PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DE NOVA ODESSA

PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO - OBJETIVOS E METAS

Nova Odessa, 23 de Agosto de 2019

N S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda. ME.
Mogi Business Center - Av. Pedro Botesi, 2.171 - Sala 114 CEP 13.806-635 - Mogi Mirim-SP.
Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

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

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE NOVA ODESSA - SP

Prognóstico e Alternativas para a Universalização dos Serviços de Saneamento Básico.

Contratante: CODEN - COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DE NOVA ODESSA

Rua Eduardo Leekning, 550 - Jd. Bela Vista, Nova Odessa - SP, 13460-000

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

Mogi Business Center - Av. Pedro Botesi, 2.171 - Sala 114
CEP 13.806-635 - Mogi Mirim-SP.

Elaboração:

CODEN - COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DE NOVA ODESSA E PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA ODESSA

GRUPO DE TRABALHO PARA REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE NOVA ODESSA-SP, NOMEADO PELO DECRETO Nº 3.924, DE 31 DE OUTUBRO DE 2018 - "DISPÕE SOBRE A CRIAÇÃO E CONSTITUIÇÃO DO GRUPO EXECUTIVO LOCAL ECONSTITUIÇÃO DE EQUIPE TÉCNICA DA REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DESANEAMENTO BÁSICO DE NOVA ODESSA E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS."

CODEN - COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DE NOVA ODESSA

ERIC ANTHONY PADELA
CAROLINE PAVAN NICOLETTI
THIAGO DOS SANTOS RODRIGUES

REPRESENTANTES DA SECRETARIA DE OBRAS, PROJETOS E SERVIÇOS

ERIK ORTOLANO DA SILVA
ELVIS RICARDO MAURICIO GARCIA

REPRESENTANTES DA SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE, PARQUES E JARDINS

ARHIANE MASSITA
JOSÉ CARLOS DE CASTRO

Os trabalhos descritos no presente Diagnóstico Técnico foram desenvolvidos pela empresa N S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda. ME , onde a equipe técnica composta para o desenvolvimento deles contempla os profissionais abaixo relacionados:

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

NEIROBERTO SILVA

Engenheiro Sanitarista

EQUIPE TÉCNICA

Dra. JULIA DUTRA SILVA MAGALHÃES

Advogada

JOSE ANTONIO DUTRA SILVA

Engenheiro Ambiental e de Segurança no Trabalho

APRESENTAÇÃO

O presente documento, denominado Prognóstico e Alternativas para a Universalização dos Serviços de Saneamento Básico no Município de Nova Odessa, abrange as 4 áreas do saneamento (água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem urbana), do município de Nova Odessa-SP.

O enfoque técnico foi elaborado por profissionais da área de saneamento com detalhamento técnico de cada um dos eixos dos 4 eixos do saneamento. Apresenta os trabalhos de consultoria desenvolvidos no âmbito do Pedido de Compra 5497 de 28 de Setembro de 2018, emitido pela CODEN - COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DE NOVA ODESSA, 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 . Prognóstico e Alternativas para a Universalização dos Serviços de Saneamento Básico, do Termo de Referência que norteia a presente contratação.

O presente documento é apresentado em um único volume, contendo anexos.

SUMÁRIO

CAPÍTULO I - PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO - OBJETIVOS E METAS 1

1. INTRODUÇÃO 2

2. PROPOSIÇÃO DE CENÁRIOS PARA NOVA ODESSA 4

3. METODOLOGIA 7

CAPÍTULO II - PROGNÓSTICOS E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 8

4. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 9

4.1 Critérios de projeção adotados para o SAA 9

4.1.1 Padrões de Atendimento e Consumo Per Capita 9

4.1.2 Índice de perdas de água 10

4.1.3 Coeficientes de dia e hora de maior consumo 11

4.2 Valores apurados nas projeções do SAA 12

5. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 15

5.1 Avaliação da disponibilidade hídrica 15

5.1.1 Potencialidade do manancial superficial 15

5.2 Concepção proposta para o sistema de abastecimento de água da área urbana . 15

5.2.1 Tratamento de Água 16

5.2.2 Reservação 16

5.2.3 Sistemas de adução e distribuição 16

5.3 Necessidades globais do sistema de abastecimento de água 16

5.3.1 Produção de Água 17

5.3.2 Sistema produtor Sede 19

5.3.3 Reservação 20

5.3.4 Sistema de distribuição de água 21

5.3.5 Resumo das necessidades globais do sistema de abastecimento de água 28

5.4 Abastecimento de água na zona rural 30

5.4.1 Concepção proposta para o sistema de abastecimento de água da zona rural . 31

6. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 37

6.1 Investimentos apurados para o sistema de abastecimento de água 37

6.1.1 Produção de água tratada 37

6.1.2 Sistemas de adução e de reservação 37

6.1.3 Rede de distribuição, ligações domiciliares de água e hidrometração 37

6.1.4 Cronograma geral dos investimentos no sistema de abastecimento de água ... 38

CAPÍTULO II – PROGNÓSTICOS E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 41

7. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 42

7.1 Critérios de projeção adotados para o sistema de esgotamento sanitário 42

7.1.1 Valores apurados nas projeções do sistema de esgotamento sanitário 43

8. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 48

8.1 Concepção proposta para o sistema de esgotamento sanitário da área urbana ... 48

8.1.1 Balanço da carga orgânica de esgoto 48

8.2 Concepção proposta para os sistemas de esgotamento sanitário na área rural 51

8.2.1 Diretrizes para o esgotamento sanitário da população rural 51

8.2.2 Esgotamento sanitário em aglomerados populacionais na área rural 55

8.3 Necessidades globais do sistema de esgotamento sanitário 60

8.3.1 Tratamento de esgoto 61

8.3.1 Sistema de coleta de esgoto 62

8.3.2 Ampliação das ligações de esgoto 63

8.3.3 Ampliação da rede coletora de esgoto 64

9. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 66

9.1 Investimentos apurados para o SES 66

9.1.1 Cronograma geral dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário 66

CAPÍTULO IV – PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO – SAA E SES 69

10. PROGRAMAS PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO 70

11. OBJETIVOS E METAS DO PLANO 71

11.1 Programas, projetos e ações de gestão 71

11.1.1 Desenvolvimento dos planos diretores de água e esgoto 72

11.1.2 Estudos e projetos 72

11.1.3 Programa de redução e controle de perdas 72

11.1.4 Programa de uso racional de água e educação ambiental 73

11.1.5 Programa de melhoria da infraestrutura de atendimento e equipamentos de manutenção 74

11.1.6 Programa de manutenção preventiva nas unidades operacionais de abastecimento de água e esgotamento sanitário 74

11.1.7 Manutenção do cadastro técnico dos sistemas de água e esgoto 74

11.1.8 Construção de modelo hidráulico 75

11.1.9 Manutenção/Adequação de CCO (Centro de Controle Operacional) 75

11.1.10 Programa de capacitação de pessoal (sistema cadastral, modelagem, perdas, etc.) 75

11.1.11 Programas gerenciais 76

11.2 Programas de investimentos em obras de ampliação e renovação dos sistemas operacionais 78

11.2.1 Perfil dos investimentos no sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário 80

11.2.2 Perfil dos Investimentos no sistema de abastecimento de água 81

11.2.3 Perfil dos Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário 82

12. PREVISÃO DE RECEITAS E DESPESAS DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO 84

12.1 Previsão de receitas 84

12.1.1 Receita operacional direta 84

12.1.2 Receita total 84

12.1.3 Índice de evasão de receitas 84

12.2 Previsão de despesas 84

12.2.1 Pessoal próprio 85

12.2.2 Produtos Químicos 85

12.2.3 Energia elétrica 85

12.2.4 Metas de redução de despesas 86

13. ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA 87

13.1 Balanço simplificado 87
13.2 Fluxo de caixa do plano 89
CAPÍTULO V – PROGNÓSTICO E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 92
14. MODELO DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 93
15. MODELO TECNOLÓGICO PARA MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS 96
16. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES DO MUNICÍPIO 99
16.1 Estudo gravimétrico dos resíduos domiciliares 99
16.2 Geração per capita 101
17. OBJETIVOS E METAS PARA O MUNICÍPIO DE NOVA ODESSA 102
17.1 Objetivos e metas para os resíduos domiciliares e de limpeza urbana 102
17.1.1 Atendimento com coleta 102
17.1.2 Geração de resíduos 103
17.1.3 Aproveitamento dos resíduos sólidos 107
17.2 Objetivos e metas para os resíduos sólidos de construção civil 118
17.2.1 Composição dos resíduos da construção civil 118
17.2.2 Geração de resíduos da construção civil 119
17.2.3 Diretrizes e objetivos para os RCC 121
17.3 Objetivos e metas para os resíduos volumosos 122
17.3.1 Diretrizes e objetivos para os resíduos volumosos 123
17.3.2 Metas e prazos para os resíduos volumosos 123
17.4 Objetivos e metas para os resíduos verdes 124
17.4.1 Diretrizes e objetivos para os resíduos verdes 124
17.4.2 Metas e prazos para os resíduos verdes 124
17.5 Objetivos e metas para os resíduos de serviço de saúde 124
17.5.1 Geração de RSS e Objetivos 125
17.5.2 Metas e prazos para os RSS 126
17.6 Objetivos e metas para os resíduos de logística reversa 127
17.6.1 Geração dos resíduos de logística reversa 127
17.6.2 Diretrizes e objetivos para os resíduos com logística reversa obrigatória 130

17.6.3 Metas e prazos para os resíduos com logística reversa obrigatória 131

18. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATENDIMENTO DAS DEMANDAS 134

18.1 P1: Estruturação de áreas de captação de resíduos sólidos 134

18.2 P2: Aproveitamento dos resíduos domiciliares recicláveis secos 135

18.3 P3: Aproveitamento da parcela orgânica dos resíduos sólidos urbanos 136

18.4 P4: Disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos ... 138

18.5 P5: Gestão dos resíduos da construção civil 138

18.6 P6: Gestão dos resíduos de serviços de saúde 139

18.6.1 Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS: 139

18.7 P7: Gestão dos resíduos volumosos 140

18.8 P8: Gestão dos resíduos verdes 141

18.9 P9: Gestão dos resíduos de logística reversa 141

18.9.1 Pneus inservíveis: 142

18.9.2 Pilhas e baterias: 142

18.9.3 Lâmpadas fluorescentes, de LED, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista: 142

18.9.4 Produtos eletroeletrônicos e seus componentes: 142

18.9.5 Óleo de vegetais de uso alimentar: 143

18.9.6 Embalagens de óleos lubrificantes: 143

18.9.7 Educação e comunicação: 143

18.10 P10: Educação ambiental 144

18.10.1 Tipo 1 - Informações orientadoras e objetivas para a participação da população ou de determinada comunidade em programas ou ações ligadas ao tema resíduos sólidos: 144

18.10.2 Tipo 2 - Sensibilização/mobilização das comunidades diretamente envolvidas: 144

18.10.3 Tipo 3 – Informação, sensibilização ou mobilização para o tema resíduos sólidos, desenvolvidos em ambiente escolar: 145

18.10.4 Tipo 4 – Campanhas e ações pontuais de mobilização: 145

18.10.5 Conceito dos 4 R's: 145

18.10.6 Programa de educação ambiental do município de Nova Odessa: 146

18.11 P11: Fortalecimento da gestão no setor de resíduos sólidos: 148

18.12 Resumo das ações previstas nos programas 149

19. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA OS SISTEMAS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 153

19.1 Resíduos sólidos urbanos – critérios de dimensionamento e avaliação 153

19.1.1 Coleta e destinação final dos RSU 153

19.1.2 Área de triagem 155

19.1.3 Unidade de compostagem 155

19.2 Resumo dos custos de implantação e operação das instalações de manejo de resíduos sólidos 155

20. PREVISÃO DE DESPESAS E RECEITAS POTENCIAIS COM MATERIAIS RECICLÁVEIS E COM COMPOSTAGEM 158

20.1 Despesas com resíduos sólidos 158

20.2 Receitas potenciais com resíduos sólidos 160

20.2.1 Receitas com resíduos sólidos urbanos 160

20.2.2 Receitas potenciais com a unidade de triagem 160

20.2.3 Receitas potenciais com a unidade de compostagem 163

20.2.4 Resumo das receitas potenciais com resíduos sólidos 163

21. ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA 166

CAPÍTULO VI – PROGNÓSTICO E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 173

22. MODELO DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 174

22.1 Considerações iniciais 174

22.2 Síntese da situação da drenagem urbana em Nova Odessa 175

22.3 Cenário desejado 177

22.4 Objetivos e metas 179

22.4.1 Curto prazo: 1 a 4 anos 180

22.4.2 Médio prazo 4 e 8 anos 180

22.4.3 Longo prazo: entre 8 e 20 anos 181

22.5 Programas e ações para atendimento das demandas 181

22.6 Programa de obras e ações 181

22.7 Programa de gerenciamento dos serviços de manejo de águas pluviais 182

22.8 Programa de adequação e ampliação dos sistemas de microdrenagem 184

22.9 Cenário atual 184
22.10 Programa de adequação e ampliação dos sistemas de macrodrenagem 187
22.10.1 Situação área urbana de Nova Odessa 188
22.11 Programa de implantação de sistema de monitoramento, previsão e alerta de enchentes 190
22.12 Investimentos financeiros para atendimento das propostas 192
22.13 Evolução temporal dos investimentos 196
22.13.1 Investimento de curto prazo 196
22.13.2 Investimento de médio prazo 196
22.13.3 Investimento de longo prazo 197
22.14 Fontes de financiamento 198
22.15 Alternativas para o atendimento das demandas 198
22.15.1 Medidas não estruturais 198
22.15.2 Medidas estruturais 199
22.16 Apresentação das medidas não estruturais 199
22.16.1 Setorização do gerenciamento de drenagem urbana e manejo de águas pluviais 199
22.16.2 Plano Diretor de Drenagem Urbana 201
22.17 Regulamentação de zona inundável 203
22.18 Diretrizes para tratamento de fundo de vale 205
22.19 Apresentação das medidas estruturais 206
22.19.1 Controle do escoamento superficial 206
22.19.2 Faixas gramadas 207
22.19.3 Pavimentos porosos ou permeáveis 208
22.19.4 Bacias de detenção e de retenção 209
22.19.5 Poço de infiltração 210
22.19.6 Valas, valetas e planos de infiltração 211
22.20 Diretrizes para o reuso da água pluvial 211
22.21 Estratégia de controle de sistemas integrados – águas pluviais e esgoto domestico 212
22.22 Diretrizes para controle da poluição de cargas difusas 212
22.23 Medidas mitigadoras 213
22.24 Diretrizes para controle do assoreamento de cursos d'água 213
22.25 Resíduos sólidos 214

23. PREVISÃO DE DESPESAS COM A MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 217

24. ANALISE DA SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA..... 219

24.1 Avenidas sanitárias 219

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Categorias de performance técnica – IWA 10

Tabela 2 - Projeção de demanda de água 13

Tabela 3 - Demanda de produção em função dos índices de perdas 18

Tabela 4 - Verificação de atendimento a demanda - Sistema de Reservação 21

Tabela 5 - Ampliação das ligações de água 23

Tabela 6 - Ampliação da hidrometração 24

Tabela 7 - Ampliação da rede pública de distribuição 25

Tabela 8 - Substituições no sistema de distribuição de água 27

Tabela 9 - Resumo das ações a serem implantadas nos sistemas de abastecimento de água para município de Nova Odessa 29

Tabela 10 - Cronograma plurianual dos investimentos no sistema de abastecimento de água 39

Tabela 11 - Cronograma dos investimentos nos períodos de planejamento do PMSB para o sistema de abastecimento de água do município de Nova Odessa 40

Tabela 12 - Projeção das vazões de coleta de esgoto – Área Urbana 44

Tabela 13 - Projeção das vazões de tratamento – Área Urbana 45

Tabela 14 - Capacidade de Tratamento de Esgotos 46

Tabela 15 - Balanço da carga de DBO–Área Urbana 50

Tabela 16 - Ampliação do tratamento de esgoto–Área Urbana 62

Tabela 17 - Ampliações das ligações de esgoto–Área Urbana 64

Tabela 18 - Ampliação da rede pública de esgoto 65

Tabela 19 - Cronograma plurianual dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário 67

Tabela 20 - Cronograma dos investimentos nos períodos de planejamento do PMSB para o sistema de esgotamento sanitário 68

Tabela 21 - Perfil dos investimentos ao longo do PMSB 79

Tabela 22 - Balanço simplificado 88

Tabela 23 - Fluxo de Caixa ao longo de período do PMSB 90

Tabela 24 - Composição gravimétrica dos resíduos domiciliares 99

Tabela 25 - Geração per capita de resíduos sólidos domiciliares em função da população residente 104

Tabela 26 - Projeção de geração de resíduos sólidos no município de Nova Odessa 106

Tabela 27 - Projeção das quantidades de resíduos coletados, recicláveis e aterrados 109

Tabela 28 - Evolução das quantidades de resíduos orgânicos para aproveitamento e disposição final em aterro sanitário 114
Tabela 29 - Cenário de envio de resíduos para aterro sanitário 116
Tabela 30 - Classificação e destinação de resíduos da construção civil 119
Tabela 31 - Projeção da geração e da composição dos resíduos sólidos da construção civil 120
Tabela 32 - Projeção da geração dos resíduos sólidos volumosos 123
Tabela 33 - Projeção da geração dos resíduos de serviços de saúde 126
Tabela 34 - Parâmetros para projeção da geração dos resíduos de logística reversa obrigatória 128
Tabela 35 - Projeção da geração de resíduos de logística reversa obrigatória 129
Tabela 36 - Projeção de custos operacionais do aterro municipal 154
Tabela 37 - Cenário 1 - Destinação dos RSU com implantação de compostagem e aumento da capacidade de triagem 156
Tabela 38 - Cenário 2 : Destinação dos RSU sem implantação de compostagem e aumento da capacidade de triagem 157
Tabela 39 - Parâmetros para projeção das despesas com coleta e varrição 158
Tabela 40 - Projeção das despesas com resíduos sólidos 159
Tabela 41 - Distribuição percentual dos resíduos recicláveis passíveis de reaproveitamento 162
Tabela 42 - Projeção anual das receitas potenciais com resíduos sólidos - Cenário 1 164
Tabela 43 - Projeção anual das receitas potenciais com resíduos sólidos - Cenário 2 165
Tabela 44 - Balanço anual das despesas, investimentos e receitas potenciais com resíduos sólidos - Cenário 1 167
Tabela 45 - Resumo das despesas, investimentos e receitas potenciais por período - Cenário 1 168
Tabela 46 - Balanço anual das despesas, investimentos e receitas potenciais com resíduos sólidos - Cenário 2 170
Tabela 47 - Resumo das despesas, investimentos e receitas potenciais por período - Cenário 2 171
Tabela 48 - Programa de investimentos (Continua) 193
Tabela 49 - Estimativa das despesas com manutenção do sistema de drenagem urbana 218

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema de contaminação de poços rasos por fossa 32
Figura 2 - Proteção de poços rasos 34
Figura 3 - Garrafa dosadora de cloro 35
Figura 4 - Instalação de clorador Embrapa na rede de captação de água 36
Figura 5 - Estrutura da fossa séptica biodigestora 52
Figura 6 - Esquema em corte de um jardim filtrante 54
Figura 7 - Esquema de um tanque séptico 56
Figura 8 - Esquema da distribuição de sumidouros de um tanque séptico 57
Figura 9 - Exemplo de estação de tratamento de esgoto compacta 58
Figura 10 - Modelo de gestão 94
Figura 11 - Curto prazo (2020 – 2023) 196
Figura 12 - Médio prazo (2024-2027) 197
Figura 13 - Longo prazo (2028 – 2039) 197
Figura 14 - Dispositivo de controle de escoamento – Faixas Gramadas 208
Figura 15 - Dispositivo de controle de escoamento – Pavimento poroso 209
Figura 16 - Dispositivo de controle de escoamento – Poço de infiltração 211

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Relação das principais ações, projetos e programas de gestão 77

Quadro 2 - Geração per capita de RSD do município de Nova Odessa..... 101

Quadro 3 - Resumo das ações previstas nos programas de RSU (Continua) 150

Quadro 4 - Programas de obras e serviços..... 183

Quadro 5 - Programa de Adequação e Ampliação do Sistema de Microdrenagem. Programas de obras e serviços..... 187

Quadro 6 - Programas de obras e serviços (Continua)..... 189

Quadro 7 - Programas de obras e serviços..... 192

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Análise das demandas 14

Gráfico 2 - Análise dos cenários de produção - Área Urbana 19

Gráfico 3 - Projeção das vazões de tratamento e coleta de esgoto –Área Urbana..... 47

Gráfico 4 - Perfil geral dos investimentos 80

Gráfico 5 - Perfil dos investimentos..... 81

Gráfico 6 - Perfil dos investimentos no SAA 82

Gráfico 7 - Perfil dos investimentos no SES 83

Gráfico 8 - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares do município de Nova Odessa 100

Gráfico 9 - Projeção de envio de rejeitos para aterro sem ampliação 110

Gráfico 10 - Projeção de envio de rejeitos para aterro com ampliação 111

Gráfico 11 - Resíduos enviados ao aterro..... 112

Gráfico 12 - Balanço entre produção e aproveitamento dos resíduos conforme metas..... 117

Gráfico 13 - Perfil dos custos com manejo de resíduos sólidos 169

Gráfico 14 - Perfil dos custos com manejo de resíduos sólidos 172

Gráfico 15 - Cenário desejado para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais 178

LISTA DE SIGLAS

ABILUX - Associação Brasileira da Indústria da Iluminação.
ABINEE - Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica.
ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.
ANIP - Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos.
ARES-PCJ - Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.
ATT – Área de Transbordo e Triagem.
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social.
CCO – Centro de Controle Operacional.
CD - Carga Orgânica de Origem Doméstica.
CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo.
CND - Carga Orgânica de Origem Não Doméstica.
CNES - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde.
CODEN - Companhia de Desenvolvimento de Nova Odessa.
COFINS – Contribuição para Financiamento da Seguridade Social.
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente.
CPC - Carga Orgânica Per Capita.
CREA – SP – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
CT - Carga Orgânica Total.
DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica.
DATASUS - Cadernos de Informações de Saúde do Estado de São Paulo do banco de dados do Ministério da Saúde
DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio.
DEFOFO - Ferro Fundido.
DEX – Despesa de Exploração.
DMC – Distritos de Medição e Controle
DOU – Diário Oficial da União.
DQO – Demanda Química de Oxigênio
EEAB - Estação Elevatória de Água Bruta.
EEE - Estações Elevatórias de Esgoto.
EIA – Estudo de Impacto Ambiental.
ETE – Estação de Tratamento de Esgoto.
FAT – Fundo de Amparo ao Trabalhador.
FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço.
FUNASA - Fundação Nacional de Saúde.
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.

IMP - Sistema de Informações dos Municípios Paulistas.
INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas.
IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano.
IVA - Qualidade da Água para Proteção da Vida Aquática.
KD - Concentração Média do Esgoto Doméstico do Município.
Knd - Concentração Média do Esgoto Não Doméstico do Município.
Kt - Concentração Média do Esgoto Total do Município.
LAB – Lodo Ativo por Batelada.
MS - Ministério da Saúde.
OMS – Organização Mundial de Saúde.
ONG - Organização Não Governamental.
PCJ – Piracicaba, Capivari e Jundiaí.
Pec - População atendida com coleta de esgoto.
PET – Politereftalato de Etileno.
PEV – Posto de Entrega Voluntária
PIB – Produto Interno Bruto.
PIS – Programa de Integração Social
PM – Prefeitura Municipal.
PMGIRS - Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.
PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico.
PMSS - Programa de Modernização do Setor Saneamento.
PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos.
PNSB – Política Nacional de Saneamento Básico.
PVC – Policloreto de Vinila.
Qec - Vazão de esgoto coletado.
RCC - Resíduos da Construção Civil.
RIMA – Relatório de Impacto Ambiental.
RMSP – Região Metropolitana de São Paulo.
RPU – Resíduos Sólidos Públicos.
RSD – Resíduos Sólidos Domiciliares.
RSR - Resíduos Sólidos Recicláveis.
RSS – Resíduos de Serviços de Saúde.
RSU – Resíduos Sólidos Urbanos.
SAA – Sistema de Abastecimento de Água.
SEADE - Sistema Nacional de Análise de Dados.
SES – Sistema de Abastecimento de Esgoto.
SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente.
SMA – Secretaria do Meio Ambiente.
SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.

SNVS – Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária
SRS – Sistema de Resíduos Sólidos.
SUASA – Sistema Unificado de Atenção à. Sanidade Agropecuária.
SUS – Sistema Único de Saúde.
UGRHI - Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

CAPÍTULO I - PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO - OBJETIVOS E METAS

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 NOVA ODESSA

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 Nova Odessa 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 Nova Odessa 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 Nova Odessa, obedecerá aos seguintes prazos:

- Curto Prazo: 2020 a 2024;
- Médio Prazo: de 2025 a 2028;
- Longo Prazo: de 2029 a 2039

Ressalta-se que os dados e as informações contidas neste documento têm por base no Relatório Revisão do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico no Município de Nova Odessa – Produto 1, pelo Grupo de Trabalho para Revisão do Plano Municipal de Saneamento Ambiental do Município de Nova Odessa, 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 Nova Odessa, 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 Nova Odessa, fazendo-se necessário a análise das condições atuais de cada um, baseando-se no Relatório de Revisão e Atualização do Diagnóstico da Situação da Prestação de Serviços de Saneamento Básico – Produto 1, 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- PROGNÓSTICOS E CONCEPÇÃO 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/2018 e no Censo IBGE 2010.

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 prefeitura, 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.

4.1.1 Padrões de Atendimento e Consumo Per Capita

4.1.1.1 Área Urbana

Atualmente, a Área Urbana do município de Nova Odessa 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.

4.1.1.2 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 2018, o volume diário médio produzido foi de 5.809.000,00 m^3, equivalente a uma vazão média de 184,20 l/s, operando em média 24:00/h/dia.
- População urbana 57.278 habitantes.
- Volume diário médio micro medido foi de 11.097,78 m^3

- Quota per capita foi de 272,89 l/hab./dia
- Consumo per capita foi de 193,75 l/hab./dia

4.1.2 Índice de perdas de água

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, conforme mostra a **Tabela 1.**

Tabela 1 - 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, 2014.

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 levantados junto à CODEN, no Relatório do SNIS/2018, o índice de perdas atual do município é de 28,99 %ou ainda de 71,10 l/lig/dia:

Nestas condições e considerando a **Tabela 1** acima e pressão média de 27,92 mca, segundo Relatório de Pressão na rede de distribuição de Nova Odessa, emitido pela Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí - ARES-PCJ, no mês agosto de 2017, o município está enquadrado como País Desenvolvido - Categoria A, que justifica a manutenção do programa intensivo de redução de perdas.

Frisa-se que o índice de perdas físicas é um dos fatores que mais afetam a demanda de água em um sistema de abastecimento de água, impactando diretamente na capacidade dos mananciais e das unidades operacionais, tais como captação, tratamento, adução, etc.

É uma das principais premissas do presente PMSB a redução do nível das perdas físicas, tendo sido estabelecidas metas de redução para a Área Urbana do município de Nova Odessa, conforme apresentado a seguir:

- Redução do índice de perdas para 20% em 6 anos, ou seja, até o ano de2028;
- Manutenção do patamar de perdas de 20%, no mínimo até o final do PMSB (2039).

