387,99	5.016.899,45	36,412	387,99	5.156.533,85
2031	**35,590**	**387,99**	**5.040.124,40**	**36,581**	**387,99**	**5.180.466,90**
2032	34,833	387,99	4.932.923,90	36,326	387,99	5.144.353,80
2033	34,976	387,99	4.953.174,10	36,475	387,99	5.165.458,10
2034	35,111	387,99	4.972.292,80	36,615	387,99	5.185.281,25
2035	35,239	387,99	4.990.418,70	36,749	387,99	5.204.257,60
2036	34,432	387,99	4.876.133,55	36,452	387,99	5.162.198,65
2037	34,541	387,99	4.891.569,40	36,568	387,99	5.178.627,30
2038	34,646	387,99	4.906.439,50	36,679	387,99	5.194.347,85
2039	34,744	387,99	4.920.316,80	36,782	387,99	5.208.933,25
2040	33,885	387,99	4.798.669,60	36,454	387,99	5.162.483,35
2041	33,971	387,99	4.810.849,65	36,546	387,99	5.175.510,20
2042	34,051	387,99	4.822.179,25	36,633	387,99	5.187.832,60
2043	34,127	387,99	4.832.939,45	36,714	387,99	5.199.300,90

24.1.2 Galpão de reciclagem

A fim de operacionalizar o processo de aproveitamento dos resíduos sólidos secos recicláveis e atender às metas estabelecidas no plano, existe a

necessidade de ampliações da capacidade durante o horizonte. Neste sentido, conforme explanado na **Tabela 35**, a capacidade de ampliação do galpão de reciclagem deverá ser da seguinte forma:

I. Implantação da coleta seletiva na capacidade de produção de 6,6% dos resíduos sólidos secos até 2024;

II. Aumento na capacidade de produção para 11,4% até 2028;

III. Aumento na capacidade de produção para 16,2% até 2032;

IV. Aumento na capacidade de produção para 21% até 2036; e

V. Aumento na capacidade de produção para 25,8% até 2040;

24.1.3 Unidade de compostagem

No município de Artur Nogueira ainda não existe a segregação e aproveitamento da parcela orgânica dos resíduos sólidos coletados.

O aproveitamento dos resíduos sólidos úmidos orgânicos, conforme metas previstas no plano, demandará a necessidade de definição do como este aproveitamento será feito ao longo do período.

Para fins de apuração de custos, foi adotada a hipótese que o aproveitamento dos resíduos orgânicos será feito através do processo de compostagem. Deste modo, foi prevista a implantação de uma usina de compostagem com capacidade de processamento da seguinte forma:

a) 7,2% em 2028;
b) 10,8% até 2032;
c) 14,4% até 2036; e
d) 18,1% até 2040.

24.2 Resumo dos custos de implantação e operação das instalações de manejo de resíduos sólidos

Nas **Tabelas 35** e **36** a seguir, é apresentado o resumo dos custos de implantação e operação apurados para RSD, com base nos critérios adotados e apresentados nos itens anteriores, com dois cenários:

Cenário 1: Destinação dos RSU com implantação (construção de galpões) de compostagem operação com retroescavadeira e operadores e reciclagem através de cooperativa.

Cenário 2: Destinação dos RSU sem implantação de compostagem e implantação da usina de reciclagem.

Tabela 35 - Cenário 1 - Destinação dos RSU com implantação de compostagem e reciclagem

Ano	Aterro Sanitário		Usina de reciclagem		Usina de Compostagem			Custo Final		
	Destinação (R$)	Total (R$)	Implantação (R$)	Total (R$)	Implantação (R$)	Operação (R$)	Total (R$)	Implantação (R$)	Operação e destinação (R$)	Total (R$)
2024	5.074.540,25	5.074.540,25	164.956,74	164.956,74		-	-	-	5.074.540,25	5.074.540,25
2025	5.070.149,30	5.070.149,30		-			-	-	5.070.149,30	5.070.149,30
2026	5.102.437,20	5.102.437,20		-			-	-	5.102.437,20	5.102.437,20
2027	**5.133.027,85**	**5.133.027,85**		**-**			**-**	**-**	**5.133.027,85**	**5.133.027,85**
2028	4.965.919,90	4.965.919,90	290.323,86	290.323,86	49.163,83	627.741,60	676.905,43	339.487,69	5.593.661,50	5.933.149,19
2029	4.992.119,60	4.992.119,60		-		627.741,60	627.741,60	-	5.619.861,20	5.619.861,20
2030	5.016.899,45	5.016.899,45		-		627.741,60	627.741,60	-	5.644.641,05	5.644.641,05
2031	**5.040.124,40**	**5.040.124,40**		**-**		**627.741,60**	**627.741,60**	**-**	**5.667.866,00**	**5.667.866,00**
2032	4.932.923,90	4.932.923,90	420.489,72	420.489,72	75.206,56	627.741,60	702.948,16	495.696,28	5.560.665,50	6.056.361,78
2033	4.953.174,10	4.953.174,10		-		627.741,60	627.741,60	-	5.580.915,70	5.580.915,70
2034	4.972.292,80	4.972.292,80		-		627.741,60	627.741,60	-	5.600.034,40	5.600.034,40
2035	4.990.418,70	4.990.418,70		-		627.741,60	627.741,60	-	5.618.160,30	5.618.160,30
2036	4.876.133,55	4.876.133,55	553.354,87	553.354,87	101.753,02	627.741,60	729.494,62	655.107,89	5.503.875,15	6.158.983,04
2037	4.891.569,40	4.891.569,40		-		627.741,60	627.741,60	-	5.519.311,00	5.519.311,00
2038	4.906.439,50	4.906.439,50		-		627.741,60	627.741,60	-	5.534.181,10	5.534.181,10
2039	4.920.316,80	4.920.316,80		-		627.741,60	627.741,60	-	5.548.058,40	5.548.058,40
2040	4.798.669,60	4.798.669,60	687.719,63	687.719,63	129.407,67	627.741,60	757.149,27	817.127,30	5.426.411,20	6.243.538,50
2041	4.810.849,65	4.810.849,65		-		627.741,60	627.741,60	-	5.438.591,25	5.438.591,25
2042	4.822.179,25	4.822.179,25		-		627.741,60	627.741,60	-	5.449.920,85	5.449.920,85
2043	4.832.939,45	4.832.939,45		-	-	627.741,60	627.741,60	-	5.460.681,05	5.460.681,05

Tabela 36 - Cenário 2: Destinação dos RSU sem implantação de compostagem e implantação de usina de reciclagem

Ano	Aterro Sanitário		Usina de reciclagem			Custo Final		
	Destinação (R$)	Total (R$)	Implantação (R$)	Operação (R$)	Total (R$)	Implantação (R$)	Operação e destinação (R$)	Total (R$)
2024	5.074.540,25	5.074.540,25	164.956,74	-	164.956,74	164.956,74	5.074.540,25	5.239.496,99
2025	5.070.149,30	5.070.149,30	-	-	-	-	5.070.149,30	5.070.149,30
2026	5.102.437,20	5.102.437,20	-	-	-	-	5.102.437,20	5.102.437,20
2027	**5.133.027,85**	**5.133.027,85**	**-**	**-**	**-**	**-**	**5.133.027,85**	**5.133.027,85**
2028	5.104.138,10	5.104.138,10	290.323,86	-	290.323,86	290.323,86	5.104.138,10	5.394.461,96
2029	5.131.042,25	5.131.042,25	-	-	-	-	5.131.042,25	5.131.042,25
2030	5.156.533,85	5.156.533,85	-	-	-	-	5.156.533,85	5.156.533,85
2031	**5.180.466,90**	**5.180.466,90**	**-**	**-**	**-**	**-**	**5.180.466,90**	**5.180.466,90**
2032	5.144.353,80	5.144.353,80	420.489,72	-	420.489,72	420.489,72	5.144.353,80	5.564.843,52
2033	5.165.458,10	5.165.458,10	-	-	-	-	5.165.458,10	5.165.458,10
2034	5.185.281,25	5.185.281,25	-	-	-	-	5.185.281,25	5.185.281,25
2035	5.204.257,60	5.204.257,60	-	-	-	-	5.204.257,60	5.204.257,60
2036	5.162.198,65	5.162.198,65	553.354,87	-	553.354,87	553.354,87	5.162.198,65	5.715.553,52
2037	5.178.627,30	5.178.627,30	-	-	-	-	5.178.627,30	5.178.627,30
2038	5.194.347,85	5.194.347,85	-	-	-	-	5.194.347,85	5.194.347,85
2039	5.208.933,25	5.208.933,25	-	-	-	-	5.208.933,25	5.208.933,25
2040	5.162.483,35	5.162.483,35	687.719,63	-	687.719,63	687.719,63	5.162.483,35	5.850.202,98
2041	5.175.510,20	5.175.510,20	-	-	-	-	5.175.510,20	5.175.510,20
2042	5.187.832,60	5.187.832,60		-	-	-	5.187.832,60	5.187.832,60
2043	5.199.300,90	5.199.300,90	-	-	-	-	5.199.300,90	5.199.300,90

25. PREVISÃO DE DESPESAS E RECEITAS POTENCIAIS COM MATERIAIS RECICLÁVEIS E COM COMPOSTAGEM

25.1 Despesas com resíduos sólidos

Neste item são feitas estimativas da evolução das despesas com os serviços comumente realizados pela prefeitura, referentes à coleta e destinação final dos resíduos domiciliares, públicos e de serviços de saúde, bem como os serviços de varrição. Para tanto, foram estabelecidos parâmetros com base em informações disponíveis pela Prefeitura do Município de Artur Nogueira, conforme apresentado na **Tabela 37,** os quais serão usados nas projeções.

Tabela 37 - Parâmetros para projeção das despesas com coleta e varrição

Parâmetro	Unidade	Valor
Coleta e destinação de RSD (2022)	R$/t	387,99
Coleta de RSS (2022)	R$/kg	5,56
População urbana (2022)	hab	46.588
Despesa com varrição (20221)	R$	3.687.543,71
Varrição (2022)	R$/Hab.	79,15

Na **Tabela 38** foram projetadas as despesas com as atividades relacionadas à coleta e destinação de RSD e RSR, usando os mesmos cenários do **Item 19.2**:

Tabela 38 - Projeção das despesas com resíduos sólidos

Ano	Despesas com coleta e destinação de resíduos sólidos							
	Despesas com varrição (R$)	Saúde (R$)	Cenário 1			Cenário 2		
			RSD (R$)	RSR (R$)	Total (R$)	RSD (R$)	RSR (R$)	Total (R$)
2024	3.743.161,80	198.386,77	5.074.538,67	77.888,99	5.152.427,66	5.074.538,67	77.888,99	5.152.427,66
2025	3.768.727,25	199.776,42	5.070.148,56	77.888,99	5.148.037,55	5.070.148,56	77.888,99	5.148.037,55
2026	3.792.788,85	201.054,90	5.102.437,09	78.455,46	5.180.892,55	5.102.437,09	78.455,46	5.180.892,55
2027	**3.815.504,900**	**202.222,21**	**5.133.026,22**	**78.880,31**	**5.211.906,53**	**5.133.026,22**	**78.880,31**	**5.211.906,53**
2028	3.836.954,55	203.389,51	4.965.918,93	137.084,63	5.103.003,56	5.104.136,49	137.084,63	5.241.221,12
2029	3.857.216,95	204.445,65	4.992.117,95	137.792,71	5.129.910,66	5.131.043,59	137.792,71	5.268.836,30
2030	3.876.371,25	205.446,20	5.016.900,82	138.500,79	5.155.401,61	5.156.534,54	138.500,79	5.295.035,33
2031	**3.894.338,300**	**206.446,75**	**5.040.125,90**	**139.067,26**	**5.179.193,16**	**5.180.467,70**	**139.067,26**	**5.319.534,96**
2032	3.911.355,55	207.336,13	4.932.922,32	198.546,12	5.131.468,44	5.144.355,53	198.546,12	5.342.901,65
2033	3.927.423,00	208.169,92	4.953.173,46	199.395,82	5.152.569,28	5.165.456,37	199.395,82	5.364.852,19
2034	3.942.619,80	209.003,71	4.972.291,66	200.103,90	5.172.395,56	5.185.282,66	200.103,90	5.385.386,56
2035	3.956.866,80	209.726,33	4.990.418,56	200.811,98	5.191.230,54	5.204.259,25	200.811,98	5.405.071,23
2036	3.970.401,45	210.448,95	4.876.134,16	261.282,17	5.137.416,33	5.162.199,19	261.282,17	5.423.481,36
2037	3.983.065,45	211.115,98	4.891.570,35	262.131,86	5.153.702,21	5.178.626,69	262.131,86	5.440.758,55
2038	3.995.096,25	211.783,01	4.906.440,06	262.839,95	5.169.280,01	5.194.346,10	262.839,95	5.457.186,05
2039	4.006.414,70	212.338,87	4.920.318,46	263.689,64	5.184.008,10	5.208.932,59	263.689,64	5.472.622,23
2040	4.017.099,95	212.950,32	4.798.670,02	324.726,29	5.123.396,31	5.162.482,42	324.726,29	5.487.208,71
2041	4.027.231,15	213.450,60	4.810.849,03	325.575,99	5.136.425,02	5.175.511,13	325.575,99	5.501.087,12
2042	4.036.729,15	213.950,87	4.822.178,33	326.284,07	5.148.462,40	5.187.831,75	326.284,07	5.514.115,82
43	4.045.752,25	214.451,15	4.832.941,18	327.133,77	5.160.074,95	5.199.302,67	327.133,77	5.526.436,44

25.2 Receitas potenciais com resíduos sólidos

Conforme apresentado anteriormente, as diretrizes da PNRS imporão novos custos para o manejo dos resíduos sólidos urbanos, como são os casos dos custos de implantação e operação das Instalações de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos. Por outro lado, a necessidade de aproveitamento dos resíduos recicláveis e orgânicos gera um potencial de receitas com a venda dos produtos beneficiados nestas instalações. São os casos das Unidades de Triagem e das Unidades de Compostagem.

Entretanto, o mercado para este tipo de produto, não está consolidado o suficiente para assumir com segurança a efetividade desta geração de receita.

Porém, no presente plano serão feitas hipóteses de geração de receitas a partir das unidades de processamento, apenas com o intuito de avaliar o impacto destas receitas potenciais, frente aos custos com o manejo dos resíduos sólidos, e se de algum modo poderá haver sustentabilidade econômico-financeira, sem a necessidade de aporte de recursos extras.

Tais hipóteses foram realizadas, pois ainda que não haja mercado consolidado, é de suma importância a utilização destes materiais por parte do poder público municipal, não somente por dar uso aos produtos, mas também de incentivar o mercado a nível municipal e regional.

25.2.1 Receitas com resíduos sólidos urbanos

As receitas provenientes com manejo de RSU do município eram incluídas na composição do IPTU, o valor total arrecadado no ano de 2020 foi de R$3.326.338,80 resultando uma arrecadação de R$ 66,39 por habitante.

25.2.2 Receitas potenciais com a unidade de triagem

Como não existe no município de Artur Nogueira a triagem de resíduos, para se projetar as possíveis receitas advindas da venda de produtos oriundos das unidades de triagem não se pode projetar receitas potenciais com a venda dos produtos reciclados.

Segundo o PMSB de Nova Odessa (2023), dos produtos passíveis de reciclagem, apenas 22,94 % possuem valor de mercado. A **Tabela 39** apresenta a distribuição percentual dos resíduos recicláveis passiveis de reaproveitamento, com valor de mercado.

Tabela 39 - Distribuição percentual dos resíduos recicláveis passíveis de reaproveitamento

Produto	Material	% RSR
Papel/papelão	Papel branco, outros papeis e papelão	26,59
Plástico	Plástico maleável e rígido	57,98
Material ferroso	Sucata de aço	6,71
Vidro	Vidros	8,72
Total		**100,00**

25.2.3 Resumo das receitas potenciais com resíduos sólidos

Com base nos parâmetros e hipóteses adotados, é possível avaliar as receitas que potencialmente podem ser obtidas para o manejo dos resíduos sólidos, r arrecadado através da PMAN. Cabe ressaltar que os valores absolutos obtidos contêm todas as imprecisões advindas das incertezas destes parâmetros e hipóteses.

Entretanto, desconsiderando-se este aspecto, e levando-se em conta que a premissa adotada foi a de confrontar as receitas potenciais com os custos do manejo dos resíduos sólidos advindos dos objetivos e metas assumidos no plano, pode-se constatar que ao longo do período de 20 anos, as receitas serão superavitárias a longo prazo nos dois cenários, conforme tabelas a seguir. Abaixo, a **Tabela 40**. Apresenta a projeção anual das receitas provenientes de IPTU.

Tabela 40 - Projeção anual das receitas potenciais com resíduos sólidos

Ano	Arrecadação IPTU (R$)	Receita total com RS (R$)
2024	4.010.834,52	4.010.834,52
2025	4.038.228,15	4.038.228,15
2026	4.064.010,39	4.064.010,39
2027	4.088.350,86	4.088.350,86
2028	4.111.334,37	4.111.334,37
2029	4.133.045,73	4.133.045,73
2030	4.153.569,75	4.153.569,75
2031	4.172.821,62	4.172.821,62
2032	4.191.055,77	4.191.055,77
2033	4.208.272,20	4.208.272,20
2034	4.224.555,72	4.224.555,72
2035	4.239.821,52	4.239.821,52
2036	4.254.324,03	4.254.324,03
2037	4.267.893,63	4.267.893,63
2038	4.280.784,75	4.280.784,75
2039	4.292.912,58	4.292.912,58
2040	4.304.361,93	4.304.361,93
2041	4.315.217,61	4.315.217,61
2042	4.325.394,81	4.325.394,81
2043	4.335.063,15	4.335.063,15

26. ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

Com base nas projeções realizadas, foram feitas as composições dos custos relativos às despesas operacionais e os investimentos necessários, conforme apresentado nas **Tabelas 41** e **42**, para o cenário 1**.**

A coluna “despesas totais” engloba despesas com coleta e destinação de resíduos sólidos domiciliares e de coleta seletiva, e operação do galpão de triagem dos RSR e da usina de compostagem.

As despesas operacionais englobam a operação do aterro, usina de compostagem e centro de triagem de resíduos recicláveis.

Tabela 41 - Balanço anual das despesas, investimentos e receitas potenciais com resíduos sólidos - Cenário 1

Ano	Despesas com coleta e varrição (R$)	Despesas operacionais, coleta e destinação (R$)	Investimentos (R$)	Total despesas e investimentos (R$)	Receita com manejo de RS e Arrecadação (R$)	Resultado (R$)
2024	3.743.161,80	5.074.540,25	-	8.817.702,05	4.010.834,52	-4.806.867,53
2025	3.768.727,25	5.070.149,30	-	8.838.876,55	4.038.228,15	-4.800.648,40
2026	3.792.788,85	5.102.437,20	-	8.895.226,05	4.064.010,39	-4.831.215,66
2027	3.815.504,90	5.133.027,85	-	8.948.532,75	4.088.350,86	-4.860.181,89
2028	3.836.954,55	5.593.661,50	339.487,69	9.770.103,74	4.111.334,37	-5.658.769,37
2029	3.857.216,95	5.619.861,20	-	9.477.078,15	4.133.045,73	-5.344.032,42
2030	3.876.371,25	5.644.641,05	-	9.521.012,30	4.153.569,75	-5.367.442,55
2031	3.894.338,30	5.667.866,00	-	9.562.204,30	4.172.821,62	-5.389.382,68
2032	3.911.355,55	5.560.665,50	495.696,28	9.967.717,33	4.191.055,77	-5.776.661,56
2033	3.927.423,00	5.580.915,70	-	9.508.338,70	4.208.272,20	-5.300.066,50
2034	3.942.619,80	5.600.034,40	-	9.542.654,20	4.224.555,72	-5.318.098,48
2035	3.956.866,80	5.618.160,30	-	9.575.027,10	4.239.821,52	-5.335.205,58
2036	3.970.401,45	5.503.875,15	655.107,89	10.129.384,49	4.254.324,03	-5.875.060,46
2037	3.983.065,45	5.519.311,00	-	9.502.376,45	4.267.893,63	-5.234.482,82
2038	3.995.096,25	5.534.181,10	-	9.529.277,35	4.280.784,75	-5.248.492,60
2039	4.006.414,70	5.548.058,40	-	9.554.473,10	4.292.912,58	-5.261.560,52
2040	4.017.099,95	5.426.411,20	817.127,30	10.260.638,45	4.304.361,93	-5.956.276,52
2041	4.027.231,15	5.438.591,25	-	9.465.822,40	4.315.217,61	-5.150.604,79
2042	4.036.729,15	5.449.920,85	-	9.486.650,00	4.325.394,81	-5.161.255,19
2043	4.045.752,25	5.460.681,05	-	9.506.433,30	4.335.063,15	-5.171.370,15

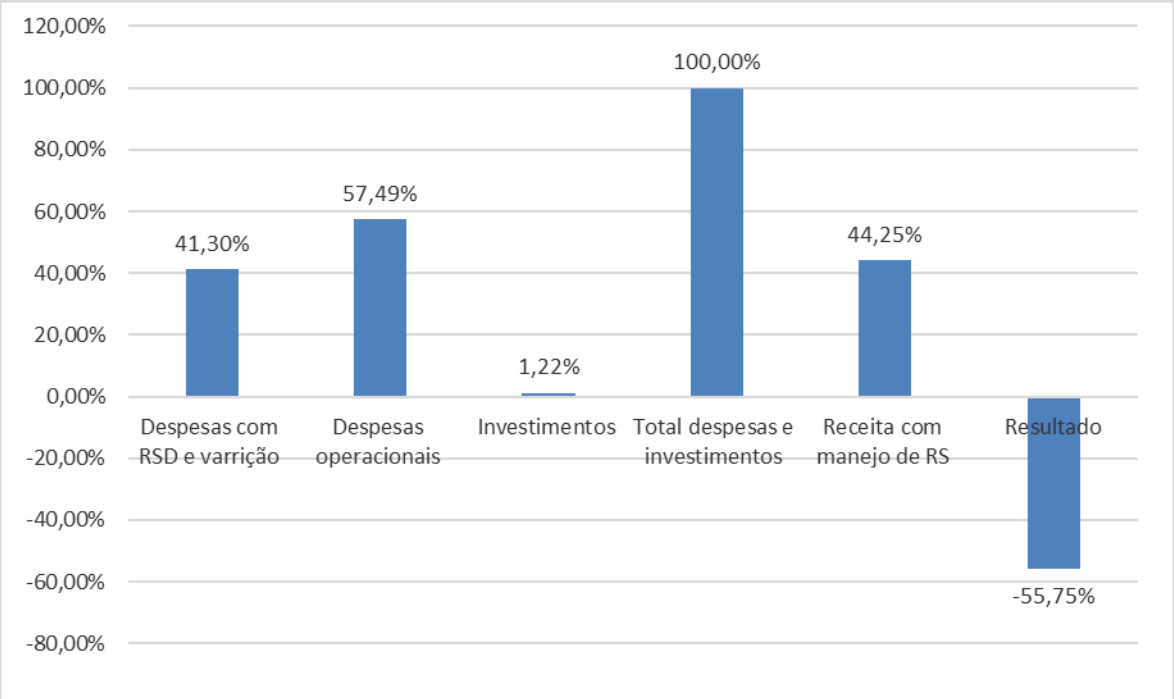
Tabela 42 - Resumo das despesas, investimentos e receitas potenciais por período - Cenário 1

Período	Despesas com coleta e varrição (R$)	Despesas operacionais (R$)	Investimentos (R$)	Total despesas e investimentos (R$)	Receita com manejo de RS (R$)	Resultado (R$)
Curto Prazo (2024 - 2027)	15.120.182,80	20.380.154,60	0,00	35.500.337,40	16.201.423,92	-19.298.913,48
Médio Prazo (2028 - 2031)	15.464.881,05	22.526.029,75	339.487,69	38.330.398,49	16.570.771,47	-21.759.627,02
Longo Prazo (2032 - 2043)	47.820.055,50	66.240.805,90	1.967.931,47	116.028.792,87	51.239.657,70	-64.789.135,17

A análise do balanço mostra que as receitas são insuficientes para cobrir as despesas.

Estas receitas, considerando todo período do plano, podem cobrir 44,25 % das despesas, conforme apresentado no **Gráfico 10.**

Gráfico 10 - Perfil dos custos com manejo de resíduos sólidos



Com base nas projeções realizadas, foram feitas as composições dos custos relativos às despesas operacionais e os investimentos necessários para o cenário 2, conforme apresentado nas **Tabelas 43** e **44.**

Tabela 43 - Balanço anual das despesas, investimentos e receitas potenciais com resíduos sólidos - Cenário 2

Ano	Despesas com coleta e varrição (R$)	Despesas operacionais (R$)	Investimentos (R$)	Total despesas e investimentos (R$)	Receita com manejo de RS (R$)	Resultado (R$)
2024	3.743.161,80	5.074.540,25	164.956,74	8.982.658,79	4.010.834,52	-4.971.824,27
2025	3.768.727,25	5.070.149,30	-	8.838.876,55	4.038.228,15	-4.800.648,40
2026	3.792.788,85	5.102.437,20	-	8.895.226,05	4.064.010,39	-4.831.215,66
2027	3.815.504,90	5.133.027,85	-	8.948.532,75	4.088.350,86	-4.860.181,89
2028	3.836.954,55	5.104.138,10	290.323,86	9.231.416,51	4.111.334,37	-5.120.082,14
2029	3.857.216,95	5.131.042,25	-	8.988.259,20	4.133.045,73	-4.855.213,47
2030	3.876.371,25	5.156.533,85	-	9.032.905,10	4.153.569,75	-4.879.335,35
2031	3.894.338,30	5.180.466,90	-	9.074.805,20	4.172.821,62	-4.901.983,58
2032	3.911.355,55	5.144.353,80	420.489,72	9.476.199,07	4.191.055,77	-5.285.143,30
2033	3.927.423,00	5.165.458,10	-	9.092.881,10	4.208.272,20	-4.884.608,90
2034	3.942.619,80	5.185.281,25	-	9.127.901,05	4.224.555,72	-4.903.345,33
2035	3.956.866,80	5.204.257,60	-	9.161.124,40	4.239.821,52	-4.921.302,88
2036	3.970.401,45	5.162.198,65	553.354,87	9.685.954,97	4.254.324,03	-5.431.630,94
2037	3.983.065,45	5.178.627,30	-	9.161.692,75	4.267.893,63	-4.893.799,12
2038	3.995.096,25	5.194.347,85	-	9.189.444,10	4.280.784,75	-4.908.659,35
2039	4.006.414,70	5.208.933,25	-	9.215.347,95	4.292.912,58	-4.922.435,37
2040	4.017.099,95	5.162.483,35	687.719,63	9.867.302,93	4.304.361,93	-5.562.941,00
2041	4.027.231,15	5.175.510,20	-	9.202.741,35	4.315.217,61	-4.887.523,74
2042	4.036.729,15	5.187.832,60	-	9.224.561,75	4.325.394,81	-4.899.166,94
2043	4.045.752,25	5.199.300,90	-	9.245.053,15	4.335.063,15	-4.909.990,00

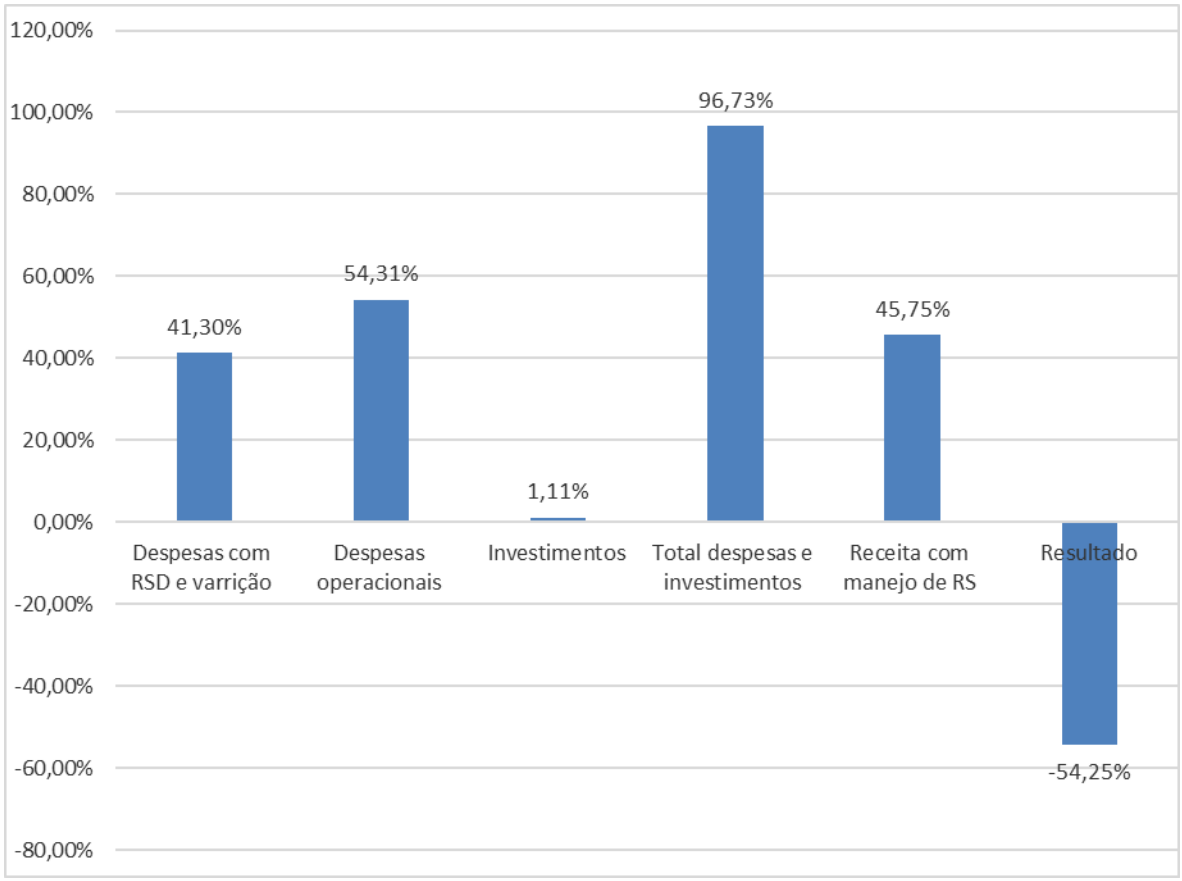
Tabela 44 - Resumo das despesas, investimentos e receitas potenciais por período - Cenário 2

Período	Despesas com coleta e varrição (R$)	Despesas operacionais (R$)	Investimentos (R$)	Total despesas e investimentos (R$)	Receita com manejo de RS (R$)	Resultado (R$)
Curto Prazo (2024 - 2027)	15.120.182,80	20.380.154,60	164.956,74	35.665.294,14	16.201.423,92	-19.463.870,22
Médio Prazo (2028 - 2031)	15.464.881,05	20.572.181,10	290.323,86	36.327.386,01	16.570.771,47	-19.756.614,54
Longo Prazo (2032 - 2043)	47.820.055,50	62.168.584,85	1.661.564,22	111.650.204,57	51.239.657,70	-60.410.546,87

A análise do balanço mostra que as receitas são insuficientes para cobrir as despesas.

Estas receitas, considerando todo período do plano, podem cobrir 45,75 % das despesas, conforme apresentado no **Gráfico 11.**

Gráfico 11 - Perfil dos custos com manejo de resíduos sólidos



CAPÍTULO VI – PROGNÓSTICO E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

27. DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

Na sequência é apresentado o prognóstico de águas pluviais, contendo determinações sobre sistema de drenagem urbana e manejo das águas pluviais do município e é baseado em informações do diagnóstico contemplado em volume anterior.

Em grande parte dos municípios brasileiros não há uma estrutura organizacional específica responsável pela gestão dos serviços de drenagem urbana, gerando uma falta de autonomia administrativa e financeira, causando uma fragmentação excessiva das ações relacionadas a este tipo de infraestrutura.

Além disto, a gestão dos serviços de drenagem urbana no contexto de uma bacia hidrográfica ou de um município, deve estar integrada ao ambiente urbano e às relações entre os sistemas que o compõem. Este trabalho exige o planejamento e o desenvolvimento de estratégias para o controle do escoamento das águas pluviais urbanas, visando à minimização dos danos sociais, econômicos e ambientais causados pelas inundações, bem como a melhoria das condições de saúde e meio ambiente da cidade.

Por muito tempo, as ações relacionadas à drenagem urbana se concentraram na execução de projetos e obras baseados em uma visão higienista, que priorizava o escoamento das águas pluviais em excesso nas áreas urbanas, de uma maneira rápida e eficiente.

Esta prática, ao longo do tempo, se mostrou ineficiente para a resolução integral do problema, tendo em vista que o simples aumento da capacidade do sistema de drenagem não mitiga o mesmo, mas apenas o transfere para outra área a jusante da bacia uma vez que as vazões que chegam nesses locais são sempre de maiores ocasionando inundações recorrentes.

Além disso, as áreas ribeirinhas que, geralmente, são utilizadas como zona de passagem ou de amortecimento natural de um curso d´água, tem sido ocupada cada vez mais com construções, reduzindo a capacidade de escoamento. A ocupação destas áreas de risco resulta em prejuízos evidentes quando o rio inunda seu leito maior.

Algumas estratégias podem ser seguidas em função do grau de urbanização das bacias.

No caso das bacias não urbanizadas, ou em estágio inicial de urbanização, onde as áreas de várzea encontram-se preservadas, as estratégias de gestão se baseiam, principalmente, em medidas não estruturais, relacionadas à regulamentação e ocupação dos espaços de risco, visando conter os impactos de futuros desenvolvimentos. Estas medidas buscam transferir o ônus do controle das alterações hidrológicas devido à urbanização para que efetivamente produz alterações. Dentre as principais medidas aplicáveis, listam-se:

- Plano Diretor contendo o zoneamento das áreas de inundação e regras para a ocupação de áreas de risco, este plano deverá ser atualizado continuamente pelo poder público municipal.
- Revitalização de cursos d'água com recuperação dos taludes e recomposição da vegetação ciliar.
- Manutenção do leito em condições naturais.
- Recuperação de áreas degradas para a minimização da erosão e do assoreamento dos cursos d'água.