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:

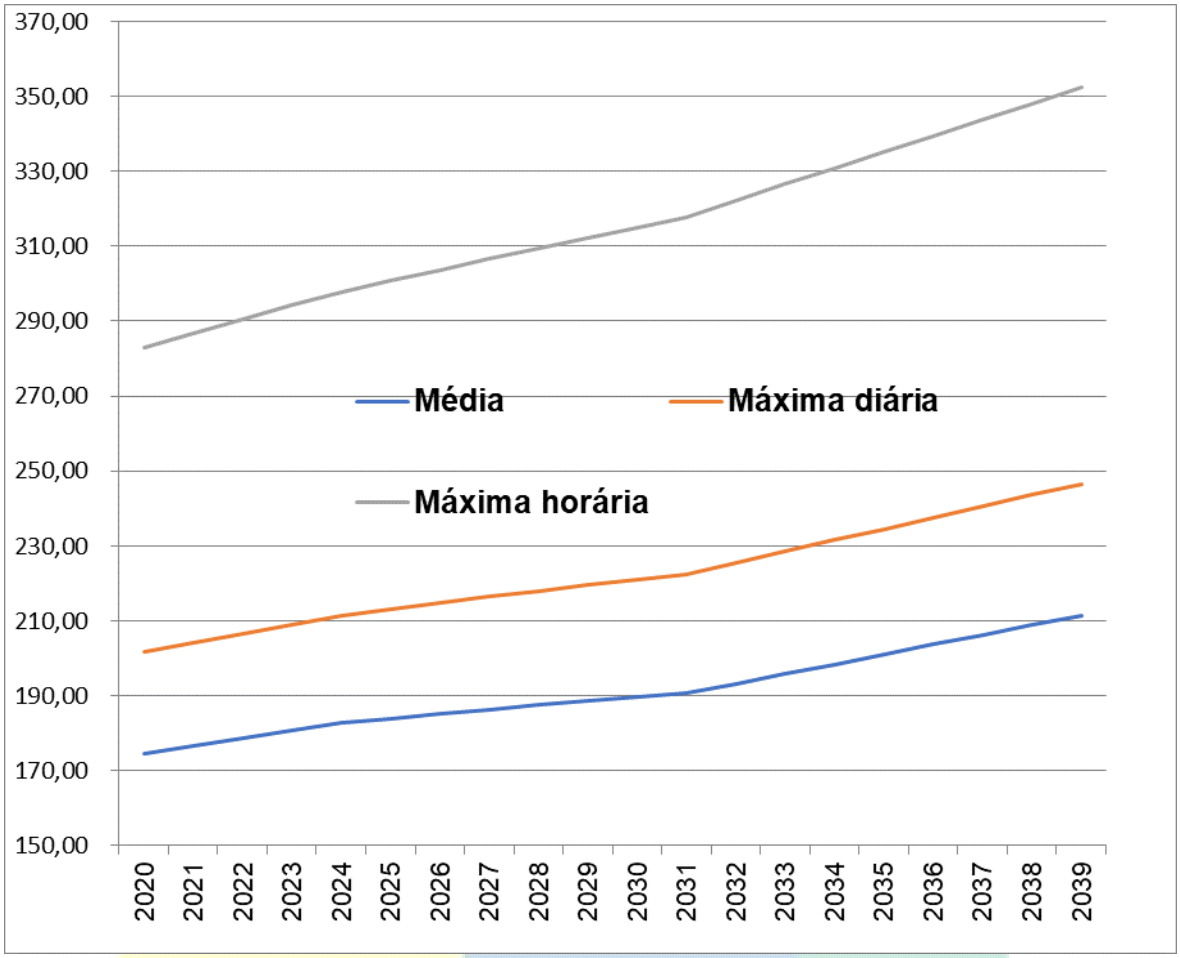
- Consumo médio: Corresponde à população abastecida multiplicada pelo consumo médio per capita;
- Volume de Perdas: Corresponde ao volume apurado com o índice de perdas estabelecido;
- Demanda média: Corresponde ao consumo médio acrescido do volume de perdas;
- Demanda máxima: Correspondente à vazão do dia de maior consumo acrescido do volume de perdas.

A seguir, nas **Tabelas 2 e 3**são apresentados os valores apurados nas projeções das demandas de água para a Área Urbana do município e para o bairro Princesa da Colina, e nos **Gráficos 1 e 2**, são apresentadas as análises das demandas.

Tabela 2 - Projeção de demanda de água

Período ano	População urbana (hab)	Índice de abastecimento (%)	População abastecida (hab)	Consumo Per Capita (l/hab/dia)	Consumo médio (l/)	Índice de perdas (%)	Vazão relacionada a perdas (l/s)	Demanda (l/)		
								Média	Máxima diária	Máxima horária
2020	60.388	100,00	60.388	193,75	135,42	28,99	39,26	174,68	201,76	283,02
2021	61.333	100,00	61.333	193,75	137,54	28,50	39,20	176,74	204,25	286,77
2022	62.278	100,00	62.278	193,75	139,66	28,00	39,10	178,76	206,69	290,49
2023	63.224	100,00	63.224	193,75	141,78	27,50	38,99	180,77	209,13	294,19
2024	**64.170**	**100,00**	**64.170**	**193,75**	**143,90**	**27,00**	**38,85**	**182,75**	**211,53**	**297,87**
2025	65.115	100,00	65.115	193,75	146,02	26,00	37,97	183,99	213,19	300,81
2026	66.070	100,00	66.070	193,75	148,16	25,00	37,04	185,20	214,83	303,73
2027	67.025	100,00	67.025	193,75	150,30	24,00	36,07	186,37	216,43	306,61
2028	67.991	100,00	67.991	193,75	152,47	23,00	35,07	187,54	218,03	309,52
2029	**68.946**	**100,00**	**68.946**	**193,75**	**154,61**	**22,00**	**34,01**	**188,62**	**219,54**	**312,31**
2030	69.911	100,00	69.911	193,75	156,77	21,00	32,92	189,69	221,04	315,11
2031	70.871	100,00	70.871	193,75	158,93	20,00	31,79	190,72	222,51	317,86
2032	71.833	100,00	71.833	193,75	161,08	20,00	32,22	193,30	225,52	322,16
2033	72.793	100,00	72.793	193,75	163,24	20,00	32,65	195,89	228,54	326,48
2034	**73.753**	**100,00**	**73.753**	**193,75**	**165,39**	**20,00**	**33,08**	**198,47**	**231,55**	**330,78**
2035	74.713	100,00	74.713	193,75	167,54	20,00	33,51	201,05	234,56	335,08
2036	75.679	100,00	75.679	193,75	169,71	20,00	33,94	203,65	237,59	339,42
2037	76.634	100,00	76.634	193,75	171,85	20,00	34,37	206,22	240,59	343,70
2038	77.600	100,00	77.600	193,75	174,02	20,00	34,80	208,82	243,62	348,04
2039	78.545	100,00	78.545	193,75	176,14	20,00	35,23	211,37	246,60	352,28

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 Nova Odessa – Produto 1, o município possui outorgas junto ao DAAE-SP, que totalizam uma disponibilidade de vazão da ordem de 481,66 l/s, suficientes para atender a demanda de final do PMSB no ano de 2039, 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 da ETA 1, é constituído por sistema de clarificação, floculador mecânico em série, precedendo de decantador convencional.

Os efluentes que passam pelos filtros e são reunidos em um canal de água filtrada, onde recebem o tratamento químico policloreto de alumínio, hipoclorito de cálcio e ácido fluossilícico. Deste canal são encaminhados por gravidade ao reservatório existente na mesma área das ETA e para o sistema de distribuição, por bombeamento, para o reservatório de lavagem dos filtros e para o sistema de distribuição.

Está em processo de licitação de uma nova ETA para uma vazão de 42l/s, que somados a capacidade nominal da ETA 1 de 230 l/s, totalizam 272 l/s, esta vazão será suficiente para atender a demanda futura de consumo do município até o ano de 2039, quando serão necessários 227l/s, se considerado o pior cenário possível, conforme projeção de demanda apresentado na **Tabela 3**.

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 10 reservatórios de distribuição,sendo que a maioria em mau estado de conservação, totalizando uma capacidade de 12.000 m³.

A atual capacidade de reservação atende plenamente a demanda de final de plano, para os sistemas providos de redes de distribuição,conforme projeção de demanda apresentado na **Tabela 4**.

5.2.3 Sistemas de adução e distribuição

As casas de bombas e os equipamentos instalados na rede de distribuição passam por manutenções periódicas e estão em boas condições de conservação e aptas para atender o sistema.

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

5.3.1.1 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.

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: 272,00 l/s (ETA I 230,00 l/s e ETA II 42,00 l/s) e
- Consumo per capita: 193,95l/hab.dia

5.3.1.2 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”, são 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**Tabela3**sãoapresentadas 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
2020	135,42	28,99	174,68	201,76	28,99	174,68	201,76
2021	137,54	28,50	176,74	204,25	28,99	177,41	204,92
2022	139,66	28,00	178,76	206,70	28,99	180,15	208,08
2023	141,78	27,50	180,77	209,13	28,99	182,88	211,24
2024	**143,90**	**27,00**	**182,75**	**211,53**	**28,99**	**185,62**	**214,40**
2025	146,02	26,00	183,99	213,19	28,99	188,35	217,56
2026	148,16	25,00	185,20	214,83	28,99	191,11	220,74
2027	150,30	24,00	186,37	216,43	28,99	193,87	223,93
2028	152,47	23,00	187,54	218,03	28,99	196,67	227,17
2029	**154,61**	**22,00**	**188,62**	**219,55**	**28,99**	**199,43**	**230,35**
2030	156,77	21,00	189,69	221,05	28,99	202,22	233,57
2031	158,93	20,00	190,72	222,50	28,99	205,00	236,79
2032	161,08	20,00	193,30	225,51	28,99	207,78	239,99
2033	163,24	20,00	195,89	228,54	28,99	210,56	243,21
2034	**165,39**	**20,00**	**198,47**	**231,55**	**28,99**	**213,34**	**246,41**
2035	167,54	20,00	201,05	234,56	28,99	216,11	249,62
2036	169,71	20,00	203,65	237,59	28,99	218,91	252,85
2037	171,85	20,00	206,22	240,59	28,99	221,67	256,04
2038	174,02	20,00	208,82	243,63	28,99	224,47	259,27
2039	176,14	20,00	211,37	246,60	28,99	227,20	262,43

5.3.2 Sistema produtor Área Urbana

Cenário 1- Otimista:

Demanda Média de final de plano: 211,37 l/s;

Demanda Máxima Diária de final de plano: 246,60l/s.

Cenário 2 - Pessimista:

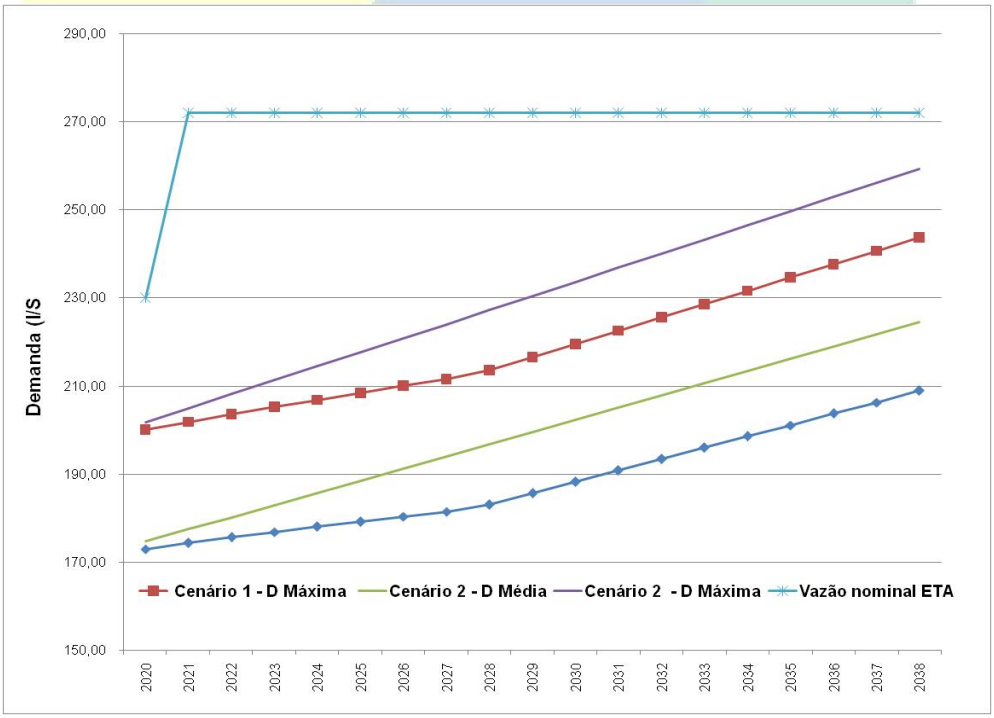
Demanda Média de final de plano: 227,20 l/s;

Demanda Máxima Diária de final de plano: 262,43 l/s.

Para se atender as metas de final de plano, adota-se o Cenário 1 como referência, destacando a ampliação do sistema de produção em 2021, passando para capacidade atual de 230 l/s para 272,00 l/s.

Os cenários de produção estão representados no**Gráfico 2**.

Gráfico 2 - Análise dos cenários de produção - Área Urbana



5.3.3 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 na 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
2020	12.000	5.030,78	6.969
2021	12.000	5.109,41	6.891
2022	12.000	5.188,32	6.812
2023	12.000	5.266,94	6.733
2024	**12.000**	**5.345,86**	**6.654**
2025	12.000	5.424,48	6.576
2026	12.000	5.503,97	6.496
2027	12.000	5.583,46	6.417
2028	12.000	5.664,10	6.336
2029	**12.000**	**5.743,58**	**6.256**
2030	12.000	5.823,94	6.176
2031	12.000	5.904,00	6.096
2032	12.000	5.984,06	6.016
2033	12.000	6.064,13	5.936
2034	**12.000**	**6.144,19**	**5.856**
2035	12.000	6.223,97	5.776
2036	12.000	6.304,61	5.695
2037	12.000	6.384,10	5.616
2038	12.000	6.464,74	5.535
2039	12.000	6.543,36	5.457

5.3.4 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.

5.3.4.1 Ampliação das ligações de água

Para garantir a universalização do saneamento, implica-se 100% 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:

5.3.4.1.1 Ampliação das ligações de água - Área Urbana

- Índice de atendimento: 100 % (CODEN, 2018);
- Densidade domiciliar: 3,24habitantes por domicílio (IBGE, 2010);
- Participação das economias residencial de água no total das economias de água: 87,34 (SNIS, 2017);
- Densidade de economias de água por ligação de água: 1,06 economias por ligação (SNIS, 2017);
- 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 Nova Odessa.

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.)
2020	945	292	334	315	24.213
2021	945	292	334	315	24.528
2022	945	292	334	315	24.843
2023	946	292	334	315	25.158
2024	**946**	**292**	**334**	**315**	**25.473**
2025	945	292	334	315	25.788
2026	955	295	338	319	26.107
2027	955	295	338	319	26.426
2028	966	298	341	322	26.748
2029	**955**	**295**	**338**	**319**	**27.067**
2030	965	298	341	322	27.389
2031	960	296	339	320	27.709
2032	962	297	340	321	28.030
2033	960	296	339	320	28.350
2034	**960**	**296**	**339**	**320**	**28.670**
2035	960	296	339	320	28.990
2036	966	298	341	322	29.312
2037	955	295	338	319	29.631
2038	966	298	341	322	29.953
2039	945	292	334	315	30.268

5.3.4.2 Ampliação da hidrometração

As regiões da cidade providas de redes de abastecimento de água, as unidades interligadas nas redes são providas de hidrômetros.

No município de Nova Odessa, este índice já se encontra em 100%. Assim, considera-se que todas as novas ligações de água serão providas de hidrômetros, conforme mostra a **Tabela6**.

Tabela 6 - Ampliação da hidrometração

Período ano	Instalação de novos hidrômetros(unid.)	Ligação ativas totais (unid.)	Total de ligações de água (unid.)	Índice de hidrometração
2020	315	315	315	100%
2021	315	315	315	100%
2022	315	315	315	100%
2023	315	315	315	100%
2024	**315**	**315**	**315**	**100%**
2025	315	315	315	100%
2026	319	319	319	100%
2027	319	319	319	100%
2028	322	322	322	100%
2029	**319**	**319**	**319**	**100%**
2030	322	322	322	100%
2031	320	320	320	100%
2032	321	321	321	100%
2033	320	320	320	100%
2034	**320**	**320**	**320**	**100%**
2035	320	320	320	100%
2036	322	322	322	100%
2037	319	319	319	100%
2038	322	322	322	100%
2039	315	315	315	100%

5.3.4.3 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 Nova Odessa, 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%.

A projeção de ampliação da rede pública de distribuição se encontra na **Tabela 7.**

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)
2020	315	12,31	3.490	1.047	276.397
2021	315	12,31	3.490	1.047	277.444
2022	315	12,31	3.490	1.047	278.491
2023	315	12,31	3.490	1.047	279.538
2024	**315**	**12,31**	**3.490**	**1.047**	**280.585**
2025	315	12,31	3.490	1.047	281.632
2026	319	12,31	3.534	1.060	282.692
2027	319	12,31	3.534	1.060	283.752
2028	322	12,31	3.567	1.070	284.823
2029	**319**	**12,31**	**3.534**	**1.060**	**285.883**
2030	322	12,31	3.567	1.070	286.953
2031	320	12,31	3.545	1.064	288.017
2032	321	12,31	3.556	1.067	289.084
2033	320	12,31	3.545	1.064	290.147
2034	**320**	**12,31**	**3.545**	**1.064**	**291.211**
2035	320	12,31	3.545	1.064	292.274
2036	322	12,31	3.567	1.070	293.345
2037	319	12,31	3.534	1.060	294.405
2038	322	12,31	3.567	1.070	295.475
2039	315	12,31	3.490	1.047	296.522

5.3.4.4 Necessidades de substituições

Estimaram-se as necessidades potenciais 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 é da ordem de 5 a 10 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 Nova Odessa, 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.
  A CODEN possui um programa de substituição de ligações domiciliares de água, tendo atingido um percentual de 90% dos ramais já substituídos, restando apenas 10 % a serem substituídos nos próximos 10 anos e a partir daí, foi prevista a manutenção de troca de 1% das redes.
- **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.
  A CODEN possui um programa de substituição de redes de distribuição de água, tendo atingido um percentual de 90% dos ramais já substituídos, restando apenas 10 % a serem substituídos nos próximos 10 anos e a partir daí, foi prevista a manutenção de troca de 1% das redes.

  A **Tabela8**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)
2020	24.213	4.843	24.213	242	276.397	2.764
2021	24.528	4.906	24.528	245	277.444	2.774
2022	24.843	4.969	24.843	248	278.491	2.785
2023	25.158	5.032	25.158	252	279.538	2.795
2024	**25.473**	**5.095**	**25.473**	**255**	**280.585**	**2.806**
2025	25.788	5.158	25.788	258	281.632	2.816
2026	26.107	5.221	26.107	261	282.692	2.827
2027	26.426	5.285	26.426	264	283.752	2.838
2028	26.748	5.350	26.748	267	284.823	2.848
2029	**27.067**	**5.413**	**27.067**	**271**	**285.883**	**2.859**
2030	27.389	5.478	27.389	274	286.953	2.870
2031	27.709	5.542	27.709	277	288.017	2.880
2032	28.030	5.606	28.030	280	289.084	2.891
2033	28.350	5.670	28.350	284	290.147	2.901
2034	**28.670**	**5.734**	**28.670**	**287**	**291.211**	**2.912**
2035	28.990	5.798	28.990	290	292.274	2.923
2036	29.312	5.862	29.312	293	293.345	2.933
2037	29.631	5.926	29.631	296	294.405	2.944
2038	29.953	5.991	29.953	300	295.475	2.955
2039	30.268	6.054	30.268	303	296.522	2.965

5.3.5 Resumo das necessidades globais do sistema de abastecimento de água

Na **Tabela09**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 Nova Odessa

Período ano	Produção	Reservação	Rede de água			Ligações de água			Hidrômetros		
	Implatação (l/s)	Implatação (l/s)	Ampliação (m)	A substituir (m)	Total (m)	Ampliação (unid.)	A substituir (unid.)	Total (unid.)	Instalação (unid.)	A Substituir (unid.)	Total (unid.)
2020	-	-	1.047	2.764	3.811	315	242	557	315	4.843	5.158
2021	41,60	-	1.047	2.774	3.821	315	245	560	315	4.906	5.221
2022	-	-	1.047	2.785	3.832	315	248	563	315	4.969	5.284
2023	-	-	1.047	2.795	3.842	315	252	567	315	5.032	5.347
2024	**-**	**-**	**1.047**	**2.806**	**3.853**	**315**	**255**	**570**	**315**	**5.095**	**5.410**
2025	-	-	1.047	2.816	3.863	315	258	573	315	5.158	5.473
2026	-	-	1.060	2.827	3.887	319	261	580	319	5.221	5.540
2027	-	-	1.060	2.838	3.898	319	264	583	319	5.285	5.604
2028	-	-	1.070	2.848	3.918	322	267	589	322	5.350	5.672
2029	**-**	**-**	**1.060**	**2.859**	**3.919**	**319**	**271**	**590**	**319**	**5.413**	**5.732**
2030	-	-	1.070	2.870	3.940	322	274	596	322	5.478	5.800
2031	-	-	1.064	2.880	3.944	320	277	597	320	5.542	5.862
2032	-	-	1.067	2.891	3.958	321	280	601	321	5.606	5.927
2033	-	-	1.064	2.901	3.965	320	284	604	320	5.670	5.990
2034	**-**	**-**	**1.064**	**2.912**	**3.976**	**320**	**287**	**607**	**320**	**5.734**	**6.054**
2035	-	-	1.064	2.923	3.987	320	290	610	320	5.798	6.118
2036	-	-	1.070	2.933	4.003	322	293	615	322	5.862	6.184
2037	-	-	1.060	2.944	4.004	319	296	615	319	5.926	6.245
2038	-	-	1.070	2.955	4.025	322	300	622	322	5.991	6.313
2039	-	-	1.047	2.965	4.012	315	303	618	315	6.054	6.369

5.4 Abastecimento de água na zona rural

A concepção atual do sistema público de abastecimento de água no município de Nova Odessa prevê, prioritariamente, o atendimento a 100% da população urbana do município. Desta forma, os bairros Recanto Las Palmas, Chácaras Acapulco, Chácaras de Recreio Represa e Chácaras Reunidas Anhanguera situadas na área rural do município não dispõe deste serviço, sendo que a população rural se abastece de sistemas individuais com poços 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, a rede pública de abastecimento deveria ser estendida a essas localidades.

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.

Como a atuação da CODEN limita-se área urbana do município, recomenda-se que a Prefeitura Municipal de Nova Odessa 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.

5.4.1 Concepção proposta para o sistema de abastecimento de água da zona rural

5.4.1.1 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.

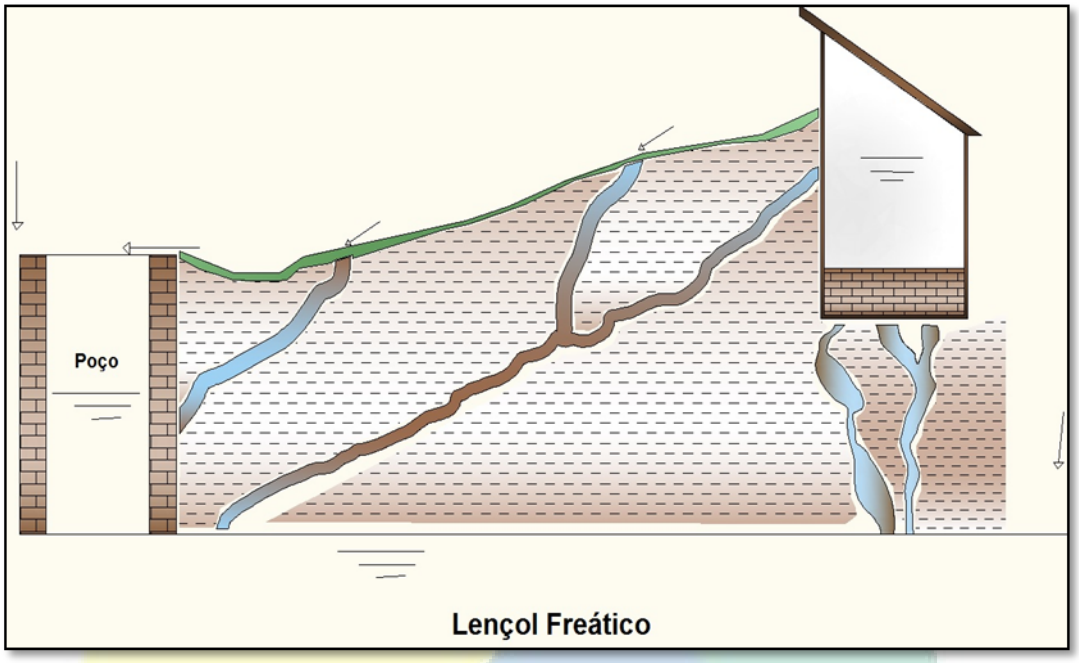
A captação de água de poços é o meio mais utilizado em áreas rurais ou urbanas que não são atendidas pelo sistema público de abastecimento.

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 (2015)

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 que 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:

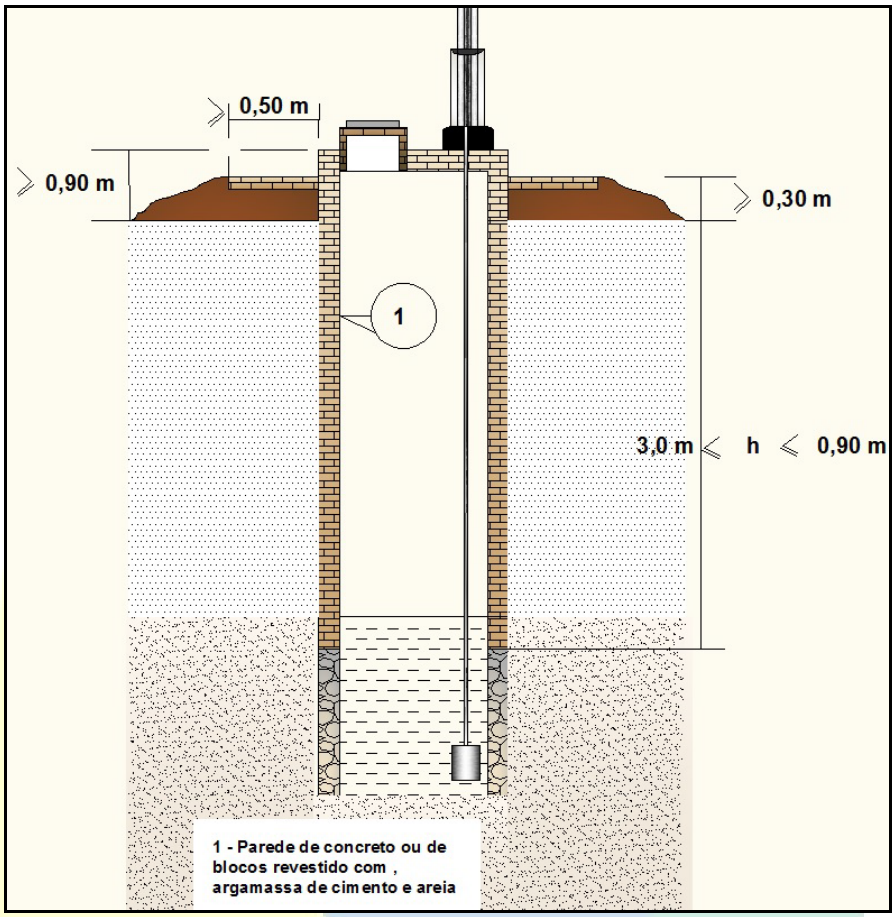
a) A parede acima do nível da água deverá ser revestida com alvenaria ou anéis de concreto, com extremidade situada pelo menos 0,50 m acima da laje;

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

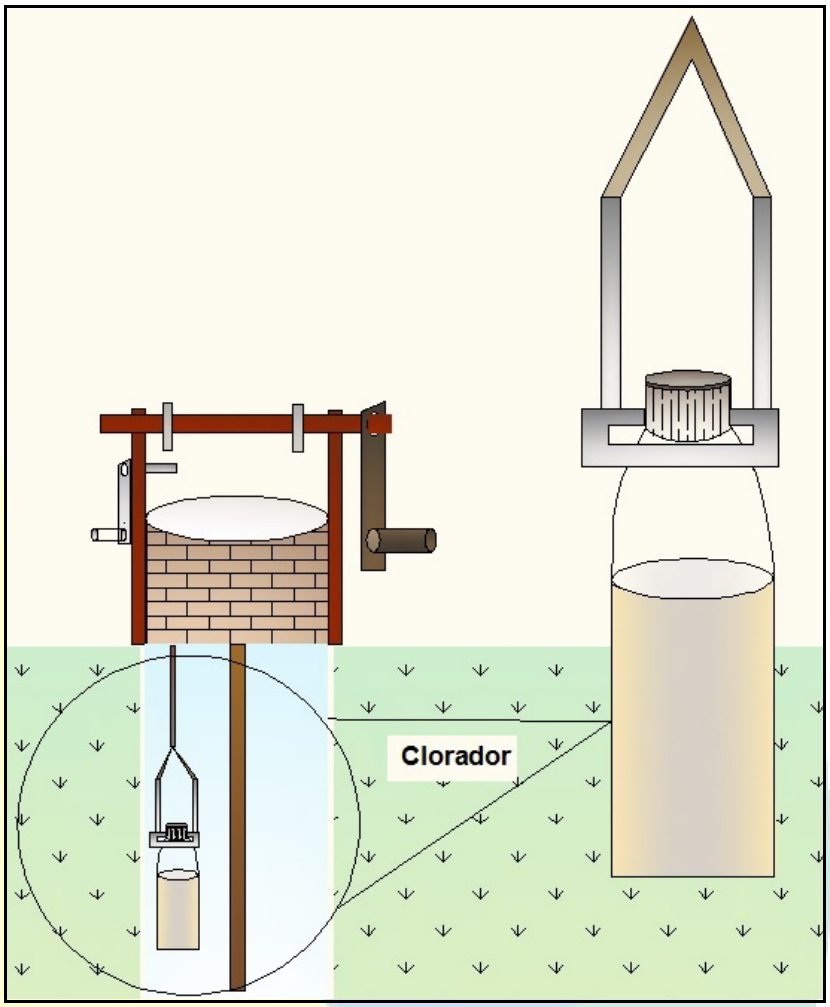


Fonte: N S Engenharia (2015)

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

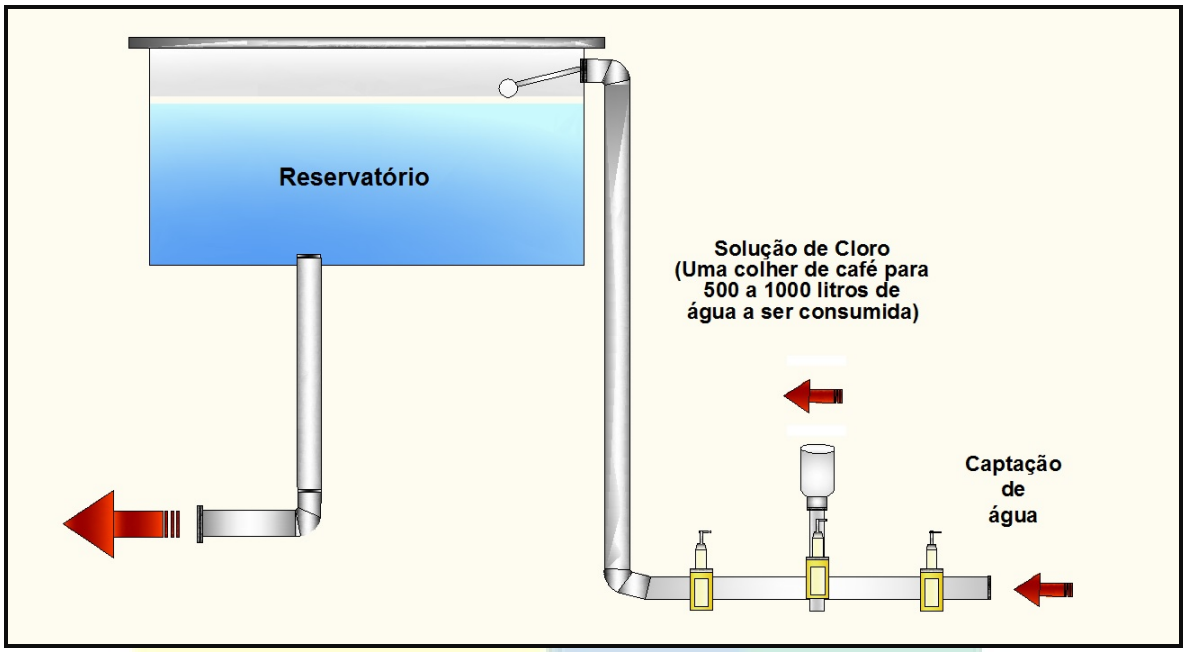


Fonte: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (2015).

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: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (2015).

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 atende a Portaria de Consolidação Federal nº 5 de 28 de setembro de 2017 do Ministério da Saúde.

6. 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 (SABESP).

6.1 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 Nova Odessa foi estimado em R$ 43.653.384,38. A seguir, apresenta-se o detalhamento deste investimento.

6.1.1 Produção de água tratada

Os investimentos de R$ 4.838.645,38 a serem realizados no ano de 2021 para a construção da ETA II, serão necessários para atendimento das demandas futuras de produção de água tratada ao longo do PMSB.

6.1.2 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.

6.1.3 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.

Os custos apurados perfazem um total estimado de R$38.814.739,00.

6.1.4 Cronograma geral dos investimentos no sistema de abastecimento de água

Nas **Tabelas 10**e **11**a seguir, são apresentados os cronogramas dos investimentos a serem realizados no SAA.

Tabela 10 - Cronograma plurianual dos investimentos no sistema de abastecimento de água

Período ano	Produção	Substituição de rede de água(R$)	Ligações de água			Substituição de hidrômetros (R$)	Total Geral(R$)
	Implatação (R$)		Ampliação (R$)	A substituir (R$)	Total (R$)		
2020	-	1.143.024,56	38.058,30	62.426,32	100.484,62	575.735,84	1.819.245,02
2021	4.838.645,38	1.147.159,96	38.058,30	63.200,20	101.258,50	583.225,28	6.670.289,12
2022	-	1.151.708,90	38.058,30	63.974,08	102.032,38	590.714,72	1.844.456,00
2023	-	1.155.844,30	38.058,30	65.005,92	103.064,22	598.204,16	1.857.112,68
2024	**-**	**1.160.393,24**	**38.058,30**	**65.779,80**	**103.838,10**	**605.693,60**	**1.869.924,94**
2025	-	1.164.528,64	38.058,30	66.553,68	104.611,98	613.183,04	1.882.323,66
2026	-	1.169.077,58	38.541,58	67.327,56	105.869,14	620.672,48	1.895.619,20
2027	-	1.173.626,52	38.541,58	68.101,44	106.643,02	628.280,80	1.908.550,34
2028	-	1.177.761,92	38.904,04	68.875,32	107.779,36	636.008,00	1.921.549,28
2029	**-**	**1.182.310,86**	**38.541,58**	**69.907,16**	**108.448,74**	**643.497,44**	**1.934.257,04**
2030	-	1.186.859,80	38.904,04	70.681,04	109.585,08	651.224,64	1.947.669,52
2031	-	1.190.995,20	38.662,40	71.454,92	110.117,32	658.832,96	1.959.945,48
2032	-	1.195.544,14	38.783,22	72.228,80	111.012,02	666.441,28	1.972.997,44
2033	-	1.199.679,54	38.662,40	73.260,64	111.923,04	674.049,60	1.985.652,18
2034	**-**	**1.204.228,48**	**38.662,40**	**74.034,52**	**112.696,92**	**681.657,92**	**1.998.583,32**
2035	-	1.208.777,42	38.662,40	74.808,40	113.470,80	689.266,24	2.011.514,46
2036	-	1.212.912,82	38.904,04	75.582,28	114.486,32	696.874,56	2.024.273,70
2037	-	1.217.461,76	38.541,58	76.356,16	114.897,74	704.482,88	2.036.842,38
2038	-	1.222.010,70	38.904,04	77.388,00	116.292,04	712.210,08	2.050.512,82
2039	-	1.226.146,10	38.058,30	78.161,88	116.220,18	719.699,52	2.062.065,80
Total	**4.838.645,38**	**23.690.052,44**	**769.623,40**	**1.405.108,12**	**2.174.731,52**	**12.949.955,04**	**43.653.384,38**

Tabela 11 - Cronograma dos investimentos nos períodos de planejamento do PMSB para o sistema de abastecimento de água do município de Nova Odessa

Atividade	Investimento no SAA			
	Curto Prazo (2020-2023)	Médio Prazo (2024-2028)	Longo Prazo (2029-2039)	Total
Investimento em ampliação de produção	4.838.645,38	-	-	4.838.645,38
Investimento em substituição de rede de água	4.597.737,72	5.845.387,90	13.246.926,82	23.690.052,44
Investimento em ampliação das ligações domiciliares existentes	152.233,20	192.103,80	425.286,40	769.623,40
Investimento em substituição das ligações domiciliares existentes	254.606,52	336.637,80	813.863,80	1.405.108,12
Investimento em substituição de hidrômetros para renovação do parque existente	2.347.880,00	3.103.837,92	7.498.237,12	12.949.955,04
Total	12.191.102,82	9.477.967,42	21.984.314,14	43.653.384,38

CAPÍTULO II – PROGNÓSTICOS E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

7. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

7.1 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 disponíveis no SNIS/2017 e no Censo IBGE 2010.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 Nova Odessa, o principal denominado como ETE Quilombo e o sistema do ETE Palmital em processo de desativação e, portanto, não será objeto de estudos neste prognóstico.

Área Urbana:

- População urbana atendida com coleta de esgotos: 57.278 habitantes;
- Número de economias de esgotos: 24.632;
- Cobertura com coleta de esgotos: 96,20%;
- Índice de tratamento de esgoto: 100,00%;
- Capacidade nominal de tratamento: 107,37l/s;
- Extensão da rede coletora:252.280,00m.

Para fins de apropriação das demandas ao longo do período do PMSB, adotaram-se as seguintes metas:

Para a área urbana do município:

- Universalização do esgotamento sanitário da área urbana até 2030;
- Contratação de Estudo de Concepção e Projeto Executivo para nova ETE em 2020, visando o aumento da capacidade de tratamento de esgotos para 240l/s até o ano de 2029 para atender demanda de final de plano.

7.1.1 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 0,15 l/s/km.

Os valores apurados nas projeções são apresentados nas **Tabelas 12**e**13**eno **Gráfico 3**.

A **Tabela 14** já apresenta o incremento da capacidade de tratamento de 60 l/s, até o ano de 2039.

Tabela 12 - Projeção das vazões de coleta de esgoto – Área Urbana

Período ano	População urbana (hab.)	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - COLETA								
		Índice 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
2020	60.388	100,00	60.388	155,00	108,33	252.280,00	37,84	146,18	167,84	200,34
2021	61.333	100,00	61.333	155,00	110,03	263.632,60	39,54	149,58	171,58	204,59
2022	62.278	100,00	62.278	155,00	111,73	275.496,07	41,32	153,05	175,40	208,91
2023	63.224	100,00	63.224	155,00	113,42	287.893,39	43,18	156,61	179,29	213,32
2024	**64.170**	**100,00**	**64.170**	**155,00**	**115,12**	**300.848,59**	**45,13**	**160,25**	**183,27**	**217,81**
2025	65.115	100,00	65.115	155,00	116,82	310.024,47	46,50	163,32	186,68	221,73
2026	66.070	100,00	66.070	155,00	118,53	319.480,22	47,92	166,45	190,16	225,71
2027	67.025	100,00	67.025	155,00	120,24	329.224,37	49,38	169,63	193,67	229,75
2028	67.991	100,00	67.991	155,00	121,97	339.265,71	50,89	172,86	197,26	233,85
2029	**68.946**	**100,00**	**68.946**	**155,00**	**123,69**	**349.613,32**	**52,44**	**176,13**	**200,87**	**237,97**
2030	69.911	100,00	69.911	155,00	125,42	360.276,52	54,04	179,46	204,54	242,17
2031	70.871	100,00	70.871	155,00	127,14	371.264,96	55,69	182,83	208,26	246,40
2032	71.833	100,00	71.833	155,00	128,87	382.588,54	57,39	186,26	212,03	250,69
2033	72.793	100,00	72.793	155,00	130,59	394.257,49	59,14	189,73	215,85	255,02
2034	**73.753**	**100,00**	**73.753**	**155,00**	**132,31**	**406.282,34**	**60,94**	**193,25**	**219,72**	**259,41**
2035	74.713	100,00	74.713	155,00	134,03	418.673,95	62,80	196,83	223,64	263,85
2036	75.679	100,00	75.679	155,00	135,77	431.443,51	64,72	200,48	227,64	268,37
2037	76.634	100,00	76.634	155,00	137,48	444.602,53	66,69	204,17	231,67	272,91
2038	77.600	100,00	77.600	155,00	139,21	458.162,91	68,72	207,94	235,78	277,54
2039	78.545	100,00	78.545	155,00	140,91	472.136,88	70,82	211,73	239,91	282,18

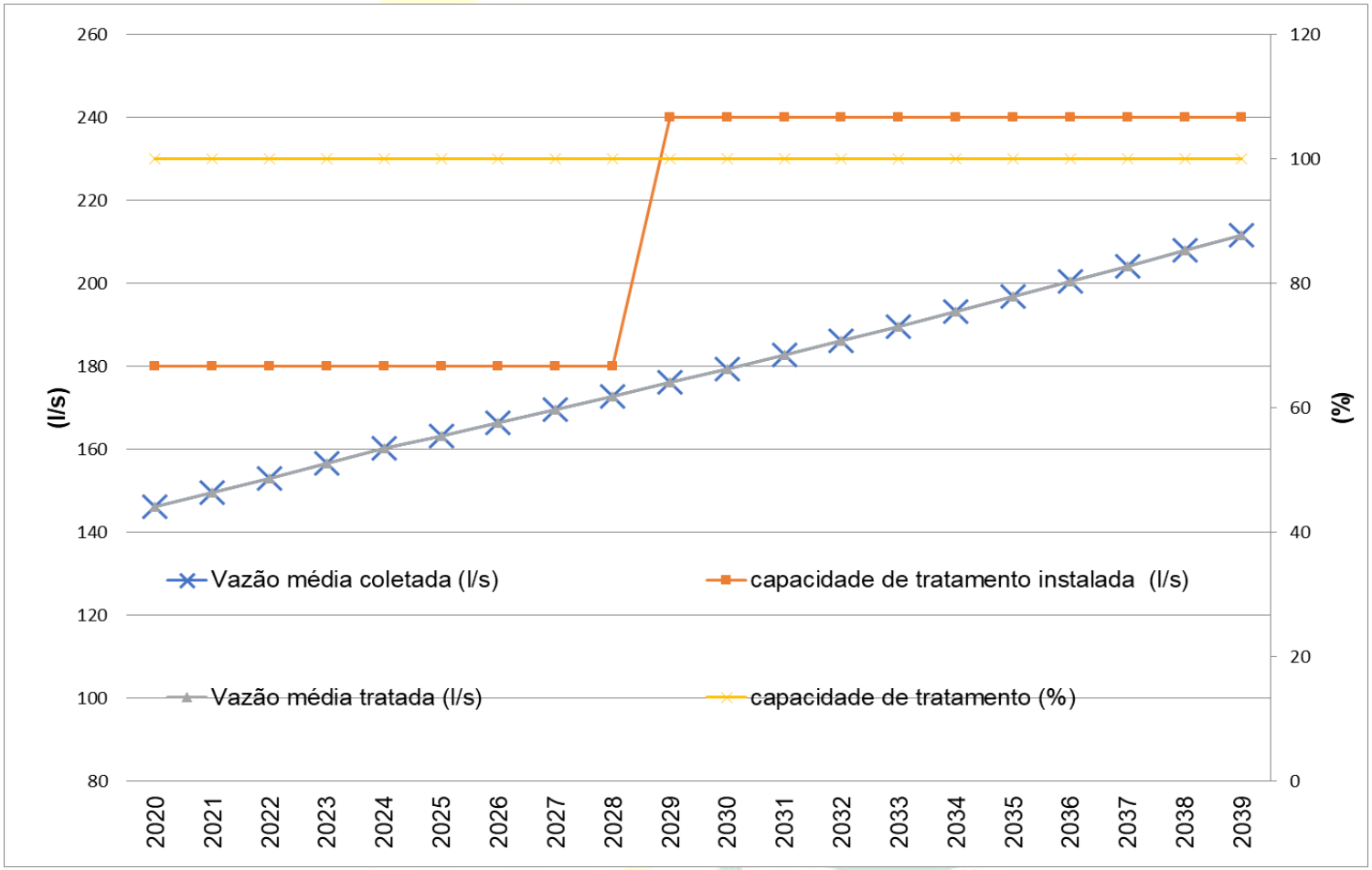
Tabela 13 - Projeção das vazões de tratamento – Área Urbana

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
2020	60.388	60.388	100,00	60.388	100,00	146,18	167,84	200,34
2021	61.333	61.333	100,00	61.333	100,00	149,58	171,58	204,59
2022	62.278	62.278	100,00	62.278	100,00	153,05	175,40	208,91
2023	63.224	63.224	100,00	63.224	100,00	156,61	179,29	213,32
2024	**64.170**	**64.170**	**100,00**	**64.170**	**100,00**	**160,25**	**183,27**	**217,81**
2025	65.115	65.115	100,00	65.115	100,00	163,32	186,68	221,73
2026	66.070	66.070	100,00	66.070	100,00	166,45	190,16	225,71
2027	67.025	67.025	100,00	67.025	100,00	169,63	193,67	229,75
2028	67.991	67.991	100,00	67.991	100,00	172,86	197,26	233,85
2029	**68.946**	**68.946**	**100,00**	**68.946**	**100,00**	**176,13**	**200,87**	**237,97**
2030	69.911	69.911	100,00	69.911	100,00	179,46	204,54	242,17
2031	70.871	70.871	100,00	70.871	100,00	182,83	208,26	246,40
2032	71.833	71.833	100,00	71.833	100,00	186,26	212,03	250,69
2033	72.793	72.793	100,00	72.793	100,00	189,73	215,85	255,02
2034	**73.753**	**73.753**	**100,00**	**73.753**	**100,00**	**193,25**	**219,72**	**259,41**
2035	74.713	74.713	100,00	74.713	100,00	196,83	223,64	263,85
2036	75.679	75.679	100,00	75.679	100,00	200,48	227,64	268,37
2037	76.634	76.634	100,00	76.634	100,00	204,17	231,67	272,91
2038	77.600	77.600	100,00	77.600	100,00	207,94	235,78	277,54
2039	78.545	78.545	101,00	78.545	100,00	211,73	239,91	282,18

Tabela 14 - Capacidade de Tratamento de Esgotos

Período ano	Vazão média coletada (l/s)	Vazão média tratada (l/s)	Capacidade de tratamento (%)	Capacidade de tratamento instalada (l/s)
2020	146,18	146,18	100	180
2021	149,58	149,58	100	180
2022	153,05	153,05	100	180
2023	156,61	156,61	100	180
2024	160,25	160,25	100	180
2025	**163,32**	**163,32**	**100**	**180**
2026	166,45	166,45	100	180
2027	169,63	169,63	100	180
2028	172,86	172,86	100	180
2029	176,13	176,13	100	240
2030	**179,46**	**179,46**	**100**	**240**
2031	182,83	182,83	100	240
2032	186,26	186,26	100	240
2033	189,73	189,73	100	240
2034	193,25	193,25	100	240
2035	**196,83**	**196,83**	**100**	**240**
2036	200,48	200,48	100	240
2037	204,17	204,17	100	240
2038	207,94	207,94	100	240
2039	211,73	211,73	100	240

Gráfico 3 - Projeção das vazões de tratamento e coleta de esgoto –Área Urbana



8. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

8.1 Concepção proposta para o sistema de esgotamento sanitário da área urbana

Atualmente 100,00 % da população urbana do município, aproximadamente 59.371habitantes, é atendida com prestação de serviços de coleta e afastamento e tratamento de esgotos domésticos.

8.1.1 Balanço da carga orgânica de esgoto

Operado pela CODEN, o sistema de esgotamento sanitário de Nova Odessa terá como metas garantir a universalização do saneamento tanto na área urbana como nos bairros da zona rural. 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 15**.

Tabela 15 - 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)	%
2020	3.260,95	-	3.260,95	3.276,05	3.276,05	-	327,61	327,61	2.948,45	90,00
2021	3.311,98	-	3.311,98	3.327,32	3.327,32	-	332,73	332,73	2.994,59	90,00
2022	3.363,01	-	3.363,01	3.378,58	3.378,58	-	337,86	337,86	3.040,72	90,00
2023	3.414,10	-	3.414,10	3.429,90	3.429,90	-	342,99	342,99	3.086,91	90,00
2024	**3.465,18**	**-**	**3.465,18**	**3.481,22**	**3.481,22**	**-**	**348,12**	**348,12**	**3.133,10**	**90,00**
2025	3.516,21	-	3.516,21	3.532,49	3.532,49	-	353,25	353,25	3.179,24	90,00
2026	3.567,78	-	3.567,78	3.584,30	3.584,30	-	358,43	358,43	3.225,87	90,00
2027	3.619,35	-	3.619,35	3.636,11	3.636,11	-	363,61	363,61	3.272,50	90,00
2028	3.671,51	-	3.671,51	3.688,51	3.688,51	-	368,85	368,85	3.319,66	90,00
2029	**3.723,08**	**-**	**3.723,08**	**3.740,32**	**3.740,32**	**-**	**374,03**	**374,03**	**3.366,29**	**90,00**
2030	3.775,19	-	3.775,19	3.792,67	3.792,67	-	379,27	379,27	3.413,40	90,00
2031	3.827,03	-	3.827,03	3.844,75	3.844,75	-	384,48	384,48	3.460,28	90,00
2032	3.878,98	-	3.878,98	3.896,94	3.896,94	-	389,69	389,69	3.507,25	90,00
2033	3.930,82	-	3.930,82	3.949,02	3.949,02	-	394,90	394,90	3.554,12	90,00
2034	**3.982,66**	**-**	**3.982,66**	**4.001,10**	**4.001,10**	**-**	**400,11**	**400,11**	**3.600,99**	**90,00**
2035	4.034,50	-	4.034,50	4.053,18	4.053,18	-	405,32	405,32	3.647,86	90,00
2036	4.086,67	-	4.086,67	4.105,59	4.105,59	-	410,56	410,56	3.695,03	90,00
2037	4.138,24	-	4.138,24	4.157,39	4.157,39	-	415,74	415,74	3.741,65	90,00
2038	4.190,40	-	4.190,40	4.209,80	4.209,80	-	420,98	420,98	3.788,82	90,00
2039	4.241,43	-	4.241,43	4.261,07	4.261,07	-	426,11	427,11	3.833,96	90,00

8.2 Concepção proposta para os sistemas de esgotamento sanitário na área rural

8.2.1 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.

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.

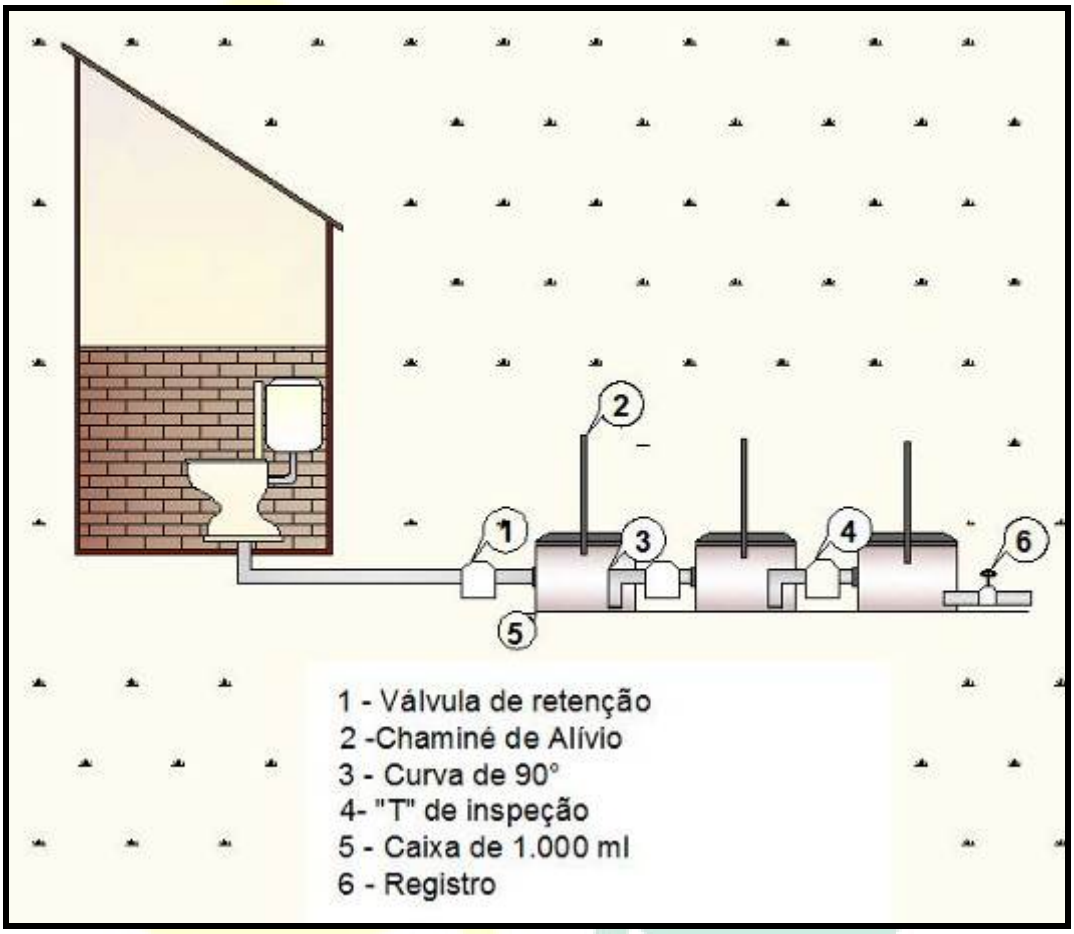
Uma opção que pode ser viável é a utilização da "Fossa Séptica Biodigestora" (FSB), associada ao "Jardim Filtrante", que são tecnologias desenvolvidas pela EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, para aplicação na zona rural.

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).

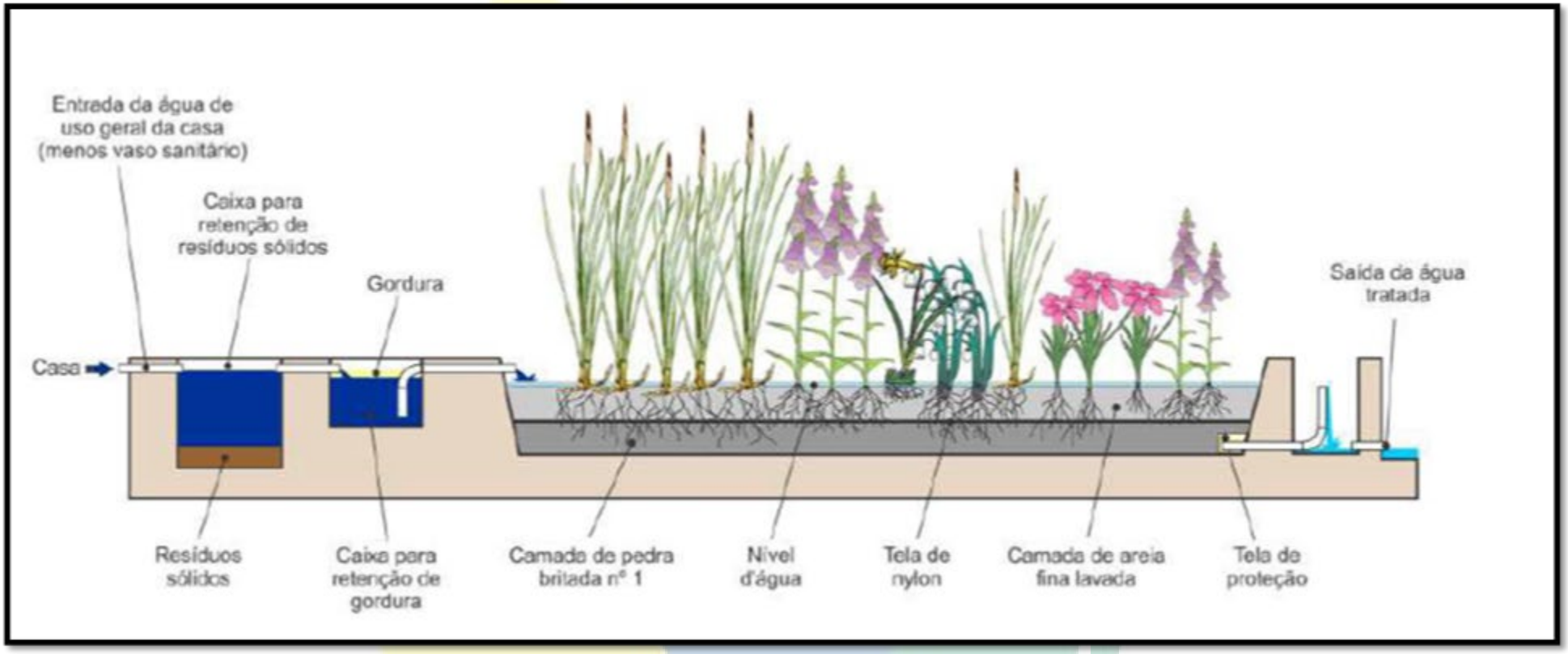
Já a tecnologia do Jardim Filtrante tem a função de complementar o tratamento da Fossa Séptica Biodigestora. A FSB, por suas características trata apenas a “água negra”, efluente do vaso sanitário. Já o Jardim Filtrante trata a “água cinza”, proveniente da pia, chuveiro e tanque. O efluente da FSB que 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).