No caso de bacias onde a urbanização já se encontra consolidada, se faz necessário o estudo específico de cada sub-bacia, visando identificar as deficiências e planejar as medidas necessárias, geralmente de natureza estrutural. Nessa situação, devem ser priorizadas as soluções de armazenamento temporário, através de detenções, evitando a transferência dos problemas para jusante e medidas de controle de escoamento na fonte. Dentre as principais medidas aplicáveis, listam-se:

- Reservatórios de detenção para o amortecimento de cheias.
- Medidas de controle na fonte: telhados verdes, pequenos reservatórios, aproveitamento de água da chuva, jardins filtrantes, trincheiras de infiltração, pavimentos permeáveis.
- Desocupação de áreas de várzeas, restauração das condições naturais e implantação de parques para preservação.
- Implantação de sistemas de monitoramento e alerta de cheias, aliados aos planos de evacuação e atendimento à população atingida.

O principal instrumento de gestão dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais deve ser o Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais (PDMAP), que é composto por uma análise completa e específica da situação existente, junto às medidas estruturais e não estruturais a serem implantadas para o controle de inundações.

28. VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DOS SISTEMAS DE DRENAGEM

28.1 MICRODRENAGEM

O diagnóstico apontou que o sistema de microdrenagem possui alguns pontos críticos e com deficiência de escoamento. Entretanto, para identificar as causas da insuficiência do sistema de microdrenagem faz-se necessário avaliar as condições das infraestruturas instaladas para verificar os parâmetros hidráulicos de escoamento.

Neste contexto, é fundamental a existência do cadastro técnico das redes de microdrenagem existentes, para delimitação das bacias de contribuição de cada boca de lobo e trecho de rede existente para, posteriormente, verificar a capacidade de cada trecho da galeria considerando o diâmetro e a declividade instalados.

Não obstante, conforme apresentado nos produtos anteriores deste plano, a drenagem urbana apresenta um déficit de informações e não possui o cadastro das redes de microdrenagem e demais estruturas existentes impossibilitando assim as verificações hidráulicas necessárias.

Sabe-se que o dimensionamento de galerias pluviais obedece a diversas premissas e, um dos principais fatores que são considerados em todas as etapas, desde o planejamento até a execução, são os custos. Partindo do princípio que não ocorre precipitação o ano todo e que chuvas de grande intensidade são ainda mais raras, os projetos são realizados para tempos de retorno baixos, já que durante grande parte do tempo, o sistema não necessita de 100% da sua capacidade de drenagem.

Sendo assim, os sistemas de drenagem são projetados para falhar e o que determina os impactos na sociedade são a frequência e a intensidade dessas falhas, determinados pelos critérios de projeto e a qualidade da implantação do sistema.

28.2 MACRODRENAGEM

No que concerne a questão da verificação da capacidade dos sistemas de macrodrenagem, tal qual para os sistemas de microdrenagem, é fundamental a existência do cadastro técnico das estruturas existentes, bem como o levantamento topográfico da bacia para, posteriormente, verificar a capacidade de cada estrutura considerando as dimensões e a declividade dos trechos de escoamento.

Não obstante, conforme apresentado nos produtos anteriores deste plano, a drenagem urbana apresenta um déficit de informações e não possui o cadastro das estruturas existentes impossibilitando assim as verificações hidráulicas necessárias.

29. DIRETRIZES PARA A FORMULAÇÃO DE PROPOSTAS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

29.1 MICRODRENAGEM

29.1.1 Controle de escoamento na fonte

O controle de escoamento na fonte é realizado por meio de dispositivos que atuam na redução dos volumes escoados e na redução da poluição difusa, de forma integrada com a paisagem. Esses dispositivos podem atuar na infiltração, armazenamento ou na combinação destes processos.

A implantação dos dispositivos, em escala dos lotes, pode ser incentivada por meio de uma regulamentação e disciplinamento do manejo de águas pluviais no município incorporando mecanismos que viabilizem a adoção de tais dispositivos pelos empreendedores e loteadores.

Para o município de Artur Nogueira, tais medidas podem ser aplicadas em edificações e instalações públicas, tais como prédios e vias públicas a serem implantados.

Portanto, recomenda-se que este tipo de medida seja inserido no código de obras ou em lei específica municipal.

A partir do estabelecimento de normas que proíbam o aumento do escoamento superficial após a implantação de construções, torna-se necessário um período de adequação das propriedades podendo cada proprietário optar pela forma como atingirá as regras exigidas.

No caso de novo loteamento a ser licenciado deverá ser apresentado (e ser aprovado pelo órgão competente), junto com demais documentações necessárias, sua estratégia de solução para os problemas de saneamento ambiental, envolvendo abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem urbana. A solução de drenagem deverá privilegiar ao máximo o processo de infiltração de água no solo e o retardamento do fluxo superficial.

A autorização de implantação de loteamentos deverá estar condicionada à definição e compromisso de implantação de diversos elementos que não resultem em queda da qualidade do sistema de drenagem no local.

As vias devem possuir pavimentos revestidos, preferencialmente, com materiais que permitam infiltrações de águas de chuva. No caso do uso de revestimentos de baixa permeabilidade deverá ser definidas as soluções de encaminhamento das águas pluviais dentro do loteamento e sua inserção na rede pública de drenagem.

Os projetos devem contemplar a possibilidade das unidades utilizarem reservatórios de detenção das águas pluviais e a possibilidade de seu uso doméstico em que não requeiram água tratada. Caso esta medida seja considerada imprescindível, o tamanho dos lotes deve dispor de área suficiente para garantir a implantação de tais reservatórios.

29.1.2 Dispositivos de infiltração

Os dispositivos de infiltração possuem a função de promover a absorção da água pelo solo, reduzindo o volume de água escoado. Essas medidas são projetadas para atuarem durante o início da chuva, para uma pequena altura pluviométrica, e por essa razão são consideradas medidas complementares. Além destas medidas, devem ser analisadas outras situações como controle da ocupação, disciplinamento da drenagem e implantação de medidas estruturais na escala da bacia hidrográfica.

- **Telhados Verdes:** O telhado verde consiste em um sistema multicamadas, que reveste a cobertura de uma edificação e possibilita a interceptação da chuva e retenção da água em uma camada de drenagem subsuperficial, reduzindo o escoamento superficial e atenuando os picos de vazão.

- **Pavimentos Porosos:** Os pavimentos porosos possuem a mesma função dos telhados verdes com a diferença de que estão situados no revestimento do solo, podendo ser utilizados em estacionamentos e calçadas, por exemplo. Esses pavimentos permitem a passagem da água através da sua estrutura e precisam estar situados sobre um solo permeável ou uma estrutura com capacidade de armazenamento, para que o processo ocorra normalmente.

- **Trincheiras de Infiltração:** As trincheiras de infiltração se tratam de valas preenchidas com materiais granulares, como a brita ou pedras, que recebem o escoamento superficial armazenando-o temporariamente até que ocorra a absorção pelo solo.

29.1.3 Dispositivos de armazenamento

Os dispositivos de armazenamento possuem a função de reter uma parcela do escoamento superficial durante o período chuvoso, de forma a liberá-lo lentamente após a cheia.

Estes dispositivos a serem implantados em escala de lote para compensação das áreas impermeabilizadas, devem ser projetados para atender a baixos tempos de recorrência (abaixo de 5 anos) e são apresentados abaixo.

- **Captação da Água de Chuva:** a utilização de um sistema de captação de água da chuva, interceptada pela cobertura de edificações, é uma forma de promover o armazenamento na escala do lote. Este sistema direciona as águas provenientes dos telhados e das calhas para pequenos reservatórios, reduzindo significativamente o escoamento, uma vez que a água captada poderá ser utilizada para fins não potáveis.
- **Biorretenções ou Jardins de Chuva:** As biorretenções são dispositivos similares aos canteiros compostos por vegetação rasteira e arbustiva, que recebem o escoamento superficial, retardando a sua velocidade e atenuando o pico de vazão. Estes dispositivos também são conhecidos. como Jardins de Chuva e podem ser facilmente implantados em qualquer tipo de propriedade.

29.1.4 Considerações sobre o controle de escoamento para a microdrenagem do município.

No âmbito controle de escoamento na fonte o município de Artur Nogueira implantou a Lei Nº 441, de 03 de abril de 2007, anexo XVI, que dispõe sobre o Uso, Ocupação e Parcelamento do Solo, ao definir uma Taxa de Permeabilidade para novos empreendimentos. Esta taxa depende da zona de uso onde está localizado o empreendimento, tendo relação também com a área total coberta ou pavimentada e a área do terreno.

Além disto, a Lei Nº 337, de 08 de dezembro de 2003, prevê o tratamento de calçadas, com pavimentação de apenas 1/3 (um terço) de sua largura total, sendo o recobrimento do restante com espécies gramíneas, ou material que garanta a permeabilidade do solo.

29.2 MACRODRENAGEM

29.2.1 Controle de escoamento

A implantação de dispositivos de controle de escoamento, em escala de bacia hidrográfica, cabe à administração municipal, planejando o sistema de macrodrenagem e analisando a necessidade de implantação de medidas estruturais para o controle de volumes de cheia mais significativos.

29.2.2 Dispositivos de armazenamento

Os dispositivos de armazenamento possuem a função de reter uma parcela do escoamento superficial durante o período chuvoso, de forma a liberá-lo lentamente após a cheia.

Estes dispositivos a serem implantados na escala da bacia para controlar volumes maiores, devem ser projetados para atender tempos de recorrência elevados (acima de 10 anos) e são apresentados abaixo:

- **Canais Vegetados:** Os canais vegetados são elementos de drenagem lineares, revestidos com grama, os quais são projetados para conduzir o escoamento superficial lentamente, atuando como um dispositivo de armazenamento. Quando possível, dependendo das características do solo e da qualidade da água, estes canais também podem promover a infiltração, fazendo com que parte do escoamento seja absorvido pelo solo.

- **Bacias de Detenção e de Retenção:** As bacias de detenção são reservatórios secos que recebem o escoamento de um curso d'água e possuem uma estrutura de controle de saída, reduzindo as vazões efluentes e armazena temporariamente o volume excedente. A única diferença entre as estruturas de detenção e de retenção está no fato de que as bacias de retenção possuem um espelho d'água permanente.

- ***Reservatórios de Contenção de Cheias: Os reservatórios de amortecimento de cheias são utilizados para o controle de cheias urbanas, tendo como finalidade principal reduzir o pico das enchentes, através do armazenamento temporário dos volumes de cheias.***

29.2.3 Considerações sobre o controle de escoamento para a macrodrenagem do município.

No que concerne a questão de das bacias de detenção e de retenção, a implantação das mesmas está diretamente relacionada a um estudo de toda a bacia hidrográfica devendo, portanto, este tipo de alternativa ser estudado no âmbito do PDMAP.

Entretanto devido à característica peculiar dos cursos d'água do município, que escoam as águas das regiões mais centrais da área urbana para fora da mancha urbana, a implantação de bacias de detenção/retenção possivelmente terá pouca influência no controle de cheias.

29.3 Tratamento de fundo de vale

29.3.1 Regulamentação e gestão das áreas de várzea

As áreas de várzea ao longo dos cursos d'água são locais de inundação natural, que possuem a função de acomodar volumes excedentes ao canal principal durante eventos de cheia.

Estas áreas geralmente possuem solos frágeis e, devido aos riscos elevados de inundação, não despertam grande interesse do mercado imobiliário sendo comumente ocupados por populações de baixa renda ou utilizados como depósito irregular de resíduos sólidos e entulhos.

Contudo, em algumas situações, estas áreas são aterradas e ocupadas por empreendimentos para diversos fins, de forma que, em ambos os casos são causados prejuízos significativos ao regime hídrico.

A gestão das áreas de várzea possui os seguintes objetivos:

- Adotar uma regulamentação eficiente.
- Aprimorar as práticas locais de uso do solo e ocupação de áreas sujeitas à inundação.
- Oferecer um programa equilibrado de medidas para reduzir as perdas causadas pelas inundações.
- Reduzir a dependência de auxílios locais e federais durante situações de emergências.
- Minimizar os impactos negativos da qualidade da água.
- Fomentar a criação e/ou preservação de áreas verdes com os devidos benefícios ecológicos em áreas urbanas.

No caso do município de Artur Nogueira a maior parte das regiões de várzea encontram-se preservadas. Por esta razão, a administração municipal

deve se basear na Política Nacional de Meio Ambiente (Lei Federal nº 6.938/1981) para assegurar a preservação dessas áreas, minimizando a necessidade de intervenções para o controle de inundações.

Neste contexto, também é de grande importância a Lei Federal nº 12.651/2012, a qual dispõe sobre as Áreas de Preservação Permanente (APP).

Visando à implementação de uma regulamentação mais eficiente a nível municipal, sugere- se que as APPs sejam disciplinadas pelo Plano Diretor e pela legislação municipal de uso e ocupação do solo, incorporando a elas o zoneamento de inundação. Este zoneamento é elaborado a partir do mapeamento das áreas de inundação para uma cheia com o tempo de recorrência de 100 anos ou a maior registrada. Dentro dessa área, são definidas diferentes faixas de acordo com o risco hidrológico como:

- **Faixa 1:** Zona de passagem de enchente: esta área deve ser mantida livre, pois qualquer tipo de obstrução reduz a seção de escoamento aumentando os níveis a montante;
- **Faixa 2:** Zona com restrições de ocupação: esta área representa o restante da superfície inundável, onde podem ocorrer com pequenas profundidades e baixas velocidades. Poderiam ser permitidos usos como: parques, agricultura e edificações protegidas contra enchentes.
- **Faixa 3:** Zona de baixo risco hidrológico: área com baixa probabilidade de inundações, não necessita de regulamentação, porém a população deve ser informada sobre o risco hidrológico ao qual está sujeita.

29.4 Parques lineares para a preservação de áreas de várzea

O tratamento do fundo de vale, geralmente, é realizado aplicando-se soluções tais como a implantação de um sistema viário e canalização, não resolvendo os problemas de inundação e descaracterizando a paisagem natural, composta pelos cursos d’água.

Atualmente, incentiva-se a implantação de medidas que proporcionam a recuperação da qualidade da água, renaturalizando os cursos d’água e a criação de espaços públicos de lazer e preservação junto às áreas de várzea.

A principal medida empregada nesta situação se trata da implantação de parques lineares ou parques fluviais, junto à adequação do sistema de coleta de efluentes, evitando o seu despejo nos cursos d’água.

O parque linear deve ser concebido por meio da melhoria do aspecto visual do rio e de suas margens, através da restauração da vegetação natural, da implantação de equipamentos de lazer e da delimitação do espaço público, com o objetivo de evitar as ocupações irregulares.

Este tipo de parque pode dispor (que devem ser melhor abordado no Plano Diretor do Município) dos seguintes elementos:

- Campos de futebol e quadras poliesportivas.
- Playgrounds.
- Pistas de skate.
- Equipamentos de ginástica.
- Pistas de caminhada/corrida, ciclovias.
- Bosques com espécies nativas.
- Ecopontos para a coleta de materiais recicláveis.
- Espaços para o incentivo às manifestações culturais, tais como as artes cênicas e a música.
- Percursos culturais com roteiros explicativos e informações sobre a fauna e a flora.
- Espaços para a realização de atividades de educação ambiental.

A manutenção das condições naturais e/ou implantação de parques lineares juntos aos cursos d'água, como forma de tratamento do fundo de vale, contribui para a formação de um sistema de parques e corredores integrados, facilitando o acesso a equipamentos esportivos e recreativos.

A desconcentração das áreas de lazer permite que elas possam ser acessadas por uma parcela maior da população, atendendo a carência destes espaços, podendo servir também como vias de locomoção para pedestres e ciclistas.

Assim sendo, a implantação destes tipos de parques para os cursos d'água buscando limitar a ocupação urbana do tipo irregular, em especial para os Córregos do Stocco e Três Barras, é de extrema importância.

Ademais, o Plano Diretor do município está passando por revisão e, neste sentido, enfatiza-se aqui a necessidade deste plano destacar a importância da preservação das áreas de preservação permanente e a realização um plano de identificação das áreas de interesse ambiental para posterior implantação de um sistema municipal de áreas protegidas.

29.5 Assoreamento de cursos d’água

O assoreamento em cursos d’água e em sistemas de manejo de águas pluviais ocorre em consequência de processos erosivos e movimentos de terra na área da bacia.

Em áreas urbanas, a ocupação de encostas, a remoção da cobertura vegetal e a implantação de novos empreendimentos são os principais contribuintes para o processo de assoreamento que, por sua vez, acaba causando a redução da capacidade hidráulica de escoamento e o aumento da frequência de inundações.

A regulamentação do uso e ocupação do solo deve observar as condições geomorfológicas e apresentar um zoneamento, indicando as áreas próprias, com restrições à ocupação, o que minimizará o assoreamento.

Além disso, o controle do assoreamento e a mitigação dos seus efeitos sobre os sistemas de manejo de águas pluviais pode ser realizado por meio das seguintes ações:

- Preservação das áreas de várzea e da mata ciliar.
- Manutenção contínua dos sistemas de manejo de águas pluviais.
- Levantamento das áreas mais vulneráveis a processos erosivos e análise da necessidade de implantação de estruturas de detenção de sedimentos.

29.6 RESÍDUOS SÓLIDOS

O efetivo gerenciamento de resíduos no ambiente urbano está ligado ao bom funcionamento dos sistemas de drenagem urbana, pois dispostos de maneira irregular e não coletados adequadamente podem provocar graves consequências, diretas e indiretas, à drenagem urbana e à saúde pública em geral.

A presença de resíduos sólidos urbanos nos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais acarreta na redução da capacidade hidráulica de escoamento e da vida útil dos seus componentes e, consequentemente, no aumento da frequência de limpeza e dos custos de manutenção, assim como na degradação da qualidade da água, ambiental e da saúde pública.

A existência de resíduos sólidos nos sistemas de drenagem urbana e nos cursos de água está ligada a diversos fatores socioambientais intrínsecos ao município, mas em um grau maior está principalmente ligada ao nível de educação e conscientização ambiental de sua população.

As principais fontes de resíduos nos sistemas de manejo de águas pluviais são:

- Comportamento inapropriado da população no manuseio do resíduo domiciliar e dos resíduos da construção civil.
- Ineficiência do sistema de coleta.
- Disposição inadequada dos resíduos antes da coleta, possibilitando o seu arraste durante eventos chuvosos.
- Falta de fiscalização e penalização das irregularidades.

As medidas de controle de resíduos nos cursos de água e sistemas de drenagem podem ser:

- Mapeamento dos locais com situações recorrentes de deposição de resíduos sólidos nas margens dos corpos d'água, fiscalização, elaboração de um programa de limpeza periódica contínua das estruturas dos sistemas de manejo de água pluviais.
- Manutenção contínua dos sistemas de manejo de águas pluviais.
- Aprimoramento da sistemática atual de limpeza e manutenção de modo a evitar a presença de resíduos sólidos próximos a bueiros e nas margens de corpos d'água, para onde são carreados quando das ocorrências de chuvas.
- Implantação de políticas e ações públicas que efetivamente deem subsídios e para o gerenciamento e a fiscalização quanto ao manejo de resíduos gerados pela população, comércio e indústrias existentes no município.
- Fornecer subsídios para atuação de secretarias municipais ligadas ao planejamento, meio ambiente e agricultura quanto à fiscalização no lançamento indevido de resíduos nesses locais.
- Criação de campanhas e programas de educação ambiental de abrangência geral no município de forma a viabilizar a conscientização ambiental quanto ao tema enfocando os impactos dos resíduos sólidos nos sistemas de drenagem de água pluviais.

29.7 CONTROLE DA POLUIÇÃO DIFUSA

Além das medidas relacionadas ao controle da quantidade de água proveniente do escoamento superficial, os sistemas de manejo de águas pluviais devem buscar a integração destas medidas com o controle da poluição difusa.

A poluição difusa pode ser definida como os poluentes que se depositam dispersamente sobre a área de drenagem de uma bacia hidrográfica, e que chegam aos corpos hídricos intermitentemente, associados à eventos de precipitação, sendo difícil associá-los à um ponto de origem específico.

As águas pluviais, ao entrarem em contato com a superfície de áreas urbanizadas, carreiam diversos poluentes, causando a poluição destas águas e, consequentemente, dos corpos d'água receptores, tais como rios, lagos e aquíferos subterrâneos e podem, inclusive, gerar riscos à saúde pública, devido a sua relação com a ocorrência de endemias e doenças de veiculação hídrica.

O controle da poluição difusa deve ser feito através de ações sobre a bacia hidrográfica, de modo a se ter redução das cargas poluidoras antes do lançamento da drenagem no corpo receptor. Este tipo de controle é alcançado pela adoção de um conjunto de medidas capazes de reduzir o potencial poluidor das águas de drenagem, chamadas de medidas ótimas para gerenciamento das cargas difusas.

Usualmente prevê-se a implantação de um conjunto de medidas de controle, para que se ganhe na eficiência e minimizem-se os custos, visto que não há uma medida que por si só resolva todo o problema.

- Eliminar as ligações de efluentes sem tratamento dos sistemas de drenagem.
- Executar a implantação dos novos sistemas de drenagem junto ao sistema de coleta de esgotos, quando inexistente.
- Realizar a manutenção contínua dos sistemas de drenagem, compreendendo a remoção de resíduos e o desassoreamento.
- Fiscalizar a disposição de resíduos sólidos nos sistemas de drenagem e aprimorar continuamente gestão dos serviços de coleta e tratamento.
- Incentivar a implantação de dispositivos de controle na fonte, que também atuam no controle da poluição difusa. Os dispositivos podem ser canais vegetados, biorretenções, pavimentos permeáveis, bacias de retenção e alagados *(wetlands*).

- Promover a educação ambiental, visando à conscientização da população sobre a importância do controle da poluição para a melhoria da qualidade das águas.

30. MANEJO DO USO DO SOLO E DO CONTROLE DE ÁGUAS PLUVIAIS NA ÁREA RURAL

Os aspectos relevantes que envolvem as causas e consequências dos problemas relacionados ao controle de águas pluviais em áreas rurais serão apresentados na sequência e, posteriormente, são propostas algumas medidas mitigadoras.

De forma geral, os problemas que ocorrem estão relacionados ao manejo inadequado das águas pluviais, tanto em atividades agropecuárias, sob responsabilidade dos proprietários rurais, quanto na implantação e manutenção de estradas rurais sob a responsabilidade da prefeitura. Dentre as principais consequências do manejo inadequado, estão a erosão do solo, o assoreamento de corpos d'água e a deterioração de nascentes superficiais e de áreas de recarga de aquíferos.

No aspecto da erosão do solo, um dos fenômenos mais danosos é a "voçoroca", cuja origem é geralmente associada a uma combinação de alguns dos fatores indicados acima.

Existem diversos aspectos naturais e antrópicos que podem contribuir para a geração e/ou maximização de tais tipos de ocorrências, quando da ocorrência de precipitações de grande intensidade, dentre os quais podem se destacar:

- Características topográficas do relevo: topografia íngreme é mais sujeita à erosão e desmoronamentos enquanto áreas planas são suscetíveis a alagamentos.

- Características do solo: solos arenosos são mais suscetíveis à erosão por águas pluviais, mas, permitem boa infiltração no solo. Por outro lado, solos argilosos são menos sujeitos à erosão, mas, possuem menor capacidade de infiltração e aumentam o escoamento superficial, que por sua vez adquire maior força erosiva, carreia materiais e podem dar origem a inundações à jusante.

- Retirada da cobertura vegetal natural, para atividades agrícolas e outros fins.

- Remoção de matas ciliares.
- Alguns tipos de culturas associados a práticas agrícolas inadequadas.
- Construção e manutenção de estradas vicinais, sem o uso de critérios apropriados de projeto e construção.

Para minimização dos problemas relatados, são necessárias diversas medidas mitigadoras, das quais podem-se destacar:

- Conscientização dos produtores rurais, dos gestores públicos e da população em geral;
- Boas práticas conservacionistas e de recuperação nas atividades agrícolas;
- Ampliação da cobertura vegetal;
- Adequação de estradas rurais.

Salienta-se que algumas medidas necessárias podem ser de responsabilidade da prefeitura ou dos próprios produtores rurais, contudo, a interação entre ambos é fundamental.

30.1 Boas práticas conservacionistas e de recuperação

Os fatores causadores da degradação do solo estão relacionados à agricultura intensiva, que dão origem a compactação do solo, redução da capacidade de infiltração, redução de matéria orgânica e da biomassa e etc.

As boas práticas conservacionistas e de recuperação são procedimentos realizados com o objetivo de manter o solo produtivo ou de recuperar as condições de produtividade. Algumas práticas visam o controle da erosão, enquanto outras recuperam o solo, dando-lhe melhores condições químicas, físicas e biológicas.

Quanto ao controle da erosão, os manejos adequados são aqueles que melhoram a capacidade de infiltração e reduzem o impacto das águas de chuva que caem diretamente no solo.

Na sequência são elencadas técnicas que melhoram a qualidade do solo e minimizam problemas de erosão e assoreamento de corpos d’água.

30.2 Cultivo Mínimo

Esta técnica consiste em um preparo mínimo do solo, como por

exemplo, o uso com menor intensidade de arados e grades no preparo do solo. É indicado onde não existem problemas de compactação do solo, problemas com barreiras químicas, que necessitariam de calagem e gessagem, ou a existência de pragas de solo.

30.3 Plantio Direto

A principal característica do sistema é realizar a semeadura no solo com os restos da cultura anterior na superfície, reduzindo o número de operações agrícolas e os custos de produção. A cobertura morta advinda deste tipo de manejo facilita a infiltração, e conserva a umidade do solo.

30.4 Culturas Consorciadas

As culturas consorciadas se constituem em práticas conservacionistas que melhoram a produtividade e contribuem para a conservação do solo e da água.

Estas podem se basear no sistema agroflorestal ou na integração de lavoura pecuária.

No sistema agroflorestal os cultivos agrícolas são associados com espécies lenhosas, tais como árvores, arbustos e palmeiras. Na integração de lavoura pecuária utiliza-se a terra tanto para a produção animal, através da pastagem, como a vegetal, através da lavoura, realizando o revezamento de acordo com a época do ano.

Em ambos os casos a presença da matéria orgânica no solo tem ação positiva sobre a atividade da macro e microfauna do solo, auxiliando e facilitando a infiltração de água, reduzindo a erosão e o escoamento superficial.

30.5 Terraceamento

O terraceamento consiste na construção de uma estrutura transversal ao sentido do maior declive do terreno, composta de um dique e um canal, com a finalidade de reter e infiltrar ou escoar lentamente as águas pluviais para áreas adjacentes.

O terraceamento é uma das medidas de controle por drenagem

superficial mais eficientes contra a erosão de terras cultivadas, preservando a fertilidade e as boas condições físicas dos solos. Pelo seu alto custo, é recomendado onde outras práticas, simples ou combinadas, não proporcionem o necessário para o controle de erosão.

30.6 Adubação Verde

A adubação verde é uma técnica utilizada para a melhoria do solo, e se dá através do cultivo de plantas, em rotação/sucessão/consorciação com as culturas. Estas plantas (adubo verde) têm características que melhoram significativamente os atributos químicos, físicos e biológicos do solo. Uma destas características é a incorporação no solo, de nitrogênio diretamente da atmosfera. Entre os inúmeros benefícios está a capacidade aumentar o armazenamento de água no solo e a proteção contra erosão.

30.7 Cobertura Morta

Consiste na cobertura do solo com resíduos orgânicos vegetais, tais como, palhas, capins, serragem, resíduos de roçadas, etc. Esta técnica além de melhorias na qualidade do solo, permite o controle da erosão e aumenta a capacidade de infiltração e o armazenamento de água no solo.

30.7.1 Reflorestamento Conservacionista

As práticas conservacionistas vegetativas de florestamento e reflorestamento são plantios de florestas, repovoamento das florestas existentes e/ou florestas que foram esgotadas.

Estas práticas ajudam a conservar o solo, protegem as encostas, retêm gases nocivos ou desencadeadores do aquecimento global e possuem valor econômico para o produtor.

Estas técnicas devem ser empregadas em áreas degradadas e de baixa capacidade de produção, devendo ser recobertas com vegetação permanente, com a finalidade de recuperação para aproveitamento futuro.

Normalmente, são aplicadas em nascentes de rios, topos de morros e margens de microbacias hidrográficas.

Recomenda-se que a prefeitura implante um viveiro de mudas próprio, o qual possa fornecer os insumos necessários durante as fases de implantação e manutenção do reflorestamento no município.

Algumas das técnicas que podem ser empregadas são elencadas abaixo.

30.8 Pastagem

A criação de pastagens em áreas agrícolas pode ajudar na recuperação de solos degradados. Seus benefícios dependem do manejo racional, que exige práticas corretas de adubação e escolha de vegetação adequada.

30.9 Cordões de vegetação permanente

Nesta técnica, as plantas são cultivadas em fileiras (cordões) e curvas de nível, garantindo um controle eficiente da erosão em áreas declivosas. As plantas indicadas para este método são as perenes e de crescimento denso, como cana-de-açúcar, erva-cidreira e capim-gordura.

30.10 Cultura em faixas

O plantio em faixas consiste em alternar, em uma dada área, o plantio de espécies vegetais que possuem diferentes coberturas do solo. Desse modo, parte do solo fica coberta por culturas que o recobrem menos e outras partes ficam com culturas que o recobrem mais.

30.11 Recomposição de matas ciliares

A manutenção da mata ciliar é essencial para a conservação da água e para a redução dos efeitos danosos da erosão. Na implantação da mata ciliar é recomendável empregar-se plantas nativas típicas da região. Se não for possível, recomenda-se o uso de plantas frutíferas que forneçam alimento à fauna local.

30.12 Adequação de estradas rurais

As estradas rurais são extremamente suscetíveis aos efeitos das águas pluviais, dando origem a danos tanto na própria estrada, quanto nas propriedades adjacentes. Dentre os danos estão a erosão, alagamentos e assoreamento de corpos d’água.

A origem dos problemas relacionados às estradas rurais, no geral, relaciona-se a inadequações de projeto e construção, assim como do estado de conservação das mesmas.

A concepção de estradas rurais de terra deve procurar mecanismos para evitar que a água pluvial proveniente das áreas adjacentes chegue à estrada, e que a água captada no leito da estrada seja distribuída nas áreas lindeiras sem causar erosão.

Algumas das técnicas que podem ser empregadas são elencadas abaixo.

30.12.1 Construção de lombada

Lombadas são barreiras construídas no leito da estrada com o objetivo de diminuir e conter o escoamento das águas pluviais no leito da estrada, além de conduzir as enxurradas de forma controlada para os terraços ou caixas de retenção.

30.12.2 Construção de bigodes/sangradouros

Os bigodes são extensões dos terraços e/ou curvas de nível usados em conjunto com as lombadas, auxiliando na retirada da água da pista, direcionando-a para as áreas lindeiras, a fim de que possa ser absorvida pelo terreno.

30.12.3 Bacias de captação (barraginhas)

As bacias de captação consistem na escavação de trincheiras nas áreas marginais às estradas para permitir a captação, o armazenamento e a posterior infiltração da água advinda da drenagem da estrada (enxurrada).

30.12.4 Construção de caixas de retenção

São caixas de captação de água interligadas as lombadas de modo a armazenar a água proveniente do leito estradal e/ou dissipar sua energia, promovendo a sua infiltração. Geralmente, são construídas uma de cada lado da estrada, sempre que possível.

30.12.5 Revestimento Primário (Cascalhamento ou pedra britada)

O revestimento primário tem por objetivo proteger e dar um melhor suporte ao leito da estrada e aumentar a vida útil da estrada, de modo a tomar trafegável a via em qualquer época do ano.

30.12.6 Construção de saída d'água

É o desmonte do barranco lateral em pontos localizados, permitindo que as águas superficiais sejam retiradas do leito da estrada e se direcionem aos terrenos adjacentes, devendo ser executadas sempre que houver manejo de solos nas propriedades lindeiras ou áreas de mato, e a topografia permitir.

30.12.7 Construção de Drenos

Poderão ser usados drenos no caso de aparecimento de minas d'água no leito da estrada ou na área marginal da estrada. O dreno pode ser feito de pedra, cascalho, bambu, pneus etc., podendo ser subterrâneo ou de superfície.

30.12.8 Outros dispositivos

Deverão ser utilizados também, caso necessário, dissipadores de energia, descidas d'água (camada de pedra de mão jogada), saída de bueiros (enrocamento de pedra de mão arrumada), berço de bueiros (reforço com diversos materiais disponíveis), valas, etc.

31. FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DAS PROPOSTAS PARA A ÁREA URBANA

As ações para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas devem ser a melhoria da eficiência do sistema existente e sua implantação e/ou ampliação, com vistas à universalização da cobertura e melhoria da gestão do sistema com vistas à minimização de eventos prejudiciais à cidade, à sua população e ao meio ambiente.

Estas ações que deverão ser tomadas para atendimento dos objetivos são agrupadas em duas categorias específicas denominadas doravante de medidas:

- **Não Estruturais:** que para fins da presente análise, são consideradas aquelas que têm efeito indireto na melhoria do sistema de drenagem urbana e no controle de enchentes.
- **Estruturais:** são aquelas que demandarão obras nos sistemas de micro e macrodrenagem e na bacia hidrográfica.

31.1 MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS

31.1.1 Gerenciamento dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

No que concerne as ações voltadas para o gerenciamento dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais elas têm por objetivo a implementação de ferramentas gerenciais específicas, que visam o desenvolvimento técnico e institucional da gestão municipal da drenagem e manejo das águas pluviais.

Estas ações são:

- Capacitar o corpo técnico responsável pela gestão dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.
- Contratar a elaboração do Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais municipal (PDMAP).
- Implementar uma sistemática para a gestão do PDMAP após sua elaboração.

- Implementar uma sistemática para a gestão do PMSB após sua elaboração.
- Aprimorar o monitoramento / fiscalização de uso e ocupação do solo, e poluição dos mananciais por águas pluviais, envolvendo as secretarias de Meio Ambiente, Obras e Serviços bem como do Serviço de Água e Esgoto do município.
- Implantar o sistema de cadastro georreferenciado dos sistemas de micro e macrodrenagem.
- Definir procedimentos para atualização sistemática do sistema de cadastro.
- Implantar legislações para exigir que novos empreendimentos implantem sistemas de retenção e de infiltração das águas pluviais, conforme indicado nas diretrizes do 29.1.1, minimizando a vazão direcionada para o sistema de drenagem municipal.
- Elaborar um manual de planejamento, regularização, projeto e execução de obras de drenagem para o município.