8.2.2 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:

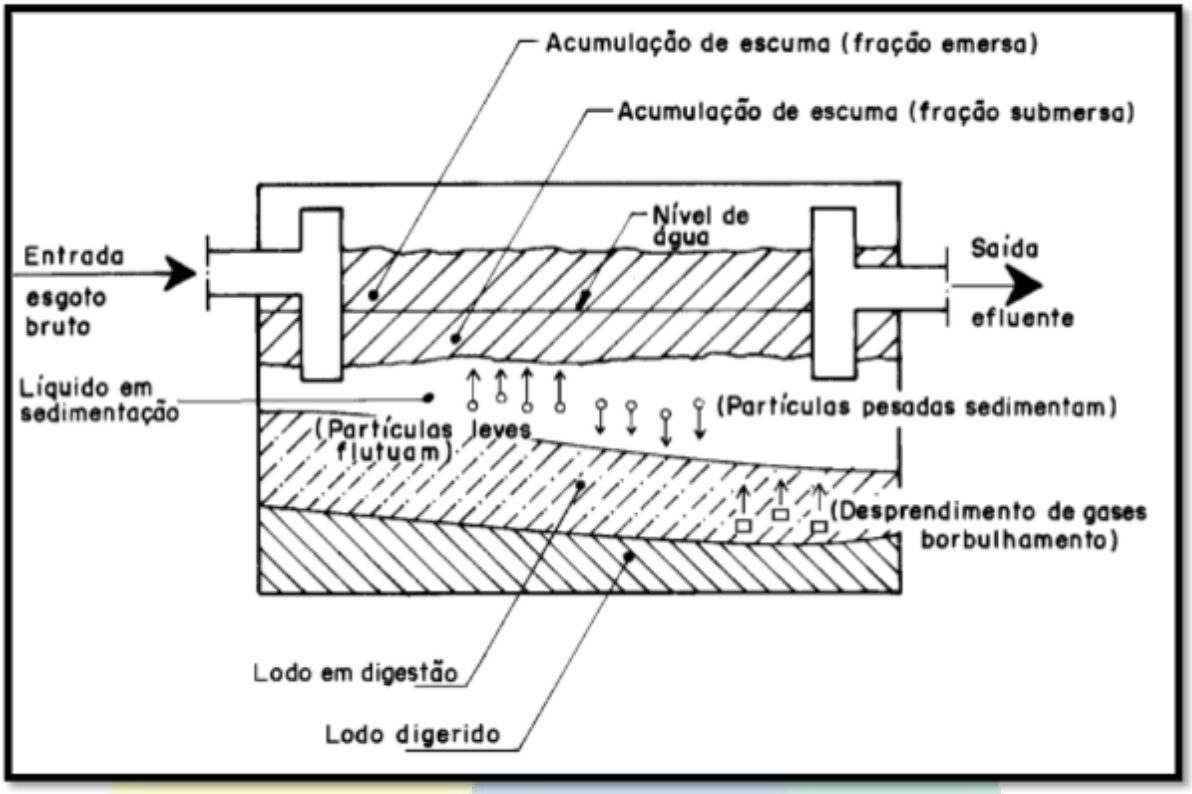
- Tanques sépticos seguidos de sistemas de infiltração no solo;
- Estações Compactas Tratamento de Esgoto para Pequenas Comunidades.

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.

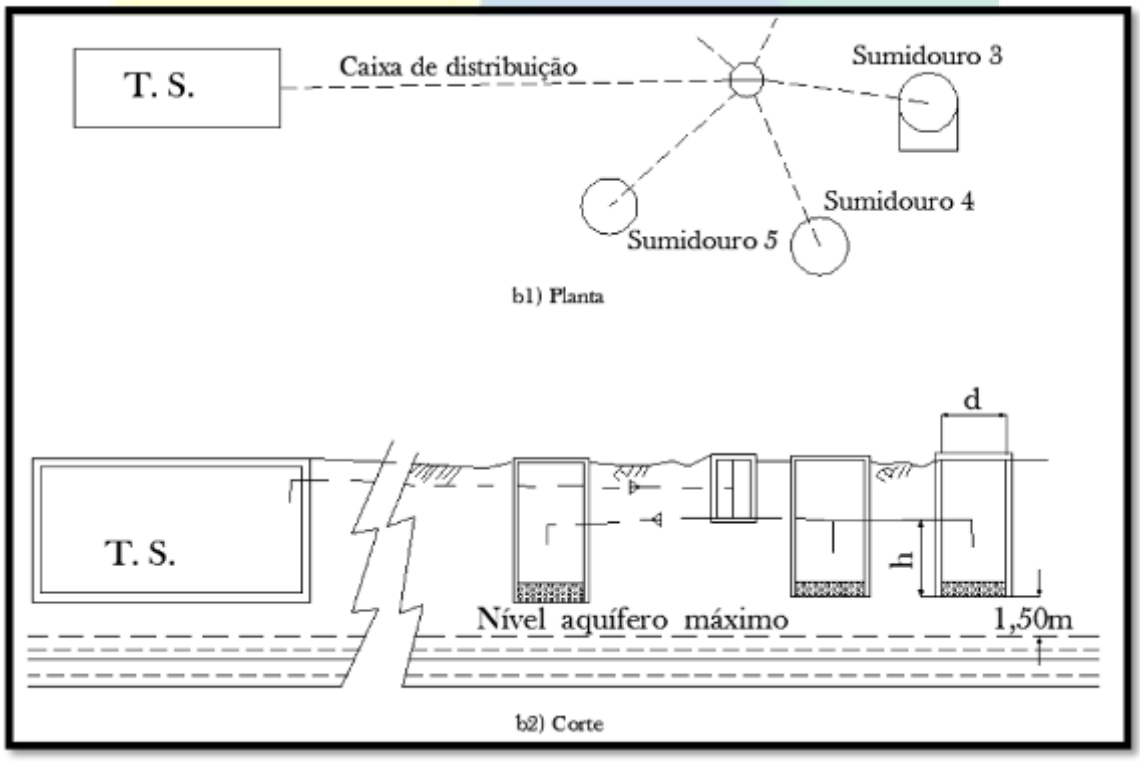
Entre os processos eficientes e econômicos de disposição do efluente líquido das fossas estão:

- 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.

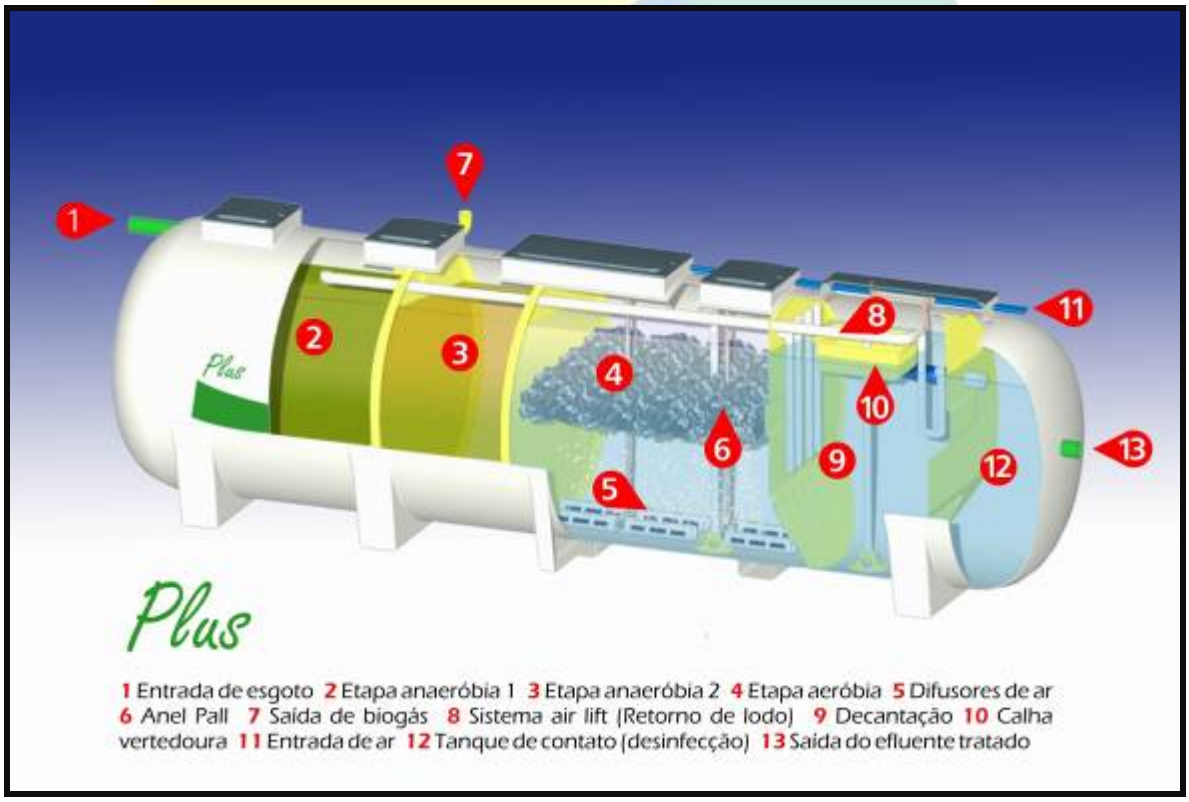
b) Estações Compactas de Tratamento de Esgoto

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 Nova Odessa 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 no município, o ideal seria que a rede pública fosse estendida até as comunidades rurais.

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 coço 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.

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 Nova Odessa 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.

8.3 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.

8.3.1 Tratamento de esgoto

Conforme explanado no **Item 7.1**, todo o tratamento dos esgotos domésticos de Nova Odessa é realizado na ETE Quilombo.

O sistema ETE Quilombo, tem capacidade para tratar 180 l/s de esgoto. Adotando como referência a vazão média de coleta (coleta média adicionado à vazão de infiltração), no ano de 2029 o sistema necessitará de ampliação para que possa tratar240 l/s, suficientes para atender até o final de plano no ano de 2039.

Com base na capacidade do tratamento da ETE Quilombo 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 **Tabela16.**

Tabela 16 - Ampliação do tratamento de esgoto–Área Urbana

Período ano	População urbana atendida (hab)	Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (l/s)			
		Existente	Necessidade	Superávit	Implantar
2020	60.388	180,00	146,18	33,82	-
2021	61.333	180,00	149,58	30,42	-
2022	62.278	180,00	153,05	26,95	-
2023	63.224	180,00	156,61	23,39	-
2024	**64.170**	**180,00**	**160,25**	**19,75**	**-**
2025	65.115	180,00	163,32	16,68	-
2026	66.070	180,00	166,45	13,55	-
2027	67.025	180,00	169,63	10,37	-
2028	67.991	180,00	172,86	7,14	-
2029	**68.946**	**180,00**	**176,13**	**3,87**	**60,00**
2030	69.911	240,00	179,46	60,54	-
2031	70.871	240,00	182,83	57,17	-
2032	71.833	240,00	186,26	53,74	-
2033	72.793	240,00	189,73	50,27	-
2034	**73.753**	**240,00**	**193,25**	**46,75**	**-**
2035	74.713	240,00	196,83	43,17	-
2036	75.679	240,00	200,48	39,52	-
2037	76.634	240,00	204,17	35,83	-
2038	77.600	240,00	207,94	32,06	-
2039	78.545	240,00	211,73	28,27	-

8.3.1 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;

8.3.2 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: 87,45%;
- Densidade de economias de esgoto por ligação de esgoto: 0,95 economia por ligação;
- Número de ligações de esgoto: 23.418;

A **Tabela17**demonstra os resultados obtidos nas projeções.

Tabela 17 - 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 novas ligações para atender meta	Total de ligações de esgoto (unid.)
2020	254	374	355	-	23.773
2021	254	391	438	-	24.211
2022	254	391	438	-	24.649
2023	254	391	438	-	25.087
2024	**254**	**391**	**438**	**-**	**25.525**
2025	254	391	438	-	25.963
2026	257	395	442	-	26.405
2027	257	395	442	-	26.847
2028	259	399	447	-	27.294
2029	**257**	**395**	**442**	**-**	**27.736**
2030	259	399	447	-	28.183
2031	258	397	445	-	28.628
2032	258	398	446	-	29.074
2033	258	397	445	-	29.519
2034	**258**	**397**	**445**	**-**	**29.964**
2035	258	397	445	-	30.409
2036	259	399	447	-	30.856
2037	257	395	442	-	31.298
2038	259	399	447	-	31.745
2039	254	391	438	-	32.183

8.3.3 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 Nova Odessa, 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: 15 metros por ligação (valor usual de projeto).

A **Tabela 18**a seguir apresenta os resultados obtidos das projeções.

Tabela 18 - 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)
2020	4.792,50	1.437,75	253.717,75
2021	5.913,00	1.773,90	255.491,65
2022	5.913,00	1.773,90	257.265,55
2023	5.913,00	1.773,90	259.039,45
2024	**5.913,00**	**1.773,90**	**260.813,35**
2025	5.913,00	1.773,90	262.587,25
2026	5.967,00	1.790,10	264.377,35
2027	5.967,00	1.790,10	266.167,45
2028	6.034,50	1.810,35	267.977,80
2029	**5.967,00**	**1.790,10**	**269.767,90**
2030	6.034,50	1.810,35	271.578,25
2031	6.007,50	1.802,25	273.380,50
2032	6.021,00	1.806,30	275.186,80
2033	6.007,50	1.802,25	276.989,05
2034	**6.007,50**	**1.802,25**	**278.791,30**
2035	6.007,50	1.802,25	280.593,55
2036	6.034,50	1.810,35	282.403,90
2037	5.967,00	1.790,10	284.194,00
2038	6.034,50	1.810,35	286.004,35
2039	5.913,00	1.773,90	287.778,25

9. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A verificação dos custos dos investimentos a serem realizados no SES 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 pelo SINAPI - Sistema Nacional de Pesquisa de Custo e Índices da Construção Civil, ambos com data base de janeiro de 2019.

9.1 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;
- Considerando a demanda futura para o tratamento de esgotos, em especial, na Bacia do Córrego Capuava, que possui aproximadamente 10 projetos de loteamentos residenciais pré aprovados pela PMNO e pela CODEN;
- Comparando a capacidade atual da ETE com a vazão projetada para o ano de 2020 na **Tabela 17**(180,00 l/s), nota-se que teremos no ano de 2029,considerando apenas o crescimento vegetativo da população, sem considerar a expansão prevista para a Bacia do Córrego Capuava, o superávit da capacidade de tratamento de esgotos será de apenas3,87 l/s, insuficientes para atender a demanda.
- O município deverá providenciar com urgência a contratação de Estudos de Concepção e Projeto Executivo para construção de uma ETE na Bacia do Córrego Capuava , com capacidade de tratamento de esgoto de60,00 l/s, esta ETE deverá ser construída até o ano de 2025 perfazendo uma vazão projetada total de240,00 l/s, atendendo assim a demanda de final de plano;

9.1.1 Cronograma geral dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário

Na **Tabela 19**a seguir são apresentados os cronogramas dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário

Tabela 19 - Cronograma plurianual dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário

Período ano	Rede de esgoto ampliação/substituição (R$)	Ampliação de ligações de esgoto (R$)	Projeto e ampliação de tratamento (R$)	Total geral (R$)
2020	851.133,62	209.435,80	250.000,00	1.060.569,42
2021	1.050.131,06	258.402,48		1.308.533,54
2022	1.050.131,06	258.402,48		1.308.533,54
2023	1.050.131,06	258.402,48		1.308.533,54
2024	**1.050.131,06**	**258.402,48**		**1.308.533,54**
2025	1.050.131,06	258.402,48		1.308.533,54
2026	1.059.721,30	260.762,32		1.320.483,62
2027	1.059.721,30	260.762,32		1.320.483,62
2028	1.071.709,10	263.712,12		1.335.421,22
2029	**1.059.721,30**	**260.762,32**	**8.086.583,09**	**9.407.066,71**
2030	1.071.709,10	263.712,12		1.335.421,22
2031	1.066.913,98	262.532,20		1.329.446,18
2032	1.069.311,54	263.122,16		1.332.433,70
2033	1.066.913,98	262.532,20		1.329.446,18
2034	**1.066.913,98**	**262.532,20**		**1.329.446,18**
2035	1.066.913,98	262.532,20		1.329.446,18
2036	1.071.709,10	263.712,12		1.335.421,22
2037	1.059.721,30	260.762,32		1.320.483,62
2038	1.071.709,10	263.712,12		1.335.421,22
2039	1.050.131,06	258.402,48		1.308.533,54
Total	**21.014.609,04**	**5.170.999,40**	**8.336.583,09**	**34.272.191,53**

Tabela 20 - Cronograma dos investimentos nos períodos de planejamento do PMSB para o sistema de esgotamento sanitário

Atividade	Investimento no SES			
	Curto Prazo (2020-2023)	Médio Prazo (2024-2028)	Longo Prazo (2029-2039)	Total
Investimento em ampliação e substituição de rede de esgoto	R$ 4.001.526,80	R$ 5.291.413,82	R$ 11.721.668,42	R$ 21.014.609,04
Investimento em ampliação de ligações de esgoto	R$ 984.643,24	R$1.302.041,72	R$ 2.884.314,44	R$ 5.170.999,40
Investimento em ampliação do tratamento	R$ -	R$-	R$ 8.086.583,09	R$ 8.086.583,09
Total	R$ 4.986.170,04	R$ 6.593.455,54	R$ 22.692.565,95	R$ 34.272.191,53

CAPÍTULO IV – PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO – SAA E SES

10. PROGRAMAS PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DEUNIVERSALIZAÇÃO

Este capítulo do Plano Municipal de Saneamento Básico de Nova Odessa 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.

11. OBJETIVOS E METAS DO PLANO

Os objetivos e metas que serão apresentados na sequência deste relatório foram identificadas e definidas 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 Nova Odessa 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.

11.1 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.

11.1.1 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 Nova Odessa possui Planos Diretores de Água e Esgoto, elaborados por iniciativa da CODEM, contém objetivos que definem as atividades a serem executados, seus prazos e responsáveis pela execução.

11.1.2 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, a CODEN é norteada pelas concepções contidas nos Planos Diretores de Água e Esgoto acima citados.

11.1.3 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.

A CODEN tem executado com eficiência a implantação do Programa de Redução e Controle de Perdas, executando pesquisas de vazamentos não visíveis com utilização de geofones eletrônicos e substituição de hidrômetros.

11.1.4 Programa de uso racional de água e educação ambiental

A atuação da CODEN 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.

11.1.5 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 na CODEN, seja mantido durante a vigência do PMSB.

11.1.6 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 já implantado na CODEN, seja mantido durante a vigência do PMSB.

11.1.7 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.

11.1.8 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.

11.1.9 Manutenção/Adequação de CCO (Centro de Controle Operacional)

A manutenção do atual CCO permite 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.

11.1.10 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.

11.1.11 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.

Quadro 1 - Relação das principais ações, projetos e programas de gestão

Ações/ Projetos/Programas	Período de Implantação	Custo Estimado (R$)
Desenvolvimento de Planos Diretores de Água e Esgoto	Longo	Administrativos
Estudos e Projetos	Longo	Administrativos
Programa de Redução e Controle de Perdas	Longo	58.766,15
Programa de Uso Racional de Água e Educação Ambiental	Longo	100.000,00
Programa de melhoria da Infra-estrutura de Atendimento e Equipamentos de Manutenção	Longo	Administrativos
Programa de Manutenção Preventiva nas Unidades Operacionais de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário	Longo	4.800.000,00
Manutenção do cadastro técnico dos sistemas de água e esgotos	Longo	Administrativos
Setorização da Rede de Água e Construção de Modelo Hidráulico	Médio	529.450,68
Manutenção/Adequação do CCO (Centro de Controle Operacional	Horizonte do plano	4.200.000,00
Programa de Capacitação de Pessoal (Sistema cadastral, modelagem, perdas, etc.)	Longo	116.000,00
Programa gerencial: Programa de Gestão Comercial de Clientes	Longo	Administrativos
Programa gerencial: Programa de Integração de setores de abastecimento de água com rotas de leitura	Longo	Administrativos
Programa gerencial: Programa de Gestão de Custos Operacionais	Longo	Administrativos
Total		**9.804.216,83**

11.2 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$83.529.792,74sendo assim distribuído:

- Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água: R$43.653.384,38
- Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário: R$34.272.191.53
- Investimentos em Programas de Gestão: R$9.804.216,83

Na **Tabela 21** seguinte é apresentado o resumo anual e por período destes investimentos.

Tabela 21 - 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$
2020	Curto Prazo	1.819.245,02	1.060.569,42	210.000,00	3.089.814,44	18.017.272,86
2021		6.670.289,12	1.308.533,54	210.000,00	8.188.822,66	
2022		1.844.456,00	1.308.533,54	210.000,00	3.362.989,54	
2023		1.857.112,68	1.308.533,54	210.000,00	3.375.646,22	
2024	Médio Prazo	1.869.924,94	1.308.533,54	342.362,67	3.520.821,15	14.183.903,14
2025		1.882.323,66	1.308.533,54	342.362,67	3.533.219,87	
2026		1.895.619,20	1.320.483,62	342.362,67	3.558.465,49	
2027		1.908.550,34	1.320.483,62	342.362,67	3.571.396,63	
2028	Longo Prazo	1.921.549,28	1.335.421,22	632.897,18	3.889.867,68	55.528.616,74
2029		1.934.257,04	9.407.066,71	632.897,18	11.974.220,93	
2030		1.947.669,52	1.335.421,22	632.897,18	3.915.987,92	
2031		1.959.945,48	1.329.446,18	632.897,18	3.922.288,84	
2032		1.972.997,44	1.332.433,70	632.897,18	3.938.328,32	
2033		1.985.652,18	1.329.446,18	632.897,18	3.947.995,54	
2034		1.998.583,32	1.329.446,18	632.897,18	3.960.926,68	
2035		2.011.514,46	1.329.446,18	632.897,18	3.973.857,82	
2036		2.024.273,70	1.335.421,22	632.897,18	3.992.592,10	
2037		2.036.842,38	1.320.483,62	632.897,18	3.990.223,18	
2038		2.050.512,82	1.335.421,22	632.897,18	4.018.831,22	
2039		2.062.065,80	1.308.533,54	632.897,18	4.003.496,52	
Total		**43.653.384,38**	**34.272.191,53**	**9.804.216,83**	**87.729.792,74**	**87.729.792,74**

11.2.1 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 49,76% do total de investimentos previsto no plano.

Já os investimentos no sistema esgotamento sanitário representam 39,07% 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 maior, com 63,30%.

Nos **Gráficos 4**e**5**é possível visualizar o perfil e a distribuição destes investimentos.

Gráfico 4 - Perfil geral dos investimentos

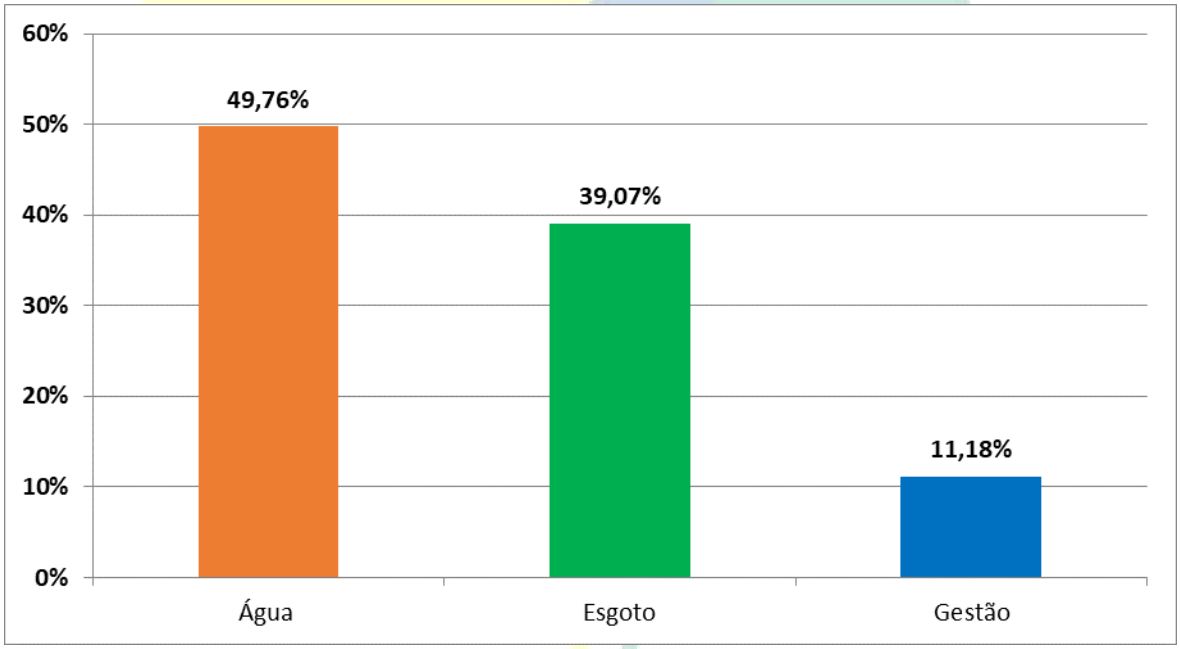
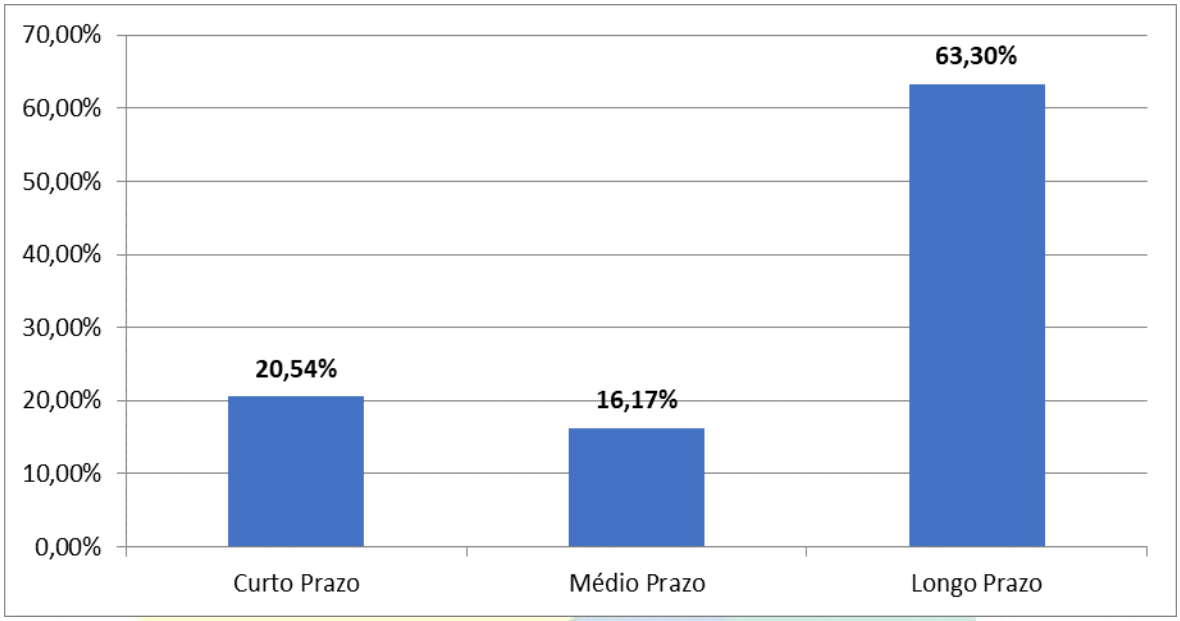


Gráfico 5 - Perfil dos investimentos

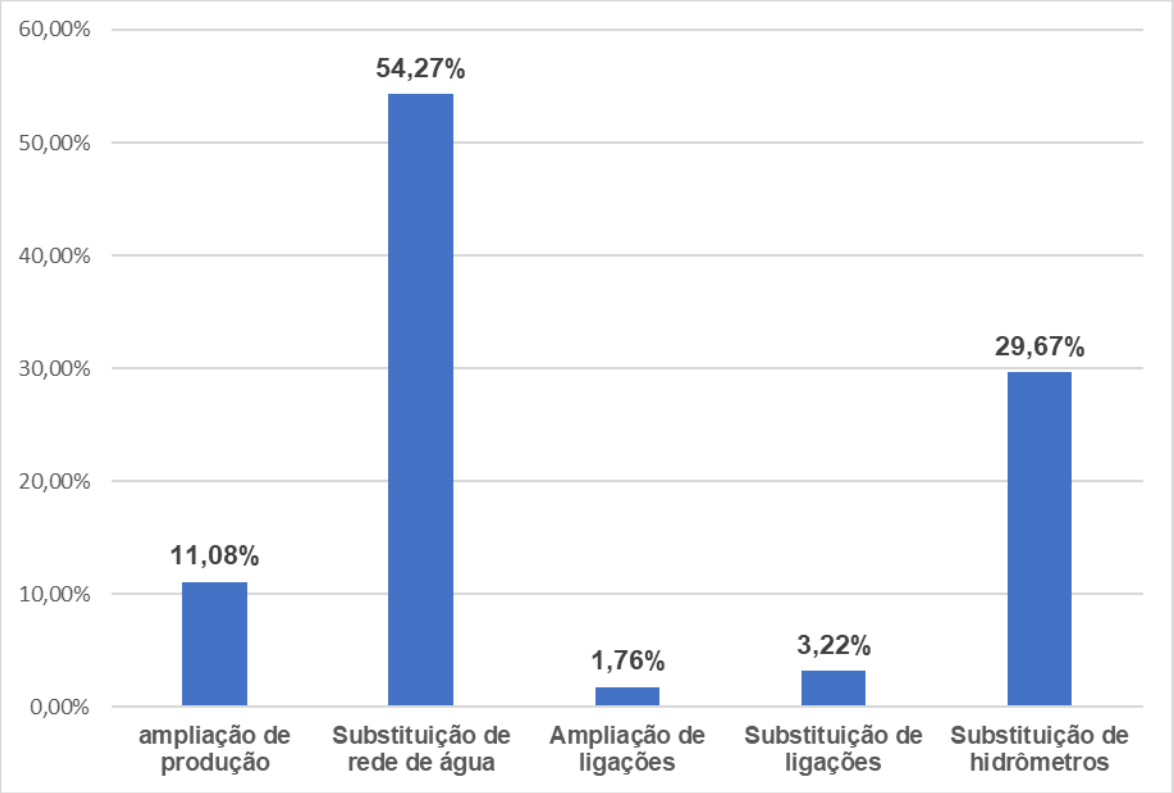


11.2.2 Perfil dos Investimentos no sistema de abastecimento de água

Dos investimentos no SAA a maior parcela, 54,27%, se refere à investimentos em substituição de hidrômetros.

O **Gráfico 6**abaixo apresenta o perfil dos investimentos no SAA.

Gráfico 6 - Perfil dos investimentos no SAA

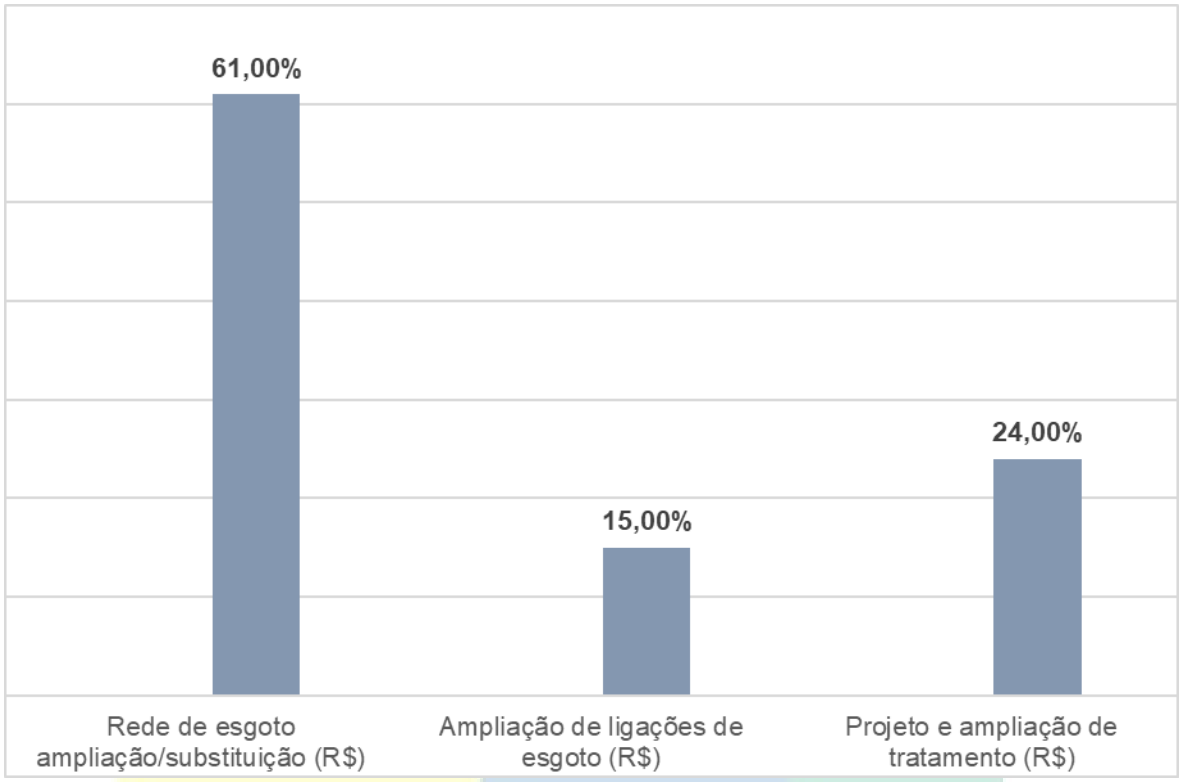


11.2.3 Perfil dos Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário

Dos investimentos no SES a maior parcela, 61,00%, se refere a investimentos na ampliação e substituição de rede coletora de esgoto sanitário.

O **Gráfico 7**abaixo apresenta o perfil dos investimentos no SEE.

Gráfico 7 - Perfil dos investimentos no SES



12. PREVISÃO DE RECEITAS E DESPESAS DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

12.1 Previsão de receitas

A previsão das receitas ao longo do período do plano foi feita considerando os critérios a seguir:

12.1.1 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 de água: R$ 5,21/m³ (2017);
- Tarifa média de esgoto: R$ 5,18/m³ (2017).

12.1.2 Receita total

Corresponde à receita obtida com cobrança de todos os serviços prestados aos usuários.

Receita total: R$ 31.201.213,45 (2017).

12.1.3 Índice de evasão de receitas

O faturamento anual obtido pela CODEN 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 Nova Odessa a inadimplência no ano de 2017, segundo dados do SNIS foi de 5,88%. Entretanto, esta situação, apesar de desejável, pode não ser a realidade ao longo de todo o período do PMSB, assim, é necessária uma gestão comercial contínua para que o nível de inadimplência se mantenha dentro deste patamar.

12.2 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:

12.2.1 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 2016: R$ 10.789.217,39

Ano de 2017: R$ 10.927.238,83

12.2.2 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 2016: R$ 687.674,22

Ano de 2017: R$ 522.352,21

12.2.3 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 2016: R$ 3.214.861,04

Ano de 2017: R$ 3.331.006,89

12.2.4 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 CODEN, segundo dados do SNIS 2017 apresentou o **IN036** (Índice de Participação da despesa com pessoal total (equivalente) nas despesas de exploração), de 44,84%, o melhor indicador entre todos os PRESTADORES DE SERVIÇOS DE ABRANGÊNCIA LOCAL - Direito Privado com Administração Pública do Estado de São Paulo.

13. 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.

13.1 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 29.**

Tabela 22 - Balanço simplificado

Período	Despesas	Investimentos em Água	Investimentos em Esgoto	Investimentos em Programas	Investimentos Totais em Água, Esgoto e Programas	Arrecadação	Resultado Final por Período
Curto Prazo	R$ 124.715.061,36	R$ 12.191.102,82	R$ 4.986.170,04	R$ 840.000,00	R$ 18.017.272,86	R$ 133.218.065,00	- R$ 9.514.269,22
Médio Prazo	R$ 132.378.427,41	R$ 7.556.418,14	R$ 5.258.034,32	R$ 1.369.450,68	R$ 14.183.903,14	R$ 141.395.866,51	- R$ 5.166.464,04
Longo Prazo	R$ 443.732.508,98	R$ 23.905.863,42	R$ 24.027.987,17	R$ 7.594.766,15	R$ 55.528.616,74	R$ 473.912.988,40	- R$ 25.348.137,32
Total	**R$ 700.825.997,75**	**R$ 43.653.384,38**	**R$ 34.272.191,53**	**R$ 9.804.216,83**	**R$ 87.729.792,74**	**R$ 748.526.919,91**	**- R$ 40.028.870,58**

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 e atualização do parque de hidrômetros com substituição dos hidrômetros a cada 5 anos.

13.2 Fluxo de caixa do plano

Para análise do fluxo apresentado na **Tabela 23** de caixa do plano foram consideradas as seguintes despesas financeiras:

i. Incidentes Sobre a Receita Bruta
- PIS: 1,65%;
- COFINS:7,60%;
- TOTAL (PIS+COFINS): 9,25%.

Obs. Além dos impostos foi considerado o efeito da inadimplência, conforme critério apresentado anteriormente.

ii. Incidentes Sobre a Receita Líquida
- Repasse à Agência Reguladora: 0,25%.

iii. Incidentes Sobre o Lucro
- Imposto de Renda: 24%;
- CSLL: 10%.

Foram ainda adotados os seguintes critérios:

- Taxa de Desconto de 12%;
- Considerou-se a depreciação dos investimentos ao longo do período do plano;
- Não foram consideradas amortizações.

Tabela 23 - Fluxo de Caixa ao longo de período do PMSB

Período	Receita Bruta (R$)	Lucro Operacional (LAJIDA) (R$)	IR e CSSL (R$)	Despesas de manutenção do sistema (R$)	Investimentos Sistemas de Água (R$)	Investimentos Sistema de Esgotos (R$)	Programas de Gestão (R$)	Resultado do Fluxo de Caixa (R$)	VPL (R$)
Curto Prazo	133.218.065,00	12.573.565,41	7.887.949,30	124.715.061,36	12.191.102,82	4.986.170,04	840.000,00	- 9.514.269,22	- 16.348.660,53
Médio Prazo	141.395.866,51	13.338.124,67	8.372.640,10	132.378.427,41	7.556.418,14	5.258.034,32	1.369.450,68	- 5.166.464,04	- 3.343.161,78
Longo Prazo	473.912.988,40	44.663.418,09	28.065.090,90	443.732.508,98	23.905.863,42	24.027.987,17	7.594.766,15	- 25.348.137,32	- 4.518.784,80
Total	**748.526.919,91**	**70.575.108,17**	**44.325.680,30**	**700.825.997,75**	**43.653.384,38**	**34.272.191,53**	**9.804.216,83**	**- 40.028.870,58**	**- 24.210.607,11**

Da análise do fluxo de caixa ao longo do período do plano, podem ser obtidas as seguintes informações:

Há lucro operacional, visto que o LAJIDA (Lucros Antes de Juros, Impostos, Depreciação e Amortização) é positivo.

Os resultados do fluxo de caixa são negativos em todos os períodos, não sendo o suficiente para garantir um resultado final positivo no final de 20 anos, que é o horizonte do plano. O VPL (Valor Presente Líquido) resultante é negativo.

Estes resultados mostram a inviabilidade econômica- financeira do plano, quando se considera a utilização exclusiva de recursos próprios para financiar a totalidade dos investimentos previstos.

Nesta situação faz-se necessário a obtenção de outras fontes de recursos para financiamento parcial ou total dos investimentos.

CAPÍTULO V – PROGNÓSTICO E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

14. 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 Nova Odessa.

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.

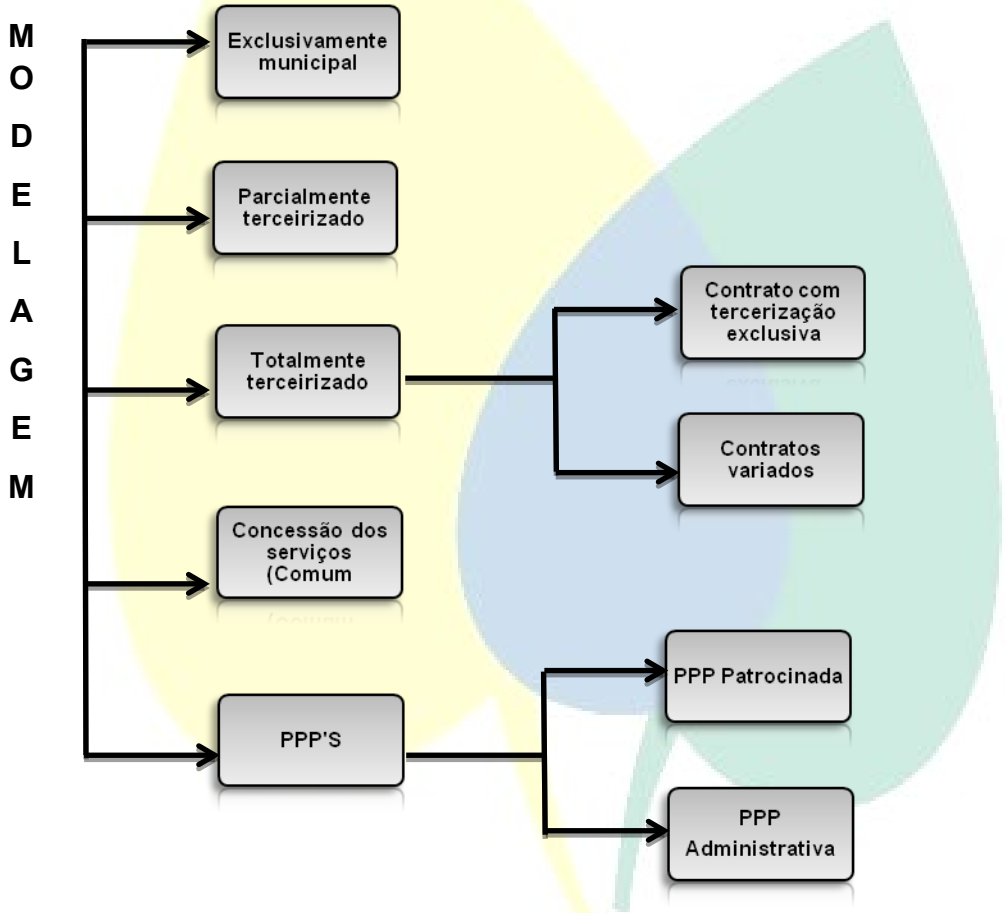
Na composição da estrutura organizacional, é importante respeitar os seguintes aspectos:

- 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.

15. 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 Nova Odessa;
- 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 Nova Odessa 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.

16. 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.

16.1 Estudo gravimétrico dos resíduos domiciliares

O município de Nova Odessa dispõe de um estudo gravimétrico dos resíduos domiciliares, que a **Tabela 24**apresenta as suas características:

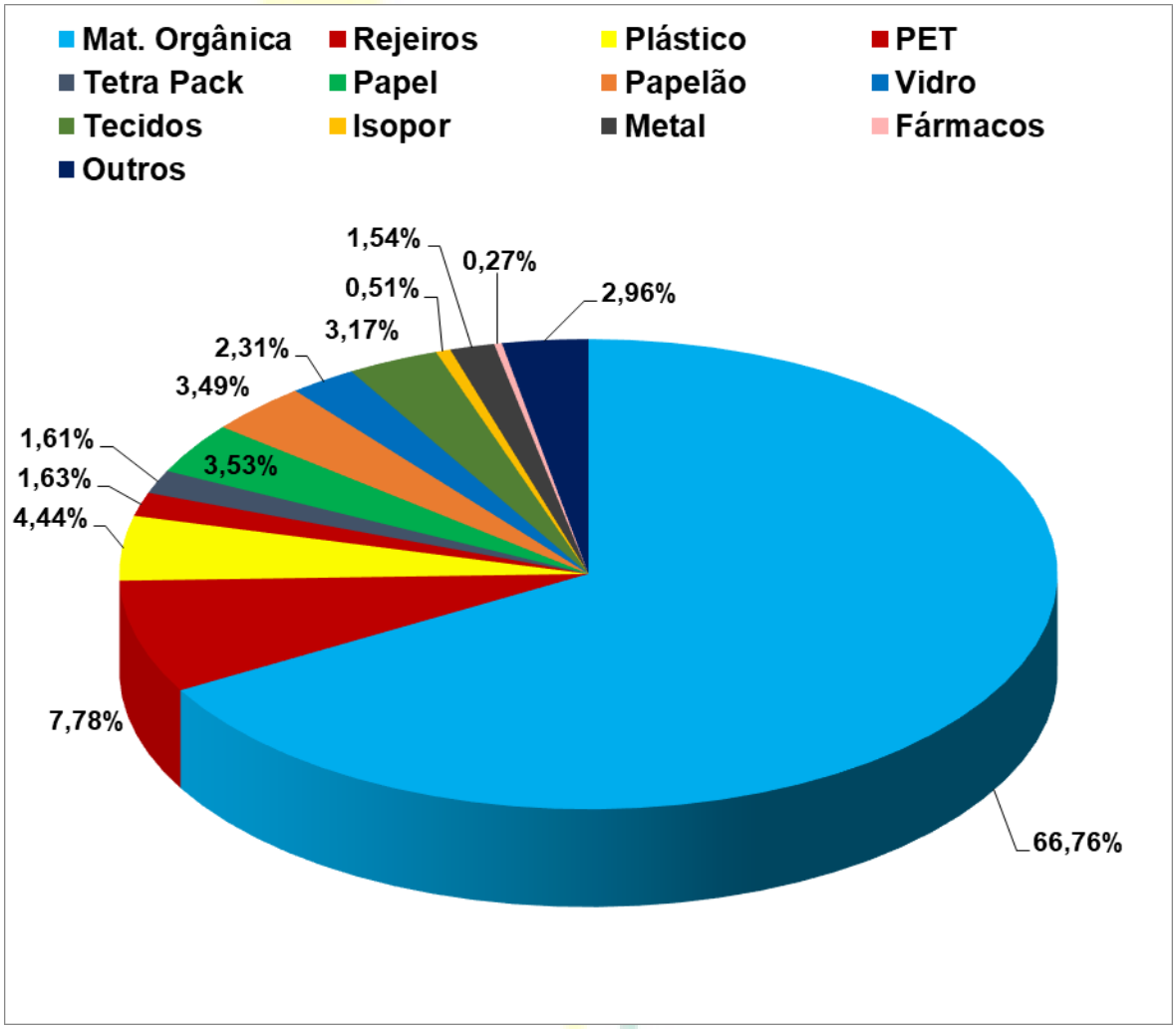
Tabela 24 - Composição gravimétrica dos resíduos domiciliares

Produto	Porcentagem
Mat. Orgânica	66,76%
Rejeitos	7,78%
Plástico	4,44%
PET	1,63%
Tetra Pack	1,61%
Papel	3,53%
Papelão	3,49%
Vidro	2,31%
Tecidos	3,17%
Isopor	0,51%
Metal	1,54%
Fármacos	0,27%
Outros	2,96%

Fonte: Humanizar Consultoria (2018).

Para facilitar a visualização, o **Gráfico 08**seguinte demonstra as porcentagens dos componentes subdivididos de forma mais macro.

Gráfico 8 - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares do município de Nova Odessa



16.2 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 6** é apresentado o resultado da geração per capita.

Quadro 2 - Geração per capita de RSD do município de Nova Odessa

GERAÇÃO PER CAPITA DO MUNICÍPIO DE NOVA ODESSA-SP	
Itens para o Cálculo da Geração Per Capita de Resíduos Sólidos	**Dados**
População (hab.)	57.504
Percentual População atendida pela coleta regular (%)	100,00
Volume de RS levado ao aterro, tem toneladas (média ultimo 6 meses)	15.174
Geração Per Capita (Kg/(hab.xdia))	**0,723**

17. OBJETIVOS E METAS PARA O MUNICÍPIO DE NOVA ODESSA

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.

17.1 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.

17.1.1 Atendimento com coleta

17.1.1.1 Coleta e frequência de resíduos sólidos domiciliares

Conforme dados levantados junto a Diretoria de Meio Ambiente de Nova Odessa, em 2019,a coleta da área rural é realizada onde há itinerário para as áreas de expansão urbana,o atendimento atual da coleta de resíduos sólidos domiciliares na área urbana se dá da seguinte forma:

- População total do municípioSNIS-2016: 57.504 habitantes;
- População urbana do municípioSNIS-2016: 56.567 habitantes;
- População atendida com serviço de coleta regular de resíduos sólidos domiciliares, abrangendo a área urbana e localidadesSNIS-2016: 57.504 habitantes;
- População urbana atendida pelo serviço de coleta porta-a-portaSINS-2016: 56.567habitantes;

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.

17.1.1.2 Coleta e frequência de resíduos sólidos recicláveis

Conforme relatado na fase de diagnóstico, o município realiza coleta seletiva de resíduos recicláveis em alguns bairros da área urbana do município. Portanto, são metas do PMSB para resíduos sólidos recicláveis:

- Ampliação de atendimento de coleta seletiva parade100% da população urbana;
- Ampliação da estrutura do sistema de coleta e transporte apresentada no Relatório de Diagnóstico.

17.1.1.3 Coleta e frequência de resíduos de serviço de saúde

Conforme relatado na fase de diagnóstico, os RSS gerados pelos setores público e privado são coletados pela prefeitura. 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;

17.1.1.4 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.

17.1.2 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 25**, são apresentadas as informações referentes à geração per capita dos RSD para o Estado de São Paulo.

Tabela 25 - 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).

17.1.2.1 Geração per capita adotada

Segundo informações da CODEN a geração total diária de RSD nos últimos 6 meses foi de 41,574 t, o que resulta em uma geração per capita de 0,723 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, acima 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 2020 a 2039.

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 26**. A coluna de população total corresponde à soma da população urbana com a população rural.

A projeção populacional foi calculada de acordo com os métodos apresentados no Relatório de Diagnóstico dos Sistemas.

Tabela 26 - Projeção de geração de resíduos sólidos no município de Nova Odessa

Ano	População (Hab.)		Índice de coleta	População Atendida (Hab.)		Geração per capita (kg/dia)		Domiciliar e varrição (66,76%)	Coleta Seletiva (30,01%)
	Urbana	Rural		Urbana	Rural	Urbana	Rural		
2020	60.388	905	100,00%	60.388	905	0,723	0,100	33,676	15,138
2021	61.333	921	100,00%	61.333	921	0,723	0,100	34,204	15,375
2022	62.278	937	100,00%	62.278	937	0,723	0,100	34,731	15,613
2023	63.224	953	100,00%	63.224	953	0,723	0,100	35,260	15,850
2024	64.170	968	100,00%	64.170	968	0,723	0,100	35,788	16,087
2025	65.115	984	100,00%	65.115	984	0,723	0,100	36,316	16,325
2026	66.070	990	100,00%	66.070	990	0,723	0,100	36,844	16,562
2027	67.025	996	100,00%	67.025	996	0,723	0,100	37,372	16,799
2028	67.991	991	100,00%	67.991	991	0,723	0,100	37,900	17,037
2029	68.946	997	100,00%	68.946	997	0,723	0,100	38,428	17,274
2030	69.911	993	100,00%	69.911	993	0,723	0,100	38,956	17,512
2031	70.871	994	100,00%	70.871	994	0,723	0,100	39,484	17,749
2032	71.833	994	100,00%	71.833	994	0,723	0,100	40,013	17,986
2033	72.793	995	100,00%	72.793	995	0,723	0,100	40,541	18,224
2034	73.753	996	100,00%	73.753	996	0,723	0,100	41,068	18,461
2035	74.713	997	100,00%	74.713	997	0,723	0,100	41,596	18,698
2036	75.679	992	100,00%	75.679	992	0,723	0,100	42,124	18,936
2037	76.634	998	100,00%	76.634	998	0,723	0,100	42,652	19,173
2038	77.600	993	100,00%	77.600	993	0,723	0,100	43,180	19,411
2039	78.545	1.009	100,00%	78.545	1.009	0,723	0,100	43,708	19,648

17.1.3 Aproveitamento dos resíduos sólidos

O município possui uma estrutura para realizar a coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos e é realizada pela Coopersonhos – Cooperativa de Reciclagem de Nova Odessa. Informações fornecidas pela Coopersonhos relatam que a coleta seletiva e a reciclagem dos resíduos são realizadas contando com o auxílio de 18 cooperados e através de 01 caminhões do tipo carroceria em precário estado de conservação.

Os resíduos recicláveis, coletados pela Coopersonhos e encaminhados para a Cooperativa, onde os cooperados fazem a triagem dos mesmos, em uma área de 600 m² e através de duas prensas hidráulicas são acondicionados em fardos, para posterior inventário e venda. Os recursos arrecadados pela venda são destinados aos cooperados, considerando os dias trabalhados de cada pessoa.

A coleta seletiva é realizada, no sistema porta a porta. A Prefeitura do Município de Nova Odessa mantém um serviço semanal de Coleta Seletiva. Cada dia da semana são visitados diferentes bairros. O objetivo principal da coleta seletiva é melhorar a qualidade ambiental da vida da população, por meio de um amplo trabalho de conscientização.

17.1.3.1 Aproveitamento dos resíduos sólidos secos recicláveis

Para atendimento a esta premissa, serão estabelecidas metas para aproveitamento dos resíduos potencialmente recicláveis, que correspondem, segundo o estudo gravimétrico, a 30,01% do total dos resíduos sólidos domiciliares.

Segundo dados levantados junto a Coopersonhos durante a elaboração do Diagnóstico, em 2018 foi reciclada 337,27t,quantidade representando aproximadamente 8% da quantidade passível de reciclagem, tomando como base as 15,138 t/dia de geração média (Projeção com base nos dados da CODEN/2019).

Assim, estabeleceram-se metas de ampliação da mesma e o progressivo aproveitamento dos resíduos pela Coopersonhos, da seguinte maneira:

I. Aumento na capacidade de produção para 6,43t/dia até 2022;

II. Aumento na capacidade de produção para 11,43t/dia até 2027;

II. Aumento na capacidade de produção para 20,43t/dia até 2033, atingindo assim 100% de coleta dos resíduos recicláveis gerados no município.

A **Tabela 27** apresenta a projeção das quantidades de resíduos coletados recicláveis, com simulações com ampliação da capacidade de triagem e sem

ampliação.Para melhor visualização, as projeções foram plotadas nos **Gráficos 9** e **10**.

A curva dos rejeitos, apresentada no **Gráfico 11**,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 **item 17.1.3.1**.