31.1.2 Microdrenagem

As medidas não estruturais para o sistema de microdrenagem tem por objetivo prever as ações necessárias para atender as demandas contínuas ao longo do horizonte de projeto pois, à medida que as áreas urbanizadas se desenvolvem, ocorre o surgimento de demandas de ampliação da cobertura e de implantação de novos sistemas de microdrenagem.

Além disso, com o aumento do escoamento superficial proporcionado pelo aumento da impermeabilização do solo, surgem novos pontos de alagamento, que exigem a realização de estudos e projetos específicos para a resolução destes problemas.

Estas ações são:

- Identificar os pontos de alagamento existentes, causados por deficiências dos sistemas de microdrenagem.
- Elaborar projetos de adequação da microdrenagem nos locais com deficiências já identificadas, não se restringindo a estes:

- Av. Dez de Abril esquina com a Rua Osvaldo Cruz.
- Rua Maria Marson Sia entre as Ruas Ernesto Tagliari e Floriano Peixoto.
- Ao longo da Rua Luiz Rossetti na divisa entre os bairros Itamaraty e Jardim do Lago e Jatobá
- Entorno da Área de Lazer Prefeito Ederaldo Rossetti (lagoa dos Pássaros).
- Final da Avenida Dr. Fernando Arens Júnior e início da SP-107.

- Elaborar um plano de Manutenção Preventiva dos sistemas de microdrenagem.
- Elaborar projetos e implantar novos sistemas de microdrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas.

31.1.3 Macrodrenagem

As medidas não estruturais para o sistema de macrodrenagem tem por objetivo prever as ações necessárias para atender as demandas contínuas ao longo do horizonte de projeto pois, à medida que as áreas urbanizadas se desenvolvem, ocorre o aumento do escoamento superficial proporcionado pelo aumento da impermeabilização do solo, surgindo novos pontos de alagamento, que exigem a realização de estudos e projetos específicos para a resolução destes problemas.

Estas ações são:

- Identificar os pontos de alagamento existentes, causados por deficiências dos sistemas de macrodrenagem.
- Elaborar projetos de adequação da macrodrenagem nos locais com deficiências Identificadas, em especial para as travessias subdimensionadas ao longo do Córrego Stocco e Três Barras.
- Elaborar projetos para a implantação de parques lineares
- Elaborar um plano de Manutenção Preventiva dos sistemas de macrodrenagem.

- Identificar e fiscalizar obras de terraplenagem e desmatamentos.
- Elaborar um plano de fiscalização das APPs ao longo dos corpos d’água e do avanço das áreas urbanizadas.
- Elaborar um plano de fiscalização de ligações clandestinas de despejo de efluentes em corpos d’água e aplicar punições aos responsáveis.

31.1.4 Monitoramento, previsão e alerta

Um sistema de monitoramento, previsão e alerta de enchentes é uma etapa essencial para que o município se prepare para minimizar prejuízos, evitar perdas humanas e atuar de forma eficaz durante eventos extremos de chuvas.

Para tanto, são necessárias as seguintes ações:

- Elaborar plano de ações para eventos críticos junto à Defesa Civil.
- Elaboração de estudos para avaliar a necessidade de implantação de Sistemas de Monitoramento, Previsão e Alerta de enchentes.
- Em se comprovando a necessidade, deverá ser implantado o sistema de Monitoramento, Previsão e Alerta de enchentes junto com a Defesa Civil.
- Em se comprovando a necessidade, deverá ser implantado sistema de monitoramento de cursos d’água.

31.2 MEDIDAS ESTRUTURAIS

31.2.1 Microdrenagem

As medidas estruturais para o sistema de microdrenagem têm por objetivo atender as demandas contínuas ao longo do horizonte de projeto pois, à medida que as áreas urbanizadas se desenvolvem, ocorre o surgimento de demandas de ampliação da cobertura e de implantação de novos sistemas de microdrenagem.

Neste sentido, as ações previstas são:

- Obras de adequação no sistema de microdrenagem nos locais identificados com deficiência do sistema existente.
- Implantar novos sistemas de microdrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas

Ressalta-se que os custos das obras de adequação nos sistemas existentes de drenagem não foram considerados neste PMSB visto que, estes custos já estarão contemplados no custo de despesa do sistema.

Da mesma forma, os custos de implantação gradativa dos sistemas de drenagem nos novos empreendimentos não foram considerados neste PMSB visto que, via geral de regra, quem deve arcar com o custo destas obras são os empreendedores.

31.2.2 Macrodrenagem

As medidas estruturais para o sistema de macrodrenagem têm por objetivo atender as demandas contínuas ao longo do horizonte de projeto pois, à medida que as áreas urbanizadas se desenvolvem, ocorre o aumento do escoamento superficial proporcionado pelo aumento da impermeabilização do solo, surgindo novos pontos de alagamento, que exigem a realização de estudos e projetos específicos para a resolução destes problemas.

Neste sentido, as ações previstas são:

- Implantar parques e demais intervenções no sistema de manejo de águas pluviais nas bacias dos Córregos Stocco e Três Barras.
- Implantar parques e demais intervenções no sistema de manejo de águas pluviais nas demais bacias.
- Implantar novos sistemas de macrodrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas
- Limpeza e desassoreamento de aproximadamente 2.000 metros da calha do Córrego Stocco.
- Limpeza e desassoreamento da Lagoa do Balneário Municipal.
- Limpeza e desassoreamento de aproximadamente 1.500 metros da calha do Córrego Três Barras.

31.3 RESUMO DAS INTERVENÇÕES NO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E NO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

A partir das considerações anteriores, podem-se resumir as intervenções necessárias no sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, conforme apresentado na **Tabela 45** abaixo, ressalvando-se que se trata de intervenções principais, identificadas com base nos dados fornecidos pela Prefeitura Municipal de Artur Nogueira e, também, como resultado das avaliações efetuadas nessa revisão do PMSB em relação à ampliação dos sistemas.

Evidentemente, todas as intervenções serão mais bem conhecidas quando da elaboração de projetos executivos, que possa retratar com mais detalhes as características de cada intervenção necessária.

Tabela 45 - Resumo das intervenções no sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

TIPO DE MEDIDA	SISTEMA	AÇÕES PLANEJADAS	TIPO DE INTERVENÇÃO	PRAZO DE IMPLANTAÇÃO
NÃO ESTRUTURAL	Gerenciamento	Capacitar o corpo técnico responsável pela gestão dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.	Imediato	Até 2024
		Contratar a elaboração do Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais Municipal (PDMAP)	Imediato	Até 2024
		Implementar uma sistemática para a gestão do PDMAP após sua elaboração.	Curto Prazo	Até 2026
		Implementar uma sistemática para a gestão do PMSB após sua elaboração.	Imediato	Até 2024
		Aprimorar monitoramento/ fiscalização de uso e ocupação do solo, e poluição dos mananciais por águas pluviais, envolvendo as secretarias: SMA, SOS e SAEAN.	Curto Prazo	Até 2026
		Implantar o sistema de cadastro georreferenciado dos sistemas de micro e macrodrenagem.	Imediato	Até 2024
		Definir procedimentos para atualização sistemática do sistema de cadastro.	Curto Prazo	Até 2026
		Implantar legislações para exigir que novos empreendimentos implantem sistemas de retenção e de infiltração das águas pluviais, minimizando a vazão direcionada para o sistema de drenagem municipal.	Curto Prazo	Até 2026
		Elaborar um manual de planejamento, regularização, projeto e execução de obras de drenagem para o município.	Curto Prazo	Até 2026
	Microdrenagem	Identificar os pontos de alagamento existentes, causados por deficiências dos sistemas de microdrenagem.	Imediato	Até 2024
		Elaborar projetos de adequação da microdrenagem nos locais com deficiências Identificadas.	Longo Prazo [1]	2025 até 2042
		Elaborar um plano de Manutenção Preventiva dos sistemas de microdrenagem.	Curto Prazo	Até 2026
		Elaborar projetos e implantar novos sistemas de microdrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas.	Longo Prazo [1]	2025 até 2042
	Macrodrenagem	Identificar os pontos de alagamento existentes, causados por deficiências dos sistemas de macrodrenagem.	Imediato	Até 2024
		Elaborar projetos de adequação da macrodrenagem nos locais com deficiências identificadas, em especial para as travessias subdimensionadas ao longo do Córrego Stocco e Três Barras.	Curto Prazo	Até 2026

TIPO DE MEDIDA	SISTEMA	AÇÕES PLANEJADAS	TIPO DE INTERVENÇÃO	PRAZO DE IMPLANTAÇÃO
		Elaborar um plano de Manutenção Preventiva dos sistemas de macrodrenagem	Curto Prazo	Até 2026
		Elaborar estudos e projetos para implantação de parques lineares e proteção de áreas de várzea	Médio Prazo	Até 2030
		Identificar e fiscalizar obras de terraplenagem e desmatamentos.	Longo Prazo [3]	2023 até 2042
		Elaborar um plano de fiscalização das APPs ao longo dos corpos d'água e do avanço das áreas urbanizadas	Curto Prazo	Até 2026
		Elaborar um plano de fiscalização de ligações clandestinas de despejo de efluentes em corpos d'água e aplicar punições aos responsáveis	Curto Prazo	Até 2026
	Monitoramento	Elaborar plano de ações para eventos críticos junto à Defesa Civil;	Curto Prazo	Até 2026
		Elaboração de estudos para avaliar a necessidade de implantação dos Sistemas de Monitoramento, Previsão e Alerta de enchentes.	Médio Prazo	Até 2030
ESTRUTURAL	Microdrenagem	Adequar o sistema de microdrenagem nos locais com deficiência do sistema existente	Longo Prazo [1]	2025 até 2042
		Implantar novos sistemas de microdrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas	Longo Prazo [1]	2025 até 2042
	Macrodrenagem	Implantar adequações projetadas para o sistema de manejo de águas pluviais nas bacias dos Córregos Stocco e Três Barras.	Médio Prazo	Até 2030
		Implantar parques e demais intervenções no sistema de manejo de águas pluviais.	Longo Prazo	Até 2042
		Implantar novos sistemas de macrodrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas	Longo Prazo [2]	Até 2042
		Limpeza e desassoreamento de aproximadamente 2.000 metros da calha do Córrego Stocco	Médio Prazo	Até 2030
		Limpeza e desassoreamento da Lagoa do Balneário Municipal.	Curto Prazo	Até 2026
		Limpeza e desassoreamento de aproximadamente 1.500 metros da calha do Córrego Três Barras.	Médio Prazo	Até 2030

Fonte: Dados Auferidos pela NS Engenharia.

Notas:

1. A elaboração de projetos para adequação e implantação da microdrenagem, bem com a execução das obras de adequação de redes existentes e implantação de novas redes, apesar de indicada como longo prazo, devem ser avaliadas ano a ano, sempre que novas deficiências forem identificadas ou surgirem novas demandas, durante todo o período de planejamento.

2. De igual modo, a implantação de novos sistemas de macrodrenagem, apesar de indicada como longo prazo, devem ser avaliadas ano a ano, sempre que novas deficiências forem identificadas ou surgirem novas demandas, durante todo o período de planejamento.
3. Também, com relação às atividades de identificação e fiscalização de obras de terraplenagem e desmatamentos, apesar de indicada como longo prazo, devem ser avaliadas ano a ano, sempre que novas deficiências forem identificadas ou surgirem novas demandas, durante todo o período de planejamento.

32. FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DAS PROPOSTAS PARA A ÁREA RURAL

As ações para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais nas áreas rurais devem ter um foco na implementação de procedimentos para (i) a gestão do uso do solo, visando o combate a erosão, assoreamento de corpos d'água e deterioração de nascentes; e (ii) a recuperação da drenagem pluvial de estradas rurais.

As ações propostas são:

- Implantar programa de treinamento e educação ambiental voltados à conservação do solo na área rural.
- Elaborar um plano de recuperação e preservação de estradas rurais, com base em técnicas modernas de combate à erosão.
- Elaboração de um Plano Municipal de Saneamento Rural.

33. ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS E AVALIAÇÃO DAS DESPESAS DOS SERVIÇOS

33.1 METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DE CUSTOS DAS AÇÕES PLANEJADAS

Para as ações não estruturais previstas no plano anterior e que não foram executadas, utilizou-se o valor estimado à época com o devido reajuste de valor com base no IPCA (Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo).

Para as ações estruturais previstas no plano anterior e que não foram executadas, utilizou-se o valor estimado à época com o devido reajuste de valor com base no INCC (Índice Nacional de Custo da Construção).

33.2 METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DAS DESPESAS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Para avaliação de custos operacionais, foram utilizados dados publicados pelo SNIS 2020 para os sistemas de drenagem urbana e manejo de águas pluviais do Município de Artur Nogueira. As despesas médias para os serviços englobam itens relacionados a pessoal, serviços de terceiros, despesas fiscais ou tributárias computadas, além de outras despesas.

Notas:

I. as despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX abrangem o PIS/PASEP, COFINS, IPVA, IPTU, ISS, contribuições sindicais e taxas de serviços públicos;

33.3 RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS, ESTIMATIVA DE CUSTOS E CRONOGRAMA DA SEQUÊNCIA DE IMPLANTAÇÃO

33.3.1 Resumo das intervenções principais e estimativa de custos

O custo das ações e obras necessárias para o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais de Artur Nogueira encontra-se apresentado na **Tabela 46** a estimativa de custos é indicada, em termos globais, considerando-se todo o período de planejamento, de acordo com a metodologia apresentada anteriormente. O montante dos investimentos previstos é da ordem de 14,4 milhões de reais, com valores estimados na data base de novembro de 2022.

Tabela 46 - Custos das intervenções no sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

TIPO DE MEDIDA	SISTEMA	AÇÕES PLANEJADAS	VALOR ESTIMADO
NÃO ESTRUTURAL	Gerenciamento	Capacitar o corpo técnico responsável pela gestão dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.	- [1]
		Contratar a elaboração do Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais Municipal (PDMAP)	R$ 600.000,00
		Implementar uma sistemática para a gestão do PDMAP após sua elaboração.	- [1]
		Implementar uma sistemática para a gestão do PMSB após sua elaboração.	- [1]
		Aprimorar monitoramento/ fiscalização de uso e ocupação do solo, e poluição dos mananciais por águas pluviais, envolvendo as secretarias: SMA, SOS e SAEAN.	- [1]
		Implantar o sistema de cadastro georreferenciado dos sistemas de micro e macrodrenagem.	R$ 400.000,00
		Definir procedimentos para atualização sistemática do sistema de cadastro.	- [1]
		Implantar legislações para exigir que novos empreendimentos implantem sistemas de retenção e de infiltração das águas pluviais, minimizando a vazão direcionada para o sistema de drenagem municipal.	- [1]
		Elaborar um manual de planejamento, regularização, projeto e execução de obras de drenagem para o município.	- [1]
	Microdrenagem	Identificar os pontos de alagamento existentes, causados por deficiências dos sistemas de microdrenagem.	- [1]
		Elaborar projetos de adequação da microdrenagem nos locais com deficiências Identificadas.	- [2]
		Elaborar um plano de Manutenção Preventiva dos sistemas de microdrenagem.	- [1]
		Elaborar projetos e implantar novos sistemas de microdrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas.	- [3]
	Macrodrenagem	Identificar os pontos de alagamento existentes, causados por deficiências dos sistemas de macrodrenagem.	- [1]
		Elaborar projetos de adequação da macrodrenagem nos locais com deficiências identificadas, em especial para as travessias subdimensionadas ao longo do Córrego Stocco e Três Barras.	R$ 400.000,00
		Elaborar um plano de Manutenção Preventiva dos sistemas de macrodrenagem	- [1]
		Elaborar estudos e projetos para implantação de parques lineares e proteção de áreas de várzea	R$ 300.000,00

TIPO DE MEDIDA	SISTEMA	AÇÕES PLANEJADAS	VALOR ESTIMADO
		Identificar e fiscalizar obras de terraplenagem e desmatamentos.	- [1]
		Elaborar um plano de fiscalização das APPs ao longo dos corpos d'água e do avanço das áreas urbanizadas	R$ 150.000,00
		Elaborar um plano de fiscalização de ligações clandestinas de despejo de efluentes em corpos d'água e aplicar punições aos responsáveis	R$ 250.000,00
	Monitoramento	Elaborar plano de ações para eventos críticos junto à Defesa Civil;	- [1]
		Elaboração de estudos para avaliar a necessidade de implantação dos Sistemas de Monitoramento, Previsão e Alerta de enchentes.	R$ 200.000,00
ESTRUTURAL	Microdrenagem	Adequar o sistema de microdrenagem nos locais com deficiência do sistema existente	- [2]
		Implantar novos sistemas de microdrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas	- [3]
	Macrodrenagem	Implantar adequações projetadas para o sistema de manejo de águas pluviais nas bacias dos Córregos Stocco e Três Barras.	- [4]
		Implantar parques e demais intervenções no sistema de manejo de águas pluviais.	R$ 10.000.000,00
		Implantar novos sistemas de macrodrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas	- [2]
		Limpeza e desassoreamento de aproximadamente 2.000 metros da calha do Córrego Stocco	R$ 400.000,00
		Limpeza e desassoreamento da Lagoa do Balneário Municipal.	R$ 1.400.000,00
		Limpeza e desassoreamento de aproximadamente 1.500 metros da calha do Córrego Três Barras.	R$ 300.000,00

Fonte: Dados Auferidos pela NS Engenharia.

Notas:

1. Custos não considerados pois não se trata de contratação de empresa terceirizada para a execução e sim de ações a serem feitas pela própria Prefeitura.
2. Custos não considerados visto que, estes custos já estarão contemplados no custo de despesa do sistema.
3. Custos não considerados visto que, via geral de regra, quem deve arcar com o custo destas obras são os empreendedores.
4. Custos não considerados uma vez que necessitam de estudos e projetos para a definição das ações a serem executadas.

33.3.2 Cronograma da sequência de implantação das intervenções principais

De acordo com o planejamento efetuado para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB-2022), foi concebida a seguinte estruturação sequencial para implantação das obras necessárias no sistema de drenagem urbana de Artur Nogueira:

- Obras Imediatas – de 2024 até 2024.
- Obras de curto prazo – de 2025 até 2026 (4 anos).
- Obras de médio prazo – de 2027 até 2030 (8 anos).
- Obras de longo prazo – de 2031 até o final de plano (ano 2042).

Em função dessa estruturação, apresenta-se no ANEXO IV, um cronograma elucidativo, com a sequência de implantação das ações e obras necessárias no sistema.

34. ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA-FINANCEIRA DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

34.1 INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Na Erro! Fonte de referência não encontrada.são apresentados os valores a serem investidos para os marcos temporais estipulados (imediato, curto, médio e longo prazo).

Tabela 47 - Valores a serem investidos para os marcos temporais estipulados.

ANO	PERÍODO	VALOR POR PERÍODO	VALOR ACUMULADO
2024	Imediato	R$ 1.000.000,00	R$ 1.000.000,00
2026	Curto Prazo	R$ 2.200.000,00	R$ 3.200.000,00
2030	Médio Prazo	R$ 1.200.000,00	R$ 4.400.000,00
2042	Longo Prazo	R$ 10.000.000,00	R$ 14.400.000,00

Fonte: Dados Auferidos pela NS Engenharia.

Evidentemente, o enquadramento das obras segundo a tipologia imediato, de curto, médio e longo prazo dependerá das prioridades a serem estabelecidas pela Prefeitura Municipal de Artur Nogueira.

Além disso, deve-se ressaltar que fica difícil hierarquizar os investimentos, porque a execução das obras não obedece a cronogramas facilmente estabelecidos, onde a implantação das obras depende do ritmo e do modo de ocupação da população na mancha urbana.

34.2 DESPESAS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

O município de Artur Nogueira não informa anualmente os dados referentes à drenagem urbana e manejo de águas pluviais ao Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS). Neste sentido, para o cálculo da estimativa de despesas para o sistema de drenagem urbana foram adotadas com base em informações do SNIS de um município de porte semelhante ao de Artur Nogueira. Para o município em questão, observa-se que os valores apresentados ao longo dos últimos anos (2017 a 2020) têm sido variáveis.

Neste sentido, de modo a não subestimar estes custos, adotou-se como ponto de partida um valor médio dos custos obtidos entre 2017 e 2020, indicando que o custo médio de despesas de exploração no município foi de R$ 12,29 por domicílio, para o sistema de drenagem como um todo.

A partir disso, como projeção, considerou que o valor deste índice terá um acréscimo de 4% ao ano, atingindo um valor máximo de aproximadamente R$ 25,89 por domicílio, para o ano de 2043.

34.3 DESPESAS TOTAIS DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** é apresentado o resumo, ao longo do horizonte de planejamento, dos investimentos necessários e das despesas, com obtenção das despesas totais do sistema de drenagem urbana e manejo das águas pluviais. A composição dos investimentos e despesas está avaliada no item subsequente, onde são efetuados os estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema.

Tabela 48 - Resumo dos investimentos e despesas do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, ao longo do horizonte de planejamento.

ANO	POPULAÇÃO URBANA (hab.)	DOMICÍLIOS	DEX (R$/Domic)	DEX (R$)	INVESTIMENTO (R$)	INVESTIMENTO TOTAL (R$)
2024	47.234	15.591	12,29	191.619	500.000	691.619
2025	47.615	15.796	12,78	201.901	500.000	701.901
2026	47.919	15.977	13,29	212.379	1.100.000	1.312.379
2027	48.206	16.153	13,82	223.314	1.100.000	1.323.314
2028	48.477	16.326	14,38	234.726	300.000	534.726
2029	48.733	16.495	14,95	246.637	300.000	546.637
2030	48.975	16.660	15,55	259.072	300.000	559.072
2031	49.202	16.821	16,17	272.044	300.000	572.044
2032	49.417	16.979	16,82	285.590	833.333	1.118.923
2033	49.620	17.135	17,49	299.732	833.333	1.133.066
2034	49.812	17.288	18,19	314.500	833.333	1.147.833
2035	49.992	17.437	18,92	329.912	833.333	1.163.245
2036	50.163	17.585	19,68	346.012	833.333	1.179.345
2037	50.323	17.730	20,46	362.814	833.333	1.196.147
2038	50.475	17.873	21,28	380.368	833.333	1.213.702
2039	50.618	18.013	22,13	398.697	833.333	1.232.031
2040	50.753	18.152	23,02	417.840	833.333	1.251.173
2041	50.881	18.289	23,94	437.839	833.333	1.271.172
2042	51.001	18.424	24,90	458.720	833.333	1.292.053
2043	51.115	18.558	25,89	480.538	833.333	1.313.871
TOTAL				**6.354.255**	**14.400.000**	**20.754.255**

Fonte: Dados Auferidos pela NS Engenharia.

34.4 ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

No que tange a questão da sustentabilidade econômico-financeira do sistema de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, enfatiza-se que para o balanço não foi utilizado uma estimativa de receita pois, conforme apresentado no Produto 2 – Diagnóstico da Prestação de Serviços de Saneamento Básico, a Prefeitura Municipal ainda não possui nenhum mecanismo de arrecadação específica para o a Drenagem e Manejo das Águas Pluviais , sendo utilizado recursos do orçamento geral do município.

Desta maneira, fica impossibilitada a análise de autossuficiência do serviço prestado.

A **Tabela 48** adiante apresenta a formação do resultado operacional relativo ao sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

O resultado final indica que o sistema de drenagem urbana é deficitário para todo o período de planejamento, resultado previsto, tendo em vista que o sistema não possui receita. No longo prazo, ocasião em que deverão ser efetuadas as obras de implantação de parques lineares, principalmente, o sistema apresenta déficits mais significativos, atingindo valores em torno de R$ 1,3 milhões.

O resultado operacional acumulado é negativo, atingindo o montante de R$ 20,7 milhões, no final de plano (ano 2043).

Tabela 49 - Balanço operacional do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

ANO	RECEITA LÍQUIDA (R$)	DEX (R$)	INVESTIMENTO (R$)	BALANÇO OPERACIONAL (R$)
2024	0,00	191.619	500.000	-691.619
2025	0,00	201.901	500.000	-701.901
2026	0,00	212.379	1.100.000	-1.312.379
2027	0,00	223.314	1.100.000	-1.323.314
2028	0,00	234.726	300.000	-534.726
2029	0,00	246.637	300.000	-546.637
2030	0,00	259.072	300.000	-559.072
2031	0,00	272.044	300.000	-572.044
2032	0,00	285.590	833.333	-1.118.923
2033	0,00	299.732	833.333	-1.133.066
2034	0,00	314.500	833.333	-1.147.833
2035	0,00	329.912	833.333	-1.163.245
2036	0,00	346.012	833.333	-1.179.345
2037	0,00	362.814	833.333	-1.196.147
2038	0,00	380.368	833.333	-1.213.702
2039	0,00	398.697	833.333	-1.232.031
2040	0,00	417.840	833.333	-1.251.173
2041	0,00	437.839	833.333	-1.271.172
2042	0,00	458.720	833.333	-1.292.053
2043	0,00	480.538	833.333	-1.313.871
TOTAL	**0,00**	**6.354.255**	**14.400.000**	**-20.754.255**

Fonte: Dados Auferidos pela NS Engenharia.

Como conclusão, pode-se afirmar que o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais não apresenta, de forma isolada, situação econômica e financeira sustentável, em função do elevado volume de investimentos necessários e, também, devido à falta de receita gerada para o sistema (inexistência de tarifa específica para drenagem).

Uma das possibilidades para tornar o sistema viável trata do estabelecimento de uma dotação orçamentária específica para os Serviços de Drenagem Urbana, cujo valor a ser estimado tem como base os investimentos e as despesas do sistema apresentados durante um período de 20 anos, ressalvando-se que os estudos foram conduzidos de modo simplificado, uma vez que em planos de saneamento as avaliações são efetuadas sem que se tenham orçamentos detalhados resultantes de projetos executivos de ampliação das unidades e sistemas.

Assim, estudos mais pormenorizados deverão ser efetuados, com base em elementos mais concretos de ampliação do sistema de drenagem urbana, para estabelecimento da dotação orçamentária a ser adotada.

Salienta-se ainda que esse valor estará intimamente associado a uma gestão independente do sistema drenagem, que garanta, pelo menos, que os principais custos a serem absorvidos pela Prefeitura Municipal sejam identificados, sem onerar outras categorias hoje incluídas nas diversas secretarias envolvidas.

Além da solução dada acima, pode-se obter repasses a fundo perdido, para que sejam eliminados ou reduzidos os déficits de valores, durante todo o período de planejamento, especialmente quando da necessidade de implantação de obras de grande porte no sistema.

CAPÍTULO VII – MECANISMOS E PROCEDIMENTOS DE CONTROLE SOCIAL E DOS INSTRUMENTOS PARA MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA, EFICÁCIA E EFETIVIDADE DAS AÇÕES PROGRAMADAS

35. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS DE CONTROLE SOCIAL E DOS INSTRUMENTOS PARA MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA, EFICÁCIA E EFETIVIDADE DAS AÇÕES PROGRAMADAS.

Os mecanismos e procedimentos de controle social são ferramentas que permitem a participação da sociedade na gestão pública, garantindo a transparência e a efetividade das ações programadas. Já os instrumentos para monitoramento e avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações programadas são ferramentas que permitem a análise e o acompanhamento dos resultados das ações programadas, visando a melhoria contínua dos serviços prestados à população. Essas ferramentas são essenciais para a implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico, que tem como objetivo garantir o acesso da população a serviços de saneamento básico de qualidade, como abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Para o efetivo monitoramento e avaliação do Plano e Saneamento Básico de Artur Nogueira, além das informações contidas neste documento, será necessário o acesso as informações contidas no Banco de Dados do Sistema de Informações em Saneamento de Artur Nogueira (SISAN).

35.1 Alternativas e fontes de recursos

A disponibilidade de recursos para a prestação dos serviços e para investimentos no setor de saneamento básico se apresenta como um ponto fundamental para o seu desenvolvimento efetivo.

A condição compulsória do desenvolvimento do PMSB deve estimular a administração a buscar alternativas de captação de recursos e diferentes fontes. Sendo que, a escolha de um determinado modelo institucional poderá transferir a terceiros esta responsabilidade.

No contexto geral, devem ser admitidas receitas a partir das tarifas decorrentes da prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, bem como recursos de origem externa, sejam estes onerosos ou não.

Destaca-se que a provisão de investimentos em saneamento básico deve ser estabelecida no âmbito do planejamento municipal, a partir do Plano Plurianual (PPA), o qual é constituído no primeiro ano de uma gestão administrativa, compreendendo o requisito legal que estabelece as diretrizes, objetivos e metas a serem acompanhados pelo Governo Federal ao de um período de quatro anos, determinando assim, uma diretriz estratégica aos orçamentos anuais.

Ainda, com a finalidade de coordenar as ações governamentais, o PPA, além de nortear as Leis de Diretrizes Orçamentárias (LDO's) e os Orçamentos Anuais (LOA's), também deve orientar todos os planos setoriais instituídos durante seu período de vigência.

Assim, o PPA permite a articulação da instância executiva da administração pública, proporcionando a base para a construção das ações governamentais integradas, bem como a articulação destas com as ações da iniciativa privada, do terceiro setor e das demais esferas do governo. Portanto, todos os projetos relacionados ao saneamento básico, a serem realizados no município, deverão ser compatibilizados com o PPA existente, a fim de se permitir o desenvolvimento das ações planejadas, as quais deverão ser viáveis dentro da realidade financeira do município. A seguir, são apresentadas algumas das possíveis fontes de recursos direcionados aos serviços de saneamento básico.

35.2 Recursos de taxas e de tarifas

São compreendidos pelos recursos decorrentes da cobrança efetiva pelos serviços prestados, de forma que a origem deles está atrelada ao seu respectivo modelo institucional para a gestão dos serviços.

A partir da cobrança de taxas e de tarifas, a administração municipal pode obter as receitas necessárias para a implantação do PMSB, de maneira que a necessidade de sustentabilidade deste poderá resultar na revisão das taxas e das tarifas, seja nos valores ou quanto a sua forma e critérios de cobrança, pois, geralmente, as condições não refletem as particularidades locais, não admitindo critérios socioeconômicos que permitam uma cobrança justa.

O incremento de valores às taxas e das tarifas existentes, com um propósito específico, também pode ser uma ferramenta aplicável, uma vez que proporciona recursos específicos para finalidades pré-determinadas.

35.3 Recursos não onerosos

Os recursos não onerosos são aqueles que não exigem retorno, apenas a contrapartida, e estão vinculados a operações de repasse. Geralmente, são destinadas a estados, municípios ou entidades/organizações não governamentais. Os principais exemplos são os programas vinculados aos recursos do Orçamente Geral da União (OGU), FEHIDRO e Comitês das Bacias Hidrográficas do PCJ.

Estes recursos disponibilizados a "fundo perdido" apresentam-se como a forma desejável dos administradores públicos, entretanto, em razão do modelo de política de investimentos do governo federal, esta modalidade é remota em

virtude dos pré-requisitos estabelecidos pelos órgãos públicos, cujo enquadramento tem como prioridade os municípios com menor índice de desenvolvimento humano.

35.4 Recursos de fundos

Os entes da Federação, isoladamente ou reunidos em consórcios públicos, poderão instituir fundos, aos quais poderão ser destinadas, entre outros recursos, parcelas das receitas dos serviços, com a finalidade de custear, na conformidade do disposto nos respectivos, a universalização dos serviços públicos de saneamento básico.

35.5 Fontes de financiamento

As fontes de financiamento se caracterizam por ser um recurso oneroso, o qual exige retorno (pagamento), e estão vinculadas as operações de crédito ou financiamentos. A obtenção de recursos onerosos pode ser feita através de convênios ou contratos. Estas se apresentam como uma das alternativas mais comuns para viabilizar os investimentos em saneamento básico.

Com relação à repartição de competências estabelecidas na esfera federal, quanto ao repasse de recursos para iniciativas de saneamento básico, especificamente no que se refere ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos urbanos e de drenagem urbana.

Cabe ao Ministério das Cidades, por intermédio da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, o atendimento a municípios com população superior a 50 mil habitantes ou integrantes de Regiões Metropolitanas (RM), Regiões Integradas de Desenvolvimento (RIDE) ou participantes de consórcios públicos e afins.

As principais fontes de financiamento são descritas a seguir.

35.5.1 BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

O BNDES apoia projetos de investimentos, públicos ou privados, que contribuam para a universalização aos serviços de saneamento básico e à recuperação de áreas ambientalmente degradadas, a partir da gestão integrada dos recursos hídricos e da adoção das bacias hidrográficas como unidades básicas de planejamento.

A linha de Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos financiam investimentos relacionados à: abastecimento de água, esgotamento sanitário, efluentes e resíduos industriais, resíduos sólidos, gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas), recuperação de áreas

ambientalmente degradadas, desenvolvimento institucional, despoluição de bacias, regiões onde já estejam constituídos Comitês e macrodrenagem.

35.5.2 FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço

Através da Caixa Econômica Federal, o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) foi criado na década de 60 para proteger o trabalhador demitido sem justa causa. Sendo assim, no início de cada mês, os empregadores depositam, em contas abertas na CAIXA, em nome dos seus empregados e vinculadas ao contrato de trabalho, o valor correspondente a 8% do de cada funcionário.

Com o fundo, o trabalhador tem a chance de formar um patrimônio, bem como adquirir sua casa própria, com os recursos da conta vinculada. Além de favorecer os trabalhadores, o FGTS financia programas de habitação popular, saneamento básico e infraestrutura urbana, que beneficiam a sociedade em geral, principalmente a de menor renda.

Na área de saneamento o programa que opera recursos do FGTS é o “Saneamento para Todos”. Nesse tipo de operação podem ser mutuários: um Estado, um município, uma empresa pública, uma empresa particular (uma concessionária privada de saneamento, por exemplo), uma entidade/associação e um indivíduo específico (como por exemplo, nas operações coletivas do FGTS com subsídio).

35.5.3 FAT – Fundo de Amparo ao Trabalhador

O portal eletrônico do BNDES informa que existe saldo dos depósitos especiais do FAT vinculados à infraestrutura.

Segundo a mesma fonte, esses recursos destinam-se a programas de financiamento a projetos de infraestrutura nos setores de energia, transporte, saneamento em especial para Cooperativas e Associações, telecomunicações e logística, e a projetos de infraestrutura industrial, nos setores de papel e celulose, siderurgia, petroquímica e bens de capital sob encomenda.