Tabela 27 - Projeção das quantidades de resíduos coletados, recicláveis e aterrados

Ano	Resíduos sólidos domiciliares coletados Total (t/dia)	Resíduos Sólidos Recicláveis - Capacidade de triagem atual				Ano	Resíduos Sólidos Recicláveis - com ampliação da capacidade				Destinado ao aterro	
		Passível de reciclagem (t/dia)	Capacidade máxima diária (t/dia)	Total reciclado (%)	Aproveitamento de RSR (t/dia)		Passível de reciclagem (t/dia)	Capacidade máxima diária (t/dia)	Total reciclado (%)	Aproveitamento de RSR (t/dia)	Sem ampliação (t/dia)	Com ampliação (t/dia)
2020	48,814	15,138	1,220	8,06%	1,22	2020	15,138	1,220	8,06%	1,220	13,92	13,92
2021	49,579	15,375	1,220	7,93%	1,22	2021	15,375	1,220	7,93%	1,220	14,16	14,16
2022	50,344	15,613	1,220	7,81%	1,22	2022	15,613	6,430	14,22%	2,220	14,39	13,39
2023	51,110	15,850	1,220	7,70%	1,22	2023	15,850	6,430	20,32%	3,220	14,63	12,63
2024	51,875	16,087	1,220	7,58%	1,22	2024	16,087	6,430	26,23%	4,220	14,87	11,87
2025	52,641	16,325	1,220	7,47%	1,22	2025	16,325	6,430	31,98%	5,220	15,11	11,11
2026	53,406	16,562	1,220	7,37%	1,22	2026	16,562	6,430	37,56%	6,220	15,34	10,34
2027	54,171	16,799	1,220	7,26%	1,22	2027	16,799	11,430	45,96%	7,720	15,58	9,08
2028	54,937	17,037	1,220	7,16%	1,22	2028	17,037	11,430	54,12%	9,220	15,82	7,82
2029	55,702	17,274	1,220	7,06%	1,22	2029	17,274	11,430	62,06%	10,720	16,05	6,55
2030	56,468	17,512	1,220	6,97%	1,22	2030	17,512	16,430	69,78%	12,220	16,29	5,29
2031	57,233	17,749	1,220	6,87%	1,22	2031	17,749	16,430	77,30%	13,720	16,53	4,03
2032	57,999	17,986	1,220	6,78%	1,22	2032	17,986	16,430	84,62%	15,220	16,77	2,77
2033	58,765	18,224	1,220	6,69%	1,22	2033	18,224	20,430	91,75%	16,720	17,00	1,50
2034	59,529	18,461	1,220	6,61%	1,22	2034	18,461	20,430	98,69%	18,220	17,24	0,24
2035	60,294	18,698	1,220	6,52%	1,22	2035	18,698	20,430	100,00%	19,720	17,48	-
2036	61,060	18,936	1,220	6,44%	1,22	2036	18,936	20,430	100,00%	18,936	17,72	-
2037	61,825	19,173	1,220	6,36%	1,22	2037	19,173	20,430	100,00%	19,173	17,95	-
2038	62,591	19,411	1,220	6,29%	1,22	2038	19,411	20,430	100,00%	19,411	18,19	-
2039	63,356	19,648	1,220	6,21%	1,22	2039	19,648	20,430	100,00%	19,648	18,43	-

Gráfico 9 - Projeção de envio de rejeitos para aterro sem ampliação

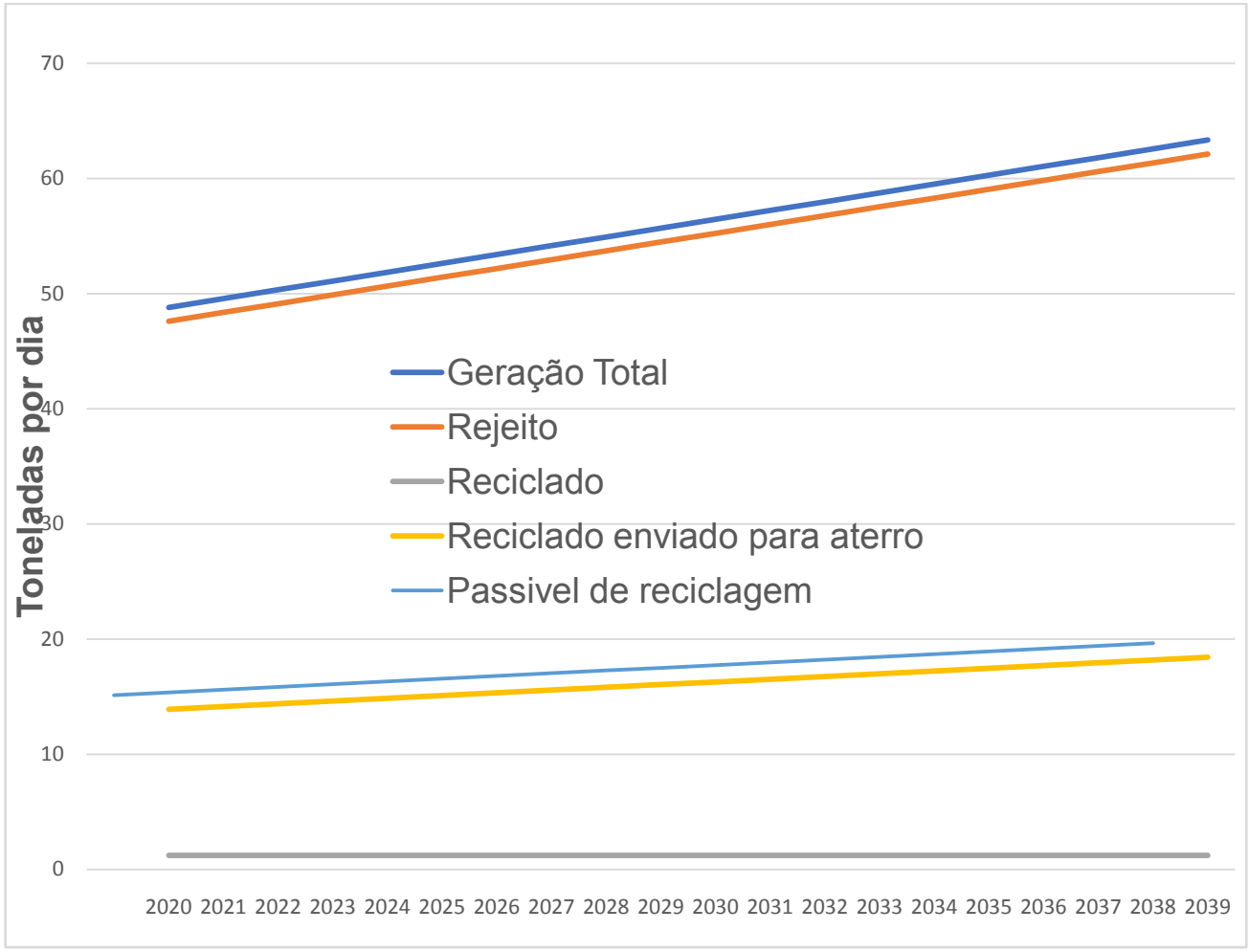


Gráfico 10 - Projeção de envio de rejeitos para aterro com ampliação

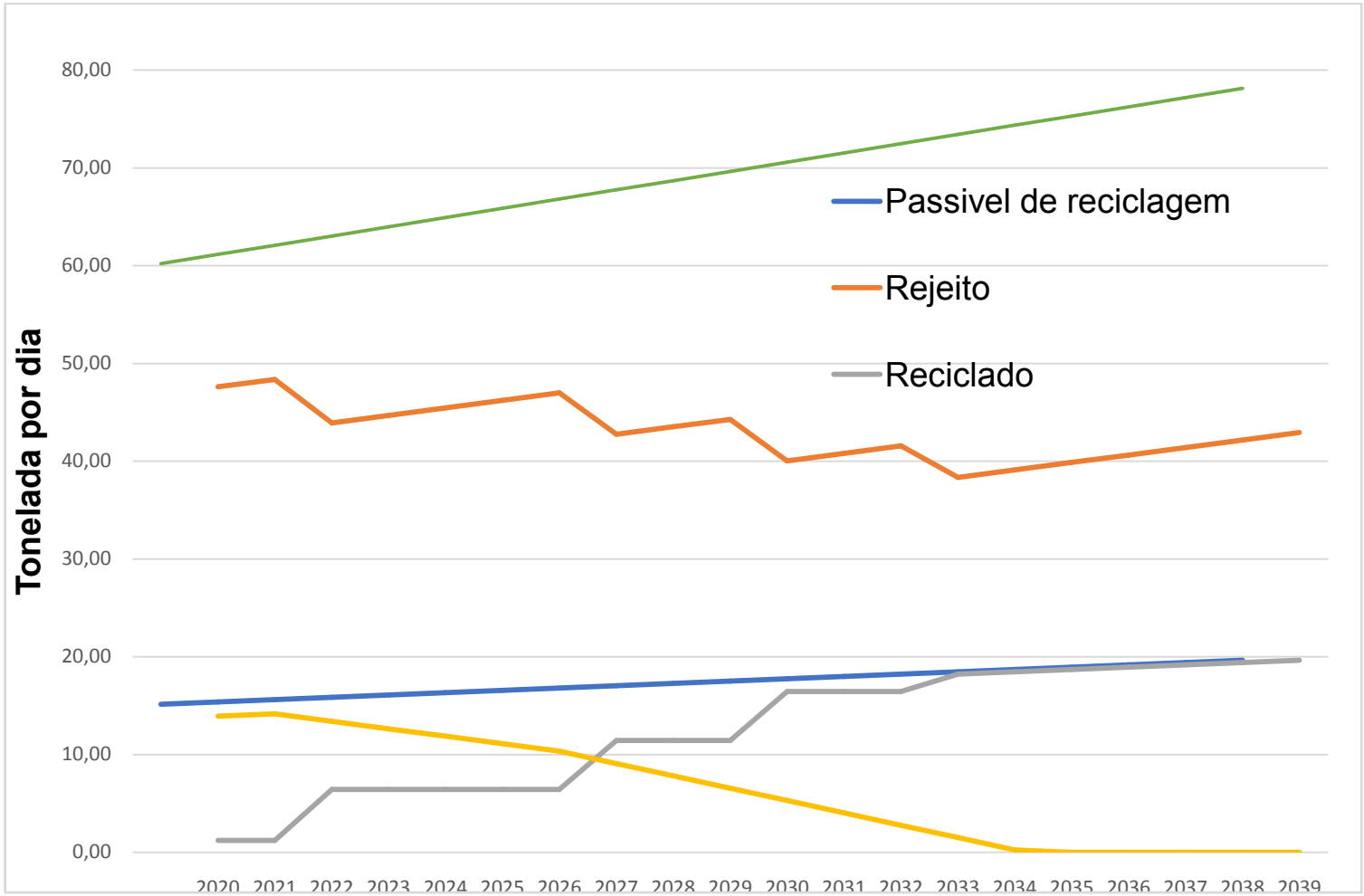
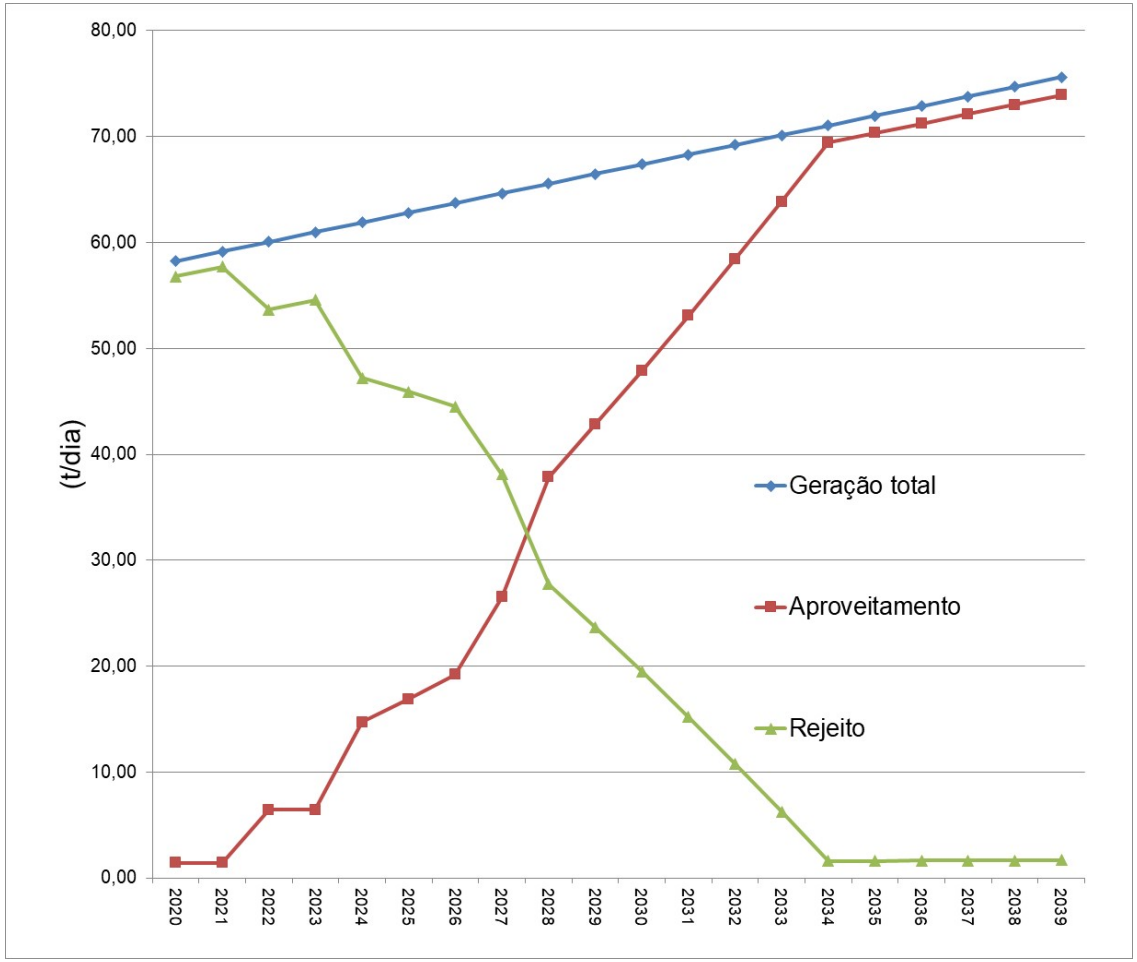


Gráfico 11 - Resíduos enviados ao aterro



17.1.3.2 Aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos

De acordo com o Estudo Gravimétrico (CONSIMARES/2017), 66,76% 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 Nova Odessa, 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.

Em 2020 deverão ser iniciados estudos de viabilidade para a implantação de uma Usina de Compostagem com metas progressivas de aproveitamento dos resíduos orgânicos provenientes dos grandes geradores, incluindo, progressivamente, os resíduos verdes e resíduos domiciliares orgânicos, devendo haver o incentivo à compostagem doméstica.

Os estudos de viabilidade de implantação deverão ser com metas progressivas de aproveitamento dos resíduos, estabelecidas da seguinte maneira:

a) 20 % até 2024;
b) 60% até 2030;
c) 100% até 2034.

Na **Tabela 28**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 39,14% de resíduos orgânicos nos resíduos domiciliares coletados.

Tabela 28 - 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
2020	48,814	32,588	0,00	0,000	32,588
2021	49,579	33,099	0,00	0,000	33,099
2022	50,344	33,610	0,00	0,000	33,610
2023	51,110	34,121	0,00	0,000	34,121
2024	51,875	34,632	20,00	6,926	27,706
2025	52,641	35,143	25,00	8,786	26,357
2026	53,406	35,654	30,00	10,696	24,958
2027	54,171	36,165	35,00	12,658	23,507
2028	54,937	36,676	40,00	14,670	22,006
2029	55,702	37,187	50,00	18,594	18,594
2030	56,468	37,698	60,00	22,619	15,079
2031	57,233	38,209	70,00	26,746	11,463
2032	57,999	38,720	80,00	30,976	7,744
2033	58,765	39,232	90,00	35,309	3,923
2034	59,529	39,742	100,00	39,742	0,000
2035	60,294	40,252	100,00	40,252	0,000
2036	61,060	40,764	100,00	40,764	0,000
2037	61,825	41,274	100,00	41,274	0,000
2038	62,591	41,786	100,00	41,786	0,000
2039	63,356	42,296	100,00	42,296	0,000

17.1.3.3 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 com a atual capacidade de triagem da Coopersonhos ou seja, 1,43 t/dia e 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.

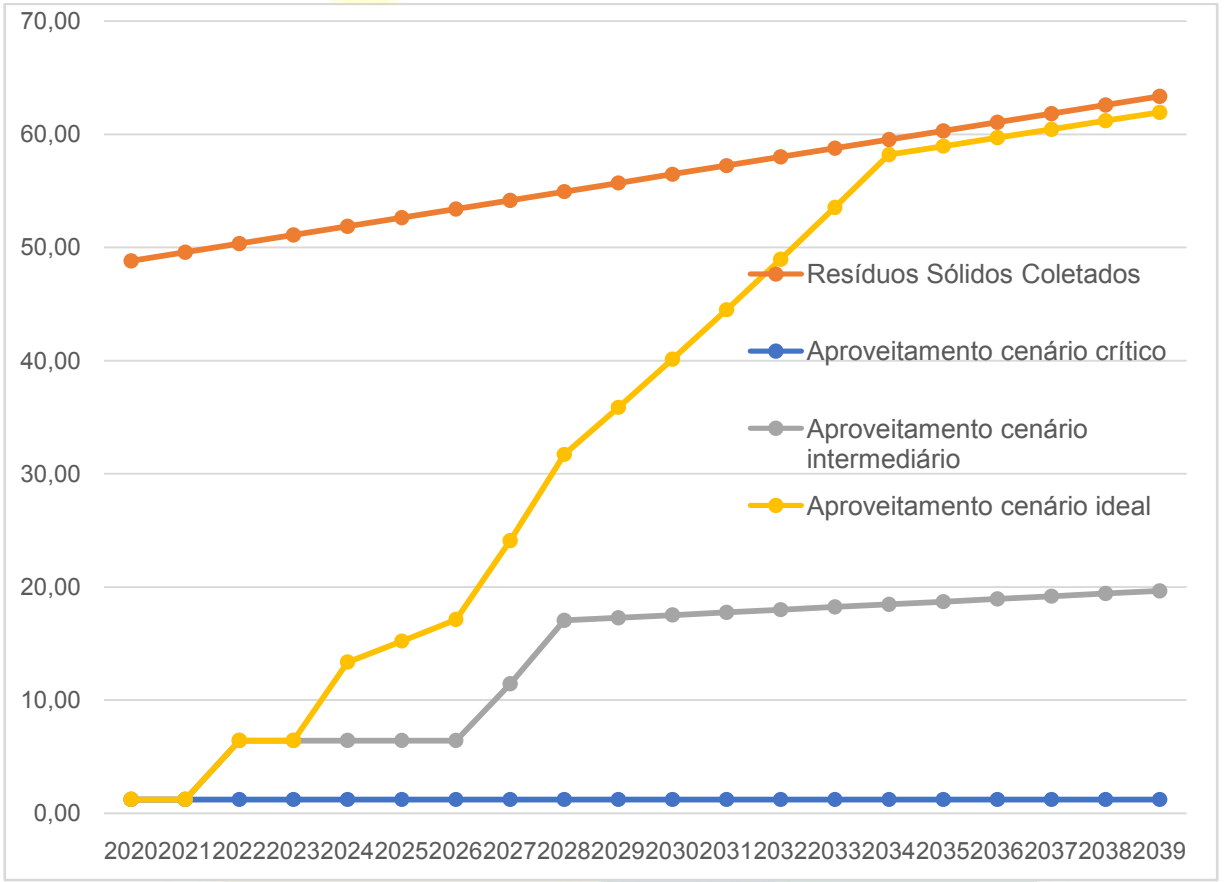
Para cada um destes cenários, foram previstas suas características, as quais são apresentadas na **Tabela29**. Para melhor entendimento, informamos que a coluna destinada aos Resíduos Sólidos Domiciliares coletados, se refere aos resíduos provenientes da coleta do lixo comum, tendo em vista que a coleta seletiva é realizada separadamente.

No **Gráfico 12** 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 29 - 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 Critico		Aterrado Cenário intermediário		Aterrado cenário ideal	
		Passível de reciclagem	Aproveitamento sem ampliação	Aproveitamento com ampliação	Passível de reciclagem	Aproveitamento sem implantação	Aproveitamento com implantação	(t/dia)	%	(t/dia)	%	(t/dia)	%
2020	48,814	15,138	1,220	1,220	32,588	0,00	0,000	47,594	97,50%	47,594	97,50%	47,594	97,50%
2021	49,579	15,375	1,220	1,220	33,099	0,00	0,000	48,359	97,54%	48,359	97,54%	48,359	97,54%
2022	50,344	15,613	1,220	6,430	33,610	0,00	0,000	49,124	97,58%	43,914	87,23%	43,914	87,23%
2023	51,110	15,850	1,220	6,430	34,121	0,00	0,000	49,890	97,61%	44,680	87,42%	44,680	87,42%
2024	51,875	16,087	1,220	6,430	34,632	0,00	6,926	50,655	97,65%	45,445	87,60%	38,519	74,25%
2025	52,641	16,325	1,220	6,430	35,143	0,00	8,786	51,421	97,68%	46,211	87,79%	37,425	71,10%
2026	53,406	16,562	1,220	6,430	35,654	0,00	10,696	52,186	97,72%	46,976	87,96%	36,280	67,93%
2027	54,171	16,799	1,220	11,430	36,165	0,00	12,658	52,951	97,75%	42,741	78,90%	30,083	55,53%
2028	54,937	17,037	1,220	17,037	36,676	0,00	14,670	53,717	97,78%	37,900	68,99%	23,230	42,28%
2029	55,702	17,274	1,220	17,274	37,187	0,00	18,594	54,482	97,81%	38,428	68,99%	19,835	35,61%
2030	56,468	17,512	1,220	17,512	37,698	0,00	22,619	55,248	97,84%	38,956	68,99%	16,337	28,93%
2031	57,233	17,749	1,220	17,749	38,209	0,00	26,746	56,013	97,87%	39,484	68,99%	12,738	22,26%
2032	57,999	17,986	1,220	17,986	38,720	0,00	30,976	56,779	97,90%	40,013	68,99%	9,037	15,58%
2033	58,765	18,224	1,220	18,224	39,232	0,00	35,309	57,545	97,92%	40,541	68,99%	5,232	8,90%
2034	59,529	18,461	1,220	18,461	39,742	0,00	39,742	58,309	97,95%	41,068	68,99%	1,326	2,23%
2035	60,294	18,698	1,220	18,698	40,252	0,00	40,252	59,074	97,98%	41,596	68,99%	1,344	2,23%
2036	61,060	18,936	1,220	18,936	40,764	0,00	40,764	59,840	98,00%	42,124	68,99%	1,360	2,23%
2037	61,825	19,173	1,220	19,173	41,274	0,00	41,274	60,605	98,03%	42,652	68,99%	1,378	2,23%
2038	62,591	19,411	1,220	19,411	41,786	0,00	41,786	61,371	98,05%	43,180	68,99%	1,394	2,23%
2039	63,356	19,648	1,220	19,648	42,296	0,00	42,296	62,136	98,07%	43,708	68,99%	1,412	2,23%

Gráfico 12 - Balanço entre produção e aproveitamento dos resíduos conforme metas



17.2 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 sem controle em diversos bota-foras, a prefeitura designou o Ecoponto Jardim das Oliveiras para recepção dos mesmos, evitando o descarte aleatório.

17.2.1 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 30** são descritas as classes de RCC e suas respectivas destinações.

Tabela 30 - 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)

17.2.2 Geração de resíduos da construção civil

Segundo o MMA (2012), a média estimada de geração típica per capita de RCC é de 0,520 quilos anuais, que pode se apresentar maior em municípios com elevada economia ou reduzida, no caso dos municípios menores.

Para o município de Nova Odessa utilizou-se a taxa de geração de 0,520 Kg/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 31**abaixo.

A partir dos resultados apresentados, não foi considerada a reciclagem destes resíduos. Prevendo-se que para estes resíduos, a solução adotada foi à implantação de um Aterro II B, ou seja, de inertes.

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 31 - 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
2020	60.388	31.402	31,40	18,84	6,28	3,14	3,14
2021	61.333	31.893	31,89	19,14	6,38	3,19	3,19
2022	62.278	32.385	32,38	19,43	6,48	3,24	3,24
2023	63.224	32.876	32,88	19,73	6,58	3,29	3,29
2024	64.170	33.368	33,37	20,02	6,67	3,34	3,34
2025	65.115	33.860	33,86	20,32	6,77	3,39	3,39
2026	66.070	34.356	34,36	20,61	6,87	3,44	3,44
2027	67.025	34.853	34,85	20,91	6,97	3,49	3,49
2028	67.991	35.355	35,36	21,21	7,07	3,54	3,54
2029	68.946	35.852	35,85	21,51	7,17	3,59	3,59
2030	69.911	36.354	36,35	21,81	7,27	3,64	3,64
2031	70.871	36.853	36,85	22,11	7,37	3,69	3,69
2032	71.833	37.353	37,35	22,41	7,47	3,74	3,74
2033	72.793	37.852	37,85	22,71	7,57	3,79	3,79
2034	73.753	38.352	38,35	23,01	7,67	3,84	3,84
2035	74.713	38.851	38,85	23,31	7,77	3,89	3,89
2036	75.679	39.353	39,35	23,61	7,87	3,94	3,94
2037	76.634	39.850	39,85	23,91	7,97	3,98	3,98
2038	77.600	40.352	40,35	24,21	8,07	4,04	4,04
2039	78.545	40.843	40,84	24,51	8,17	4,08	4,08

17.2.3 Diretrizes e objetivos para os RCC

São diretrizes específicas a serem adotadas para o gerenciamento correto dos RCC em Nova Odessa:

- 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 1m³ 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);
- Elaborar Lei municipal determinando que cada gerador, sendo público ou privado, elabore e implemente Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil - PGRCC.

17.2.3.1 Metas e prazos para o manejo de RCC

O município elaborará o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC, estabelecendo diretrizes e regras específicas para os RCC, diferenciadas para pequenos e grandes geradores. O PGRCC deverá contemplar preferencialmente as metas apresentadas a seguir, para curto, médio e longo prazo.

- **Metas de Curto, Médio e Longo Prazo (2020 a 2039):**
    - Criação e condições para que os munícipes possam dar destinação adequada dos RCC (2020 a 2023);
    - Definir cronogramas para coleta dos RCC nos ecopontos para tratamento e destinação adequada dos RCC (2020 a 2023);
    - Estruturar o sistema de manejo dos RCC, criando políticas públicas de incentivo a utilização de materiais reciclados e implementar plano municipal de gerenciamento, obedecendo legislação específica. (2020 a 2023);
    - Adesão ao SIGOR - Sistema Estadual de Gerenciamento online de Resíduos Sólidos, implantado pela CETESB. (2020 a 2023);
    - Elaboração de estudos e implantação de novos Ecopontos. (2020 a 2023).

17.3 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 Nova Odessa, estão sendo implantadas campanhas para entrega voluntária de resíduos volumosos nos ecopontos em fase de construção, 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 32.**

Tabela 32 - Projeção da geração dos resíduos sólidos volumosos

Ano	População Total	Geração de Anual	
	(hab)	(t/ano)	(m³/ano)
2020	60.388	1.812	4.529,10
2021	61.333	1.840	4.599,98
2022	62.278	1.868	4.670,85
2023	63.224	1.897	4.741,80
2024	64.170	1.925	4.812,75
2025	65.115	1.953	4.883,63
2026	66.070	1.982	4.955,25
2027	67.025	2.011	5.026,88
2028	67.991	2.040	5.099,33
2029	68.946	2.068	5.170,95
2030	69.911	2.097	5.243,33
2031	70.871	2.126	5.315,33
2032	71.833	2.155	5.387,48
2033	72.793	2.184	5.459,48
2034	73.753	2.213	5.531,48
2035	74.713	2.241	5.603,48
2036	75.679	2.270	5.675,93
2037	76.634	2.299	5.747,55
2038	77.600	2.328	5.820,00
2039	78.545	2.356	5.890,88

17.3.1 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.

17.3.2 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.

17.4 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.

17.4.1 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.

17.4.2 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 2023;
- 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.

17.5 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 Nova Odessa, além da responsabilidade pelos RSS provenientes do setor público de saúde, a Prefeitura Municipal também assume a gestão dos RSS gerados pela iniciativa privada do município, abrangidos por contrato.

Neste contexto, recomenda-se que o município transfira a responsabilidade e custos decorrentes da coleta e destinação de RSS para os respectivos geradores, de forma que, sejam criados instrumentos de cobrança e fiscalização, a fim de se cumprir os aspectos legais, principalmente, no que se refere à destinação final ambientalmente adequada dos resíduos.

Um dos mecanismos de fiscalização é a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde pelos respectivos geradores, anexando a cópia do licenciamento ambiental do local aonde serão esterilizados os RSS.

17.5.1 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 2016 foi de 35 toneladas, correspondente a uma taxa de geração per capita em relação à população total do município de 0,589 Kg/hab./ano. Este valor foi utilizado para a projeção das quantidades anuais geradas ao longo do PMSB, conforme mostradas na **Tabela 33**.

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 33** abaixo apresenta a projeção da geração dos resíduos de serviços de saúde.

Tabela 33 - Projeção da geração dos resíduos de serviços de saúde

Ano	População Total	Geração de Anual
	(hab)	(t/ano)
2020	60.388	35,60
2021	61.333	36,16
2022	62.278	36,71
2023	63.224	37,27
2024	64.170	37,83
2025	65.115	38,39
2026	66.070	38,95
2027	67.025	39,51
2028	67.991	40,08
2029	68.946	40,64
2030	69.911	41,21
2031	70.871	41,78
2032	71.833	42,35
2033	72.793	42,91
2034	73.753	43,48
2035	74.713	44,04
2036	75.679	44,61
2037	76.634	45,18
2038	77.600	45,75
2039	78.545	46,30

17.5.2 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 (2020 a 2039);
  Implementar o sistema de gestão compartilhada dos RSS no município analisados no **item 18.6** deste relatório, em consonância com as diretrizes da PNRS e demais legislações vigentes pertinentes, até 2023.

17.6 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.

17.6.1 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 34.**

Tabela 34 - 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 35**, são apresentados os resultados das projeções.

Tabela 35 - Projeção da geração de resíduos de logística reversa obrigatória

Ano	População Total	Equipamentos Eletrônicos	Pneus Inservíveis	Pilhas	Baterias	Lâmpadas (unid)	
	(hab)	(t)	(t)		(unid.)	Incandescente	Fluorescentes
2020	60.388	157,01	175,13	262.084	5.435	67.098	67.098
2021	61.333	159,47	177,87	266.185	5.520	68.148	68.148
2022	62.278	161,92	180,61	270.287	5.605	69.198	69.198
2023	63.224	164,38	183,35	274.392	5.690	70.249	70.249
2024	64.170	166,84	186,09	278.498	5.775	71.300	71.300
2025	65.115	169,30	188,83	282.599	5.860	72.350	72.350
2026	66.070	171,78	191,60	286.744	5.946	73.411	73.411
2027	67.025	174,27	194,37	290.889	6.032	74.472	74.472
2028	67.991	176,78	197,17	295.081	6.119	75.546	75.546
2029	68.946	179,26	199,94	299.226	6.205	76.607	76.607
2030	69.911	181,77	202,74	303.414	6.292	77.679	77.679
2031	70.871	184,26	205,53	307.580	6.378	78.746	78.746
2032	71.833	186,77	208,32	311.755	6.465	79.814	79.814
2033	72.793	189,26	211,10	315.922	6.551	80.881	80.881
2034	73.753	191,76	213,88	320.088	6.638	81.948	81.948
2035	74.713	194,25	216,67	324.254	6.724	83.014	83.014
2036	75.679	196,77	219,47	328.447	6.811	84.088	84.088
2037	76.634	199,25	222,24	332.592	6.897	85.149	85.149
2038	77.600	201,76	225,04	336.784	6.984	86.222	86.222
2039	78.545	204,22	227,78	340.885	7.069	87.272	87.272

17.6.2 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).

17.6.3 Metas e prazos para os resíduos com logística reversa obrigatória

No presente PMSB, foram estabelecidas metas para o município de Nova Odessa, as quais deverão ser discutidas e ratificadas com os responsáveis pela implantação da logística reversa de cada um dos produtos, a seguir listados.

17.6.3.1 Pneus usados inservíveis:

- Coleta e destinação final adequada de 100% dos pneus inservíveis gerados nos órgãos municipais até 2023;
- 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 2023 ou conforme Acordo Setorial específico.

17.6.3.2 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 2023;
- 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 2023 ou conforme Acordo Setorial específico.

17.6.3.3 Pilhas e baterias:

- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais até 2023;
- 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.

17.6.3.4 Produtos eletroeletrônicos e seus componentes:

- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais até 2021;
- 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 2023 ou conforme Acordo Setorial específico.

17.6.3.5 Óleo vegetal de uso alimentar:

- Coleta e destinação final adequada de óleo vegetal de uso alimentar de origem domiciliar até 2023;
- Coleta e destinação final adequada óleos vegetais de uso alimentar, não domiciliar (restaurantes, lanchonetes, etc.) até 2023 ou conforme Acordo Setorial específico.

17.6.3.6 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.

17.6.3.7 Embalagens de óleos lubrificantes:

- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais até 2023;
- 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 2023 ou conforme Acordo Setorial específico.

18. 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 Nova Odessa, 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.

18.1 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 reformasaté1m³;
- 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.

18.2 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;
- Aumento da capacidade de produção da Coopersonhos;
- Incentivo a criação de outras 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 Nova Odessa;

- 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:

- Ampliar a capacidade de produção da Coopersonhos para a segregação dos resíduos reutilizáveis e recicláveis, originários do fluxo de coleta e destinação, para 6,43 t/dia em 2022, 11,43 t/dia em 2027 e 23,43 t/dia em 2033;
- 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;
- Obter o selo Amigo do Catador de Materiais Recicláveis, instituído pelo Governo Federal, para que o sistema de coleta seletiva tenha amparo direto da administração federal.

18.3 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;

18.4 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 Nova Odessa 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.

18.5 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:

- Elaborar plano de fiscalização de disposição clandestina de RCC;
- Elaborar 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;
- Recuperação, por simples peneiração, da fração fina do RCC classe A, para uso como "bica corrida" ou "cascalho" em serviços de manutenção da prefeitura;
- Elaborar e distribuir material educativo sobre o tema.

18.6 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.

18.6.1 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:

- Atualizar o cadastro municipal de estabelecimentos de serviços de saúde até 2021;
- 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;
- Criar 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;
- Analisar a conveniência da gestão dos RSS no âmbito do consórcio intermunicipal.

18.7 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.

18.8 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.

18.9 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:

18.9.1 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 2023;

18.9.2 Pilhas e baterias:

- Destinar adequadamente as lâmpadas - inteiras e quebradas - geradas nos órgãos municipais até 2023;
- Participar da implantação e da gestão compartilhada da logística reversa destes resíduos no município.

18.9.3 Lâmpadas fluorescentes, de LED, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista:

- Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais até 2023;
- 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.

18.9.4 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.

18.9.5 Óleo de vegetais de uso alimentar:

- Continuar com parceria 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 (Creche Nosso Lar), 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.

18.9.6 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.

18.9.7 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.

18.10 P10: Educação ambiental

No conceito da PNRS a educação ambiental pode ser desmembrada em 4 tipos distintos:

18.10.1 Tipo 1 - Informações orientadoras e objetivas para a participação da população ou de determinada comunidade em programas ou ações ligadas ao tema resíduos 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.

18.10.2 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.

18.10.3 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.

18.10.4 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.

18.10.5 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.

18.10.6 Programa de educação ambiental do município de Nova Odessa:

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.

18.11 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.

18.12 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.

Quadro 3 - 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	**Área Urbana:** 100% (curto prazo) **Área Rural:** 100% (curto prazo)
	Redução da geração per capita	Geração per capita atual: 0,823Kg/hab.dia
	Aproveitamento resíduos secos recicláveis	6,43t/dia (curto prazo) 11,43t/dia (longo prazo) 20,43t/dia (longo prazo)
	Aproveitamento dos resíduos orgânicos	20% (médio prazo) 60% (longo prazo) 100% (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 2020
	Elaborar Lei municipal determinando que cada gerador, sendo público ou privado, elabore e implemente Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil - PGRCC	(curto prazo)
	Receber nos Ecopontos 100% do RCC gerado em pequenas obras e intervenções	(curto prazo)
Resíduos Sólidos de Saúde	Criar mecanismos de cobrança e fiscalização referente a destinação ambientalmente adequada dos RSS	(curto prazo)
	Exigir de todos os prestadores de serviços de saúde, a elaboração de PGRSS	(curto prazo)
	Garantia da coleta, tratamento e disposição final adequados dos resíduos serviços de saúde em 100% das unidades de saúde públicas	(curto prazo)
	Implementação de sistema de gestão compartilhada dos RSS no município de acordo com as diretrizes da Lei 12.305/2010 e demais legislações vigentes	(curto prazo)

Quadro 7 - 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 do 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 7 - 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)

19. 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:

- Ampliação do galpão de triagem;
- 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 **Tabelas36**, **37** e**38**utilizaram-sedas 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.

19.1 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 e ampliação na capacidade de triagem do galpão da Coopersonhos 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.

19.1.1 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$217,00 em 2018.Fazendo a projeçãode custos em dois cenários: atendimento das metas de implantação da usina de compostagem e ampliação da capacidade de triagem (Cenário 1) esem implantação de usina de compostagem, somente atendendo as metas de aproveitamento de resíduos recicláveis (Cenário 2).

A **Tabela 36** a seguir apresenta informações sobre o aterro municipal, conforme as hipóteses de concepção adotadas.

Tabela 36 - Projeção de custos operacionais do aterro municipal

Ano	Cenário 1 - Destinação de resíduos com implantação de usina de compostagem (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)
2020	47,594	217,00	3.769.683,50	47,594	217,00	3.769.683,50
2021	48,359	217,00	3.830.273,50	48,359	217,00	3.830.273,50
2022	43,914	217,00	3.478.209,10	43,914	217,00	3.478.209,10
2023	44,680	217,00	3.538.879,40	44,680	217,00	3.538.879,40
2024	38,519	217,00	3.050.867,10	45,445	217,00	3.599.473,05
2025	37,425	217,00	2.964.267,20	46,211	217,00	3.660.143,35
2026	36,280	217,00	2.873.542,80	46,976	217,00	3.720.733,35
2027	30,083	217,00	2.382.745,55	42,741	217,00	3.385.302,00
2028	23,230	217,00	1.839.899,30	37,900	217,00	3.001.869,50
2029	19,835	217,00	1.570.992,85	38,428	217,00	3.043.691,20
2030	16,337	217,00	1.293.987,05	38,956	217,00	3.085.509,25
2031	12,738	217,00	1.008.889,20	39,484	217,00	3.127.330,95
2032	9,037	217,00	715.775,95	40,013	217,00	3.169.229,30
2033	5,232	217,00	414.417,35	40,541	217,00	3.211.051,00
2034	1,326	217,00	105.025,10	41,068	217,00	3.252.792,40
2035	1,344	217,00	106.452,25	41,596	217,00	3.294.610,45
2036	1,360	217,00	107.718,80	42,124	217,00	3.336.432,15
2037	1,378	217,00	109.145,95	42,652	217,00	3.378.250,20
2038	1,394	217,00	110.412,50	43,180	217,00	3.420.071,90
2039	1,412	217,00	111.836,00	43,708	217,00	3.461.893,60

19.1.2 Área de triagem

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, sendo a capacidade de triagem atual de 1,43t/dia. Neste sentido, conforme explanado na **Tabela 27**, a capacidade de ampliação do galpão de triagem deverá ser da seguinte forma:

I. Aumento na capacidade de produção para 6,43t/dia até 2022;

II. Aumento na capacidade de produção para 11,43t/dia até 2027;

II. Aumento na capacidade de produção para 20,43t/dia até 2033.

19.1.3 Unidade de compostagem

No município de Nova Odessa 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 de 60 t/dia em 2024, conforme projeção apresentada na **Tabela 28**.

19.2 Resumo dos custos de implantação e operação das instalações de manejo de resíduos sólidos

Nas**Tabelas 37**e**38**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 de compostagem e aumento da capacidade de triagem.

Cenário 2:Destinação dos RSU sem implantação de compostagem e aumento da capacidade de triagem.

Tabela 37 - Cenário 1 - Destinação dos RSU com implantação de compostagem e aumento da capacidade de triagem

Ano	Aterro Sanitário		Galpão de Triagem			Usina de Compostagem			Custo Final		
	Destinação (R$)	Total (R$)	Implantação (R$)	Operação (R$)	Total (R$)	Implantação (R$)	Operação (R$)	Total (R$)	Implantação (R$)	Operação e destinação (R$)	Total (R$)
2020	3.769.683,50	3.769.683,50	-	23.836,91	23.836,91	-		-	-	3.793.520,41	3.793.520,41
2021	3.830.273,50	3.830.273,50	-	23.836,91	23.836,91	-	-	-	-	3.854.110,41	3.854.110,41
2022	3.478.209,10	3.478.209,10	180.000,000	125.632,23	305.632,23	-	-	-	180.000,00	3.603.841,33	3.783.841,33
2023	3.538.879,40	3.538.879,40	-	125.632,23	125.632,23	-	-	-	-	3.664.511,63	3.664.511,63
2024	3.050.867,10	3.050.867,10	-	125.632,23	125.632,23	13.911,17	51.548,69	65.459,86	13.911,17	3.228.048,02	3.241.959,19
2025	2.964.267,20	2.964.267,20	-	125.632,23	125.632,23		65.386,63	65.386,63	-	3.155.286,06	3.155.286,06
2026	2.873.542,80	2.873.542,80	-	125.632,23	125.632,23	-	79.604,86	79.604,86	-	3.078.779,89	3.078.779,89
2027	2.382.745,55	2.382.745,55	180.000,00	223.324,48	403.324,48	-	94.203,41	94.203,41	180.000,00	2.700.273,44	2.880.273,44
2028	1.839.899,30	1.839.899,30	-	332.876,57	332.876,57	-	109.182,25	109.182,25	-	2.281.958,12	2.281.958,12
2029	1.570.992,85	1.570.992,85	-	337.507,19	337.507,19	-	138.379,33	138.379,33	-	2.046.879,37	2.046.879,37
2030	1.293.987,05	1.293.987,05	180.000,00	342.157,34	522.157,34	-	168.337,03	168.337,03	180.000,00	1.804.481,42	1.984.481,42
2031	1.008.889,20	1.008.889,20	-	346.787,95	346.787,95	-	199.055,33	199.055,33	-	1.554.732,48	1.554.732,48
2032	715.775,95	715.775,95	-	351.418,56	351.418,56	-	230.534,23	230.534,23	-	1.297.728,74	1.297.728,74
2033	414.417,35	414.417,35	252.000,000	356.068,71	608.068,71	-	262.780,45	262.780,45	252.000,00	1.033.266,51	1.285.266,51
2034	105.025,10	105.025,10	-	360.699,33	360.699,33	-	295.773,87	295.773,87	-	761.498,30	761.498,30
2035	106.452,25	106.452,25	-	365.329,94	365.329,94	-	299.569,47	299.569,47	-	771.351,66	771.351,66
2036	107.718,80	107.718,80	-	369.980,09	369.980,09	-	303.379,96	303.379,96	-	781.078,85	781.078,85
2037	109.145,95	109.145,95	-	374.610,70	374.610,70	-	307.175,55	307.175,55	-	790.932,20	790.932,20
2038	110.412,50	110.412,50	-	379.260,85	379.260,85	-	310.986,04	310.986,04	-	800.659,39	800.659,39
2039	111.836,00	111.836,00	-	383.891,47	383.891,47	-	314.781,64	314.781,64	-	810.509,11	810.509,11
Total	**33.383.020,45**	**33.383.020,45**	**792.000,00**	**5.199.748,15**	**5.991.748,15**	**13.911,17**	**3.230.678,74**	**3.244.589,91**	**805.911,17**	**41.813.447,34**	**42.619.358,51**

Tabela 38 - Cenário 2 : Destinação dos RSU sem implantação de compostagem e aumento da capacidade de triagem

Ano	Aterro Sanitário		Galpão de Triagem			Custo Final		
	Destinação (R$)	Total (R$)	Implantação (R$)	Operação (R$)	Total (R$)	Implantação (R$)	Operação e destinação (R$)	Total (R$)
2020	3.769.683,50	3.769.683,50	-	23.836,91	23.836,91	-	3.793.520,41	3.793.520,41
2021	3.830.273,50	3.830.273,50	-	23.836,91	23.836,91	-	3.854.110,41	3.854.110,41
2022	3.478.209,10	3.478.209,10	180.000,00	125.632,23	305.632,23	180.000,00	3.603.841,33	3.783.841,33
2023	3.538.879,40	3.538.879,40	-	125.632,23	125.632,23	-	3.664.511,63	3.664.511,63
2024	3.599.473,05	3.599.473,05	-	125.632,23	125.632,23	-	3.725.105,28	3.725.105,28
2025	3.660.143,35	3.660.143,35	-	125.632,23	125.632,23	-	3.785.775,58	3.785.775,58
2026	3.720.733,35	3.720.733,35	-	125.632,23	125.632,23	-	3.846.365,58	3.846.365,58
2027	3.385.302,00	3.385.302,00	180.000,00	223.324,48	403.324,48	180.000,00	3.608.626,48	3.788.626,48
2028	3.001.869,50	3.001.869,50	-	332.876,57	332.876,57	-	3.334.746,07	3.334.746,07
2029	3.043.691,20	3.043.691,20	-	337.507,19	337.507,19	-	3.381.198,39	3.381.198,39
2030	3.085.509,25	3.085.509,25	180.000,00	342.157,34	522.157,34	180.000,00	3.427.666,59	3.607.666,59
2031	3.127.330,95	3.127.330,95	-	346.787,95	346.787,95	-	3.474.118,90	3.474.118,90
2032	3.169.229,30	3.169.229,30	-	351.418,56	351.418,56	-	3.520.647,86	3.520.647,86
2033	3.211.051,00	3.211.051,00	252.000,00	356.068,71	608.068,71	252.000,00	3.567.119,71	3.819.119,71
2034	3.252.792,40	3.252.792,40	-	360.699,33	360.699,33	-	3.613.491,73	3.613.491,73
2035	3.294.610,45	3.294.610,45	-	365.329,94	365.329,94	-	3.659.940,39	3.659.940,39
2036	3.336.432,15	3.336.432,15	-	369.980,09	369.980,09	-	3.706.412,24	3.706.412,24
2037	3.378.250,20	3.378.250,20	-	374.610,70	374.610,70	-	3.752.860,90	3.752.860,90
2038	3.420.071,90	3.420.071,90	-	379.260,85	379.260,85	-	3.799.332,75	3.799.332,75
2039	3.461.893,60	3.461.893,60	-	383.891,47	383.891,47	-	3.845.785,07	3.845.785,07
Total	**67.765.429,15**	**67.765.429,15**	**792.000,00**	**5.199.748,15**	**5.991.748,15**	**792.000,00**	**72.965.177,30**	**73.757.177,30**

20. PREVISÃO DE DESPESAS E RECEITAS POTENCIAIS COM MATERIAIS RECICLÁVEIS E COM COMPOSTAGEM

20.1 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 Nova Odessa, conforme apresentado na**Tabela 39,** os quais serão usados nas projeções.

Tabela 39 - Parâmetros para projeção das despesas com coleta e varrição

Parâmetro	Unidade	Valor
Coleta e destinação de RSD (2017)	R$/t	217,00
Coleta de RSS	R$/kg	7,79
População Urbana (2017)	hab	57.278
Despesa com varrição (2017)	R$	232.203
Varrição	R$/Hab.	4,05

Na **Tabela 40** 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 40 - 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$)	Total (R$)
2020	244.810,63	277.324,00	3.769.682,77	96.630,10	3.866.312,87	3.769.682,77	96.630,10	3.866.312,87
2021	248.641,62	281.686,40	3.830.274,60	96.630,10	3.926.904,70	3.830.274,60	96.630,10	3.926.904,70
2022	252.472,62	285.970,90	3.478.208,37	509.288,15	3.987.496,52	3.478.208,37	509.288,15	3.987.496,52
2023	256.307,67	290.333,30	3.538.879,40	509.288,15	4.048.167,55	3.538.879,40	509.288,15	4.048.167,55
2024	260.142,71	294.695,70	3.050.865,71	509.288,15	3.560.153,86	3.599.471,23	509.288,15	4.108.759,38
2025	263.973,71	299.058,10	2.964.266,93	509.288,15	3.473.555,08	3.660.142,26	509.288,15	4.169.430,41
2026	267.845,24	303.420,50	2.873.541,56	509.288,15	3.382.829,71	3.720.734,08	509.288,15	4.230.022,23
2027	271.716,77	307.782,90	2.382.743,82	905.313,15	3.288.056,97	3.385.300,91	905.313,15	4.290.614,06
2028	275.632,90	312.223,20	1.839.900,47	1.349.415,59	3.189.316,06	3.001.869,50	1.349.415,59	4.351.285,09
2029	279.504,43	316.585,60	1.570.991,57	1.368.187,17	2.939.178,74	3.043.689,74	1.368.187,17	4.411.876,91
2030	283.416,51	321.025,90	1.293.987,93	1.387.037,96	2.681.025,89	3.085.509,98	1.387.037,96	4.472.547,94
2031	287.308,31	325.466,20	1.008.889,53	1.405.809,55	2.414.699,08	3.127.330,22	1.405.809,55	4.533.139,77
2032	291.208,22	329.906,50	715.775,58	1.424.581,13	2.140.356,71	3.169.229,67	1.424.581,13	4.593.810,80
2033	295.100,02	334.268,90	414.416,40	1.443.431,92	1.857.848,32	3.211.049,91	1.443.431,92	4.654.481,83
2034	298.991,83	338.709,20	105.025,83	1.462.203,51	1.567.229,34	3.252.790,94	1.462.203,51	4.714.994,45
2035	302.883,63	343.071,60	106.451,52	1.480.975,09	1.587.426,61	3.294.611,18	1.480.975,09	4.775.586,27
2036	306.799,76	347.511,90	107.718,80	1.499.825,88	1.607.544,68	3.336.431,42	1.499.825,88	4.836.257,30
2037	310.671,29	351.952,20	109.144,49	1.518.597,47	1.627.741,96	3.378.251,66	1.518.597,47	4.896.849,13
2038	314.587,42	356.392,50	110.411,77	1.537.448,26	1.647.860,03	3.420.071,90	1.537.448,26	4.957.520,16
2039	318.418,41	360.677,00	111.837,46	1.556.219,84	1.668.057,30	3.461.892,14	1.556.219,84	5.018.111,98
Total	**5.630.433,70**	**6.378.062,50**	**5.630.433,70**	**21.078.747,47**	**54.461.761,98**	**67.765.421,88**	**21.078.747,47**	**88.844.169,35**

20.2 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.

20.2.1 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 2017 foi de R$1.779.319,74, resultando uma arrecadação de R$ 31,06 por habitante.

Com o advento da cobrança pelo manejo dos resíduos sólidos, que passou a ser efetuada na conta de água da CODEN, a projeção de arrecadação de receitas será feita de acordo com dados fornecidos pela CODEN no período de janeiro a junho de 2019 e o crescimento populacional (arrecadação por habitante)

20.2.2 Receitas potenciais com a unidade de triagem

Como não existe contabilidade dos valores arrecadados pela Copersonhos, para se projetar as possívies receitas advindas da venda de produtos oriundos das unidades de triagem serão considerados os preços praticados no mercado.

.

De acordo com a **Tabela 20**do Diagnóstico Técnico, no ano de 2018 foram triados e vendidos aproximadamente 1,22 t/dia de materiais recicláveis.

Para projeção de receitas provenientes da venda dos materiais recicláveis, adotamos a produção atual e projeções de incremento de produção conforme as ampliações proposta para a Cooperativa

A estimativa dos quantitativos potenciais de produtos, oriundos dos resíduos secos recicláveis, foi feita com base na composição dos resíduos recicláveis fornecida pela Cooperativa durante a elaboração do diagnóstico, média adotada no presente estudo e em hipóteses de reaproveitamento do grupo de produto (ex. papel, plástico, metais, etc.) e da distribuição de cada produto dentro de seu grupo (especificidade), conforme discriminado na **Tabela 41** a seguir.

Tabela 41 - Distribuição percentual dos resíduos recicláveis passíveis de reaproveitamento

Produto	Material	% RSR	Reaproveitamento		Distribuição (hipótese)	% RSU	% RSU Recicláveis
			Índice	% RSU			
Papel/papelão	Papel branco, outros papeis e papelão	48,00%	60%	28,80%	40%	11,52%	11,52%
					60%	17,28%	17,28%
Plástico	Plástico maleável e rígido	18,00%	90%	16,20%	100%	16,20%	16,20%
			40%	0,00%	100%	0,00%	0,00%
Outros	Outros recicláveis	7,00%	90%	6,30%	100%	6,30%	6,30%
			90%	0,00%	100%	0,00%	0,00%
Material ferroso	Sucata de aço	8,00%	90%	7,20%	100%	7,20%	7,20%
							7,20%
Material Não ferroso	Alumínio	1,00%	90%	0,00%	30%	0,00%	0,00%
					70%	0,00%	0,00%
Vidro	Vidros	18,00%	40%	7,20%	40%	2,88%	2,88%
					60%	4,32%	4,32%
Total		**100,00%**		**65,70%**		**65,70%**	**72,90%**

20.2.3 Receitas potenciais com a unidade de compostagem

Para essas estimativas, também prevemos os dois cenários propostos para os itens anteriores: implantação ou não de usina de compostagem e ampliação ou não da capacidade de triagem de resíduos recicláveis.

Para o Cenário 1 (com ampliação da capacidade de triagem dos resíduos recicláveis e implantação de usina de compostagem) serão considerados os preços possíveis de se obter com a venda de compostos orgânicos gerados na unidade e venda dos resíduos recicláveis.

Segundo Plano Municipal de Saneamento Básico de São Roque, pode se obter uma receita de R$125,00 por tonelada, sendo sem impurezas, peneirado e ensacado.

20.2.4 Resumo das receitas potenciais com resíduos sólidos

Com base nos parâmetros e hipóteses adotados, é possível avaliar as receitas que potencialmente podem ser obtidas com o manejo dos resíduos sólidos, somados ao valor arrecadado através da CODEN. 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 nos dois cenários são superavitárias, conforme as **Tabelas42** e **43**a seguir.