35.5.4 Fundos Internacionais de Investimento

As prefeituras têm acesso também a fontes de financiamentos internacionais, as quais poderiam ampliar suas opções de condições, taxas e amortizações para a contratação de empréstimos. As fontes são inúmeras e as taxas diferenciadas, porém os requisitos para a contratação são grandes, o que absorve do contratante, muita organização e atenção nos procedimentos a serem adotados.

Uma das principais fontes de financiamento internacional é o BIRD (International Bank for Reconstruction and. Development). O BIRD foi criado em 1945, e conta hoje com 185 países membros, entre eles o Brasil.

Juntamente com a IDA (Associação Internacional de Desenvolvimento), constitui o Banco Mundial, organização que tem como principal objetivo à promoção do progresso econômico e social dos países membros mediante o financiamento de projetos com vistas à melhoria das condições de vida nesses países.

O BIRD é uma das maiores fontes de conhecimento e financiamento do mundo, que oferece apoio aos governos dos países membros em seus esforços para investir em escolas e centros de saúde, fornecimento de água e energia, combate a doenças e proteção ao meio ambiente.

Ao contrário dos bancos comerciais, o Banco Mundial fornece crédito a juros baixos ou até mesmo sem juros aos países que não conseguem obter empréstimos para desenvolvimento.

Destaca-se que a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União serão feitos em conformidade com as diretrizes e os objetivos estabelecidos nos arts. 48 e 49 da Nacional de Saneamento Básico e com os PMSB's.

35.6 Modelos alternativos de obtenção de recursos

Neste item são apresentadas alternativas que explorem o potencial de parcerias com o setor privado, as quais possibilitam acesso aos recursos sem as exigências e restrições impostas pelas fontes de financiamentos, entre outros aspectos dificultadores, como por exemplo, o endividamento público.

35.6.1 Concessões comuns (Leis Federais n° 8.987/1995, 9.074/95 e 11.196/2005)

Corresponde à delegação, feita pelo Poder Concedente, através de concorrência, a pessoa jurídica ou consórcio de empresas que demonstre a capacidade para desempenho, por conta e risco, em prazo determinado.

A concessão comum envolve um projeto autossustentável, ou seja, as receitas advindas da exploração dos serviços objetos da concessão são suficientes para cobrir todos os gastos com a operação e manutenção, pagar os financiamentos tomados para o desenvolvimento da infraestrutura necessária e expansões desta ao longo de todo o prazo de concessão e ainda prover remuneração adequada ao capital próprio dos empreendedores. Neste caso, não existe pagamento ao parceiro privado, por parte da Administração Pública.

35.6.2 Parceria Público Privada - PPP (Lei Federal n° 1.079/2004)

A Parceria Público Privada é um ajuste celebrado entre a Administração Pública e entidades Privadas, que estabeleça vínculo jurídico para implantação ou gestão, no todo ou em parte, de serviços, empreendimentos e atividades de interesse público, em que haja aporte de recursos pelo parceiro privado, que responderá pelo respectivo financiamento e pela execução do objeto.

No caso da PPP, os projetos desenvolvidos não são autossustentáreis, sendo assim necessária contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado, além das receitas de exploração dos serviços, caso existam, para torná-los sustentáveis.

35.6.3 PPP Administrativa:

O serviço é prestado direta ou indiretamente (quando há um terceiro beneficiário, a população na maioria das vezes) à Administração Pública, e todo pagamento realizado ao particular contratado é realizado pela própria entidade estatal contratante, portanto, caberá a Administração Pública arcar com a totalidade da remuneração devida à iniciativa privada pela prestação dos serviços.

Trata-se de um contrato de prestação de serviços, com realização de obra e/ou fornecimento de bens, onde a Administração Pública se encontre como usuária direta ou indireta.

35.6.4 PPP Patrocinada:

O serviço é prestado diretamente ao público, e o Estado se encarrega de complementar a remuneração recebida pelo concessionário dos usuários do serviço, em princípio através de uma contraprestação pecuniária. Trata-se de uma concessão subsidiada pela Administração Pública, portanto os recebíveis dos serviços concedidos são acrescidos da contraprestação do poder público.

35.6.5 Locação de Ativos:

É uma operação estruturada por meio da qual o parceiro privado se responsabiliza pelo financiamento e construção de empreendimentos a ser operado pelo parceiro público. O parceiro público assume a obrigação de pagamento de um valor mensal de locação.

A locação se dá por tempo determinado, precedida da Concessão de direito real do uso das áreas e da execução das obras de implantação, onde no final, as obras (benfeitorias) passam a ser propriedade do Município.

35.6.6 Garantias necessárias:

Nas modalidades de parcerias com o setor privado correspondem essencialmente a estruturas de Project Finance, nas quais uma SPE (Sociedade de Propósito Específico) de caráter privado financia seus investimentos dando como garantia principal receitas futuras:

- Nas concessões comuns, os recebíveis dos serviços concedidos.
- Nas concessões patrocinadas, os recebíveis dos serviços concedidos, acrescidos da contraprestação devida (onde isto seja possível), ou pagamentos diretos.
- Nas concessões administrativas, os recebíveis cedidos pelo poder público para compor a contraprestação devida (onde isto seja possível), ou pagamentos diretos.
- Na locação de ativos, o fluxo futuro de recebíveis existentes, cedidas pela concessionária pública, para compor o valor do aluguel do ativo de saneamento, construído pela SPE.

Em todos estes casos acima, antes da celebração do contrato, o vencedor da licitação deverá constituir a SPE, a quem caberá implantar e gerir a parceria.

35.7 Fontes do Governo do Estado de São Paulo

35.7.1 Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas

Na segunda fase, programa foi denominado Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável ou Microbacias.

Temas: Apoio às iniciativas de negócios dos agricultores familiares; fortalecimento das instituições públicas e infraestrutura municipal; gestão do projeto.

35.7.2 Programa SANEBASE

Temas: Implantação, reforma, adequação e expansão de sistemas de água e esgotos visando a universalização.

35.7.3 Programa Agua Limpa

Temas: Incremento da disponibilidade de água; melhoria da qualidade da água; desenvolvimento institucional; gerenciamento do programa.

35.7.4 Programa Estadual de Apoio à Recuperação de Águas – REAGUA

Temas: Incremento da disponibilidade de água; melhoria da qualidade da água; desenvolvimento institucional do programa.

35.7.5 Programa Estadual Água é Vida

Temas: Recursos financeiros para obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos de sistemas de água para localidades de pequeno porte predominantemente ocupadas por população de baixa renda, mediante utilização de recursos financeiros estaduais não reembolsáveis.

35.7.6 Programa Melhor Caminho

Temas: execução de obras de recuperação de estradas rurais de terra.

35.7.7 Programa: Recuperação e conservação dos recursos hídricos das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí

Temas: Projetos de recuperação e conservação da qualidade e quantidade dos recursos hídricos: despoluição de corpos d'água; recuperação e preservação de nascentes, mananciais e cursos d'água em áreas urbanas e rurais; combate às perdas em sistemas de distribuição de água; prevenção e defesa contra eventos hidrológicos extremos.

35.7.8 Programa Linha Economia Verde Municípios

Temas: construções sustentáveis; transporte (diminuição de CO_2); saneamento e resíduos; recuperação florestal; e planejamento municipal. É direcionado às administrações municipais diretas, as autarquias e fundações instituídas ou mantidas, direta ou indiretamente, pelos municípios.

35.7.9 Programa Integra São Paulo

Temas: Recuperação de áreas de pastagens degradadas pelo excesso de pastoreio e erosão, através de: Recuperação de pastagens, terraceamento (canaletas para orientar as enxurradas em direção a uma lagoa aberta na terra), para reduzir a violência da água; plantar lavouras em curvas de nível (no sentido diagonal) para também reduzir a intensidade dos volumes das chuvas; plantar mais capim no local onde havia erosão; e corrigir o solo com calcário, entre outros produtos para enriquecer a terra.

35.7.10 Projetos Financiados pelo FEHIDRO

Temas: planejamento e gerenciamento de recursos hídricos; planejamento e gerenciamento de bacias hidrográficas; monitoramento dos recursos hídricos; informações para a gestão dos recursos hídricos; educação ambiental para a gestão sustentável dos recursos hídricos; habilitação técnica para gestão em recursos hídricos; proteção, conservação e recuperação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; prevenção contra eventos extremos.

35.7.11 Projeto Mina D'água

Temas: Proteção das nascentes de mananciais de abastecimento público. O projeto que está em fase piloto é uma modalidade de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) que visa remunerar os produtores rurais que preservarem nascentes existentes dentro de suas propriedades.

35.7.12 Projetos Financiados pelo FID do Estado de São Paulo

O FID - Fundo Estadual de Defesa dos Interesses Difusos (FID) e a vincular-se à Secretaria da Justiça e da Defesa da Cidadania por meio da Lei Estadual nº 13.555 de 09/06/2009, é destinado ao ressarcimento, à coletividade, nos danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos, de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico, no âmbito do território do Estado de São Paulo.

Temas: Projetos com a finalidade promoção de eventos educativos, a recuperação e a reparação de bens, edição de material informativo e relacionado com a natureza da infração ou do dano causado, por exemplo: ao meio ambiente, ao consumidor, à ordem econômica, a bens e direitos de valor artístico, histórico e dentre outros que caracterizem como sendo interesses difusos.

35.8 Descrição sucinta dos Programas do Governo Federal

35.8.1 Programas no Âmbito do Governo Federal Ministério das Cidades

- **Programa Saneamento para Todos**

Temas: Abastecimento de água; esgotamento sanitário; saneamento integrado; manejo de águas pluviais; manejo de resíduos sólidos; preservação e recuperação de mananciais; estudos e projetos.

- **Programa 2068 - Saneamento Básico**

Temas: Implantação, ampliação e melhorias estruturantes nos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais e resíduos sólidos urbanos, com ênfase em populações carentes de aglomerados urbanos e em municípios localizados em bolsões de pobreza; e melhoria da gestão em saneamento básico.

- **Programa 2054**: **Planejamento Urbano ("Pró-Municípios")**

Temas: Implantação ou melhoria de infraestrutura urbana em pavimentação; abastecimento de água; esgotamento sanitário; redução e controle de perdas de água; resíduos sólidos urbanos; drenagem, urbana; saneamento integrado; elaboração de estudos e desenvolvimento institucional em saneamento; e elaboração de projetos de saneamento.

- **Programa 2040 - Gestão de Riscos e Resposta a Desastres**

Temas: Prevenção de desastres originários de águas pluviais.

- **Programa Fortalecimento da Gestão Urbana**

Temas: Reforço da capacidade de gestão territorial e urbana por meio da assistência técnica, do apoio financeiro, da capacitação dos atores municipais e de ações de suporte à elaboração, revisão e implementação do plano diretor participativo municipal.

- **Programa Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários**

Temas: Apoio a execução de intervenções necessárias à regularização fundiária, segurança, salubridade e habitabilidade de populações localizadas em área inadequada à moradia e em situações de risco, visando a sua permanência ou realocação por intermédio da execução de ações integradas de habitação, saneamento ambiental e inclusão social.

35.8.2 Programas no Âmbito do Governo Federal Ministério da Integração Nacional

- **Programa Água para Todos**

Temas: Garantir o amplo acesso à água para as populações rurais dispersas e em situação de extrema pobreza seja para o consumo próprio ou para a produção de alimentos e a criação de animais, possibilitando a geração de excedentes comercializáveis para a ampliação da renda familiar dos produtores rurais.

- **Programa 2051 – Oferta de Água**

Temas: Aumentar a oferta de água em sistemas integrados, com prioridade nas regiões com déficit, e contribuir para a indução ao desenvolvimento econômico e social, por meio de intervenções de infraestrutura hídrica.

35.8.3 Programas no Âmbito do Governo Federal Ministério da Saúde

- **Programa: Saneamento Básico- Módulo Engenharia de Saúde Pública**

Temas: Implantação ou ampliação de sistemas de abastecimentos de água, esgotamento sanitário; melhoria dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas; apoio à gestão dos sistemas de saneamento básico; dotar os domicílios e estabelecimentos coletivos de condições sanitárias adequadas; ampliação ou melhoria dos sistemas de coleta, tratamento e destinação final de resíduos sólidos; abastecimento público de água, esgotamento sanitário e melhorias sanitárias domiciliares e/ou coletivas em áreas rurais.

- **Programa Resíduos Sólidos Urbanos**

Temas: Implementação de projetos de coleta e reciclagem de materiais.

- **Programa: Saneamento Básico - Saúde Ambiental**

Temas: Controle da qualidade da água para o consumo humano; ampliação de ações de Saúde Ambiental.

- **Programa Nacional de Saneamento Rural**

Temas: Medidas estruturais: investimentos em obras para a conformação das infraestruturas físicas de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, melhorias sanitárias domiciliares, manejo de resíduos sólidos e drenagem pluvial.

Medidas estruturantes: Suporte político e gerencial para a sustentabilidade da prestação de serviços, incluindo ações de educação e mobilização social.

35.8.4 Programas no Âmbito do Governo Federal Ministério do Meio Ambiente

- **Programa Resíduos Sólidos Urbanos – Gestão Ambiental Urbana**

Temas: Capacitação na gestão de resíduos sólidos; Implementação de aterros sanitários, galpão de reciclagem.

- **Programa Nacional de Florestas**

Temas: Sustentabilidade do setor florestal, contemplando a proteção dos ecossistemas, a recuperação de áreas degradadas, a expansão da base florestal plantada, o manejo sustentável de florestas naturais e a ampliação da participação social.

- **Programa Agenda Ambiental na Administração Pública/A3P**

Temas: Gestão socioambiental sustentável das atividades administrativas e operacionais do Governo.

35.8.5 Outros Programas e Projetos no Âmbito do Governo Federal

- **Programa de Gestão Energética Municipal – PROCEL RELUZ – ELETROBRÁS**

Temas: Gestão de energia elétrica; redução de custos.

- **Programa de Fortalecimento da Gestão Pública**

Temas: Capacitação de agentes públicos; distribuição de bibliografia técnica; fortalecimento da capacidade institucional dos controles internos.

35.9 Programas no âmbito dos Comitês das Bacias Hidrográficas do PCJ

Os planos e programas existentes no âmbito do Plano de Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – PCJ 2010 – 2020 são:

a) Plano Entre Serras e Águas;
b) Projeto Água Limpa;
c) Reservas da Biosfera;
d) Projeto de Proteção aos Mananciais do Consórcio PCJ;
e) Programa Nacional de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos (PROAGUA);
f) Plano Diretor para Recomposição Florestal Visando a Produção de Água nas Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

36. MECANISMOS DE AVALIAÇÃO, REGULAÇÃO E CONTROLE SOCIAL

36.1 Ações para implementação do PMSB

Com a finalidade de alcançar os objetivos e metas estabelecidas no PMSB do município de Artur Nogueira, foram sugeridas algumas ações que permitam o desenvolvimento e acompanhamento da progressão, quanto ao atendimento das demandas de serviços ao longo do horizonte do PMSB bem como o enquadramento e atendimento das exigências legais correlacionadas.

Estas ações podem ser classificadas em dois grupos distintos: Ações Institucionais e Legais e Ações Técnicas e Operacionais.

36.1.1 Ações Institucionais e Legais

As ações institucionais e legais se baseiam em:

- Estruturação no âmbito da administração municipal de estrutura de gestão dos serviços de saneamento, através de Secretaria do Meio Ambiente;
- Criação de um Conselho Gestor do Saneamento Básico, de forma a atender às exigências legais, com finalidades específicas de acompanhar a execução, efetuar a avaliação, fiscalização e monitoramento do PMSB, lembrando a necessidade de assegurar a participação de entidades e da sociedade organizada;
- Análise e revisão do modelo institucional atual para a gestão dos serviços de saneamento básico em conformidade com a Lei Federal nº 11.445/2007 e Decreto nº 7.217/2010;
- Definição de uma sistemática de revisão anual do PMSB a fim de garantir a sua permanente atualização.
- Criação do Comitê para Ações de Emergências e Contingências.
- Criação do Fundo Municipal para Ações de Emergências e Contingências.

36.1.2 Ações Técnicas e Operacionais

As ações técnicas e operacionais se baseiam em:

- Mobilização de ações institucionais junto aos órgãos da esfera estadual e federal, no intuito de identificar oportunidades de captação de recursos;
- Desenvolvimento do Plano de Atendimento às Emergências do Saneamento Básico;
- Alinhamento das atividades técnico-operacionais com os prestadores dos serviços.

36.2 Definição dos Padrões de Qualidade

O Saneamento Básico pode ser entendido como o conjunto de medidas que visam preservar ou modificar condições ambientais com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde.

O sistema de saneamento básico de um município ou de uma região possui estreita relação com a comunidade a qual atende, sendo fundamental para a salubridade ambiental do município e para a qualidade de vida da população.

Sendo assim, o planejamento e a gestão adequados destes serviços, concorrem para a valorização, proteção e gestão equilibrada dos recursos ambientais e tornam-se essenciais para garantir a eficiência desse sistema, em busca da universalização do atendimento, em harmonia com o desenvolvimento local e regional.

Para atingir um estado adequado de desenvolvimento devem ser compatibilizadas as disponibilidades e necessidades de serviços públicos para a população, associando alternativas de intervenção e de mitigação dos problemas decorrentes da insalubridade ambiental.

A universalização dos serviços, objetivo maior deste PMSB, corresponde à ampliação progressiva dos serviços de saneamento básico, objetivando o acesso de todos os domicílios ocupados e dos locais de trabalho e de convivência social em um determinado território.

O serviço público de saneamento básico é considerado universalizado em um território quando assegura o atendimento, no mínimo, das necessidades básicas vitais, sanitárias e higiênicas, de todas as pessoas, independentemente de sua condição socioeconômica, com promoção do uso racional dos recursos naturais.

Neste contexto são condicionantes para a universalização dos serviços os seguintes elementos básicos:

- **Abastecimento de água**

✓ Garantia de fornecimento de água à população, com qualidade e quantidade compatível ao atendimento das suas necessidades;
✓ Regularidade na prestação dos serviços;
✓ Pressões de serviços compatíveis (entre 10,0 e 50,0 m.c.a.);
✓ Reduzidos índices de perdas (igual ou menor que 25%);
✓ Modicidade da tarifa.

- **Esgotamento sanitário**

✓ Garantia de coleta e afastamento dos esgotos sanitários, em condições seguras à saúde pública da população com qualidade compatível ao atendimento das suas necessidades;
✓ Tratamento e lançamento final ao meio ambiente compatível aos padrões legais estabelecidos pela legislação específica;
✓ Regularidade na prestação dos serviços;
✓ Modicidade da tarifa.

- **Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos**

✓ Manutenção do sistema atual de coleta, transporte e destinação final adequada;
✓ Segregação na fonte dos resíduos úmidos e secos;
✓ Consolidação do plano de coleta seletiva e destinação final;
✓ Reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos secos;
✓ Aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos para compostagem;
✓ Consolidação do Programa de Educação Ambiental;
✓ Implantação de um sistema de gerenciamento e controle das ações do plano, a cargo da prefeitura municipal;
✓ Busca por alternativas para atendimento aos objetivos estabelecidos no PMSB, com menor custo e impacto ambiental.

- **Drenagem urbana e manejo de águas pluviais**

✓ Atendimento de toda população urbana do município com sistema de drenagem de águas pluviais;
✓ Minimização ou eliminação sempre que possível dos impactos originados pelas enchentes;
✓ Busca por alternativas para atendimento aos objetivos estabelecidos no PMSB, com menor custo e impacto ambiental;
✓ Inclusão dos conceitos de retenção e infiltração das águas pluviais, no programa de educação ambiental;
✓ Implantação de um sistema de gerenciamento e controle das ações do plano, a cargo da prefeitura;
✓ Busca por alternativas para atendimento aos objetivos estabelecidos no PMSB, com menor custo e impacto ambiental.

- **Instrumentos de avaliação e monitoramento**

De forma a potencializar os objetivos destacados no PMSB, recomenda-se que o acompanhamento das atividades, serviços e obras, utilize indicadores

que permitam uma avaliação simples e objetiva do desempenho dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Ressalta-se que além dos indicadores a seguir, deverão ser efetuados registros no SIMSAB do município, dos dados operacionais e de desempenho financeiro dos serviços, a fim de permitir a geração dos indicadores definidos pelo SNIS, instituída pela Lei Federal nº 11.445/2007 e Decreto nº 7.217/2010, que prevê:

I. Coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;
II. Disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico;
III. Permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico;
IV. Permitir e facilitar a avaliação dos resultados e dos impactos dos planos e das ações de saneamento básico.

Ainda, a PNSB – Plano Nacional de Saneamento Básico, estabelece que as informações do SNIS são públicas e acessíveis a todos, independentemente da demonstração de interesse, devendo ser publicadas por meio da internet e que o SNIS deverá ser desenvolvido e implementado de forma articulada ao Sistema Nacional de Informações em Recursos Hídricos - SNIRH e ao Sistema Nacional de Informações em Meio Ambiente - SNIMA.

36.3 Diretrizes para a regulação dos serviços

A PNSB estabelece que os titulares dos serviços públicos de saneamento básico poderão delegar à organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos termos Constituição Federal e da Lei Federal nº 11.107/ 2005 e Decreto nº 7.217/2010.

O município de Artur Nogueira delegou à ARES-PCJ, a regulação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

No caso dos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, não existe no município a regulação destes serviços. Será necessário que o poder público municipal decida pela criação de uma agência reguladora ou a delegação a terceiros legalmente habilitados para prestação destes serviços.

O exercício da função de regulação dos serviços de saneamento está previsto nos termos da Lei nº 11.445/07 e Decreto nº 7.217/2010, com objetivos de:

I. Estabelecer padrões e normas para a prestação adequada dos serviços e satisfação dos usuários;

II. Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;
III. Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico; e,
IV. Definir tarifas que assegurem o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos e a modicidade tarifária.

A regulação deve ser entendida como todo e qualquer ato, normativo ou não, que discipline ou organize um determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impacto socioambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos.

As atividades de acompanhamento, monitoramento, controle ou avaliação, no sentido de garantir a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público, são consideradas como fiscalização.

A entidade de regulação definirá, pelo menos:

- As normas técnicas relativas à qualidade, à quantidade e à regularidade dos serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;
- As normas econômicas e financeiras relativas às tarifas, aos subsídios e aos pagamentos por serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;
- A garantia de pagamento de serviços prestados entre os diferentes prestadores dos serviços;

Os mecanismos de pagamento de diferenças relativas à inadimplência dos usuários, perdas comerciais e físicas e outros créditos devidos, quando for o caso;

- O sistema contábil específico para os prestadores que atuem em mais de um Município.

O exercício da função de regulação deverá atender o seguinte:

- Independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora;
- Transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.
- São objetivos da regulação:
- Estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;
- Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;
- Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;
- Definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que

induzam a eficiência e a eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

A entidade reguladora editará normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:

- Padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços;
- Requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;
- As metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;
- Regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;
- Medição, faturamento e cobrança de serviços;
- Monitoramento dos custos:
- Avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;
- Plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;
- Subsídios tarifários e não tarifários;
- Padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação.

36.4 Diretrizes para a formatação de instrumentos de controle e participação da sociedade

As ações programadas no PMSB de Artur Nogueira deverão ter seus resultados amplamente divulgados, de forma a garantir pleno acesso às partes interessadas, entre as quais: a comunidade, órgãos e entidades públicas e entidades privadas.

Os mecanismos para esta divulgação deverão ser implementados pela Prefeitura Municipal de Artur Nogueira e pelo SAEAN, mecanismos estes estabelecidos no PMSB, utilizando métodos e técnicas que permitam a ampla divulgação, conforme o Plano de Mobilização Social, elaborado em 18 de julho de 2022, com o objetivo de fomentar a participação popular na elaboração dos planos municipais de saneamento básico e de gestão integrada de resíduos sólidos do município de Artur Nogueira.

Os indicadores que serão apresentados no item seguinte deverão também ser amplamente divulgados, revistos, atualizados e discutidos de forma sistemática.

As definições das formas de mídia serão de responsabilidade da administração municipal a partir dos recursos disponíveis. Como recomendações, são indicadas as ferramentas para a divulgação do PMSB:

- Utilização de um Sistema Georreferenciado com mapeamento das obras de ampliação e melhoria da infraestrutura existente;

- Elaboração de folheto contendo o “balanço” anual do atendimento às metas;
- Utilização da fatura de água/esgoto, para divulgação de informações a metas relativas ao PMSB;
- Realização de Audiência Pública anual para apresentação do desenvolvimento do PMSB;
- Disponibilidade nos “web-sites” da Prefeitura Municipal de Artur Nogueira e do SAEAN, um de link para consulta pública dos textos contendo o PMSB, publicações sobre convocações para realização de audiências públicas, conferências municipais de saneamento ambiental, bem como informações sobre as metas do PMSB e seu respectivo status de atendimento.

37. INDICADORES DE INTERESSE PARA ACOMPANHAMENTO DAS METAS

No presente item se objetiva a definição e o estabelecimento de metas e indicadores quantitativos e qualitativos a serem atendidos pela PMAN e pelo SAEAN e pelos demais prestadores de serviços de saneamento no âmbito do município, baseado na situação atual e melhorias propostas.

Os indicadores selecionados para monitoramento do PMSB compreendem aspectos técnico-operacionais e de gestão.

37.1 Indicadores de desempenho

O planejamento para implementação das ações e obras para melhorias operacionais e de ampliação visa ao adequado e pleno atendimento dos critérios de serviço. Destaca-se que o objetivo deste planejamento é a preparação da infraestrutura e dos serviços, a fim de se atender as metas estabelecidas por este PMSB. Para mensurar o atendimento das ações propostas foram elencados os indicadores que deverão ser utilizados, os quais permitirão avaliar a extensão do atendimento dos objetivos e metas definidos.

37.1.1 Indicadores do sistema de abastecimento de água

Aqui, serão utilizados dois tipos de indicadores correlacionados entre si, para definir a situação do abastecimento de água no município: Índice de Cobertura, referente aos domicílios existentes no município, e, Índice de Atendimento, referente à população do município.

O Índice de Cobertura, ICDÁgua, adota como parâmetros os números de economias e de domicílios, e é de mais fácil quantificação e controle; o Índice de Atendimento, IAPÁgua, tem como referência a população do município, e por isto é importante na gestão dos serviços de abastecimento de água,

permitindo análises e correlações com outros indicadores, como por exemplo, indicadores epidemiológicos e de saúde, e outros indicadores relativos à população do município.

- **Cobertura e atendimento com abastecimento de água**

A cobertura do município com abastecimento de água será calculada utilizando como parâmetro os domicílios existentes no município.

O atendimento com abastecimento de água será calculado utilizando como parâmetro a população do município.

Estão previstos indicadores para o município como um todo, conforme descritos a seguir.

- **Índice de cobertura dos domicílios urbanos com abastecimento de água:**

O objetivo do indicador é medir o percentual de domicílios existentes na área urbana com disponibilidade de acesso ao sistema público de abastecimento de água. A frequência recomendada de apuração do medidor é trimestral

Equação:

$$\boldsymbol{ICDU}Água = \frac{\boldsymbol{ERUA}Água + \boldsymbol{ERUD}Água}{Durb.} \; x\; 100$$

Onde:

- ICDUÁgua – Índice de cobertura dos domicílios urbanos com abastecimento de água, em percentual;
- ERUAÁgua - Quantidade de economias residenciais urbanas ativas ligadas no sistema de abastecimento de água;
- ERUDÁgua - Quantidade de economias residenciais totais com disponibilidade de abastecimento de água, mas não ativadas;
- Durb. - Quantidade de domicílios urbanos do município, conforme cadastro da prefeitura.

- **Índice de cobertura dos domicílios totais com abastecimento de água**

O objetivo do indicador é medir o percentual dos domicílios existentes no município (totais) com disponibilidade de acesso ao sistema público de

abastecimento de água. A frequência recomendada de apuração do medidor é trimestral.

Equação:

$$ICDTÁgua = \frac{ERTAÁgua + ERTDÁgua}{Dtot.} \; x\,100$$

Onde:

- ICDTÁgua – Índice de cobertura dos domicílios totais com abastecimento de água, em percentual;
- ERTAÁgua - Quantidade de economias residenciais totais ativas ligadas no sistema de abastecimento de água;
- ERTDÁgua - Quantidade de economias residenciais totais com disponibilidade de abastecimento de água, mas não ativadas;
- Dtot. - Quantidade de domicílios totais do município, conforme cadastro da prefeitura.

- **Índice de atendimento da população urbana com abastecimento de água**

O objetivo do indicador é medir o percentual da população urbana existente no município com disponibilidade de acesso ao sistema público de abastecimento de água. A frequência recomendada de apuração do medidor é trimestral.

Equação:

$$IAUÁgua = \frac{PUAÁgua}{PU} \; x\,100$$

Onde:

- IAUÁgua - Índice de Atendimento Urbano de Água, em percentagem;
- PU - População Urbana do Município, conforme projeção do PMSB;
- PUAÁgua - População Urbana Atendida com Abastecimento de Água.

A meta de atendimento com abastecimento de água na área urbana é manter 100% até em todo o período do plano.

- **Índice de atendimento da população total com abastecimento de água**

O objetivo do indicador é medir o percentual da população total existente no município com disponibilidade de acesso ao sistema público de abastecimento de água. A frequência recomendada de apuração do indicador é trimestral.

Equação:

$$IATÁgua = \frac{PTAÁgua}{PT} \times 100$$

Onde:

- IATÁGUA - Índice de Atendimento de Água da População Total do Município, em percentual;
- PT - População Total do Município, conforme projeção do PMSB;
- PTAÁgua - População Total do Município Atendida com Abastecimento de Água.

- **Hidrometração**

O indicador de hidrometração é dado por um percentual, definido pela relação numérica entre o número de ligações ativas com hidrômetros sobre o total de ligações existentes num dado momento da avaliação.

O objetivo do indicador é avaliar a qualidade dos volumes consumidos apurados, do ponto de vista da parcela das ligações de água que é efetivamente medida, lembrando que a outra parcela corresponde a volumes estimados. A frequência recomendada de apuração do indicador é anual.

Equação:

$$IHD = \frac{LAA}{LAA\ micro}$$

Onde:

- IHD – Índice de hidrometração;
- LAA - Quantidade de Ligações Ativas de Água;
- LAA micro - Quantidade de Ligações Ativas de Água Micro medidas.

O índice de hidrometração atual é de 100%, a meta é manter o índice em 100% até o final do plano.

- **Qualidade de água**

As metas de qualidade da água deverão ser avaliadas a partir dos indicadores AFQB e IAB, Índice de Análises Físico-Químicas e Bacteriológicas e Índice de Análises Bacteriológicas, respectivamente.

Deverão ser considerados os parâmetros de avaliação da qualidade da água mais importantes e exigidos pela Portaria de Consolidação nº 5, do Ministério da Saúde. Os índices deverão ser calculados a partir das análises laboratoriais das amostras de águas coletadas na rede de distribuição de água, segundo um programa de coleta que atenda à legislação vigente. Para apuração dos indicadores, o sistema de controle da qualidade da água deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender à legislação vigente.

- **Índice de conformidade das análises físico-químicas e bacteriológicas**

O objetivo do indicador é medir o percentual das análises físico-químicas e bacteriológicas que estão em conformidade com a legislação vigente, em relação ao total de análises realizadas. A frequência recomendada de apuração do indicador é mensal.

Equação:

$$AFQB = \frac{NAC}{NAT} x\ 100$$

Onde:

- AFQB – Índice de Conformidade das Análises Físico-Químicas e Bacteriológicas;
- NAC - número de análises efetuadas com todos os parâmetros (cor, turbidez, cloro residual livre, fluoreto e bacteriologia) em conformidade com a Portaria MS nº 2914/2011;
- NAT - número total de análises realizadas.

- **Índice de conformidade das análises bacteriológicas**

O objetivo do indicador é medir o percentual das análises bacteriológicas que estão em conformidade com a legislação vigente, em relação ao total de análises realizadas. A frequência recomendada de apuração do indicador é mensal.

Equação:

$$IAB = \frac{NABC}{NABT} x\ 100$$

Onde:

- IAB – Índice de Análises Bacteriológicas;
- NABC - número de análises bacteriológicas em conformidade com a Portaria MS nº 2914/2011;
- NABT - número total de análises bacteriológicas realizadas.

A apuração mensal do IAB e do AFQB não isenta o SAEAN de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores e perante a legislação vigente.

- **Qualidade do fornecimento de água**

Para a verificação da qualidade do fornecimento de água aos usuários, serão utilizados dois indicadores que avaliam a existência de eventuais problemas relacionados ao sistema de abastecimento de água, que podem ser:

- **Índice de interrupções de fornecimento**

O Índice de Interrupções de Fornecimento - IIF mede a descontinuidade do abastecimento no sistema de distribuição de água, tomando como base a quantidade e o tempo que as economias ativas de água foram atingidas por paralisações não programadas, do fornecimento de água. A frequência recomendada de apuração do medidor é mensal, com fechamento anual.

$$IIF = \frac{\sum \text{Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações x horas de duração das paralisações}}{\text{Quantidade de economias ativas de água * 24 * nº de dias do mês considerado}} x100$$

Onde:

• IIF - Índice de interrupções de fornecimento;

• Paralisações: interrupção no fornecimento de água ao usuário pelo sistema de distribuição, por problemas em qualquer das unidades do sistema de abastecimento, desde a produção até a rede de distribuição, que tenham acarretado prejuízos à regularidade do abastecimento de água. Inclui, dentre outras, as interrupções decorrentes de reparos e quedas de energia. Para efeito deste indicador consideram-se paralisações somente as interrupções que tenham acarretado 6 horas ou mais de interrupção no fornecimento de água.

- **Índice de reclamações de falta de água**

O objetivo do indicador é avaliar a percepção dos usuários, quanto a eventuais problemas com o fornecimento de água.

O Índice de Reclamações de Falta de Água – IRFA deverá ser avaliado pelo número de reclamações de falta de água imprevistas por 1.000 ligações, excetuado as paradas programadas. A frequência recomendada de apuração do medidor é mensal, com fechamento anual.

Equação:

$$IRFA = \frac{NRFA}{NLAA\ x\ 1000}$$

Onde:

- IRFA - Índice de Reclamações de Falta de Água, em quantidade por 1000 habitantes;
- NRFA - número de reclamações de falta de água justificadas (exclui, por exemplo, reclamações de clientes cortados por falta de água);
- NLAA - número de ligações ativas de água.

Nas metas estabelecidas, a partir do ano de 2016, o IRFA deverá ser inferior a 2 (duas) reclamações por 1.000 ligações.

- **Controle de perdas**

Serão utilizados dois indicadores correlacionados entre si para definir perdas: Índice de Perdas na Distribuição e Índice de Perdas por Ramal.

O Índice de Perdas na Distribuição, IPD, expresso em percentual, é um indicador de impacto e facilmente interpretado pelo usuário.

O indicador de Perdas por Ligação, IPL, expresso em l/ligação/dia, é um Indicador mais técnico e mais propício no auxílio das ações de controle de perdas.

A frequência recomendada para apuração destes medidores é mensal.

A seguir são apresentadas as definições dos parâmetros que são utilizados nas formulações dos indicadores de índices de perdas de água.

- **Índice de perdas na distribuição**

Equação:

$$\boldsymbol{IPDf = \frac{(VDC - VCM)}{VDC}\ x\ 100}$$

Onde:

- IPDf - Índice de Perdas Físicas na Distribuição, em %;
- VDC - Volume de Água Disponibilizado à Distribuição (Produzido, Tratado, de Serviço), em m³/ano;
- VCM – Volume de Consumo Medido ou Estimado (m³/ano).

- **Índice de perdas por ligação:**

Equação:

$$IPL = \frac{(VDC - VCM)^X}{NLA}\ \frac{1000}{365}$$

Onde:

- IPL - Índice de Perdas por Ligação, em l/lig.dia;
- VDC - Volume de Água Disponibilizado à Distribuição (Produzido, Tratado, de Serviço), em m³/ano;
- VCM – Volume de Consumo Medido ou Estimado, em m³/ano;
- NLA - Quantidade de Ligações Ativas de Água.

37.1.2 Indicadores do sistema de esgotamento sanitário

- **Cobertura e atendimento com esgotamento sanitário**

A cobertura do município com esgotamento sanitário será calculada utilizando como parâmetro os domicílios existentes no município.

O atendimento com esgotamento sanitário será calculado utilizando como parâmetro a população do município.

Estão previstos indicadores para o município como um todo, conforme descritos a seguir.

- **Índice de cobertura dos domicílios urbanos com esgotamento sanitário**

O objetivo do indicador é medir o percentual de domicílios existentes na área urbana com disponibilidade de acesso ao sistema público de esgotamento sanitário. A frequência recomendada de apuração do medidor é trimestral.

Equação:

$$ICDUEsgoto = \frac{EUAEsgoto + EUDEsgoto}{Durb.} \; x \; 100$$

Onde:

- ICDUEsgoto – Índice de Cobertura dos Domicílios Urbanos com Esgotamento Sanitário, em percentual;
- EUAEsgoto - Quantidade de economias residenciais urbanas ativas ligadas no sistema de esgotamento sanitário;
- EUDEsgoto - Quantidade de economias residenciais totais com esgotamento sanitário, mas não ativadas;
- Durb. - Quantidade de domicílios urbanos do município, conforme cadastro da prefeitura.

- **Índice de cobertura dos domicílios totais com esgotamento sanitário**

O objetivo do indicador é medir o percentual dos domicílios existentes no município (totais) com disponibilidade de acesso ao sistema público de esgotamento sanitário.

A frequência recomendada de apuração do medidor é trimestral.

Equação:

$$ICDTEsgoto = \frac{ERTAEsgoto + ERTDEsgoto}{Durb.} \; x \; 100$$

Onde:

- ICDTEsgoto – Índice de Cobertura dos Domicílios Totais com Esgotamento Sanitário, em percentual;
- ERTAEsgoto - Quantidade de economias residenciais totais ativas ligadas no sistema de esgotamento sanitário;
- ERTDEsgoto - Quantidade de economias residenciais totais com esgotamento sanitário disponibilizadas, mas não ativadas;
- Durb. - Quantidade de domicílios urbanos do município, conforme cadastro da prefeitura.

- **Índice de Atendimento da População Urbana com Esgotamento Sanitário**

O objetivo do indicador é medir o percentual da população urbana do município com disponibilidade de acesso ao sistema público de esgotamento sanitário.

A frequência recomendada de apuração do indicador é trimestral.

Equação:

$$IAUEsgoto = \frac{PUAEsgoto}{PU} \; x \; 100$$

Onde:

- IAUEsgoto - Índice de Atendimento de Esgoto da População Urbana do Município, em percentual;
- PU - População Urbana do Município, conforme projeção da Fundação Seade;
- PUAEsgoto - População Urbana do Município Atendida com Esgotamento Sanitário;

- **Índice de atendimento da população total com esgotamento sanitário**

O objetivo do indicador é medir o percentual da população total existente no município com disponibilidade de acesso ao sistema público de esgotamento sanitário. A frequência recomendada de apuração do indicador é trimestral.

Equação:

$$ITEC = \frac{PTAEsgoto}{PT} \; x \; 100$$

Onde:

- ITEC - Índice de Atendimento de Esgoto da População Total do Município, em percentual;
- PT - População Total do Município, conforme projeção do Fundação SEADE;
- PTAEsgoto - População Total do Município Atendida com Esgotamento Sanitário;

- **Índice de tratamento dos esgotos coletados**

O objetivo do indicador é medir o percentual de tratamento dos esgotos coletados.

O indicador é definido como sendo a relação entre as economias cadastradas ativas totais atendidas com coleta de esgotos cujos efluentes são conduzidos para tratamento e as economias cadastradas ativas totais atendidas com coleta de esgoto.

A frequência recomendada de apuração do medidor é mensal.

Equação:

$$ITEC = \frac{EATEsgoto}{EACEsgoto} \; x \; 100$$

Onde:

- ITEC – Índice de Tratamento dos Esgotos Coletados, em percentual;
- EACEsgoto - Quantidade de economias cadastradas ativas totais atendidas com coleta de esgotos;
- EATEsgoto - Quantidade de economias cadastradas ativas atendidas com coleta de esgoto, cujos efluentes são conduzidos para tratamento.

- **Eficiência de tratamento de esgotos sanitários**

A qualidade dos efluentes lançados nos cursos de água naturais deverá ser medida pelo Índice de Qualidade do Efluente - IQE. Esse índice procura identificar, de maneira objetiva, os principais parâmetros de qualidade dos efluentes lançados.

O IQE deverá ser calculado com base no resultado das análises laboratoriais das amostras de efluentes coletadas no conduto de descarga final das estações de tratamento de esgotos, segundo um programa de coleta que atenda à legislação vigente e seja representativa para o cálculo adiante definido.

A frequência de apuração do IQE deverá ser mensal, utilizando os resultados das análises efetuadas nos últimos 3 meses. Para a apuração do IQE, o sistema de controle de qualidade dos efluentes a ser implantado pelo SAEAN, deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender à legislação vigente.

O IQE deverá ser calculado como o percentual de análises em conformidade com a Resolução CONAMA nº 430/2011, bem como às exigências técnicas das Licenças Ambientais, regidas pela Resolução CONAMA nº 237/97.

A probabilidade de atendimento de cada um dos parâmetros será obtida através da teoria da distribuição normal ou de Gauss.

Determinada a probabilidade de atendimento para cada parâmetro, o IQE será obtido através da seguinte expressão:

$$IQE = XX \times P(SS) + XX \times P(SH) + XX \times P(DBO)$$

Onde:

- P(SS) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para materiais sedimentáveis;
- P(SH) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para substâncias solúveis em hexana;
- P(DBO) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a demanda bioquímica de oxigênio.

A apuração mensal do IQE não isenta a SABESP da obrigação de cumprir integralmente o disposto na legislação vigente, nem de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores.

O **Tabela 50** a seguir apresenta os índices pretendidos ao longo do período do plano.

Tabela 50 - Índices de qualidade de tratamento de esgoto desejados no horizonte de projeto

Indicador	Metas/Ano			
	2025	2030	2035	2042
IQE (%) – maior ou igual a	90,00	90,00	90,00	90,00

- **Qualidade da coleta dos esgotos**

Para a verificação da qualidade da coleta de esgoto, serão utilizados dois indicadores que avaliam a existência de anomalias que prejudicam a continuidade operacional do sistema de coleta de esgotos.

A continuidade do sistema de coleta de esgotos sanitários deverá ser medida pelo número de desobstruções de redes coletoras e ramais prediais que efetivamente forem realizadas por solicitação dos usuários.

Qualquer que seja a causa das obstruções, a responsabilidade pela redução dos índices será o SAEAN, seja pela melhoria dos serviços de operação e manutenção da rede coletora, ou através de mecanismos de correção e campanhas educativas por ela promovidos de modo a conscientizar os usuários do correto uso das instalações sanitárias de seus imóveis.

- **Índice de obstrução de ramais domiciliares:**

O Índice de Obstrução de Ramais Domiciliares – IORD, deverá ser apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de ramais realizadas no período por solicitação dos usuários e o número de economias ativas de esgoto ligadas à rede, no primeiro dia do mês, multiplicada por 10.000 (dez mil).

Equação:

$$IORD = \frac{NDramais}{EAE} \; x \; 10000$$

Onde:

- IORD – Índice de Obstrução de ramais domiciliares;
- Ndramais - quantidade de desobstruções de ramais realizadas no período, em unidades;
- EAE – quantidade de economias ativas existentes, ligadas ao sistema de coleta de esgotos.

- **Índice de obstrução de redes coletoras**

O Índice de Obstrução de Redes Coletoras – IORC deverá ser apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de

redes coletoras realizadas por solicitação dos usuários e a extensão desta em quilômetros, no primeiro dia do mês, multiplicada por 1.000.

Equação:

$$IORC = \frac{NDrede}{LRE}$$

Onde:

- IORC – Índice de obstrução de redes coletoras;
- NDrede - quantidade de desobstruções de rede coletora realizadas no período, em Km;
- LRE – quantidade de economias ativas existentes, ligadas ao sistema de coleta de esgotos.

As metas estabelecidas para estes indicadores, a partir do ano de 2017 são:

- IORD inferior a 7/ano e;
- IORC inferior a 50/ano.

Enquanto existirem imóveis lançando águas pluviais na rede coletora de esgotos sanitários, e a SABESP não tiver efetivo poder de controle sobre tais casos, não deverão ser considerados, para efeito de cálculo dos índices IORD e IORC, os casos de obstrução e extravasamento ocorridos durante e após 6 horas da ocorrência de chuvas.

37.1.3 Indicadores gerenciais do SAA e do SES

- **Indicadores econômico-financeiros**

✓ **Índice de evasão de receitas**

O objetivo do indicador é medir a evasão de receitas, originaria da inadimplência com as contas de água e de esgoto da população do município.

A frequência recomendada de apuração do índice é mensal.

Equação:

$$IEV = \left(1 - \frac{ARR}{ROT}\right) x\ 100$$

Onde:

- IEV – Índice de Evasão de Receitas, em percentagem;
- ROT - Receita Operacional Total;
- ARR – Arrecadação:

✓ Despesa total com os serviços por m³ faturado

O objetivo do indicador é medir as despesas totais com os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

A frequência recomendada de apuração do medidor é mensal, com fechamento anual.

Equação:

$$IDTS = \frac{DTS}{VTF}$$

Onde:

- IDTS – Despesas de Totais por m³ Faturado, em R$/ m³;
- VTF - Volume Total Faturado (Água Esgotos), em m³ por ano;
- DTS - Despesas Totais com os Serviço;

Despesas totais com os serviços (DTS) - Valor anual total do conjunto de despesas realizadas para a prestação dos serviços. Inclui Despesas de Exploração (DEX), Juros e Encargos do Serviço da Dívida, Depreciação, Amortização e Provisão para Devedores Duvidosos, Despesas Capitalizáveis, Despesas Fiscais ou Tributárias Incidentes na DTS, além de Outras Despesas com os Serviço, em R$/ano.

✓ Indicador de desempenho financeiro

O objetivo do indicador é medir o desempenho financeiro com a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

A frequência recomendada de apuração do medidor é mensal, com fechamento anual.

Equação:

$$IDF = \frac{ROD}{DTS} x\ 100$$

Onde:

- IDF – Índice de Desempenho Financeiro, em (%);
- ROD - Receita Operacional Direta Volume (Água e Esgoto), em R$;

- DTS - Despesas Totais com os Serviços;
- Despesas totais com os serviços (DTS) - Valor anual total do conjunto de despesas realizadas para a prestação dos serviços. Inclui Despesas de Exploração (DEX), Juros e Encargos do Serviço da Dívida, Depreciação, Amortização e Provisão para Devedores Duvidosos, Despesas Capitalizáveis, Despesas Fiscais ou Tributárias Incidentes na DTS, além de Outras Despesas com os Serviços, em R$/ano.

37.1.4 Indicadores de investimentos

- **Índice de investimentos em água**

O objetivo do indicador é verificar o percentual dos investimentos realizados no sistema de abastecimento de água em relação à receita bruta com os serviços de água e esgoto.

A frequência recomendada de apuração do medidor é anual.

Equação:

$$\boldsymbol{IIA} = \frac{\boldsymbol{IA}}{RB} x\ 100$$

Onde:

- IIA - Índice de Investimentos em Abastecimento de Água, em (%);
- IA - Investimentos em Abastecimento de Água, em R$;
- RB - Receita Bruta obtida com o abastecimento de água e esgotamento sanitário do município, deduzidos do COFINS/PASEP, em R$.

Os valores correspondentes aos investimentos e à receita bruta deverão ser calculados a valor presente.

- **Índice de investimentos em esgoto**

O objetivo do indicador é verificar o percentual dos investimentos realizados no sistema de esgotamento sanitário em relação à receita bruta com os serviços de água e esgoto.

A frequência recomendada de apuração do medidor é anual.

Equação:

$$\boldsymbol{IIE} = \frac{\boldsymbol{IE}}{RB} x\ 100$$

Onde:

- IIE- Índice de Investimentos em Esgotamento Sanitário, em (%);
- IE - Investimentos em Esgotamento Sanitário, em R$/ano;
- RB - Receita Bruta obtida com o abastecimento de água e esgotamento sanitário do município, deduzidos do COFINS/PASEP, em R$/ano.

Os valores correspondentes aos investimentos e à receita bruta deverão ser calculados a valor presente.

37.1.5 Medidas propostas para melhoria do atendimento ao cliente

- **Eficiência na prestação do serviço e no atendimento ao público**

A eficiência no atendimento ao público e na prestação do serviço pelo SAEAN deverá ser avaliada através do Índice de Eficiência na Prestação do Serviço e no Atendimento ao Público - IEPSP.

O IEPSP deverá ser calculado com base na avaliação de fatores indicativos do desempenho do SAEAN quanto à adequação de seu atendimento às solicitações e necessidades dos usuários.

Para cada um dos fatores de avaliação da adequação do serviço será atribuído um peso de forma a compor-se o indicador para a verificação.

O fator que deverá ser considerado na apuração do IEPSP, mensalmente, são os prazos de atendimento dos serviços de maior frequência, que corresponderá ao período de tempo decorrido entre a solicitação do serviço pelo usuário e a data efetiva de conclusão;

O **Tabela 51** apresenta o padrão dos prazos de atendimento dos serviços é apresentado a seguir:

Tabela 51 - Prazos de atendimento dos serviços

Serviço	Prazo para atendimento das solicitações
Ligação de água	15 dias úteis
Reparo de vazamentos na rede ou ramais de água	24 horas
Falta d'água local ou geral	24 horas
Ligação de esgoto	5 dias úteis
Desobstrução de redes e ramais de esgotos	24 horas
Ocorrências relativas à ausência ou má qualidade da repavimentação	5 dias úteis
Verificação da qualidade da água	12 horas
Restabelecimento do fornecimento de água	24 horas
Ocorrências de caráter comercial	24 horas

O índice de eficiência dos prazos de atendimento será determinado como segue:

- FATOR 1 = (Quantidade de serviços realizados no prazo estabelecido x 100) /(Quantidade total de serviços realizados).

- FATOR 2 - Disponibilização de estruturas de atendimento ao público, que deverão ser avaliadas pela oferta ou não das seguintes possibilidades:

a) Atendimento em escritório do SAEAN;
b) Sistema “0800” para atendimento telefônico dos usuários;
c) Atendimento personalizado domiciliar, ou seja, o funcionário do SAEAN responsável pela leitura dos hidrômetros e/ou entrega de contas, aqui denominado “agente comercial”, deverá atuar como representante da administração junto aos usuários, prestando informações de natureza comercial sobre o serviço, sempre que solicitado. Para tanto o SAEAN deverá treinar sua equipe de agentes comerciais, fornecendo-lhes todas as indicações e informações sobre como proceder nas diversas situações que se apresentarão;

d) Os programas de computadores, de controle e gerenciamento do atendimento que deverão ser processados em rede de computadores do SAEAN.

O quesito previsto neste fator poderá ser avaliado pela disponibilização ou não das estruturas elencadas, e terá os seguintes valores apresentados no **Tabela 52** a seguir.

Tabela 52 - Estruturas de atendimento ao público

Estruturas de atendimento ao público	Valor
1 (uma) ou menos estruturas	0,5
2 estruturas	0,75
mais que estruturas	1

- FATOR 3 - Adequação da estrutura de atendimento em prédio(s) SAEAN que será avaliada pela oferta ou não das seguintes possibilidades:

a) Facilidade de estacionamento de veículos ou existência de estacionamento próprio;
b) Facilidade de identificação;
c) Conservação e limpeza;
d) Coincidência do horário de atendimento com o da rede bancária local;
e) Número máximo de atendimentos diários por atendente menor ou igual a 70 (setenta);
f) Período de tempo médio entre a chegada do usuário ao escritório e o início do atendimento menor ou igual a 30 (trinta) minutos;
g) Período de tempo médio de atendimento telefônico no sistema “0800” menor ou igual a 5 (cinco) minutos.

Este fator deverá ser avaliado pelo atendimento ou não dos itens elencados, e terá os seguintes valores apresentado no **Tabela 53** abaixo.

Tabela 53 - Adequação das estruturas de atendimento ao público

Adequação das estruturas de atendimento ao público	Valor
Atendimento de 5 (cinco) ou menos itens	0
Atendimento de 6 (seis) itens	0,5
Atendimento dos 7 (sete) itens	1

Com base nas condições definidas nos itens anteriores, o Índice de Eficiência na Prestação do Serviço e no Atendimento ao Público - IEPSP deverá ser calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$$IEPSP = (5 \times Valor\ Fator\ 1) + (3\ \times Valor\ Fator\ 2) + (2\ \times Fator\ 3)$$

O sistema de prestação de serviços e atendimento ao público do SAEAN, a ser avaliado anualmente pela média dos valores apurados mensalmente, deverá considerar:

- Inadequado se o valor do IEPSP for igual ou inferior a 5 (cinco);
- Adequado se for superior a 5 (cinco), com as seguintes gradações:
- Regular, se superior a 5 (cinco) e menor ou igual a 6 (seis);
- Satisfatório, se superior a 6 (seis) e menor ou igual a 8 (oito);
- Bom, se superior a 8 (oito).

As metas estabelecidas a partir do ano de 2024 são:

- De 2024 a 2026 - IEPSP = Adequado – Regular a Satisfatório;
- A partir de 2027 - IEPSP = Adequado – Bom.

37.1.6 Índice de satisfação do cliente

A verificação dos resultados obtidos pelo SAEAN deverá será feita anualmente, até o mês de dezembro, através de uma pesquisa de opinião realizada por empresa independente, capacitada para a execução do serviço.

A pesquisa a ser realizada deverá abranger um universo representativo de usuários que tenham tido contato devidamente registrado com o SAEAN, no período de 3 (três) meses antecedentes à realização da pesquisa.

Os usuários deverão ser selecionados aleatoriamente, devendo, no entanto, ser incluídos no universo da pesquisa, os três tipos de contato possíveis:

- Atendimento via telefone;
- Atendimento personalizado;
- Atendimento na ligação para execução de serviços diversos.

Para cada tipo de contato o usuário deverá responder a questões que avaliem objetivamente o seu grau de satisfação em relação ao serviço prestado e ao atendimento realizado, assim, entre outras, o usuário deverá ser questionado:

- Se o funcionário foi educado e cortês;
- Se o funcionário resolveu satisfatoriamente suas solicitações;
- Se o serviço foi realizado a contento e no prazo compromissado;
- Se, após a realização do serviço, o pavimento foi adequadamente reparado e o local limpo;
- Outras questões de relevância poderão ser objeto de formulação, procurando inclusive atender a condições peculiares.

As respostas a essas questões devem ser computadas considerando-se 5 (cinco) níveis de satisfação do usuário:

I. ótimo;
II. bom;
III. regular;
IV. ruim;
V. péssimo.

A compilação dos resultados às perguntas formuladas, sempre considerando o mesmo valor relativo para cada pergunta independentemente da natureza da questão ou do usuário pesquisado, deverá resultar na atribuição de porcentagens de classificação do universo de amostragem em cada um dos conceitos acima referidos. Os resultados obtidos pelo SAEAN serão considerados adequados se a soma dos conceitos, ótimo e bom, corresponderem a 70% (setenta por cento) ou mais do total, cujo resultado representa o indicador ISC (Índice de Satisfação do Cliente).

As metas estabelecidas a partir do ano de 2026 são:

- A partir de 2026 ISC até 2028 = 70%;
- A partir de 2029, ISC superior a 90%.

37.2 Indicadores para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Os indicadores de desempenho da gestão do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos deverão ser avaliados anualmente pelo Conselho

Gestor do Saneamento Básico, tomando como meta as médias nacionais publicadas anualmente pelo SNIS.

Estes indicadores têm como objetivo avaliar o desempenho econômico-financeiro da gestão dos resíduos sólidos urbanos.

- Incidência das despesas com o manejo de resíduos sólidos nas despesas correntes da prefeitura (SNIS 001);
- Despesa per capita com manejo de resíduos sólidos em relação à população (SNIS 006);
- Receita arrecadada per capita;
- Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de resíduos sólidos (SNIS 005);
- Taxa de empregados em relação à população urbana (SNIS 001);
- Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de resíduos sólidos (SNIS 007);
- Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de resíduos sólidos (SNIS 010).

37.2.1 Indicadores de resíduos urbanos

Têm como objetivo avaliar a evolução das metas de cobertura, coleta seletiva, reciclagem, aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos e disposição dos resíduos urbanos.

- Cobertura do serviço de coleta em relação à população total atendida (declarada) (SNIS 015);
- Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares em relação à população urbana (SNIS 016);
- Massa recuperada per capita de materiais recicláveis secos (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana (SNIS 032);
- Taxa de material recolhido pela coleta seletiva de secos (exceto matéria orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domiciliares (SNIS 053);
- Taxa de recuperação de materiais recicláveis secos (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (SNIS 031);
- Massa recuperada per capita de matéria orgânica em relação à população urbana;
- Taxa de material recolhido pela coleta seletiva de matéria orgânica em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domiciliares;
- Taxa de recuperação de matéria orgânica em relação à quantidade total;
- Massa de matéria orgânica estabilizada por biodigestão em relação à massa total de matéria orgânica;
- Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos - IQR, estabelecido pela SABESP, que classifica os aterros segundo suas condições.

37.2.2 Indicadores de resíduos de serviços de saúde

Têm como objetivo avaliar a evolução das quantidades coletadas deste resíduo ao longo do período do plano.

- Massa de resíduos dos serviços de saúde (RSS) coletada per capita (apenas por coletores públicos) em relação à população urbana (SNIS 036).

37.2.3 Indicadores de resíduos da construção civil

Têm como objetivo avaliar a evolução das quantidades coletadas ao longo do período do plano e das metas de reciclagem deste tipo de resíduo.

- Massa de resíduos da construção civil (RCC) reciclados em relação à massa de construção civil coletados.

37.2.4 Indicadores relativos a deposições irregulares de resíduos

Têm como objetivo avaliar as condições de deposições irregulares de entulhos, resíduos volumosos e domiciliares, principalmente, como segue:

- Número de deposições irregulares por mil habitantes;
- Taxa de resíduos recuperados em relação ao volume total removido na limpeza corretiva de deposições irregulares.

37.2.5 Indicadores relativos aos resíduos de logística reversa

O objetivo é acompanhar as quantidades coletadas pela prefeitura municipal, deste tipo de resíduo:

- Quantidade de pneus inservíveis coletados anualmente pela prefeitura e respectiva relação per capita;
- Quantidade de pilhas e baterias coletadas anualmente pela prefeitura e respectiva relação per capita;
- Quantidade de lâmpadas fluorescentes coletadas anualmente pela prefeitura e respectiva relação per capita;

Além destes indicadores deverão ser previstos, mecanismos para fiscalização no município das implantações dos sistemas de logística reversa pelos responsáveis.

37.2.6 Indicadores relativos à inclusão social dos catadores

Têm como objetivo o acompanhamento dos resultados das políticas de inclusão social, formalização do papel dos catadores de materiais recicláveis e participação social nos programas de coleta seletiva, tais como:

- Número de catadores organizados em relação ao número total de catadores (autônomos e organizados);
- Número de catadores remunerados pelo serviço público de coleta em relação ao número total de catadores;
- Número de domicílios participantes dos programas de coleta em relação ao número total de domicílios.

Para a construção desse último conjunto de indicadores é essencial à integração das ações com o trabalho das equipes de agentes comunitários de saúde.

37.3 Indicadores do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

Para que a gestão dos serviços de manejo de águas pluviais atinja os níveis de eficiência esperados, é necessário que haja um acompanhamento da execução das ações previstas no PMSB de forma que seja possível realizar a avaliação do atingimento das metas.

37.3.1 Indicadores de desempenho

Os indicadores de desempenho dos sistemas de manejo de águas pluviais possuem a função de orientar a sua gestão, avaliar a quantidade e a qualidade dos serviços e acompanhar o funcionamento do sistema para o seu aperfeiçoamento contínuo.

O órgão responsável pelo sistema de manejo de águas pluviais deve gerenciar as informações necessárias para a composição dos indicadores e analisar constantemente a sua representatividade.

A seguir são apresentados alguns indicadores utilizados no município de São Paulo que podem ser aplicados pelo município de Artur Nogueira para o acompanhamento do alcance das metas do PMSB.

37.3.2 Indicadores estratégicos (IE)

Os indicadores estratégicos fornecem informações sobre os efeitos das ações dos tomadores de decisão e as suas causas a nível organizacional.

- IE1: Autossuficiência financeira do sistema de manejo de águas pluviais, aplicável após a instituição da taxa de drenagem. Para que o sistema seja autossuficiente, o indicador deve atingir o valor 1 ou 100%.

$$IE_1 = \frac{Receita\ arrecadada\ com\ a\ taxa\ de\ drenagem\ por\ ano}{despesa\ total\ com\ o\ sistema\ de\ manejo\ de\ águas\ pluviais\ por\ ano}\ (\%)$$

- IE2: Implantação dos programas de manejo de águas pluviais. O indicador deve atingir o valor 1 ou 100%. Após o atingimento da meta, o programa deve ser reavaliado para a verificação da necessidade de implantação de novas medidas.

$$IE_2 = \frac{número\ de\ medidas\ executadas}{número\ de\ medidas\ previstas}\ (\%)$$

37.3.3 Indicadores operacionais (IO)

Os indicadores operacionais fornecem informações sobre a cobertura dos serviços.

- IO1: Índice de atendimento do sistema de manejo de águas pluviais, o indicador deve atingir o valor 1 ou 100%.

$$IO_1 = \frac{população\ atendida\ pelos\ sistemas}{população\ total\ do\ município\ que\ deve\ ser\ atendida\ pelos\ sistemas}\ (\%)$$

37.3.4 Indicadores do grau de impermeabilização do solo (IU)

Estes indicadores fornecem informações sobre as modificações no grau de impermeabilização do solo

- IU1: Taxa de incremento de vazões no cenário anterior à urbanização. O valor do indicador deve ser mantido igual ou menor do que 1 ou 100%.

$$IV_1 = \frac{área\ da\ cobertura\ vegetal\ natural}{área\ total\ da\ bacia}\ (\%)$$

- Índice de reflorestamento:

$$IV_1 = \frac{\text{área de reflorestamento}}{\text{área da cobertura vegetal total}}\ (\%)$$

37.3.5 Indicadores da gestão dos serviços (IG)

Os indicadores da gestão dos serviços de manejo de águas pluviais fornecem informações sobre a sua eficiência:

- IG1: Percepção do usuário sobre a qualidade dos serviços, deve-se buscar a redução do seu valor ao longo do tempo para atingimento do valor zero.

$$IG_1 = \frac{\text{número de reclamações}}{\text{período de análise}} \text{ (reclamações/período)}$$

- IG2: Cadastro de rede existente, o indicador deve atingir o valor 1 ou 100%.

$$IV_1 = \frac{\text{extensão da rede cadastrada}}{\text{extensão da rede estimada}} \text{ (\%)}$$

37.3.6 Indicadores de gestão de eventos hidrológicos extremos (IEE)

Estes indicadores fornecem informações sobre a abrangência do sistema de monitoramento e a ocorrência de inundações e alagamentos no município.

- Estações de monitoramento:

$$IEE_1 = \frac{número\ de\ estações\ pluviométricas\ existentes}{\text{área da bacia de contribuição}} \text{ (unidades/Km}^2\text{)}$$

$$IEE_2 = \frac{número\ de\ estações\ fluviométricas\ existentes}{\text{extensão do curso d'água}} \text{ (unidades/Km)}$$

- Incidência de inundações deve-se buscar a redução dos seus valores possuindo como meta o valor zero.

$$IEE_3 = \frac{número\ de\ pontos\ de\ inundação}{\text{período de tempo}} \text{ (pontos inundados/ano)}$$

$$IEE_4 = \frac{frequência\ de\ ocorrências\ de\ cada\ ponto\ inundado}{\text{período de tempo}}\ (\text{ocorrências/ano})$$

$$IEE_5 = \frac{número\ de\ domicílios\ atingidos}{\text{período de tempo}}\ (\text{domicílios/ano})$$

$$IEE_6 = \frac{número\ de\ pontos\ de\ inundação}{\text{período de tempo}}\ (\text{pontos inundados/ano})$$

$$IEE_7 = \frac{número\ de\ dias\ de\ inundação}{\text{período de tempo}}\ (\text{dias/ano})$$

37.3.7 Estrutura para gerenciamento do PMSB

O gerenciamento do PMSB tomará como base as informações contidas no SISAN – Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento Básico, alimentado com informações do SAEAN com referência as informações de Abastecimento de Água, Tratamento de Esgotos, as informações dos Resíduos Sólidos são de responsabilidade da Serviços do Meio Ambiente, sendo que Drenagem Urbana é responsabilidade da Secretaria de Obras e Serviços, visa promover à execução, avaliação, fiscalização, monitoramento, divulgação e acesso à população aos dados referentes os PMSB, e tem por finalidade:

I – Constituir banco de dados com informações e indicadores sobre a prestação de serviços de saneamento e à qualidade sanitária do Município;

II – Subsidiar o Conselho Gestor do Saneamento Básico do município de Artur Nogueira, na definição e acompanhamento de indicadores de desempenho dos serviços públicos de saneamento;

III – Avaliar e divulgar os indicadores de desempenho dos serviços públicos de Saneamento Ambiental.

CAPÍTULO VIII – CONSULTA E AUDIÊNCIA PÚBLICA

38. CONSULTA PÚBLICA

Atendendo ao estabelecido no Plano de Mobilização Social para revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do Município de Artur Nogueira - SP., para que haja a realização de Consulta Pública deveria ser dada publicidade para toda a população do município, o Grupo Executivo Local e Equipe Técnica da Revisão do PMSB, tomou as seguintes providências:

38.1 Publicação nos sites do SAEAN e da Prefeitura Municipal de Artur Nogueira

Os sites do SAEAN e da Prefeitura, no período compreendido entre os dias 17 de outubro de 2023 a 01 de dezembro de 2023, disponibilizou para a consulta pública os seguintes documentos:

38.1.1 Edital de consulta pública para aprovação do plano municipal de saneamento básico do município de Artur Nogueira



EDITAL DE CONSULTA PÚBLICA PARA APROVAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE ARTUR NOGUEIRA.

A PREFEITURA MUNICIPAL DE ARTUR NOGUEIRA E O SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO DE ARTUR NOGUEIRA – SAEAN , nos termos do disposto no art. 26, DECRETO Nº 7.217, DE 21 DE JUNHO DE 2010 que Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, torna pública a aprovação do Plano Municipal de Saneamento Básico, elaborado pelos técnicos municipais da prefeitura e do SAEAN, consultores e técnicos da prestadora pelos serviços de saneamento, de acordo procedimento previsto na Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico. O Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, regulamenta essa Lei.

A aprovação do Plano Municipal de Saneamento Básico deverá ser oficializada por Decreto Municipal.

A relevância da matéria recomenda a ampla divulgação da proposta, para que todos os setores da sociedade examinem, verifiquem e sugiram as adequações necessárias, a fim de que todos possam contribuir.

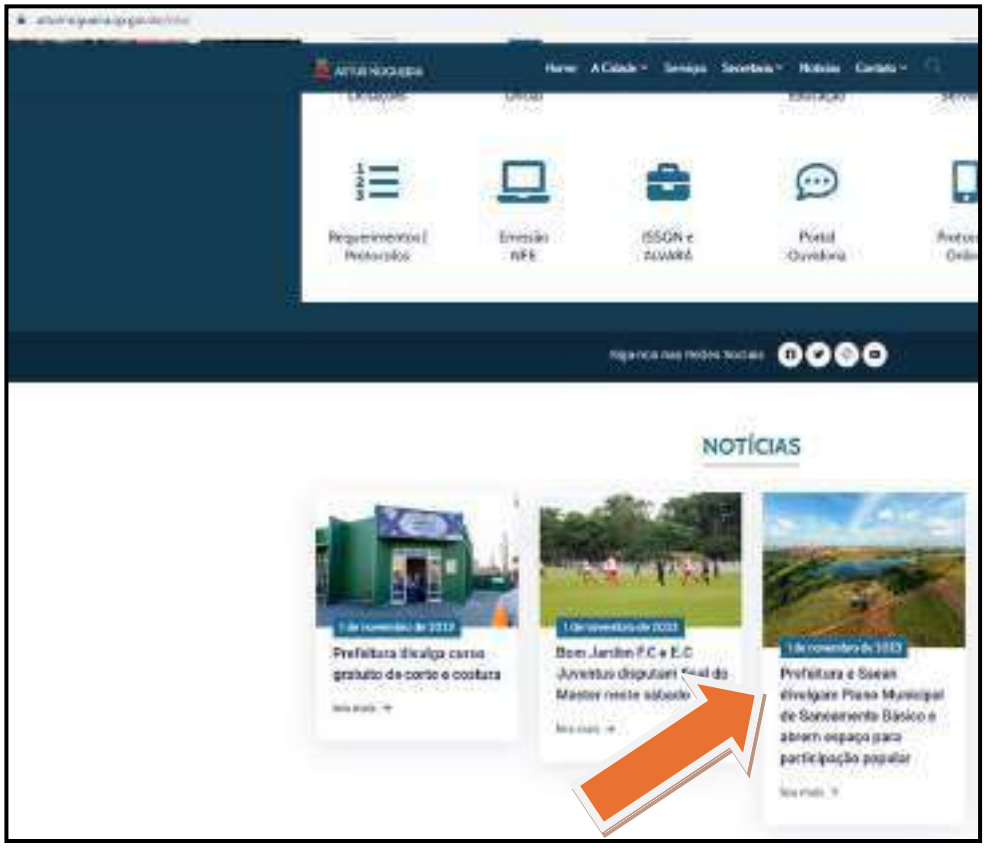
Sugestões e críticas deverão ser enviadas até as 17:00h, do dia 01/12/2023, por meio de correspondência a ser encaminhada através do site www.saean.sp.gov.br ou site www.arturnogueira.sp.gov.br com o título PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO. Somente serão submetidas a exame as sugestões que contenham identificação do signatário.

Artur Nogueira, 17 de outubro de 2023.

38.1.2 Publicação em rede social Instagran



38.1.3 Publicação no site da Prefeitura



38.1.4 Publicação no site do SAEAN



38.1.5 Formulários para questionamentos da consulta pública

CONSULTA PÚBLICA

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE ARTUR NOGUEIRA

A PREFEITURA MUNICIPAL DE ARTUR NOGUEIRA, através do Serviço de Água e Esgoto de Artur Nogueira – SAEAN, nos termos da legislação vigente sobre a Política Nacional de Saneamento Básico, torna pública a consulta da revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico- PMSB.

O objetivo é que todos os setores da sociedade examinem, verifiquem e sugiram as adequações necessárias visando a participação social e assim, as diretrizes do PMSB estejam alinhadas com as necessidades da comunidade.

As contribuições poderão ser enviadas no período de **01/11/2023 a 01/12/2023** por meio do preenchimento do formulário próprio.

Somente serão submetidas a exame as sugestões que contenham identificação do signatário.

PREENCHA O FORMULÁRIO ABAIXO

Apresentação e Orientações:

Este formulário possui a finalidade de obter contribuições da comunidade em geral na revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Artur Nogueira, que está sendo revisado.

Para preenchimento do formulário observe as instruções abaixo:

a. Preencher o formulário disponibilizado em anexo. **Não serão considerados formulários sem identificação completa do respondente.** Não existe limite para contribuições;

b. Apresentar emendas substitutivas (nova redação), inclusivas ou supressivas, devendo o tipo de emenda ser identificado no mesmo campo em que a emenda for apresentada;

c. Enviar sua contribuição durante o período de **01/11/2023 a 01/12/2023**. As contribuições recebidas fora do prazo, ou que não forem enviadas neste formulário, não serão consideradas;

d. Escrever de forma clara e precisa para não prejudicar a utilização de sua contribuição;

e. As contribuições recebidas serão sistematizadas e gerado um relatório.

Agradecemos a sua participação!

FORMULÁRIO PARA ENVIO DE CONTRIBUIÇÕES EM CONSULTA PÚBLICA

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE ARTUR NOGUEIRA

1 - INDENTIFICAÇÃO.

Nome:

Endereço:

Telefone:

Email.

2 - CONTRIBUIÇÕES PARA CONSULTA.

Texto da versão preliminar do Plano Municipal de Saneamento Básico (quando houver)

Proposta de alteração:

( ) Substitutiva - nova redação

( ) Inclusão

( ) Supressiva

Proposta (escrever a proposta de texto):

Justificativa:

38.1.6 Questionamentos dos munícipes

Durante todo o período da consulta pública houve apenas questionamento de um munícipe, o Sr. Leandro Jose Vinha.

Carimbo de data/hora	12/1/2023 10:08:11
Nome completo:	LEANDRO JOSE VINHA
Endereço:	TIRADENTES, 282
Telefone:	11 9 4198 3354
E-mail:	escavaterra@escavaterra.com.br
Texto da versão preliminar do PMSB (Informar o parágrafo que sugere alteração)	4.1.2 Índice de perdas de água
Proposta de alteração:	Substitutiva - nova redação
Proposta (escrever a proposta de texto):	EFICIENCIA NO SISTEMA PARA 10% PERDAS
Justificativa:	Com trabalho de excelência e cheio de energia, num cenário do nosso município de Artur Nogueira, onde não temos muitas variáveis e um sistema de distribuição consolidado, é possível considerar um índice de perda menor ao projetado de 23%, visto que hoje não Existe condições de medições para definição real da perda efetiva implantada no SAA de A. Nogueira. Considerando questões ambientais referente a escassez dos recursos hídricos, cada vez mais severos. Considerando o custo de energia para o abastecimento de água pode facilmente representar até metade do orçamento do município; e com o objetivo de proporcionar retorno econômico-financeiro à empresa, traduzindo em cobrança mais eficiente e investimentos mais expansivos. Minha proposta é a redução do nível das perdas físicas, tendo como meta a redução do índice de perdas para 10% em 8 anos.
Resposta do Grupo Executivo Local e Equipe Técnica da Revisão do PMSB	A meta estabelecida de redução de perdas para 23% no ano de 2031, supera as metas estabelecidas pelos Planos de Bacia do PCJ que é de 25% para o ano de 2035. A redução de perdas para índices inferiores a 25% é extremamente oneroso para o SAA, pois para atingir esta meta deverá ser substituida toda a rede de distribuição.

39. AUDIÊNCIA PÚBLICA

Conforme estabelecido no Plano de Mobilização Social para revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do Município de Artur Nogueira - SP., após revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de forma participativa deverá ser realizada a apresentação dos mesmos para conhecimento e validação da comunidade através de Audiência Pública, como estabelecido na Lei nº 11.445/07.

A audiência será o espaço para população conhecer e opinar sobre o plano apresentado o que fornecerá elementos para validação ou avaliação do plano proposto.

A publicidade da audiência pública foi efetuada nos mesmos moldes utilizados para a Consulta Pública, além do envio de ofícios do Gabinete do Prefeito contendo convites para:

39.1 Poder Judiciário do Município

Doutora Daniela Aoki De Andrade Maria Orlandi

Juíza de Direito da Comarca de Artur Nogueira (SP)

Titular da 2ª Vara do Tribunal de Justiça do Estado de São Paulo

Doutor André Acayaba De Rezende

Juiz da 1ª Vara Civil

Tribunal de Justiça do Estado de São Paulo

Doutora Maria Paula Machado de Campos

1ª Promotora de Justiça Artur Nogueira/SP

Doutor Marcelo da Silva Martins Pinto Gonçalves

Promotor de Justiça Artur Nogueira/SP

39.2 Poder Legislativo do Município

Senhor José Pedro de Jesus Paes

Presidente da Câmara do Município de Artur Nogueira/SP

- Senhora Maria José Pereira do Amaral Hunglaub
- Vereadora do Município de Artur Nogueira/SP
-
- Senhor Adalberto Di Labio
- Vereador do Município de Artur Nogueira/SP
-
- Senhor Anderson Henrique Teles dos Reis
- Vereador do Município de Artur Nogueira/SP
-
- Senhor Cícero Francisco de Oliveira
- Vereador do Município de Artur Nogueira/SP
-
- Senhor Dailton Silva Barbosa
- Vereador do Município de Artur Nogueira/SP
-
- Senhor Irineide Barbosa Aragão
- Vereador do Município de Artur Nogueira/SP
-
- Senhor Jose Sebastião Barbosa

- Vereador do Município de Artur Nogueira/SP
-
- Senhor Luiz Fernando Dias
- Vereador do Município de Artur Nogueira/SP
-
- Senhor Marcelo de Oliveira Ribeiro
- Vereador do Município de Artur Nogueira/SP
-
- Senhor Milton Barbosa Santos
- Vereador do Município de Artur Nogueira/SP
-
- Senhor Reinaldo Amélio Tagliari
- Vereador do Município de Artur Nogueira/SP

39.3 Outros convidados

- Agência Reguladora ARES-PCJ
- Ordem dos Advogados do Brasil - OAB - Artur Nogueira

39.4 Modelo de Ofício enviado aos convidados

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARTUR NOGUEIRA
(Berço da Amizade)
PAÇO MUNICIPAL "PREFEITO JACOB STEIN"
Rua 15 de Novembro, nº 1.400 - Artur Nogueira - SP - CEP 13165-025
CNPJ 45.735.552/0001-86 Fone (19) 3827-9700
e-mail: contato@arturnogueira.sp.gov.br site: www.arturnogueira.sp.gov.br

Ofício n.º 018/2024.

Paço Municipal "Prefeito Jacob Stein", 10 de Janeiro de 2024.

À
Agência Reguladora
Presidência do Ares PCJ

Prezado(a) Senhor(a),

Formulamos o presente, para cumprimentá-lo(a), e ao mesmo tempo tenho a honra de convidar Vossa Senhoria, para participar e prestigiar ***AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE ARTUR NOGUEIRA/SP***, que acontecerá no dia 29 de janeiro de 2024, com início a partir das 18h30, nas dependências do Salão Nobre da Câmara Municipal "Palácio Vereador Rodolpho Rossetti", localizado na Rua dos Expedicionários, n.º 467 - Artur Nogueira/SP, onde será apresentado pelo Grupo Executivo local, o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), para propor a Política de Saneamento Básico do Município de Artur Nogueira, para os próximos 20 (vinte) anos.

Sem mais para o momento, contamos com o comparecimento pessoal de Vossa Excelência na referida reunião, que sem dúvida é de interesse de toda nossa sociedade e aproveito o ensejo para renovar protestos de elevada estima e considerações.

Atenciosamente,

LUCAS SIA RISSATO
Prefeito

39.5 Regimento da Audiência Pública

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARTUR NOGUEIRA
(Berço da Amizade)
PAÇO MUNICIPAL "PREFEITO JACOB STEIN"
Rua 15 de Novembro, nº 1.400 - Artur Nogueira - SP - CEP 13165-025
CNPJ 45.735.552/0001-86 Fone (19) 3827-9700
e-mail: contato@arturnogueira.sp.gov.br site: www.arturnogueira.sp.gov.br

REGIMENTO INTERNO DA AUDIÊNCIA PÚBLICA PARA O PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE ARTUR NOGUEIRA-SP

Art. 1º A Audiência Pública realizar-se-á com a finalidade de dar oportunidade à população do município para apresentar suas demandas para ciência e consideração das mesmas na construção do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Artur Nogueira, configurando-se etapa obrigatória e fundamental para legitimação de políticas públicas do setor, visando à universalização do atendimento e a eficácia das metas e ações nas modalidades água, esgoto, e drenagem urbana, nos termos da legislação em vigor.

Art. 2º A Audiência Pública terá o objetivo específico de receber sugestões, recomendações, críticas ou propostas sobre o objeto do Edital de Convocação, que faz parte integrante deste Regimento, com vistas a democratizar, conferir transparência e assegurar a participação popular na elaboração do Plano.

Parágrafo único. A sessão terá acesso livre a qualquer pessoa, bem como aos meios de comunicação, respeitados os limites impostos pelas instalações físicas do local.

Art. 3º A audiência terá início impreterivelmente às 18:30h do dia 29 de janeiro de 2024, nas dependências do Salão Nobre da Câmara Municipal "Palácio Vereador Rodolfo Rossetti", Rua Expedicionários nº467, Artur Nogueira-SP com qualquer número de presentes.

Art. 4º O público presente deverá assinar lista de presença, que conterá:

I. Nome legível, endereço, endereço eletrônico (e-mail) e telefone;

II. Número do documento de identificação;

III. A entidade pública ou privada a que pertence; e,

IV. Assinatura.

Parágrafo único. A lista de presença ficará disponível durante toda a sessão em local acessível.

Art. 5º A Audiência será conduzida pelo Presidente nos termos deste Edital, com o apoio da empresa N S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda.

Parágrafo Único. A presidente da Audiência Pública será Maria Augusta Paduelli, conforme DECRETO Nº 036/2022 DE 14 DE MARÇO DE 2022.

Art. 6º São prerrogativas do Presidente da Sessão:

I. Designar um ou mais secretários para assisti-lo;

II. Designar a apresentação de objetivos e regras de funcionamento da audiência, ordenando o curso das manifestações;

III. Decidir sobre a pertinência das intervenções orais;

IV. Decidir sobre a pertinência das questões formuladas;

V. Dispor sobre a interrupção, suspensão, prorrogação ou postergação da sessão, bem como sua reabertura ou continuação, quando o reputar conveniente, de ofício ou a pedido de algum participante;

VI. Alongar o tempo das elocuções, quando considerar necessário e útil.

Art. 7º O(A) Presidente da sessão indicará um Moderador para lhe auxiliar na condução e organização da audiência, sendo atribuições do Moderador, com auxílio dos demais membros designados pelo Decreto nº 2.679.

I. Inscrever os participantes, de acordo com a ordem das solicitações;

II. Controlar o tempo das intervenções orais;

III. Registrar o conteúdo das intervenções;

IV. Sistematizar as informações;

V. Elaborar a ata da Sessão;

VI. A guarda da documentação produzida na audiência.

Art. 8º Será considerado participante da Audiência Pública qualquer cidadão ou cidadã residente no município de Artur Nogueira, sem distinção de qualquer natureza, interessado em contribuir com o processo de discussão mencionado no Edital de Convocação, desde que devidamente inscrito para o evento, nos termos deste Edital.

Art. 9º São direitos dos participantes:

I. Manifestar livremente suas opiniões sobre as questões tratadas no âmbito da Audiência Pública, respeitando as disposições previstas neste Regimento;

II. Debater as questões tratadas no âmbito da audiência pública.

Art. 10 São deveres dos participantes:

I. Respeitar o Regimento Interno da audiência pública;

II. Respeitar o tempo estabelecido para intervenção e a ordem de inscrição;

III. Tratar com respeito e civilidade os participantes da audiência e seus organizadores.

Art. 11 É condição para a participação nos debates, a prévia inscrição.

Parágrafo único. A ordem de inscrição determinará a sequência dos debatedores.

Art. 12 A inscrição poderá ser realizada da seguinte forma:

a) inscrição após a abertura da audiência, por meio de ficha de inscrição e encerrar-se-á após a exposição de cada tema, sem garantia de participação.

Parágrafo único. A inscrição das perguntas ou sugestões deverá ser realizada por escrito, durante a exposição de cada tema, em ficha própria, contendo a identificação do seu autor. As fichas serão disponibilizadas pelos secretários responsáveis, devendo estas ser entregues aos mesmos, num prazo de até 5 (cinco) minutos após o término de cada exposição.

Art. 13 A Audiência Pública terá a seguinte ordem:

I. Apresentação dos objetivos e regras de funcionamento da audiência;

II. Exposição do representante da Prefeitura Municipal Artur Nogueira, e das instituições convidadas;

III. Encerramento com a leitura resumida dos pontos principais da sessão.

Art. 14 Os participantes convidados disporão de 10 (dez) minutos, para a exposição determinada no inciso II, do Art. 13º. Parágrafo único. Não será permitido nenhum tipo de intervenção nesta etapa dos trabalhos.

Art. 15 Os técnicos do município e das demais instituições convidadas terão 2 (dois) minutos para responder eventuais perguntas dos participantes, desde que autorizadas pelo Presidente da sessão.

Art. 16 O participante terá direito a réplica, com o tempo de 02 (dois) minutos, desde que o questionamento ou observação seja pertinente ao assunto exposto.

Parágrafo único. A critério do Presidente da sessão, caberá resposta "a posterior" por escrito.

Art. 17 Serão permitidas filmagens, gravações ou outras formas de registro.

Art. 18 Concluídas as exposições e as intervenções, o Presidente lavrará a Ata de Certificação da Realização do evento, relatando resumidamente o ocorrido durante a sessão, que será assinada pelo Presidente da sessão e componentes da mesa, e dará por encerrada a Audiência Pública.

Parágrafo único. Após o acontecimento da audiência será elaborada ata técnica contendo a integra dos debates, com base nas gravações do evento, e será subscrita pelo Presidente da Sessão, devendo ser anexada à lista de presença e,

posteriormente, publicada na página eletrônica do município.

Art. 19 As opiniões, sugestões, críticas ou informações colhidas durante a Audiência Pública terão caráter consultivo, destinando-se à motivação do Executivo Municipal quando da tomada das decisões em face dos debates realizados.

REGISTRE-SE E PUBLIQUE-SE.

Artur Nogueira, 17 de janeiro de 2024.

LUCAS SIA RISSATO
Prefeito

39.6 Ata da Audiência Pública

AUDIÊNCIA PÚBLICA DA REVISÃO DO PLANO MUNICIPAIL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICIPIO DE ARTUR NOGUEIRA-SP

ATA DA AUDIÊNCIA PÚBLICA

Data: 29 de janeiro de 2024 Hora do início: 18:30h

Local: Câmara Municipal de Artur Nogueira-SP

Rua dos Expedicionários nº467 - Centro – Artur Nogueira-SP

Neste dia 29 de janeiro 2024, realizou-se na Câmara Municipal de Artur Nogueira, AUDIÊNCIA PÚBLICA, para aprovação da Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Artur Nogueira, elaborado pela empresa N S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda, contratada pelo SAEAN, sob supervisão do Grupo Executivo Local e Equipe Técnica da Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Artur Nogueira - SP – Criado Pelo Decreto Nº 036/2022 de 14 de março de 2022.

Representando o Grupo Executivo Local a Engenheira Cartógrafa Maria Augusta Padueli, iniciou a seção da AUDIÊNCIA PÚBLICA agradecendo a presença de todos e passou a palavra para o Sr. Erick Lucke, advogado e responsável pelo cerimonial da Prefeitura de Artur Nogueira, que contextualizou o momento atual do saneamento básico no município e fez uma explanação sobre a Audiência e seu regimento interno. Voltou a palavra para a Sra. Maria Augusta Padueli, presidente da Audiência.

A Engenheira Maria Augusta, declarou aberta a sessão da Audiência Pública.

Página 1 de 22

Desenvolvimento dos trabalhos:

A Engenheira Maria Augusta, iniciou a sessão da AUDIÊNCIA PÚBLICA agradecendo a presença de todos e passou a palavra para o Engenheiro Neiroberto Silva, representando a NS Engenharia, que deu início à apresentação dos slides contendo etapas e processos utilizados para revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Primeiramente abordou o arcabouço legal que determina a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, destacando que a revisão do mesmo foi elaborada com base no Contrato nº 037/2022, assinado entre o Serviço de Água e Esgoto de Artur Nogueira - SAEAN e a Empresa N.S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda. EPP.

Dando continuidade, detalhou as etapas que compõem o PMSB:

1 - Elaboração do diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida;

2 - Objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização do saneamento;

3 - Programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas;

4 - Ações para emergências e contingências;

5 - Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

Após a explanação, a presidente da Audiência declarou aberta a seção para as perguntas e questionamentos verbais, sendo que as perguntas deveriam ser feitas por escrito, em formulário próprio e os questionamentos verbais obedecer a ordem de inscrição.

O primeiro e único inscrito para questionamentos verbais foi o Engenheiro Edmo José Stahl Cardoso, Conselheiro do Conselho Municipal de Planejamento do município de Artur Nogueira e representante da AEAN – Associação dos Engenheiros de Artur Nogueira, que perguntou sobre a projeção populacional apresentada e disse não concordar com os cálculos. O Eng. Neiroberto esclareceu que a base dos cálculos foi o histórico de crescimento populacional apresentado pelos censos demográficos do IBGE referentes anos 2000, 2010 e 2022, onde foram aplicados os coeficientes das equações de projeções Aritmética, Geométrica e Decrescente, além do Método AiBi. Mesmo após as explicações o Eng. Edmo manteve a opinião, discordando dos cálculos apresentados.

A partir de então, deu-se seguimento, com as perguntas escritas:

1. Sr. Renato Anardino

   Pergunta: Qual é o Plano que temos para sanar a deficiência com relação ao valor do lixo x IPTU. Qual a tratativa? O que mudará no curto prazo na vida dos nogueirenses?

   A Secretária de Meio Ambiente, Eng. Tamiris Regina Artuzi Libanori, esclareceu que estudos estão sendo efetuados pelo Prefeitura juntamente com a Agência Reguladora – ARES PCJ, para cálculos que definirão os valores a serem praticados pelo município. Somente após a conclusão dos estudos mencionados, será possível avaliar o impacto na vida do cidadão, mas que trará benefícios.

2. Djair Ferreira Durães

   Pergunta: Haverá outra Audiência Pública como esta? Se houver, quais serão as datas? Já existe uma definição dessas datas?

   O Engenheiro Neiroberto esclareceu que após a realização desta Audiência Pública, o Grupo Executivo Local encaminhará o PMSB para o Sr. Prefeito municipal e o mesmo encaminhará projeto de lei ao Poder Legislativo, que em sua análise poderá ou não convocar outra Audiência Pública.

3. Leandro Silva

   Pergunta. O que tem sido feito com relação à fiscalização de descartes irregulares de resíduos de construção civil, resíduos volumosos e resíduos verdes pelo Poder Executivo?

   A Secretária de Meio Ambiente, Eng. Tamiris Regina Artuzi Libanori, esclareceu que o município possui equipe de fiscalização visando coibir a prática de descarte irregular inclusive com aplicação de multas aos infratores. Além de constante trabalho de educação através do departamento de comunicação da prefeitura com instalação de placas e fomentando para que haja denúncias anônimas.

Encerramento:

Após o término dos questionamentos a presidente da Audiência retomou a palavra e ressaltou o PMSB deverá ser revisado a cada 2 anos, conforme determina a Lei Municipal nº3.227/2015.

Em seguida a presidente submeteu à votação da plenária a aprovação ou não da revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Artur Nogueira. A revisão foi aprovada por unanimidade pelos membros abaixo assinados e por todos os presentes constantes na lista de presença abaixo.

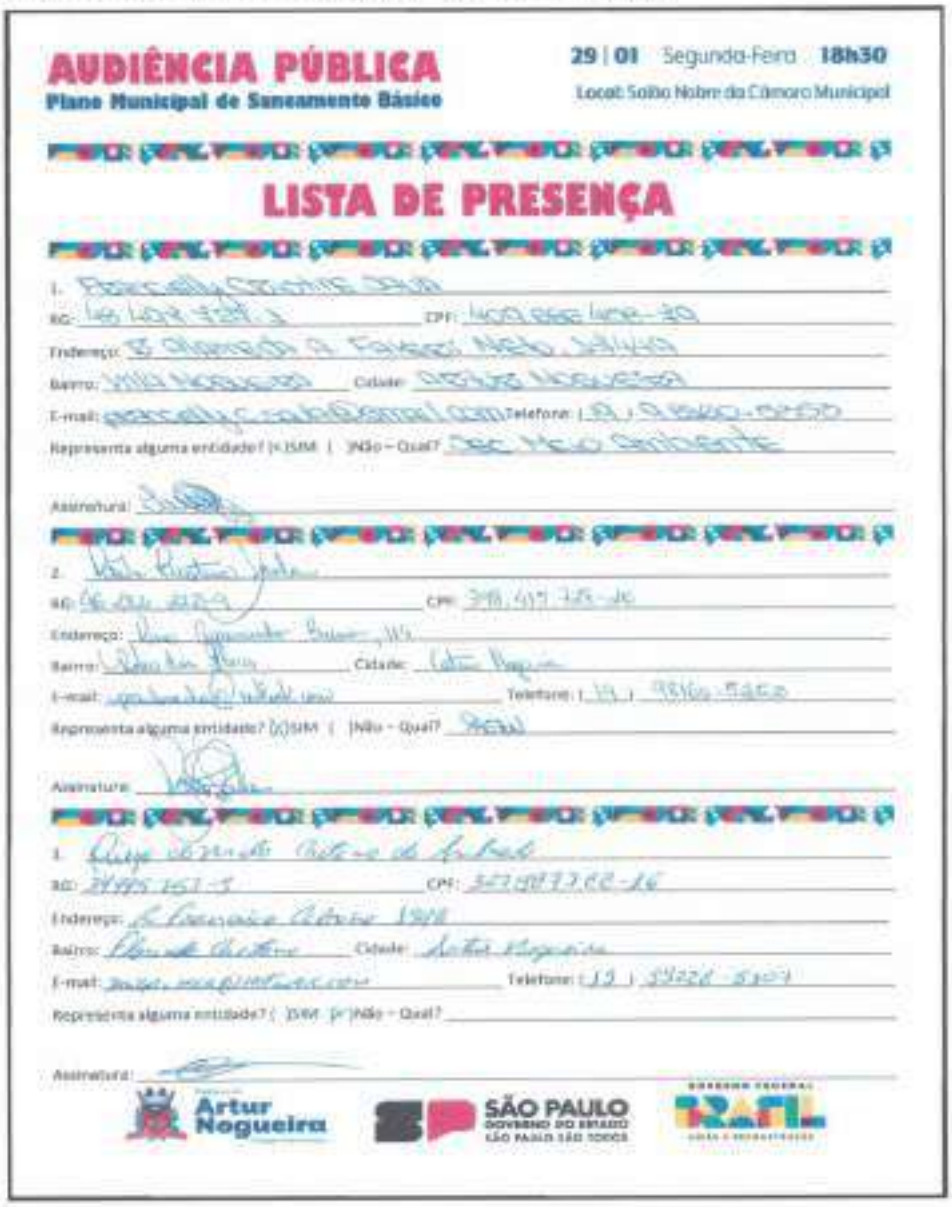
Maria Augusta Padueli

Fernando Arrivabene

José Donizetti Prado

Tamiris Regina Artuzi Libannori

Lista de presença de munícipes na Audiência Pública



AUDIÊNCIA PÚBLICA
Plano Municipal de Saneamento Básico

29 | 01 Segunda-Feira 18h30
Local: Salão Nobre da Câmara Municipal

LISTA DE PRESENÇA

1. [illegible]
RG: [illegible] CPF: [illegible]
Endereço: [illegible]
Bairro: [illegible] Cidade: [illegible]
E-mail: [illegible] Telefone: ( ) [illegible]
Representa alguma entidade? (X)SIM ( )Não – Qual? [illegible]

Assinatura: [illegible]

2. [illegible]
RG: [illegible] CPF: [illegible]
Endereço: [illegible]
Bairro: [illegible] Cidade: [illegible]
E-mail: [illegible] Telefone: ( ) [illegible]
Representa alguma entidade? (X)SIM ( )Não – Qual? [illegible]

Assinatura: [illegible]

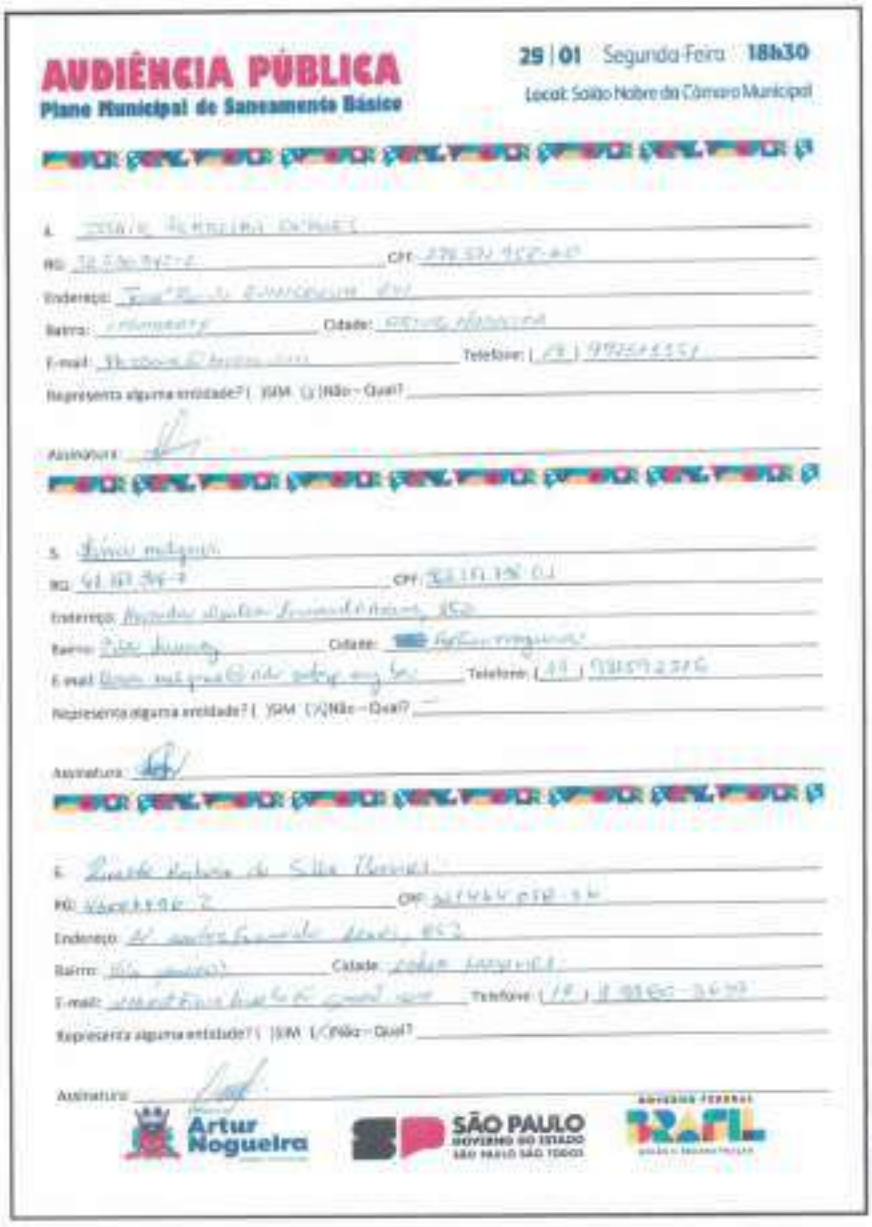
3. [illegible]
RG: [illegible] CPF: [illegible]
Endereço: [illegible]
Bairro: [illegible] Cidade: [illegible]
E-mail: [illegible] Telefone: ( ) [illegible]
Representa alguma entidade? ( )SIM (X)Não – Qual? [illegible]

Assinatura: [illegible]

Artur Nogueira

SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO
SÃO PAULO SÃO TODOS

BRASIL



AUDIÊNCIA PÚBLICA
Plano Municipal de Saneamento Básico

29 | 01 Segunda-Feira 18h30
Local: Salão Nobre da Câmara Municipal

4. [illegible]
RG: [illegible] CPF: [illegible]
Endereço: [illegible]
Bairro: [illegible] Cidade: [illegible]
E-mail: [illegible] Telefone: ( ) [illegible]
Representa alguma entidade? ( )SIM ( )Não – Qual? [illegible]
Assinatura: [illegible]

5. [illegible]
RG: [illegible] CPF: [illegible]
Endereço: [illegible]
Bairro: [illegible] Cidade: [illegible]
E-mail: [illegible] Telefone: ( ) [illegible]
Representa alguma entidade? ( )SIM (X)Não – Qual? —
Assinatura: [illegible]

6. [illegible]
RG: [illegible] CPF: [illegible]
Endereço: [illegible]
Bairro: [illegible] Cidade: [illegible]
E-mail: [illegible] Telefone: ( ) [illegible]
Representa alguma entidade? ( )SIM ( )Não – Qual? [illegible]
Assinatura: [illegible]

Artur Nogueira
SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS
BRASIL GOVERNO FEDERAL

Página 6 de 22

AUDIÊNCIA PÚBLICA

Plano Municipal de Saneamento Básico

29 | 01 Segunda-Feira **18h30**

Local: Salão Nobre da Câmara Municipal

1. Jose S Silva

RG: 80720 [illegible] CPF: 780 [illegible]

Endereço: R. Maria Lopes de Oliveira 875

Bairro: Ricardo Dias Cidade: Artur Nogueira

E-mail: Silva_Jose@hotmail.com Telefone: (19) [illegible]

Representa alguma entidade? (X)SIM ( )Não – Qual? REAN - Associação de Moradores Condomínio Residencial de Artur Nogueira

Assinatura: [signature]

2. [illegible]

RG: [illegible] CPF: [illegible]

Endereço: [illegible]

Bairro: [illegible] Cidade: [illegible]

E-mail: [illegible] Telefone: [illegible]

Representa alguma entidade? ( )SIM ( )Não – Qual? [illegible]

Assinatura: [signature]

3. [illegible]

RG: [illegible] CPF: [illegible]

Endereço: [illegible]

Bairro: [illegible] Cidade: Artur Nogueira

E-mail: [illegible] Telefone: (19) [illegible]

Representa alguma entidade? ( )SIM ( )Não – Qual? [illegible]

Assinatura: [signature]

Artur Nogueira

SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

GOVERNO FEDERAL BRASIL PÁTRIA EDUCADORA

AUDIÊNCIA PÚBLICA
Plano Municipal de Saneamento Básico

29 | 01 Segunda-Feira **18h30**
Local: Salão Nobre da Câmara Municipal

10. Ecmo Sidnei Stahl Cardoso
RG: 7.988.223 CPF: 865.211.638-72
Endereço: Rua Ernesto Taglieri, 797
Bairro: Jd. Pucaru Duarte Cidade: Artur Nogueira
E-mail: ecmo.cardoso@arturnogueira.com.br Telefone: (19) 3877 1960
Representa alguma entidade? (X)SIM ( )Não – Qual? AEAN
Assinatura:

11. Maria de Lourdes Paulino
RG: 29.[illegible] CPF: 291.[illegible]-30
Endereço: [illegible]
Bairro: Centro Cidade: Cidade Nogueira
E-mail: [illegible] Telefone: (19) 99[illegible]
Representa alguma entidade? ( )SIM ( )Não – Qual?
Assinatura:

12. Fernanda Regina Cruz Moura
RG: 47.744.192-5 CPF: 395.219.408-02
Endereço: Al. Dr. Fernando Arruda, 696
Bairro: Centro Cidade: Cidade Nogueira
E-mail: fern.regina@hotmail.com Telefone: (19) 9[illegible]
Representa alguma entidade? ( )SIM ( )Não – Qual?
Assinatura:

Artur Nogueira
SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO
BRASIL GOVERNO FEDERAL

AUDIÊNCIA PÚBLICA
Plano Municipal de Saneamento Básico

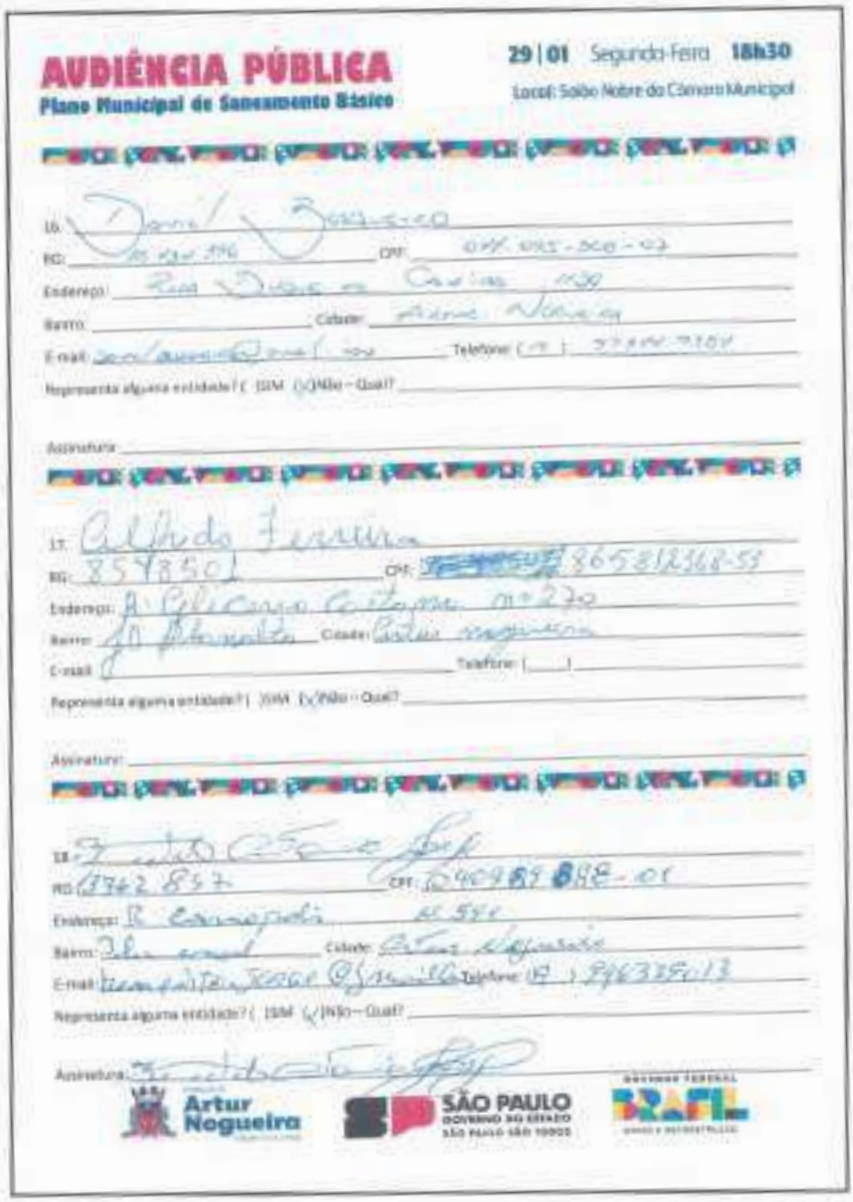
29 | 01 Segunda-Feira **18h30**
Local: Salão Nobre da Câmara Municipal

13. [illegible]
RG: [illegible] CPF: [illegible]
Endereço: [illegible]
Bairro: [illegible] Cidade: [illegible]
E-mail: [illegible] Telefone: ( ) [illegible]
Representa alguma entidade? ( ) SIM ( ) Não – Qual? [illegible]
Assinatura: [illegible]

14. Renata Henrique Guardia
RG: 40 114 843-9 CPF: [illegible]
Endereço: Av. Jaguar
Bairro: Pq. Cidade Cidade: Artur Nogueira - SP
E-mail: [illegible] Telefone: (19) 99355 3233
Representa alguma entidade? ( ) SIM ( ) Não – Qual? [illegible]
Assinatura: [illegible]

15. [illegible]
RG: [illegible] CPF: [illegible]
Endereço: [illegible]
Bairro: [illegible] Cidade: [illegible]
E-mail: [illegible] Telefone: ( ) [illegible]
Representa alguma entidade? ( ) SIM ( ) Não – Qual? [illegible]
Assinatura: [illegible]

Artur Nogueira
SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS
BRASIL GOVERNO FEDERAL



AUDIÊNCIA PÚBLICA
Plano Municipal de Saneamento Básico

29 | 01 Segunda-Feira **18h30**
Local: Salão Nobre da Câmara Municipal

Artur Nogueira

SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO

BRASIL

AUDIÊNCIA PÚBLICA

Plano Municipal de Saneamento Básico

29 | 01 Segunda-Feira **18h30**

Local: Salão Nobre da Câmara Municipal

Nº
RG: CPF:
Endereço:
Bairro: Cidade:
E-mail: Telefone: ( )
Representa alguma entidade? ( ) SIM ( ) NÃO – Qual?

Assinatura:

Nº
RG: CPF:
Endereço:
Bairro: Cidade:
E-mail: Telefone: ( )
Representa alguma entidade? ( ) SIM ( ) NÃO – Qual?

Assinatura:

Nº
RG: CPF:
Endereço:
Bairro: Cidade:
E-mail: Telefone: ( )
Representa alguma entidade? ( ) SIM ( ) NÃO – Qual?

Assinatura:

Artur Nogueira

SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO

GOVERNO FEDERAL
BRASIL

AUDIÊNCIA PÚBLICA

Plano Municipal de Saneamento Básico

29 | 01 Segunda-Feira **18h30**

Local: Salão Nobre da Câmara Municipal

22. Adriana Lima dos Santos

RG: 51.120.201-5 CPF: 462.244.918-15

Endereço: Rua XV de Novembro, 1350

Bairro: Jardim Iporã Cidade: Artur Nogueira

E-mail: [illegible] Telefone: ( ) 99492-3342

Representa alguma entidade? ( ) SIM | (X) Não - Qual? Defensoria (Hipossuficiente)

Assinatura: [signature]

23. Eduardo Gilli de Camargo

RG: 42.997.287-2 CPF: 422.813.768-41

Endereço: Rua São Paulo, 103

Bairro: Jardim Ribeiro Preto Cidade: Artur Nogueira

E-mail: [illegible] Telefone: ( ) 99[illegible]

Representa alguma entidade? ( ) SIM ( ) Não - Qual?

Assinatura: Eduardo Gilli de Camargo

24. Camila Gilli de Camargo

RG: 44.[illegible] CPF: [illegible]

Endereço: [illegible]

Bairro: Jardim Ribeiro Preto Cidade: Artur Nogueira

E-mail: [illegible] Telefone: ( ) 99[illegible]

Representa alguma entidade? ( ) SIM ( ) Não - Qual?

Assinatura: Camila Gilli

Artur Nogueira | SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO | BRASIL GOVERNO FEDERAL



AUDIÊNCIA PÚBLICA
Plano Municipal de Saneamento Básico

29 | 01 Segunda-Feira 18h30
Local: Salão Nobre da Câmara Municipal

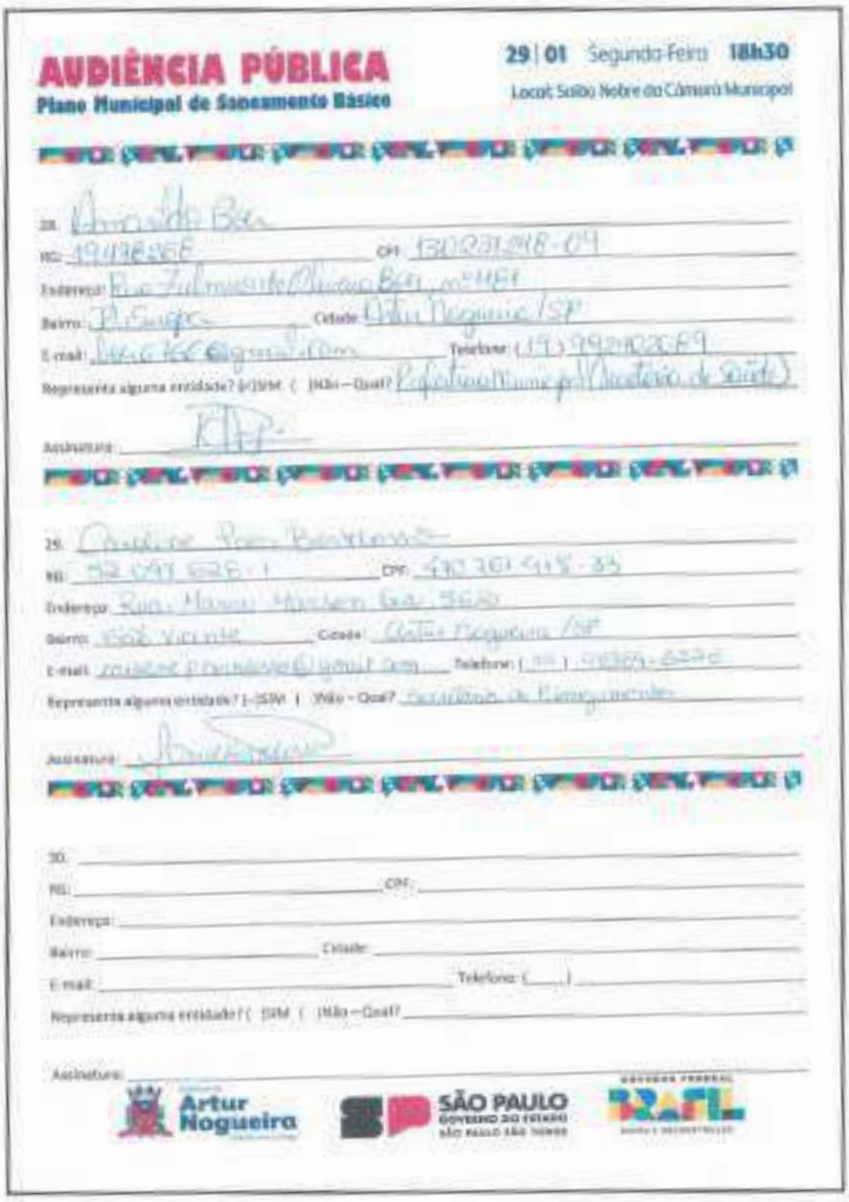
25. Ricardo Cândido da Silva
RG: 57 [illegible] CPF: 348.201.478-60
Endereço: Rua [illegible]
Bairro: Cidade: Artur Nogueira
E-mail: [illegible] Telefone: ( ) [illegible]
Representa alguma entidade? ( ) SIM (x) Não – Qual?
Assinatura: Ricardo C. da Silva

26. [illegible]
RG: [illegible] CPF: [illegible]
Endereço: [illegible]
Bairro: Centro Cidade: Artur Nogueira
E-mail: [illegible] Telefone: (19) [illegible]
Representa alguma entidade? ( ) SIM ( ) Não – Qual?
Assinatura: [illegible]

27. [illegible]
RG: [illegible] CPF: [illegible]
Endereço: [illegible]
Bairro: Cidade: [illegible]
E-mail: [illegible] Telefone: ( ) [illegible]
Representa alguma entidade? ( ) SIM ( ) Não – Qual?
Assinatura: [illegible]

Artur Nogueira
SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO
BRASIL GOVERNO FEDERAL

Página 13 de 22



AUDIÊNCIA PÚBLICA
Plano Municipal de Saneamento Básico

29 | 01 Segunda-Feira 18h30
Local: Salão Nobre da Câmara Municipal

28. Armando Bo
RG: 19438268 CPF: 150231918-04
Endereço: R. Julio [illegible] Bo, nº 1151
Bairro: B. Europa Cidade: Artur Nogueira/SP
E-mail: [illegible] Telefone: (19) 99210-3589
Representa alguma entidade? (x) SIM ( ) Não – Qual? Prefeitura Municipal (Vereador 2017)
Assinatura: [illegible]

29. Caroline Ram Bandeira
RG: 52 091 628-1 CPF: 430 301 418-35
Endereço: Rua Manoel Antonio Gaz, 360
Bairro: Vila Verde Cidade: Artur Nogueira /SP
E-mail: [illegible] Telefone: ( ) 98369-6220
Representa alguma entidade? ( ) SIM ( ) Não – Qual? Secretaria de Planejamento
Assinatura: [illegible]

30. _____
RG: _____ CPF: _____
Endereço: _____
Bairro: _____ Cidade: _____
E-mail: _____ Telefone: (___) _____
Representa alguma entidade? ( ) SIM ( ) Não – Qual? _____
Assinatura: _____

Artur Nogueira | SÃO PAULO Governo do Estado São Paulo Sem Parar | BRASIL Governo Federal

AUDIÊNCIA PÚBLICA

Plano Municipal de Saneamento Básico

29 | 01 Segunda-Feira **18h30**

Local: Salão Nobre da Câmara Municipal

1) Nome: [illegible]

RG: [illegible] CPF: [illegible]

Endereço: [illegible]

Bairro: [illegible] Cidade: [illegible]

E-mail: [illegible] Telefone: [illegible]

Representa alguma entidade? ( )SIM (x)Não – Qual? _____

Assinatura: [illegible]

2) Nome: [illegible]

RG: [illegible] CPF: [illegible]

Endereço: [illegible]

Bairro: [illegible] Cidade: [illegible]

E-mail: [illegible] Telefone: [illegible]

Representa alguma entidade? ( )SIM (x)Não – Qual? _____

Assinatura: [illegible]

3) Nome: _____

RG: _____ CPF: _____

Endereço: _____

Bairro: _____ Cidade: _____

E-mail: _____ Telefone: (____) _____

Representa alguma entidade? ( )SIM ( )Não – Qual? _____

Assinatura: _____

Artur Nogueira

SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO
SÃO PAULO SÃO TODOS

BRASIL

AUDIÊNCIA PÚBLICA

Plano Municipal de Saneamento Básico

29 | 01 Segunda-Feira **18h30**

Local: Salão Nobre da Câmara Municipal

34. [illegible]

RG: 55.750.632 CPF: 326.[illegible]

Endereço: R. Ricardo [illegible], 240

Bairro: [illegible] Cidade: Artur Nogueira

E-mail: [illegible] Telefone: (19) 3867-[illegible]

Representa alguma entidade? (SIM) NÃO – Qual? [illegible]

Assinatura: [illegible]

35. Marcelo Lopes (professor)

RG: 18.623.098-2 CPF: 106.308.308-10

Endereço: Rua Alberto Nakagawa, 130

Bairro: Jd. Roseira Cidade: Artur Nogueira

E-mail: [illegible]@hotmail.com Telefone: (19) 999 71 30 79

Representa alguma entidade? (SIM) NÃO – Qual? [illegible]

Assinatura: [illegible]

36. [illegible]

RG: [illegible] CPF: 268.[illegible]

Endereço: R. [illegible], 821

Bairro: [illegible] Cidade: Artur Nogueira

E-mail: [illegible] Telefone: (19) 3[illegible]

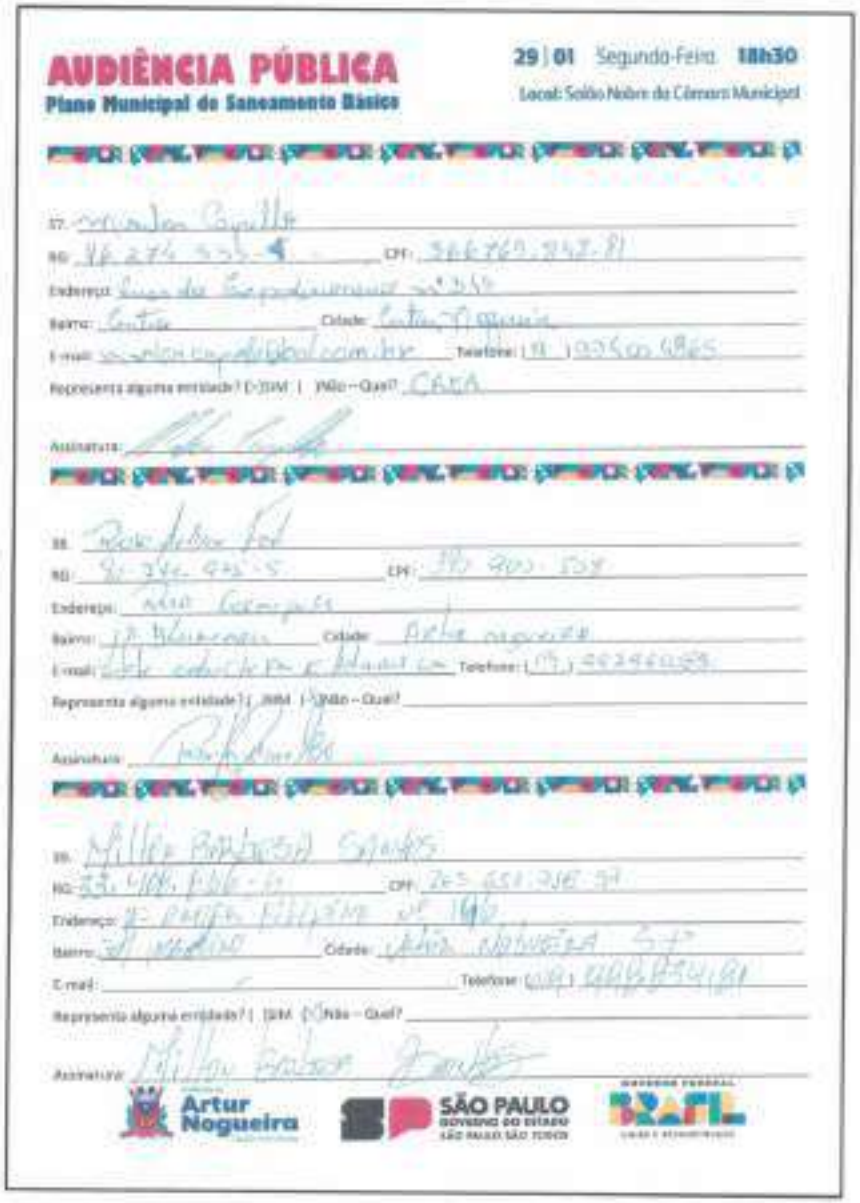
Representa alguma entidade? (SIM) (NÃO – Qual? [illegible]

Assinatura: [illegible]

Artur Nogueira

SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO

GOVERNO FEDERAL BRASIL



AUDIÊNCIA PÚBLICA
Plano Municipal de Saneamento Básico

29 | 01 Segundo-Feira 18h30
Local: Salão Nobre da Câmara Municipal

Nº
Nome:
RG: 46.274.935-4 CPF:
Endereço:
Bairro: Centro Cidade:
E-mail: Telefone: ( )
Representa alguma entidade? ( ) SIM ( ) Não – Qual? CASA
Assinatura:

Nº
Nome:
RG: CPF:
Endereço:
Bairro: Cidade:
E-mail: Telefone: ( )
Representa alguma entidade? ( ) SIM ( ) Não – Qual?
Assinatura:

Nº
Nome:
RG: CPF:
Endereço:
Bairro: Cidade:
E-mail: Telefone: ( )
Representa alguma entidade? ( ) SIM ( ) Não – Qual?
Assinatura:

Artur Nogueira
SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO
BRASIL

AUDIÊNCIA PÚBLICA

Plano Municipal de Saneamento Básico

29 | 01 Segunda-feira **18h30**

Local: Salão Nobre da Câmara Municipal

40. Eric Lucke

RG: 22.733.331-5 CPF: 279.093.228-86

Endereço: Rua Dr. Paiva, 239

Bairro: Centro Cidade: Artur Nogueira

E-mail: eric.lucke@hotmail.com Telefone: (19) 9 9425-3556

Representa alguma entidade? ( )SIM ( )Não – Qual? —

Assinatura:

41. _____

RG: _____ CPF: _____

Endereço: _____

Bairro: _____ Cidade: _____

E-mail: _____ Telefone: (____) _____

Representa alguma entidade? ( )SIM ( )Não – Qual? _____

Assinatura: _____

42. _____

RG: _____ CPF: _____

Endereço: _____

Bairro: _____ Cidade: _____

E-mail: _____ Telefone: (____) _____

Representa alguma entidade? ( )SIM ( )Não – Qual? _____

Assinatura: _____

Artur Nogueira

SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS

GOVERNO FEDERAL BRASIL PÁTRIA EDUCADORA

Lista de presença de membros do Conselho Municipal de Planejamento na Audiência Pública



AUDIÊNCIA PÚBLICA
Plano Municipal de Saneamento Básico

29 | 01 Segunda-Feira 18h30
Local: Salão Nobre da Câmara Municipal

REPRESENTANTES DE ENTIDADES PROFISSIONAIS, EMPRESARIAIS E ACADÊMICAS, COM ATUAÇÃO NA ÁREA DE DESENVOLVIMENTO URBANO

Serviço de Água e Esgoto de Artur Nogueira - **SAEAN**

TITULAR: Maria Augusta Pulveti Machado — SUPLENTE: Gabriela Mastaqui Fernandes

Câmara Municipal

TITULAR: Vereador Reinaldo Aroldo Tagliari — SUPLENTE: Vereador Adalberto Di Lélio

Associação dos Arquitetos, Engenheiros e Agrônomos de Artur Nogueira - **AEAN**

TITULAR: Eng. Civil Sandro José Stahl Cardoso — SUPLENTE: Arq. Urb. Edson Favaro

Ordem dos Advogados do Brasil - **OAB**

TITULAR: Dr. Alceu Jorge Vieira — SUPLENTE: Dra. Vivian Sá de Sousa

Artur Nogueira — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO — BRASIL

AUDIÊNCIA PÚBLICA
Plano Municipal de Saneamento Básico

29 | 01 Segunda-Feira 18h30
Local: Salão Nobre da Câmara Municipal

LISTA DE PRESENÇA

Conselho Municipal de Planejamento

REPRESENTANTES DO PODER EXECUTIVO

Secretaria de **Agricultura**

TITULAR: Silvio José Conservani — SUPLENTE: Adriana Ap. Campagnoli Medeiros

Secretaria de **Assistência e Desenvolvimento Social**

TITULAR: Lucia Bazzini Carrilho — SUPLENTE: Lourrié Maria Caputo Alves de Menezes

Secretaria de **Finanças**

TITULAR: Rosario Gomes Nardo — SUPLENTE: Wylandia Soares da Silva

Secretaria de **Meio Ambiente**

TITULAR: Juliandr Benedito Silverio — SUPLENTE: Thiago Gomes Ribeiro

Artur Nogueira

SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO
SÃO PAULO SÃO TODOS

GOVERNO FEDERAL
BRASIL

AUDIÊNCIA PÚBLICA
Plano Municipal de Saneamento Básico

29 | 01 Segunda-Feira **18h30**
Local: Salão Nobre da Câmara Municipal

Secretaria de **Obras e Serviços**

TITULAR: Ramon Carlini — SUPLENTE: Patrícia Rodrigues de Oliveira

Secretaria de **Planejamento Estratégico, Desenvolvimento Sustentável e Habitação**

TITULAR: Fernando Arrivabene — SUPLENTE: José Donizete Prado

Secretaria de **Negócios Jurídicos**

TITULAR: Wilson Prado — SUPLENTE: Simone Nogueira da Silva

Artur Nogueira — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO SÃO TODOS — GOVERNO FEDERAL BRASIL

AUDIÊNCIA PÚBLICA
Plano Municipal de Saneamento Básico

29 | 01 Segunda-Feira **18h30**
Local: Salão Nobre da Câmara Municipal

Associação Comercial e Empresarial de Artur Nogueira – **ACEAN**

TITULAR: Amadeu Carlos Boff — SUPLENTE: João Francisco Conde

Entidades Assistenciais – Associação dos pais e Amigos dos Excepcionais – **APAE**

TITULAR: Edson Roberto Rodrigues — SUPLENTE: Carla Maiza Adorno Matheus

Universidades Locais – **Polo Centro Estácio Artur Nogueira**

TITULAR: Daniel Federici — SUPLENTE: Valquiria Brito de Oliveira Federici

Artur Nogueira — SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO — GOVERNO FEDERAL BRASIL

Página 22 de 22

39.7 Memória fotográfica da Audiência Pública



Fonte: Assessoria de Imprensa da PMAN



Fonte: Assessoria de Imprensa da PMAN



Fonte: Assessoria de Imprensa da PMAN

CAPÍTULO IX – MINUTA DE PROJETO DE LEI QUE DISPÕE SOBRE A POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E O PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) DO MUNICÍPIO DE ARTUR NOGUEIRA

ASSUNTO: ENCAMINHA PROJETO DE LEI E JUSTIFICA

Excelentíssimo Presidente e demais Vereadores.

Na oportunidade em que cumprimentamos Vossa Excelência e demais membros dessa Casa Legislativa, encaminhamos para apreciação o Projeto de Lei que DISPÕE SOBRE A POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E O PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) DO MUNICÍPIO DE ARTUR NOGUEIRA.

O Poder Executivo Municipal de Artur Nogueira está disponibilizando para a população o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), o qual foi construído de forma participativa. Este PMSB visa estabelecer um planejamento de ações de saneamento básico no município de Artur Nogueira, para os serviços públicos e infraestruturas relacionadas com a temática do abastecimento de água, do esgotamento sanitário, do manejo e a disposição dos resíduos sólidos e da drenagem e o manejo de águas pluviais. Sua elaboração e conteúdo atendem aos princípios da Política Nacional de Saneamento Básico constantes na Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, aos princípios da política nacional de resíduos sólidos segundo a Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, a proteção dos recursos hídricos e a promoção da saúde pública.

Em 05 de janeiro de 2007, foi editada a Lei Federal nº 11.445, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, considerada o marco regulatório do setor.

Com o advento da Lei Federal 14.026 de 14 de julho de 2020, que alterou o marco

regulatório acima citado, trouxe como inovações a designação da ANA como coordenadora de todas as Agências Reguladoras do setor. Prevê também o sistema de saneamento com prestação de serviço regionalizada, para abranger mais de um município. Esse serviço pode ser estruturado por regiões metropolitanas, por unidades regionais, instituídas pelos estados e constituídas por municípios não necessariamente limítrofes, e por blocos de referência criados pelos municípios de forma voluntária para gestão associada e estabelece normas gerais de contratação de consórcios públicos, o que não é o caso do município de Artur Nogueira e foram mantidas as regras para a elaboração dos PMSB.

As normas constantes desse diploma legal são de âmbito nacional, devendo ser observadas por todas as unidades da federação, União, Estados, Distrito Federal e Municípios.

A definição de saneamento básico está prevista no artigo 3º, da Lei, conforme dispõe,

in verbis:

"Art. 3º. Para os efeitos desta Lei, considera-se:

I - saneamento básico: conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

esgotamento sanitário: 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;

limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;

drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbana;".

Conforme prevê o Art. 2º da Lei 11.445/07, os princípios fundamentais que deverão reger a prestação dos serviços públicos de saneamento básico são os seguintes, a letra da lei:

I - universalização do acesso;

II - 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;

III - 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;

- 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 e outras, de relevante interesse social, voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

- 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 infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos."

Analisando os princípios, nota-se que o saneamento básico passa a ser visto como uma questão de Estado, que reforça o conceito de planejamento sustentável, tanto do ponto de vista da saúde, dos recursos hídricos, do estatuto das cidades e do meio ambiente, quanto do ponto de vista social, educacional e financeiro.

A preocupação pela universalização e integralidade da prestação dos serviços, sempre prestados com transparência e sujeitos ao controle social, é outro ponto destacado. O saneamento básico tem que ser planejado em conjunto com as demais políticas de desenvolvimento urbano e regional voltadas à melhoria da qualidade de vida, bem como à busca permanente por uma gestão eficiente dos recursos hídricos e do meio ambiente. Nesta linha, de reforço da necessidade de um planejamento consciente da prestação dos serviços públicos de saneamento, é que a Lei exige (art. 19) a elaboração de um plano nos seguintes termos:

" Art. 19 - A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo:

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

II – objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;

III - programas, projetos e ações necessárias 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 emergências e contingências;

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

O § 1º deste mesmo Artigo 19º estabelece que o Plano deve ser elaborado pelo titular do serviço, por esta razão, entende-se que cabe ao Município planejar o serviço a ser prestado, com a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, que poderá ser único ou específico para cada serviço: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. A atividade de planejar é indelegável e de exclusiva responsabilidade do Município, conforme se depreende da leitura do artigo 8º, que autoriza a delegação da organização, regulação e fiscalização do serviço, mas não do planejamento, conforme segue:

"Art. 8º Os titulares dos serviços de saneamento básico poderão delegar a organização, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos termos do art. 241 da Constituição Federal e da Lei n. 11.107, de 6 de abril de 2005."

No caso específico do Município de Artur Nogueira optou-se pela elaboração do Plano de Saneamento contemplando o abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

O saneamento básico é serviço público essencial e, como atividade preventiva das ações de saúde e meio ambiente, tem abrangência municipal, podendo sua execução ser concedida ou contratada devendo ser permitida na forma da lei.

Ainda quanto à sua elaboração, não se pode ignorar o impacto na ordenação territorial do Município, devendo atender a toda legislação que diga respeito ao uso e ocupação do solo urbano, que agrega, em sentido amplo, a legislação municipal aplicada e legislação ambiental própria, entre outros.

Sem o PMSB, o Município não poderá celebrar contratos com os Governos Federal e Estadual, na área de saneamento básico.

Da análise do Plano Municipal de Saneamento Básico apresentado constata-se que a elaboração foi iniciada com a criação do Grupo Técnico de Acompanhamento da Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Artur Nogueira, nomeado pela Portaria Nº 320/2023, de 09 de agosto de 2023, o qual integram funcionários do SAEAN - Serviço Autônomo de Água e Esgotos de Artur Nogueira, Secretaria de Planejamento Urbano, Secretaria de Obras e Habitação Popular, Secretaria de Meio Ambiente e Secretaria de Serviço Municipais. Os trâmites de estudo e elaboração foram desenvolvidos

pela empresa NS Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda. EPP, contratada pelo SAEAN, através da Concorrência Pública nº 004/2023 e Contrato Nº. 029/2023.

Destaca-se, que todo o processo de elaboração do PMSB contou com a participação da Sociedade Civil do município de Artur Nogueira, através de consultas públicas e audiências públicas.

Em especial, frisa-se que a Constituição Federal e seus princípios, foram devidamente respeitados, assim como, os requisitos legais, em especial ao da Lei Federal nº 11.445, que instituiu o Plano Nacional de Saneamento Básico estabelecendo diretrizes e políticas nacionais de saneamento.

Assim, o PMSB, são indispensáveis para a qualidade da prestação dos serviços públicos na área do saneamento básico, o que enseja a votação, nessa Casa de Leis, em regime de .....(definir qual regime será)

Ficamos, assim, diante das razões aduzidas, no aguardo da indispensável aprovação dos honrados vereadores, a fim de que possamos transformar a presente propositura em lei.

PREFEITO MUNICIPAL

MINUTA DE PROJETO DE LEI QUE DISPÕE SOBRE A POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO.

CAPÍTULO I

DA POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

SEÇÃO I

DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 1º - A Política Pública Municipal de Saneamento Básico (PPMSB) será implementada de acordo com os pressupostos estabelecidos na Lei Orgânica Municipal de Artur Nogueira - SP e, ainda, nas diretrizes definidas na Lei Federal 11.445/2007.

SEÇÃO II

DOS CONCEITOS

Art. 2º - Para efeito sesta lei considera-se:

I. - Saneamento Básico: conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

Abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

Esgotamento sanitário: 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;

Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;

Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de macro e microdrenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas;

Saneamento ambiental: conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas – saneamento básico – e demais ações de controle da saúde ambiental e de

vetores, reservatórios e hospedeiros de doenças transmissíveis, por intermédio de ações, obras e serviços específicos de engenharia;

Vetores de doenças transmissíveis: São seres vivos, geralmente artrópodes, que veiculam o agente infeccioso desde o reservatório até o hospedeiro potencial;

Reservatórios de doenças transmissíveis: É o ser humano ou animal, artrópode, planta, solo ou matéria inanimada (ou uma combinação desses), em que um agente infeccioso normalmente vive e se multiplica em condições de dependência primordial, para a sobrevivência, e no qual se reproduz de modo a poder ser transmitido a um hospedeiro suscetível;

Hospedeiros de doenças transmissíveis: O homem ou outro animal vivo, inclusive aves e artrópodes, que ofereça, em condições naturais, subsistência ou alojamento a um agente infeccioso;

Saúde ambiental - conjunto de ações e serviços que proporcionam o conhecimento e a detecção de fatores do meio ambiente que interferem na saúde humana, com o objetivo de prevenir e controlar os fatores de risco de doenças e de outros agravos à saúde, decorrentes do ambiente e das atividades produtivas;

Padrão adequado de higiene e conforto estabelecido pela quantidade suficiente de água potável: equivale ao consumo mínimo per capta a ser estabelecido por estudo técnico específico ou estabelecidos pelos órgãos competentes, que levem em conta as características socioeconômicas e culturais da população;

Padrão de potabilidade: padrão estabelecido para a água de consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade estabelecidos pelas autoridades competentes e que não ofereça riscos à saúde.

Recursos hídricos: são as águas superficiais e subterrâneas disponíveis para qualquer tipo de uso dentro da área de abrangência do municipio de Artur Nogueira -SP;

Macrodrenagem: é o escoamento topograficamente bem definido nos fundos de vale, mesmo naqueles em que não haja um curso d’água perene;

Microdrenagem: destina-se ao escoamento das águas pluviais nas áreas de ocupação urbana, conectando-se à rede de macrodrenagem ou diretamente, quando for o caso, aos corpos hídricos receptores;

Corpos hídricos receptores: conjunto de regatos, lagoas, córregos, ribeirões e rios que compõem as bacias hidrográficas do Município;

Salubridade ambiental: estado de qualidade capaz de prevenir a ocorrência de doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado;

Coleta seletiva: coleta entendida como a coleta separada dos resíduos orgânicos e inorgânicos, que pode ser complementada pela coleta multe seletiva, compreendida como a coleta efetuada por diferentes tipologias de resíduos sólidos, ações que integram a coleta diferenciada de resíduos sólidos no Município.

Resíduos de serviços de saúde (RSS): são resíduos gerados em todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; 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 e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, dentre outros similares;

Resíduo hospitalar: RSS gerados em estabelecimentos hospitalares;

Logística reversa: 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;

Gestão associada: associação voluntária de entes federados, por convênio de cooperação ou consórcio público, conforme disposto no art. 241 da Constituição Federal;

Universalização: ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico, diretamente nas áreas urbanas e localidades de pequeno porte e por intermédio de políticas e programas especiais para a população residente domicílios dispersos na área rural;

Zona urbana: região interna aos perímetros urbanos da cidade – localidade onde está situada a prefeitura municipal – e as vilas – sede de distrito –, estabelecidos por leis municipais, como definido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE;

Localidade de pequeno porte: aglomerados rurais, povoados, núcleos, lugarejos e aldeias, assim definidos pelo IBGE.

Zona rural: região externa aos perímetros urbanos da cidade – localidade onde está situada a prefeitura municipal – e as vilas – sede de distrito –, estabelecidas por leis municipais e de acordo com definição do IBGE;

Integralidade: compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico,

incluindo ações intersetoriais – como as políticas públicas de saúde, meio ambiente recursos hídricos e ordenamento urbano – e políticas públicas transversais – como políticas públicas de educação, cultura, assistência social, esporte e lazer – propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;

Equidade: entendida como a igualdade no atendimento sem privilégios ou preconceitos, considerando que política pública de saneamento básico deve disponibilizar recursos e serviços de forma justa, de acordo com as necessidades de cada um;

Subsídios: instrumento econômico de política social para garantir a universalização do acesso ao saneamento básico, especialmente para populações e localidades de baixa renda;

Controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico;

Controle público: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem aos órgãos de controle público as participações nas auditorias, nas avaliações, nas fiscalizações e na aprovação das contas e dos processos relacionados aos serviços públicos de saneamento básico;

Regulação: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantam a fiscalização e o cumprimento das normas técnicas, jurídicas, econômicas, financeiras e de direito do consumidor relativas à qualidade, quantidade e regularidade dos serviços prestados aos usuários, considerando as especificidades dos diferentes prestadores envolvidos na implementação das políticas públicas de saneamento básico;

Monitoramento e avaliação: conjunto de mecanismos de gestão que permitam o conhecimento da viabilidade de programas e projetos, bem como a verificação das metas quantitativas e qualitativas pré-estabelecidas, objetivando, se necessário, o redirecionamento de seus objetivos ou a reformulação de suas propostas e atividades, subsidiando a tomada de decisão na política pública municipal de saneamento básico;

Indicadores: são em geral medidas quantitativas, dados numéricos ou estatísticos, usadas para substituir, qualificar ou operacionalizar um conceito abstrato, de interesse teórico ou dos programáticos – programas e políticas públicas, que serão utilizados como instrumentos de gestão, nas atividades de monitoramento e avaliação de projetos e programas da política pública municipal de saneamento básico;

Perfil epidemiológico: conjunto de medidas quantitativas, dados e estatísticas, que representam o perfil dos óbitos (mortalidade), das doenças

(morbidade) e dos agravos específicos em uma população no período pré-estabelecido;

Ações de curto prazo: ações com tempo de implantação previsto para o período compreendido entre um e quatro, variando de acordo com o Plano Plurianual do Município;

Ações de médio prazo: ações com tempo de implantação previsto para o período compreendido entre cinco e oito;

Ações de longo prazo: ações com tempo de implantação previsto para o período compreendido nove e vinte anos.

SEÇÃO III

DOS PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS

Art. 3º - A Política Pública Municipal de Saneamento Básico (PPMSB) orientar-se-á pelos seguintes princípios:

I. A política de saneamento deverá compreender programas que tratem de:

Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário;

Coleta e Destinação Final dos Resíduos Sólidos Urbanos;

Drenagem Urbana.

Prevalência do interesse público;

Universalização do acesso;

Integralidade das ações;

Equidade para o atendimento diferenciado onde necessário;

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;

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 infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

SEÇÃO IV

DAS DIRETRIZES GERAIS

Art. 4º - A Política Pública Municipal de Saneamento Básico (PPMSB) orientar-se-á pelas seguintes diretrizes gerais:

Articulação intersetorial com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de proteção ambiental, de recursos hídricos e de promoção da saúde;

Articulação com as políticas de combate à pobreza e de sua erradicação e outras políticas de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

Articulação com as políticas transversais de educação, cultura, esporte e lazer de forma a maximizar a eficácia das ações e resultados inerentes à política pública municipal de saneamento básico;

Articulação integrada e cooperativa com todos os órgãos públicos municipais;

Articulação integrada e cooperativa com os demais órgãos públicos estaduais e federais de saneamento básico;

Adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais, incluindo a organização social e as demandas socioeconômicas da população;

A destinação de recursos financeiros administrados pelo Município far-se-á segundo critérios de melhoria da saúde pública e do meio ambiente, de maximização da relação benefício/custo e da potencialização do aproveitamento das instalações existentes, bem como do desenvolvimento da capacidade técnica, gerencial e financeira das instituições contempladas;

A prestação dos serviços públicos de saneamento básico será orientada pela busca permanente da máxima produtividade e da melhoria da qualidade exercidas pela municipalidade, que somente poderão ser concedidas a terceiros mediante aprovação da população nogueirense, através Fórum de Saneamento Ambiental de Artur Nogueira a ser convocado pelo Conselho Gestor do Saneamento Ambiental de Artur Nogueira;

Na prestação dos serviços públicos de saneamento básico deverão ser garantidas as condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços, em regime de eficiência, incluindo:

O sistema de cobrança e a composição de taxas e tarifas;

A sistemática de reajustes e de revisões de taxas e tarifas;

A política de subsídios;

A prestação dos serviços públicos de saneamento básico deverá priorizar e valorizar o planejamento e decisão sobre medidas preventivas que minimizem o crescimento caótico de qualquer tipo, objetivando contribuir com os problemas de escassez de recursos hídricos, congestionamento físico, dificuldade de drenagem e disposição de esgotos, poluição, enchentes, destruição de áreas verdes, assoreamento de cursos d'água e outras consequências danosas ao meio ambiente e a saúde pública.

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é o principal instrumento de planejamento da Política Pública Municipal de Saneamento Básico (PPMSB), parte integrante dessa Lei.

SEÇÃO V

DOS ASPECTOS TÉCNICOS

Art. 5º - A Política Pública Municipal de Saneamento Básico (PPMSB) orientar-se-á pelos seguintes aspectos técnicos:

A prestação dos serviços atenderá a requisitos mínimos de qualidade, incluindo a regularidade, a continuidade e aqueles relativos aos produtos oferecidos, ao atendimento dos usuários e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas, de acordo com as normas regulamentares e contratuais;

O serviço de abastecimento de água de Artur Nogueira deverá atender aos parâmetros mínimos para a potabilidade da água definidos União;

O serviço de esgotamento sanitário de Artur Nogueira deverá manter junto aos órgãos competentes o licenciamento básico das unidades de tratamento de esgotos sanitários e de efluentes gerados nos processos de tratamento de água, que considerará etapas de eficiência, a fim de alcançar progressivamente os padrões estabelecidos pela legislação básica, em função da capacidade de pagamento dos usuários;

Ressalvadas as disposições em contrário das normas estabelecidas pelo Município, pela entidade de regulação e pelo órgão de meio ambiente, toda edificação permanente urbana será conectada às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário disponíveis e sujeita ao pagamento das taxas, tarifas e de outros preços públicos decorrentes da conexão e do uso desses serviços;

A ausência de redes públicas de saneamento básico será admitida soluções individuais de abastecimento de água e de afastamento e destinação

final dos esgotos sanitários, observadas as normas editadas pela entidade reguladora, pelos órgãos responsáveis pelas políticas de saneamento básico, sanitária e de recursos hídricos e ou pelo previsto no PMSB;

A instalação hidráulica predial ligada à rede pública de abastecimento de água não poderá ser também alimentada por outras fontes;

Em situação crítica de escassez ou contaminação de recursos hídricos que obrigue à adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos, o SAEAN poderá adotar mecanismos tarifários de contingência, com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda, desde que aprovado pela Agência Reguladora – ARES-PCJ.

Os recursos hídricos não integram os serviços públicos de saneamento básico;

A utilização de recursos hídricos na prestação de serviços públicos de saneamento básico, inclusive para disposição ou diluição de esgotos e outros resíduos líquidos, é sujeita a outorga de direito de uso, nos termos da legislação vigente, de seus regulamentos e das legislações estaduais;

Não constitui serviço público a ação de saneamento executada por meio de soluções individuais, desde que o usuário não dependa de terceiros para operar os serviços, bem como as ações e serviços de saneamento básico de responsabilidade privada, incluindo o manejo de resíduos de responsabilidade do gerador;

O serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos de Artur Nogueira é composto pelas seguintes atividades:

De coleta, transporte e destino final adequado dos resíduos que compreendem o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;

De triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de disposição final dos resíduos doméstico e dos resíduos originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;

De varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana.

O serviço público de drenagem urbana e manejo de águas pluviais de Artur Nogueira é composto pelas seguintes atividades:

De manutenção preventiva das redes coletoras;

De mitigação contra inundações e controle das enchentes;

De 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.

SEÇÃO VI

DOS ASPECTOS ECONÔMICOS E SOCIAIS

Art. 6º - A Política Pública Municipal de Saneamento Básico (PPMSB) orientar-se-á pelos seguintes aspectos econômicos e sociais:

Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços:

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

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

A instituição das tarifas, preços públicos e taxas para os serviços de saneamento básico observarão as seguintes diretrizes:

Prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;

Ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;

Geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;

Inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;

Recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;

Remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;

Estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;

Incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.

Poderão ser adotados subsídios tarifários e não tarifários para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços.

A estrutura de remuneração e cobrança dos serviços públicos de saneamento básico poderá levar em consideração os seguintes fatores:

Categorias de usuários, distribuídas por faixas ou quantidades crescentes de utilização ou de consumo;

Padrões de uso ou de qualidade requeridos;

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

Custo mínimo necessário para disponibilidade do serviço em quantidade e qualidade adequadas;

Ciclos significativos de aumento da demanda dos serviços, em períodos distintos; e.

Capacidade de pagamento dos consumidores.

Os subsídios necessários ao atendimento de usuários e localidades de baixa renda serão dependendo das características dos beneficiários e da origem dos recursos:

Diretos, quando destinados a usuários determinados, ou indiretos, quando destinados ao prestador dos serviços;

Tarifários, quando integrarem a estrutura tarifária, ou fiscais, quando decorrerem da alocação de recursos orçamentários, inclusive por meio de subvenções

As taxas ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos são regidas pelo Decreto nº 3.492, de 27 de dezembro de 2002, que regulamenta os art. 155,156 e 157 da Lei Municipal n° 1.431 de 23 de dezembro de 1983.

Os reajustes de taxas e tarifas de serviços públicos de saneamento básico serão realizados observando-se o intervalo mínimo de 12 (doze) meses, de acordo com as normas legais, regulamentares e contratuais.

As revisões de taxas e tarifas compreenderão a reavaliação das condições da prestação dos serviços e das tarifas praticadas e poderão ser:

Extraordinárias, quando se verificar a ocorrência de fatos não previstos, fora do controle do prestador dos serviços, que alterem o seu equilíbrio econômico-financeiro.

As revisões tarifárias terão suas pautas definidas pela respectiva entidade reguladora, ouvidos os titulares, os usuários e os prestadores dos serviços;

Poderão ser estabelecidos mecanismos tarifários de indução à eficiência, inclusive fatores de produtividade, assim como de antecipação de metas de expansão e qualidade dos serviços;

Os fatores de produtividade poderão ser definidos com base em indicadores de outras empresas do setor;

As tarifas serão fixadas de forma clara e objetiva, devendo os reajustes e as revisões serem tornados públicos com antecedência mínima de 30 (trinta) dias com relação à sua aplicação;

Os serviços poderão ser interrompidos pelo prestador nas seguintes hipóteses:

Emergências que atinjam a segurança de pessoas e bens;

Necessidade de efetuar reparos, modificações ou melhorias de qualquer natureza nos sistemas;

Negativa do usuário em permitir a instalação de dispositivo de leitura de água consumida, após ter sido previamente notificado a respeito;

Manipulação indevida de qualquer tubulação, medidor ou outra instalação do prestador, por parte do usuário;

Inadimplemento do usuário do serviço de abastecimento de água, do pagamento das tarifas, após ter sido formalmente notificado.

As interrupções programadas serão previamente comunicadas ao regulador e aos usuários:

Suspensão dos serviços nos casos de negativa do usuário em permitir a instalação de dispositivo de leitura de água consumida e de inadimplemento do usuário do serviço de abastecimento de água será precedida de prévio aviso ao usuário, não inferior a 30 (trinta) dias da data prevista para a suspensão;

A interrupção ou a restrição do fornecimento de água por inadimplência a estabelecimentos de saúde, a instituições educacionais e de internação coletiva de pessoas e a usuário residencial de baixa renda beneficiário de tarifa social deverá obedecer a prazos e critérios que preservem condições mínimas de manutenção da saúde das pessoas atingidas;

CAPÍTULO II

DO SISTEMA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

SEÇÃO I

DA COMPOSIÇÃO

Art. 7º - A Política Pública Municipal de Saneamento Básico de Artur Nogueira (PPMSB) contará, para execução das ações dela decorrentes, com o Sistema Municipal de Saneamento Básico de Artur Nogueira (SMSB).

Art. 8º - O Sistema Municipal de Saneamento Básico fica definido como o conjunto de agentes institucionais que no âmbito das respectivas competências, atribuições, prerrogativas, e funções, integram-se, de modo articulado e cooperativo, para a formulação das políticas, definição de estratégias e execução das ações de saneamento básico.

Art. 9º - O Sistema Municipal de Saneamento Básico de Artur Nogueira é composto dos seguintes instrumentos:

I - Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Artur Nogueira;

II - Fórum de Saneamento Ambiental de Artur Nogueira;

III - Conselho Gestor do Saneamento Básico de Artur Nogueira.

IV - Fundo Municipal para Ações de Emergências e Contingências.

SEÇÃO II

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Art. 10 - O Plano Municipal de Saneamento Básico de Artur Nogueira (PMSB) é composto por plano setorial específico de cada uma das políticas públicas que irão compor o Sistema Municipal de Saneamento Básico (SMSB), devendo englobar integralmente o território do município – zonas urbanas e rurais – e observará os pressupostos definidos nesta lei e abrangerá, no mínimo:

Diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;

Objetivos e metas imediatas ou emergenciais, curto, médio e longos prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;

Programas, projetos e ações necessárias 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;

Ações para emergências e contingências;

Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

§ 1º consolidação e compatibilização dos planos específicos de cada uma das políticas setoriais serão efetuadas pelo Conselho Gestor do Saneamento Básico de Artur Nogueira.

§ 2º Os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas em que estiverem inseridos.

§ 3º Os planos de saneamento básico serão revistos periodicamente, em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual.

§ 4º Será assegurada ampla divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentem, inclusive com a realização de audiências ou consultas públicas.

SEÇÃO III

DO CONTROLE PÚBLICO.

Art. 11 - O controle público da Política Pública Municipal de Saneamento Básico (PPMSB) será exercido pelos órgãos de controle externos aos serviços de saneamento básico formalizados pelas legislações fiscais e de controle público, bem como por órgãos de controle interno criado para o serviço de saneamento básico do Município.

SEÇÃO IV

O CONTROLE SOCIAL.

Art. 12 - O controle social será efetivado pelo Fórum de Saneamento Ambiental de Artur Nogueira e o Conselho Gestor do Saneamento Básico de Artur Nogueira.

Parágrafo único. Os colegiados participativos, da política pública municipal de saneamento básico, deverão propor e institucionalizar mecanismos de interação com os demais conselhos existentes no Município criados para o controle das políticas intersetoriais e transversais à política pública de saneamento básico.

SEÇÃO V

FÓRUM DE SANEAMENTO AMBIENTAL DE ARTUR NOGUEIRA

Art. 13 – O Fórum de Saneamento Ambiental de Artur Nogueira, se realizará em prazos mínimos de dois em dois anos, ou excepcionalmente, quando o Conselho Gestor do Saneamento Básico de Artur Nogueira assim decidir.

§1º O Fórum de Saneamento Ambiental de Artur Nogueira será formalmente convocado pelo Poder Executivo Municipal.

§ 2º O Fórum de Saneamento Ambiental de Artur Nogueira, será precedido de pré-conferências, que deverão abranger todo o território municipal, objetivando ampliar o debate e colher um número maior de subsídios para o Fórum de Saneamento Ambiental de Artur Nogueira.

§ 3º Participam do Fórum de Saneamento Ambiental de Artur Nogueira representantes dos diversos segmentos sociais do município – usuários dos sistemas de saneamento básico, gestores e trabalhadores dos órgãos de saneamento básico do Município.

§ 4º A representação dos usuários no Fórum de Saneamento Ambiental de Artur Nogueira será paritária em relação ao conjunto dos demais participantes, sendo que o equilíbrio entre gestores e trabalhadores também deve ser buscado.

§ 5º O Fórum de Saneamento Ambiental de Artur Nogueira terá como objetivo avaliar a situação do saneamento básico do Município, além de propor e aprovar diretrizes para a Política Pública Municipal de Saneamento Básico (PPMSB).

§ 6º O Fórum de Saneamento Ambiental de Artur Nogueira terá sua organização e normas de funcionamento definido em regimento próprio, aprovado pelo Conselho Gestor do Saneamento Básico de Artur Nogueira e submetida à respectiva conferência.

SEÇÃO VI

DO CONSELHO GESTOR DO SANEAMENTO BÁSICO

Art. 14. Fica criado o Conselho Gestor do Saneamento Básico, órgão colegiado consultivo e deliberativo, lotado junto ao SAEAN.

Parágrafo único. Cabe ao SAEAN propiciar as condições físicas e funcionais para bom desempenho do Conselho Gestor.

Art. 15. Compete ao Conselho Gestor:

I - Auxiliar na formulação, planificação e execução da política de saneamento ambiental, propor estratégias e prioridades, acompanhar e avaliar a sua execução;

II - Opinar e dar parecer sobre projetos de leis que estejam relacionados à Política Municipal de Saneamento Ambiental, assim como convênios;

III - Emitir parecer sobre propostas de alteração da Política Municipal de Saneamento Ambiental;

IV - Propor metas e ações relativas à cobertura e qualidade dos serviços de água potável e esgotamento sanitário de forma a garantir a universalização do acesso;

V - Propor metas e ações relativas à cobertura e otimização dos serviços de resíduos sólidos, drenagem urbana e controle de vetores;

VI - Propor a convocação e estruturar a comissão organizadora do Fórum de Saneamento Ambiental;

VII - Exercer a supervisão de todas as atividades do SAEAN, dando opiniões e sugestões;

VIII - Propor mudanças no Regulamento e Regimento Interno do SAEAN;

IX - Aprovar e emitir parecer em relação ao orçamento anual proposto pela Direção do SAEAN;

X - Avaliar e aprovar os Indicadores constantes do SIMISAB - Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico;

XI – Participar em caráter deliberativo das reuniões promovidas pela agência reguladora visando o reajuste de tarifas, taxas e preços, assim como subsídios propostos pela Direção do SAEAN;

XII - Emitir parecer sobre a criação e aplicação de fundos de reservas e especiais; XIII - Propor normas de transferências das dotações orçamentárias;

XIII - Propor normas de transferências das dotações orçamentárias;

XIV - Examinar propostas e denúncias e responder consultas sobre assuntos pertinentes e ações e serviços de saneamento;

XV - Elaborar proposta de seu Regimento Interno;

XVI - Propor diretrizes para a formulação de programas de aplicação dos recursos do Fundo Municipal para Ações de Emergências e Contingências;

XVII - Propor diretrizes e mecanismos para o acompanhamento, fiscalização e controle do Fundo Municipal para Ações de Emergências e Contingências;

XVIII – Convocar extemporaneamente o Fórum de Saneamento Ambiental de Artur Nogueira, para deliberar sobre propostas do Poder Executivo, com referência ao modelo de gestão administrativa do SAEAN.

Art. 16. O Conselho Gestor do Saneamento Básico, órgão colegiado e paritário entre representantes do Poder Público (50%) e dos usuários (50%) será constituído pelos seguintes membros:

I - Presidente do SAEAN;

II - Um representante da Polícia Ambiental;

III - Três representantes do Serviço de Água e Esgoto de Artur Nogueira (setor administrativo, setor técnico e setor operacional);

IV - Um representante da Secretaria de Obras e Serviços de Artur Nogueira;

V - Um representante da Secretaria de Meio Ambiente de Artur Nogueira;

VI - Um representante da Secretaria Municipal de Saúde de Artur Nogueira;

VII - Um representante da Secretaria Municipal de Educação de Artur Nogueira;

VIII - Um representante do Gabinete do Prefeito de Artur Nogueira;

IX - Um representante da Secretaria de Planejamento de Artur Nogueira;

X - Um representante da Ordem de Advogados do Brasil (OAB);

XI - Um representante da Associação de Arquitetos, Engenheiros e Agrônomos de Artur Nogueira (AEAN);

XII - Um representante da Associação Comercial e Empresarial de Artur Nogueira (ACEAN);

XIII - Um representante das entidades assistenciais;

XIV – Sete representantes dos usuários residenciais eleitos diretamente, durante a realização do Fórum de Saneamento e Meio Ambiente.

SEÇÃO VII

DA REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Art. 17 - O exercício da função de regulação atenderá aos seguintes princípios:

Independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora;

Transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

Art. 18 - São objetivos da regulação:

Estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;

Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;

Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;

Definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

Art. 19 - A entidade reguladora editará normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:

Padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços;

Requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;

As metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;

Regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;

Medição, faturamento e cobrança de serviços;

Monitoramento dos custos;

Avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;

Plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;

Subsídios tarifários e não tarifários;

Padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação;

Medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento;

§ 1º A regulação de serviços públicos de saneamento básico poderá ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado, explicitando, no ato de delegação da regulação, a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas.

§ 2º As normas a que se refere o caput deste artigo fixarão prazo para os prestadores de serviços comunicarem aos usuários as providências adotadas em face de queixas ou de reclamações relativas aos serviços.

§ 3º As entidades fiscalizadoras deverão receber e se manifestar conclusivamente sobre as reclamações que, a juízo do interessado, não tenham sido suficientemente atendidas pelos prestadores dos serviços.

Art. 20 - Em caso de gestão associada ou prestação regionalizada dos serviços, os titulares poderão adotar os mesmos critérios econômicos, sociais e técnicos da regulação em toda a área de abrangência da associação ou da prestação regionalizada dos serviços.

Art. 21 - Os prestadores de serviços públicos de saneamento básico deverão fornecer à entidade reguladora todos os dados e informações necessários para o desempenho de suas atividades, na forma das normas legais, regulamentares e contratuais.

§ 1º Incluem-se entre os dados e informações a que se refere o caput deste artigo aquelas produzidas por empresas ou profissionais contratados para executar serviços ou fornecer materiais e equipamentos específicos.

§ 2º Compreendem-se nas atividades de regulação dos serviços de saneamento básico a interpretação e a fixação de critérios para a fiel execução dos contratos, dos serviços e para a correta administração de subsídios.

Art. 22 - Deverá ser assegurada publicidade aos relatórios, estudos, decisões e instrumentos equivalentes que se refiram à regulação ou à fiscalização dos serviços, bem como aos direitos e deveres dos usuários e prestadores, a eles podendo ter acesso qualquer do povo, independentemente da existência de interesse direto.

§ 1º Excluem-se do disposto no caput deste artigo os documentos considerados sigilosos em razão de interesse público relevante, mediante prévia e motivada decisão.

§ 2º A publicidade a que se refere o caput deste artigo deverá se efetivar, preferencialmente, por meio de sítio mantido na rede mundial de computadores - internet.

Art. 23 - É assegurado aos usuários de serviços públicos de saneamento básico, na forma das normas legais, regulamentares e contratuais:

Amplo acesso a informações sobre os serviços prestados;

Prévio conhecimento dos seus direitos e deveres e das penalidades a que podem estar sujeitos;

Acesso a manual de prestação do serviço e de atendimento ao usuário, elaborado pelo prestador e aprovado pela respectiva entidade de regulação;

Acesso a relatório periódico sobre a qualidade da prestação dos serviços.

CAPÍTULO VIII

Art. 23 - Fica criado o Fundo Municipal para Ações de Emergências e Contingências, que vai financiar as principais ações do Plano, composto por 0,5% (meio por cento) da arrecadação tarifária do SAEAN, mais 0,5% (meio por cento) dos recursos fiscais atualmente aplicados pelo Município no financiamento das ações de limpeza urbana e drenagem urbana.

CAPÍTULO IX

DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 24 - O Poder Executivo regulamentará esta lei no prazo de 90 (noventa) dias, a contar da data de sua publicação.

Art. 25 - Esta lei entra em vigor na data de sua publicação.

40. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO PCJ. Disponível: http://www.agenciapcj.org.br. Acesso em março de 2023.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. Disponível: http://atlas.ana.gov.br. Acesso em fevereiro de 2023.

Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo - ARSESP.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS – ABAS. Disponível em <http://www.abas.org/educacao.php#ind24>.Acesso em novembro de 2022.

Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013 - IDHM. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/o_atlas/idhm>. Acesso em novembro de 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.NBR 7.229. Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Rio de Janeiro,1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.NBR 10.004. Classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública. Rio de Janeiro,2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 13.896 - Aterros de resíduos não perigosos - Critério para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro.1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.NBR 13.969. Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação. Rio de Janeiro,1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.NBR 15.112 - Resíduos sólidos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro.2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.NBR 15.114 - Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro.2004.

AZEVEDO NETO, J. M, ALVAREZ, G. A. Manual de hidráulica - Volume II, São Paulo/SP, Brasil, 1982.

AZEVEDO, L.S; COSTA, B.N. Diagnóstico dos resíduos sólidos produzidos em uma feira livre: O caso da feira do Tomba,2003.

Banco de Dados Ambiental Artur Nogueira. Programa Município Verde Azul – 2022.

BARBOSA, G.L.M., Gerenciamento de Resíduo Sólido: Assentamento Sumaré II, Sumaré, SP. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, 2005.

BERNARDES, Carolina; SOUSA JUNIOR, Wilson Cabral de. Pagamento por Serviços Ambientais: Experiências Brasileiras relacionadas à Água. V Encontro Nacional da Anppa, Florianópolis/SC, Brasil. 2010.

BRASIL. Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes Nacionais Para o Saneamento Básico.

BRASIL. Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. Brasil em Cidades – Banco de Dados do Sistema Nacional de Informação das Cidades. Downloads de Shapes. Disponível em <http://www.brasilemcidades.gov.br/src/html/downloads.html>. Acesso em out. de 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA - Garantindo a Qualidade e Promovendo a Saúde - Um olhar do SUS Disponível: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano_seguranca_agua_qualidade_sus.pdf.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA. Resolução CONAMA nº 430/11, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes. Diário Oficial União.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA. Resolução CONAMA nº 357/05, de 13 de março de 2005. Dispõe sobre condições, parâmetros, padrões e diretrizes para a gestão do lançamento de efluentes em corpos d'água receptores. Diário Oficial União.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 313, de 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 348, de 16 de agosto de 2004. Altera a Resolução CONAMA nº 307/2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.

BRASIL. 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.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 448, de 18 de janeiro de 2012. Altera as artes. 2º, 4º, 5º,6º,8º,9º, 10 e 11 da Resolução nº 307/2002.

CEPAGRI - Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura. Disponível em < http://www.cepagri.unicamp.br/ > Acesso em out. de 2022.

CNES – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – ano 2009. Disponível em <cnes.datasus.gov.br>. Acesso em novembro de 2022.

COMITÊS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ. Plano de Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2010-2020. Relatório Final, 2010. Disponível em <http://www.comitespcj.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=341:plano-de-bacias-pcj-2010-2020&catid=148:plano-das-bacias&Itemid=332> Acesso em outubro 2022.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB.Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos. São Paulo, 2014.

CONSIMARES – Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos – www.consimares.com.br – Acesso out. de 2022.

COSTA, Silvano Silvério; HELLER, Léo; BRANDÃO, Cristina C. Silveira; COLOSIMO, Enrico Antônio. Indicadores epidemiológicos aplicáveis a estudos sobre a associação entre saneamento e saúde de base municipal. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/esa/v10n2/a05v10n2.pdf> Acesso em novembro de 2022.

DAEP - Departamento Autônomo de Água e Esgoto de Penápolis-SP - plano_municipal_de_saneamento_basico_do_municipio_de_penapol_14120927.pdf (daep.com.br).

DAHIS, Abraão. Blog: É Possível Prever o Futuro com Cenários Prospectivos? Disponívelem:<http://www.ogerente.com.br/novo/colunas_ler.php?canal=10&canallocal=36&canalsub2=117&id=1362>Acesso: Novembro 2022.

Drenagem Urbana Sustentável no Brasil – Disponível em Relatório do Workshop em Goiânia-GO – 07 de maio de 2003 - Acesso em out. de 2022.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA Disponível em: <https://www.embrapa.br/>. Acesso em novembro de 2022.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS - SEADE. Disponível: http://www.seade.gov.br. Acesso em março de 2023.

GODET, M. A "Scenarios and Strategic Management. Butterworths Scientific, Ltd.London,1987.

GOOGLE EARTH. Programa. Acesso em outubro de 2022.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.

IGC - Instituto Geográfico e Cartográfico do território do Estado de São Paulo. Disponivel em < http://geoportal.igc.sp.gov.br:8080/GeoPortalIGC/Internet/ Geo Portal IGC >.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. IBGE Cidades: Artur Nogueira. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=312510>. Acesso em outubro de 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA -INEP. Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB. Disponível em <http://sistemasideb.inep.gov.br/resultado>. Acesso em novembro de 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL – IBAM. – Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República. - Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro, 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios - Censo Demográfico. 2010. Acesso em março de 2023.

LIVRO “SAEAN - uma ideia vitoriosa” - Realidade do Sistema de Tratamento de Água e Esgoto de Artur Nogueira de Sérgio Augusto Fromberg.

KRANZ, Patrícia. Blog: Estratégias Participativas – Agenda 21 Local. Disponível em: <http://www.agenda21local.com.br/municipios.php>. Acesso em outubro de 2022.

Ministério da Saúde – Fundação Nacional de Saúde – FUNASA, Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento – ASSEMAE. Curso Política e Plano Municipal de Saneamento Básico.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Brasil em Cidades – Banco de Dados do Sistema Nacional de Informação das Cidades. Downloads de Shapes. Disponível:<http://www.brasilemcidades.gov.br/src/html/downloads.html>.Acesso em novembro de 2022.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano - Melhoria da Gestão Ambiental Urbana no Brasil - Bra/Oea/08/001-Estudo dos Custos Relacionados com a Constituição de Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos Urbanos - Relatório Técnico – RT 1. 2010.

MIZUNO - Sistemas pré-fabricados de tratamento de esgoto. Disponível: http://www.mizumo.com.br/index.php/site/empresa.

NOGUEIRA, F.R. 2002. Gerenciamento de Riscos Ambientais Associados a Escorregamentos: Contribuição às Políticas Públicas Municipais para Áreas de Ocupação de Encostas. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista. IGCE. Rio Claro-SP.

PLANO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS MUNICÍPIO DE PENÁPLIOS – SP. Disponível em: https://www.daep.com.br/planoderesiduos.

PLANO REGIONAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS URBANOS (PRGIRU) https://drive.google.com/drive/folders/1eB8oVJt9ssi996opDyGu1tv6rLc2Q_8q. 2023.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE ARTUR NOGUEIRA (2014).

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE NOVA ODESSA-SP.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE ITATIBA-SP.

Portaria GM/MS nº 888 que altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5 para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

PRGIRU - PLANO REGIONAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS URBANOS do CONDESU – 2021.

Produção Agropecuária do municipio de Artur Nogueira-SP https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/penapolis/pesquisa/18/16459 - Acesso em out. de 2022.

Projeto básico de redução de perdas através de reaproveitamento de água do processo do sistema de tratamento, desidratação e disposição final dos lodos da ETA II, no município de Artur Nogueira – N S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda. EPP – maio 2013.

Relatório de Situação das Bacias PCJ – UGHRI 05 – 2020 (Ano Base 2019).

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARULHOS. Plano Municipal de Redução de Riscos. Disponível no site http:/www.cidades.gov.br/media/PMRRGuarulhos.pdf, acessado em janeiro de 2023.

Revista REGA – Vol. 2, no. 1, p. 5-21, jan./jun. 2005 da Associação Brasileira de Recursos Hídricos. Artigo “Cobrança pela drenagem urbana de águas pluviais: bases conceituais” Vanessa Lucena Cançado - Nilo de Oliveira Nascimento - José Roberto Cabral.

Revista REGA – Vol. 2, no. 1, p. 5-21, jan./jun. 2005 da Associação Brasileira de Recursos Hídricos. Artigo “Cobrança pela drenagem urbana de águas pluviais: bases conceituais” Vanessa Lucena Cançado - Nilo de Oliveira Nascimento - José Roberto Cabral.

SEAD - FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS.

Secretaria de Infraestrutura e do Meio Ambiente. São Paulo, Instituto Florestal. Inventário Florestal. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br> Acesso em: Set. 2022.

Secretaria do Meio Ambiente - Governo do Estado de São Paulo - Município Verde Azul. Disponível em (http://www.ambiente.sp.gov.br/municipioverdeazul/files/2013/03/Manual_PMVA_2013.pdf).

SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática: Censo Demográfico 2010 – Resultados do Universo – Características da População e dos Domicílios. Disponível em < http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&c=1134>. Acesso em out. de 2022.

SIGRH - Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. Disponível em < http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/basecon/lrh2000/anexos/unidadesdegerenciamentoderecursoshdricosugrhi.htm> . Acesso em out. de 2022.

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2011. Série histórica. Disponível em: < http://snis.gov.br>. Acesso em: Out. 2022.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS. Disponível em: www.snis.gov.br/. Acesso em março de 2023.

SRHU, MMA e ICLEI-BRASIL. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano, Ministério do Meio Ambiente e Conselho Nacional Para Iniciativas Ambientais. Plano de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação. Brasília, 2012. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/manual_de_residuos_solidos3003_182.pdf. Acesso em fevereiro de 2023.

WHATELY, M.; CUNHA, P. Cantareira 2006: um olhar sobre o maior manancial de água da Região Metropolitana de São Paulo. Instituto Socioambiental, São Paulo, 2007.