Tabela 42 - - Cenário 1 **Projeção anual das receitas potenciais com resíduos sólidos**

Ano	Usina de reciclagem (R$)	Usina de compostagem (R$)	Arrecadação CODEN (R$)	Receita total com RS (R$)
2020	200.482,97	0,00	1.875.651,28	2.076.134,25
2021	200.482,97	0,00	1.905.002,98	2.105.485,95
2022	1.056.643,83	0,00	1.934.354,68	2.990.998,51
2023	1.056.643,83	0,00	1.963.737,44	3.020.381,27
2024	1.056.643,83	234.042,19	1.993.120,20	3.283.806,22
2025	1.056.643,83	296.869,39	2.022.471,90	3.375.985,12
2026	1.056.643,83	361.423,26	2.052.134,20	3.470.201,29
2027	1.878.295,33	427.703,79	2.081.796,50	4.387.795,62
2028	1.878.295,33	495.710,98	2.111.800,46	4.485.806,77
2029	1.878.295,33	628.272,04	2.141.462,76	4.648.030,13
2030	2.699.946,83	764.286,42	2.171.435,66	5.635.668,91
2031	2.699.946,83	903.754,13	2.201.253,26	5.804.954,22
2032	2.699.946,83	1.046.675,17	2.231.132,98	5.977.754,98
2033	3.357.268,03	1.193.079,94	2.260.950,58	6.811.298,55
2034	3.357.268,03	1.342.877,21	2.290.768,18	6.990.913,42
2035	3.357.268,03	1.360.110,05	2.320.585,78	7.037.963,86
2036	3.357.268,03	1.377.410,46	2.350.589,74	7.085.268,23
2037	3.357.268,03	1.394.643,30	2.380.252,04	7.132.163,37
2038	3.357.268,03	1.411.943,72	2.410.256,00	7.179.467,75
2039	3.357.268,03	1.429.176,55	2.439.607,70	7.226.052,28
Total	**42.919.787,78**	**14.667.978,60**	**43.138.364,32**	**100.726.130,70**

Tabela 43 - Projeção anual das receitas potenciais com resíduos sólidos - Cenário 2

Ano	Usina de reciclagem (R$)	Arrecadação CODEN (R$)	Receita Total com RS (R$)
2016	200.482,97	1.875.651,28	2.076.134,25
2017	200.482,97	1.905.002,98	2.105.485,95
2018	1.056.643,83	1.934.354,68	2.990.998,51
2019	1.056.643,83	1.963.737,44	3.020.381,27
2020	1.056.643,83	1.993.120,20	3.049.764,03
2021	1.056.643,83	2.022.471,90	3.079.115,73
2022	1.056.643,83	2.052.134,20	3.108.778,03
2023	1.878.295,33	2.081.796,50	3.960.091,83
2024	1.878.295,33	2.111.800,46	3.990.095,79
2025	1.878.295,33	2.141.462,76	4.019.758,09
2026	2.699.946,83	2.171.435,66	4.871.382,49
2027	2.699.946,83	2.201.253,26	4.901.200,09
2028	2.699.946,83	2.231.132,98	4.931.079,81
2029	3.357.268,03	2.260.950,58	5.618.218,61
2030	3.357.268,03	2.290.768,18	5.648.036,21
2031	3.357.268,03	2.320.585,78	5.677.853,81
2032	3.357.268,03	2.350.589,74	5.707.857,77
2033	3.357.268,03	2.380.252,04	5.737.520,07
2034	3.357.268,03	2.410.256,00	5.767.524,03
2035	3.357.268,03	2.439.607,70	5.796.875,73
Total	**42.919.787,78**	**43.138.364,32**	**86.058.152,10**

21. 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 44** e **45**,para o cenário 1**.**

Acoluna “despesas totais”englobaas 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 44 - Balanço anual das despesas, investimentos e receitas potenciais com resíduos sólidos - Cenário 1

Ano	Despesas com coleta e varrição (R$)	Despesas totais (R$)	Investimentos (R$)	Total despesas e investimentos (R$)	Receita com manejo de RS e CODEN (R$)	Resultado (R$)
2020	96.630,10	3.793.520,41	-	3.890.150,51	2.076.134,25	-1.814.016,26
2021	96.630,10	3.854.110,41	-	3.950.740,51	2.105.485,95	-1.845.254,56
2022	509.288,15	3.603.841,33	180.000,00	4.293.129,48	2.990.998,51	-1.302.130,97
2023	509.288,15	3.664.511,63	-	4.173.799,78	3.020.381,27	-1.153.418,51
2024	509.288,15	3.228.048,02	13.911,17	3.751.247,34	3.283.806,22	-467.441,12
2025	509.288,15	3.155.286,06	-	3.664.574,21	3.375.985,12	-288.589,09
2026	509.288,15	3.078.779,89	-	3.588.068,04	3.470.201,29	-117.866,75
2027	905.313,15	2.700.273,44	180.000,00	3.785.586,59	4.387.795,62	602.209,03
2028	1.349.415,59	2.281.958,12	-	3.631.373,71	4.485.806,77	854.433,06
2029	1.368.187,17	2.046.879,37	-	3.415.066,54	4.648.030,13	1.232.963,59
2030	1.387.037,96	1.804.481,42	180.000,00	3.371.519,38	5.635.668,91	2.264.149,53
2031	1.405.809,55	1.554.732,48	-	2.960.542,03	5.804.954,22	2.844.412,19
2032	1.424.581,13	1.297.728,74	-	2.722.309,87	5.977.754,98	3.255.445,11
2033	1.443.431,92	1.033.266,51	252.000,00	2.728.698,43	6.811.298,55	4.082.600,12
2034	1.462.203,51	761.498,30	-	2.223.701,81	6.990.913,42	4.767.211,61
2035	1.480.975,09	771.351,66	-	2.252.326,75	7.037.963,86	4.785.637,11
2036	1.499.825,88	781.078,85	-	2.280.904,73	7.085.268,23	4.804.363,50
2037	1.518.597,47	790.932,20	-	2.309.529,67	7.132.163,37	4.822.633,70
2038	1.537.448,26	800.659,39	-	2.338.107,65	7.179.467,75	4.841.360,10
2039	1.556.219,84	810.509,11	-	2.366.728,95	7.226.052,28	4.859.323,33
Total	**21.078.747,47**	**41.813.447,34**	**805.911,17**	**63.698.105,98**	**100.726.130,70**	**37.028.024,72**

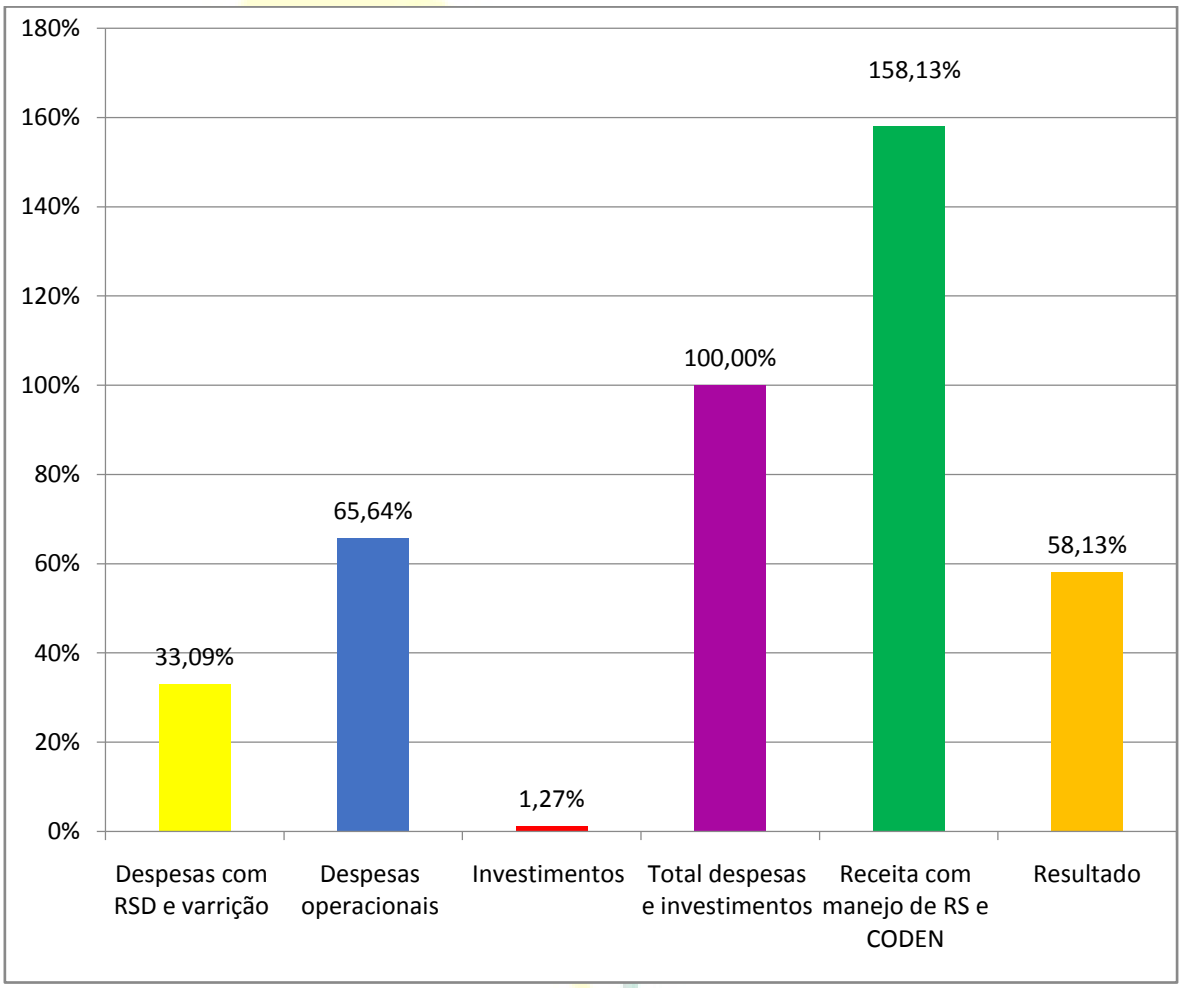
Tabela 45 - Resumo das despesas, investimentos e receitas potenciais por período - Cenário 1

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 (2020 - 2023)	1.211.836,50	14.915.983,78	180.000,00	16.307.820,28	10.192.999,98	-6.114.820,30
Médio Prazo (2024 - 2028)	3.782.593,19	14.444.345,53	193.911,17	18.420.849,89	19.003.595,02	582.745,13
Longo Prazo (2029 - 2039)	16.084.317,78	12.453.118,03	432.000,00	28.969.435,81	71.529.535,70	42.560.099,89
Total	21.078.747,47	41.813.447,34	805.911,17	63.698.105,98	100.726.130,70	37.028.024,72

A análise do balanço mostra queas receitas e arrecadação são suficientes para cobrir as despesas.

Estas receitas, considerando todo período do plano, podem cobrir158,13% das despesas, conforme apresentado no **Gráfico 13.**

Gráfico 13 - 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 os o cenário 2, conforme apresentado nas **Tabelas 46** e **47.**

Tabela 46 - Balanço anual das despesas, investimentos e receitas potenciais com resíduos sólidos - Cenário 2

Ano	Despesas com coleta e varrição (R$)	Despesas totais (R$)	Investimentos (R$)	Total despesas e investimentos (R$)	Receita com manejo de RS (R$)	Resultado (R$)
2020	96.630,10	3.793.520,41	-	3.890.150,51	2.076.134,25	-1.814.016,26
2021	96.630,10	3.854.110,41	-	3.950.740,51	2.105.485,95	-1.845.254,56
2022	509.288,15	3.603.841,33	180.000,00	4.293.129,48	2.990.998,51	-1.302.130,97
2023	509.288,15	3.664.511,63	-	4.173.799,78	3.020.381,27	-1.153.418,51
2024	509.288,15	3.725.105,28	-	4.234.393,43	3.049.764,03	-1.184.629,40
2025	509.288,15	3.785.775,58	-	4.295.063,73	3.079.115,73	-1.215.948,00
2026	509.288,15	3.846.365,58	-	4.355.653,73	3.108.778,03	-1.246.875,70
2027	905.313,15	3.608.626,48	180.000,00	4.693.939,63	3.960.091,83	-733.847,80
2028	1.349.415,59	3.334.746,07	-	4.684.161,66	3.990.095,79	-694.065,87
2029	1.368.187,17	3.381.198,39	-	4.749.385,56	4.019.758,09	-729.627,47
2030	1.387.037,96	3.427.666,59	180.000,00	4.994.704,55	4.871.382,49	-123.322,06
2031	1.405.809,55	3.474.118,90	-	4.879.928,45	4.901.200,09	21.271,64
2032	1.424.581,13	3.520.647,86	-	4.945.228,99	4.931.079,81	-14.149,18
2033	1.443.431,92	3.567.119,71	252.000,00	5.262.551,63	5.618.218,61	355.666,98
2034	1.462.203,51	3.613.491,73	-	5.075.695,24	5.648.036,21	572.340,97
2035	1.480.975,09	3.659.940,39	-	5.140.915,48	5.677.853,81	536.938,33
2036	1.499.825,88	3.706.412,24	-	5.206.238,12	5.707.857,77	501.619,65
2037	1.518.597,47	3.752.860,90	-	5.271.458,37	5.737.520,07	466.061,70
2038	1.537.448,26	3.799.332,75	-	5.336.781,01	5.767.524,03	430.743,02
2039	1.556.219,84	3.845.785,07	-	5.402.004,91	5.796.875,73	394.870,82
Total	**21.078.747,47**	**72.965.177,30**	**792.000,00**	**94.835.924,77**	**86.058.152,10**	**- 8.777.772,67**

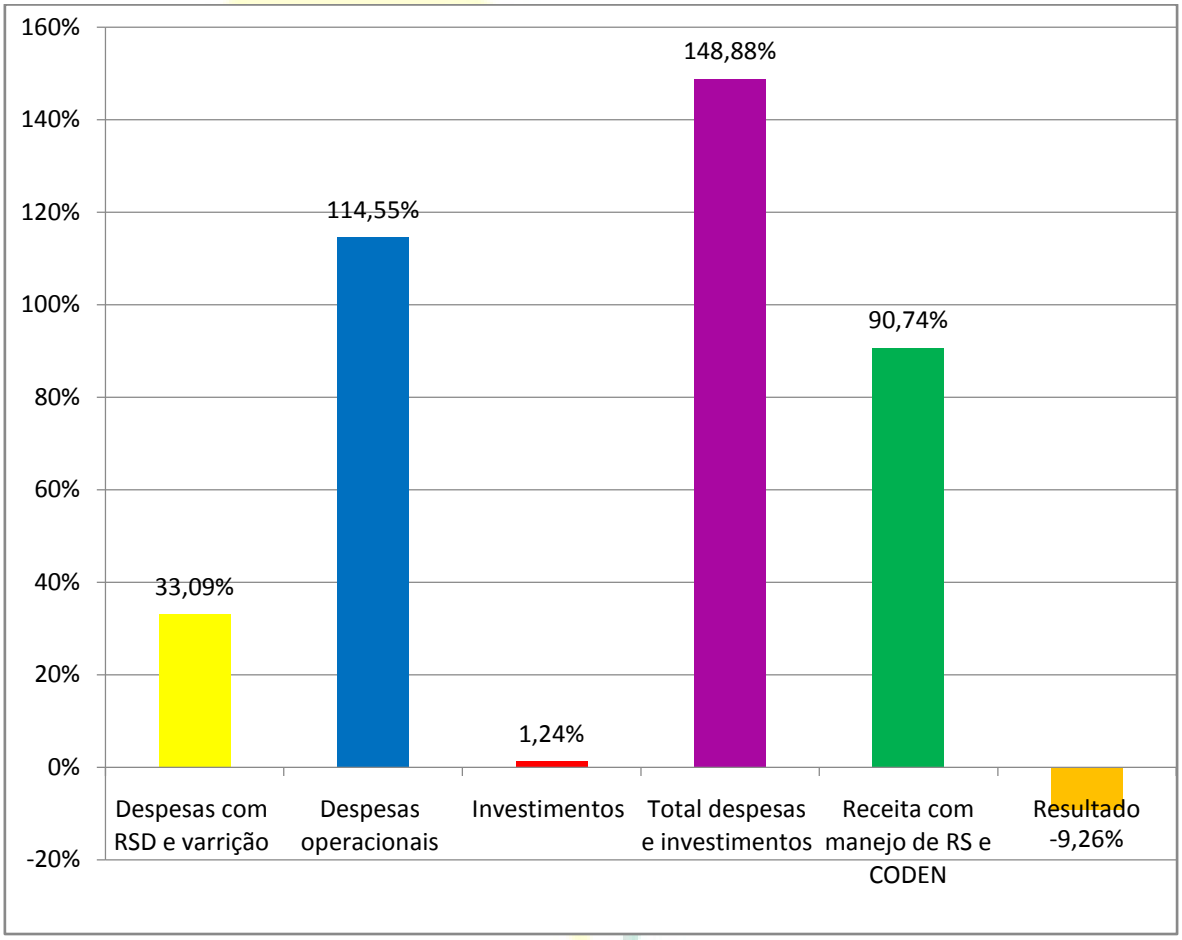
Tabela 47 - Resumo das despesas, investimentos e receitas potenciais por período - Cenário 2

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 (2020 - 2023)	1.211.836,50	14.915.983,78	180.000,00	16.307.820,28	10.192.999,98	-6.114.820,30
Médio Prazo (2024 - 2028)	3.782.593,19	18.300.618,99	180.000,00	22.263.212,18	17.187.845,41	-5.075.366,77
Longo Prazo (2029 - 2039)	16.084.317,78	39.748.574,53	432.000,00	56.264.892,31	58.677.306,71	2.412.414,40
Total	21.078.747,47	72.965.177,30	792.000,00	94.835.924,77	86.058.152,10	-8.777.772,67

A análise do balanço mostra que as receitas e arrecadação, sem a implantação de usina de compostagem, são suficientes para cobrir as despesas somente a partir do ano de 2033.

Estas receitas, considerando todo período do plano, podem cobrir 90,74% das despesas, conforme apresentado no **Gráfico 14.**

Gráfico 14 - Perfil dos custos com manejo de resíduos sólidos



CAPÍTULO VI – PROGNÓSTICO E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

22. MODELO DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

22.1 Considerações iniciais

O crescimento das cidades brasileiras provoca impactos significativos, diretos e indiretos, na população e no meio ambiente. Esses impactos são relacionados principalmente, com inundações cada vez mais frequentes, devido ao aumento do escoamento superficial ocasionado pela impermeabilização do solo. A ineficiência dos sistemas de drenagem está ligada também à falta de rede ou subdimensionamento das existentes, além de obstruções do sistema ocasionado pelo carreamento de materiais sólidos das superfícies urbanas.

Até pouco tempo, os projetos de drenagem tinham como filosofia o escoamento da água precipitada o mais rápido possível para jusante, no entanto, as vazões que chegam nesses locais são sempre de maiores frequência ocasionando inundações recorrentes. Além disso, as áreas ribeirinhas, que é utilizada como zona de passagem ou de amortecimento natural de um curso d´água, tem sido ocupada cada vez mais pela população com construções, reduzindo a capacidade de escoamento. A ocupação destas áreas de risco resulta em prejuízos evidentes quando o rio inunda seu leito maior.

A gestão dos serviços de drenagem urbana em uma bacia hidrográfica ou município deve partir de uma visão mais integrada do ambiente urbano e das relações entre os sistemas que o compõem. Este produto apresenta o planejamento e desenvolvimento de estratégias para o controle do escoamento das águas pluviais urbanas visando à minimização dos danos sociais, econômicos e ambientais causados pelas inundações e a melhoria das condições de saúde e meio ambiente da cidade.

No relatório - Diagnóstico da Situação Atual do Saneamento Básico, Diagnóstico dos Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, foram apresentadas as condições atuais do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais no município de Nova Odessa-SP, levando em consideração suas particularidades e capacidades estruturais. Sendo assim, são abordadas as questões institucionais e os instrumentos de planejamento e gestão dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais aplicáveis ao município, visando ao atendimento da Política Nacional de Saneamento Básico, Lei Federal nº 11.445/2007 que estabelece, no Art. 2º, os princípios fundamentais da prestação de serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais:

- Universalidade do acesso;

- Integralidade, atendimento das necessidades da população e maximização dos resultados;
- Disponibilidade, em todas as áreas urbanas;
- 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.

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. Geralmente, estas atribuições ficam a cargo da Secretaria de Obras que possui uma linha de ação meramente executiva.

A equipe responsável pelo gerenciamento e manutenção do sistema deve se atentar aos seguintes aspectos: caráter tecnicista na composição da equipe, envolvimento e articulação com os comitês de bacias hidrográficas, articulação com os demais temas de desenvolvimento urbano como zoneamento, habitação, abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e meio ambiente. É igualmente importante, que esta estrutura organizacional tenha um caráter de gestão e planejamento, para que possa atender às demandas a que se destina.

O planejamento e o desenvolvimento dos sistemas de manejo de águas pluviais devem ser concebidos em concordância com os outros planos regionais, como de uso e ocupação do solo, saneamento, transporte e áreas de preservação.

22.2 Síntese da situação da drenagem urbana em Nova Odessa

É apresentado uma síntese atual do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais no município de todo território municipal. Após ter sido realizado o respectivo diagnóstico do Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais do Município de Nova Odessa, foram elencadas as principais fragilidades observadas no sistema.

- Existência parcial de cadastro atualizado da rede de micro e macro drenagem;
- Inexistência de corpo técnico específico para o Sistema de Drenagem e manejo de águas pluviais.
- A falta de indicadores de avaliação dos serviços quanto à sua eficiência;

- Fiscalização inexistente ou tolerante para impedir ocupações em áreas de risco (aquelas sujeitas a processos erosivos, a escorregamentos e a enchentes e alagamentos);
- Dificuldade em solucionar as problemáticas acerca das ocupações em áreas de risco;
- Falta de recursos para projeto e obras de infraestrutura adequadas em várias áreas do município;
- Número reduzido de pessoal para atuar na drenagem urbana, especialmente de técnicos e engenheiros;
- Existência de sistemas mistos e de ligações clandestinas.
- Disposição irregular de resíduos no leito dos principais rios do município, ocasionando obstrução de canais e bocas-de-lobo;
- Ausência de cadastro atualizado do Sistema de Micro e Macrodrenagem, informatizado e georreferenciado;
- Falta de padronização dos dispositivos de drenagem pluvial existentes;

Os problemas de macrodrenagem que o município sofre, ocorrem no Córregos Palmital, Capuava, Bassora, São Francisco, dos Lopes, Represa e Recanto principalmente no Ribeirão Quilombo, que corta a região central, estes por sua vez encontram-se assoreados e com dispositivos hidráulicos de escoamento subdimensionados.

O sistema de microdrenagem, quando existente, é composto por vias, sarjetas, meio-fio, bocas de lobo, galerias, tubos e conexões e poços de visita, porém não ocorre em toda malha urbana e ocorrem inundações causadas por obstrução do sistema, tanto no que remete às tubulações como aos dispositivos hidráulicos e também por problemas ocasionados pelo subdimensionamento das redes. As causas de pontos de alagamentos da cidade se devem ao fato da rede de microdrenagem não abranger toda a malha urbana, que consequentemente apresentam pontos de alagamentos ou empoçamentos.

Observou-se também em algumas vias a inexistência de sarjetas bem definidas, causando o espraiamento da água ao longo da via.

Conforme apresentado nos produtos anteriores deste plano, a drenagem urbana e o manejo de água pluvial apresentam um déficit de informações, sendo imprescindível o levantamento e organização de dados a referente à estrutura existente.

As ações foram estabelecidas de forma a promover uma melhoria contínua dos serviços, sendo propostas medidas em curto, médio e longo prazo. Estas

ações compreendem desde o planejamento até a elaboração de projetos a execução de obras de drenagem, visando à universalização da cobertura pelo serviço.

22.3 Cenário desejado

No cenário desejável, o sistema de Drenagem Urbana passará por melhorias ao longo dos 20 anos e atenderá 100% do município.

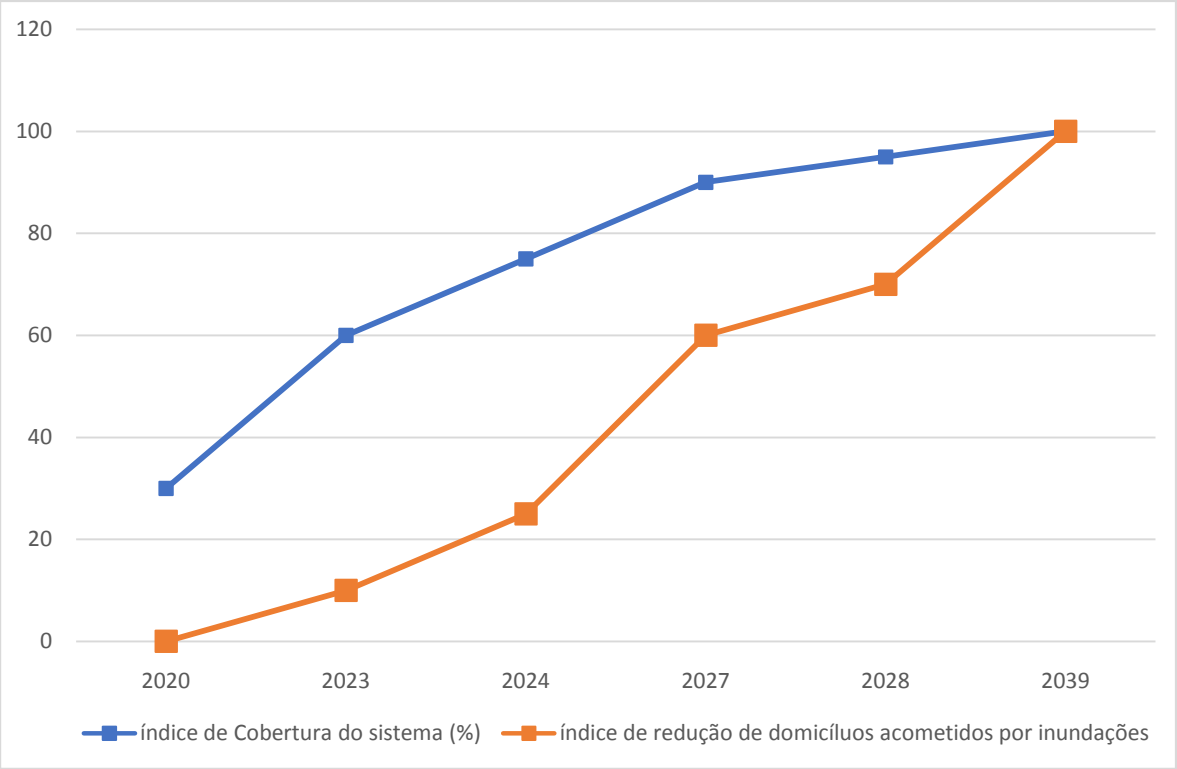
Este cenário prevê a universalização do serviço, realizando a ampliação da rede drenagem e manejo de águas pluviais para todo município, no horizonte do plano.

É apontado, sem prazos, sem restrições tecnológicas ou de cooperação, ou ainda, sem limitações de recursos materiais e financeiros. Neste cenário têm-se:

- A universalização do sistema de drenagem urbana, com estruturas de sistemas de drenagem implantados e funcionando de forma adequada em todas as vias urbanas pavimentadas do município, durante todo o período de planejamento. A bacia hidrográfica é levada em consideração no planejamento urbano e projetos.
- Sistema de microdrenagem funcionando com eficiência máxima, com prevalência de programas de manutenção preventiva, de modo a evitar ocorrências de pontos de alagamentos em todo período de planejamento.
- Os fundos de vale têm manutenções e limpezas realizadas de forma programada e permanentes durante todo o período de planejamento. Há servidores públicos designados para essas atividades ou há contratação permanente de empresa especializada. A regularização de moradias irregulares e recuperação de áreas de preservação permanente (principalmente às margens dos cursos d'água) ocorrem a partir do Ano 1.

O **Gráfico 15**abaixo, apresenta o cenário desejado para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais do município.

Gráfico 15 - Cenário desejado para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais



O cenário para o Sistema de Drenagem foi criado para um atendimento de 100% conforme o crescimento da população e das vias urbanas.

Nas vias rurais não pavimentadas é prevista apenas a manutenção das mesmas.

Sem o cadastro efetivo das vias (tipo de pavimentação e drenagem), não se pôde estimar a porcentagem de ruas asfaltadas com sistema de drenagem. No entanto, para as projeções das demandas referentes ao sistema de drenagem urbana, a metodologia estabelece como foco principal a disponibilidade de estruturas de drenagem em vias pavimentadas para as áreas urbanizadas do município.

A metodologia prevê como objetivo para a universalização a consolidação do sistema de drenagem urbana em todas as vias urbanizadas através da implantação de redes de drenagem de águas pluviais e sistemas coletores em sarjetas.

Critérios de manutenção das estruturas existentes foram também considerados, de forma a garantir a funcionalidade da infraestrutura existente e a ser implantada.

Observados os cenários para o horizonte de 20 anos, e assim como se verifica na maioria das cidades brasileiras, foi observado que à medida que a cidade cresce, a taxa de crescimento tende a se estabilizar e até a regredir.

O crescimento urbano do município de Nova Odessa-SP deve estar previsto para ocupação e adensamento das áreas, cujo planejamento e fiscalização devem antecipar a ação intensiva por parte da municipalidade, no sentido de fazer cumprir os preceitos de sustentabilidade, associados à necessidade de desenvolvimento.

22.4 Objetivos e metas

O presente Capítulo estabelece preliminarmente alguns objetivos e metas básicas baseados na análise do diagnóstico de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Tendo como objetivo principal a universalização do serviço público de saneamento básico com qualidade e continuidade, o PMSB foi elaborado com base nas diretrizes da Lei Federal no 11.445/2007, marco regulatório do Saneamento, que define a obrigatoriedade na elaboração do diagnóstico e do plano de programas e ações em saneamento a curto, médio e longo prazo abrangendo o horizonte de 20 anos.

Visando à implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico, referente aos serviços de Manejo de águas Pluviais, devem ser planejados a atender os seguintes objetivos:

- Universalização do acesso aos serviços de saneamento básico;
- Estruturar a organização institucional e jurídica municipal com o objetivo de alcançar maior eficiência da prestação dos serviços;
- Eficiência e sustentabilidade econômica;
- Cuidados territoriais;
- Gerenciamento do manejo das águas pluviais no meio urbano;
- Mitigação contra inundações e controle das enchentes;
- Melhorar as condições de saúde da população e do meio ambiente urbano;
- Ordenar a ocupação de áreas de risco de inundação através de regulamentação;
- Restituir parcialmente o ciclo hidrológico natural mitigando os impactos da urbanização.

- 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;
- Sustentabilidade para reutilização das águas pluviais.

Visando ao atendimento dos objetivos estabelecidos pelo PMSB, foram estabelecidas as seguintes metas para o município de:

As ações listadas em cada programa foram classificadas como:

- Curto Prazo: 2020 a 2024;
- Médio Prazo: 2025 a 2028;
- Longo Prazo: 2029 a 2039.

Prevendo o atendimento dos objetivos estabelecidos de acordo com os prazos citados acima, foram estabelecidas as seguintes metas para o município de Nova Odessa-SP:

22.4.1 Curto prazo: 1 a 4 anos

- Realizar uma reorganização institucional para gestão dos serviços de manejo de águas pluviais no município;
- Realizar o cadastro dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais do município;
- Elaborar um programa de manutenção regular e permanente dos sistemas de manejo de águas pluviais;
- Desenvolver um plano de monitoramento das bacias hidrográficas e ação para eventos de emergência e contingência;
- Realizar projetos de contenção de cheias nos bairros mais afetados, de acordo com o uso e ocupação do solo e os vetores de crescimento definidos no Plano Diretor;
- Elaborar Plano Diretor de Drenagem Urbana - PDDU.

22.4.2 Médio prazo 4 e 8 anos

- Aumentar o índice de cobertura dos sistemas de microdrenagem e eliminar todos os pontos de alagamentos causados por deficiências dos sistemas;

- Desenvolver projetos estruturais em relação ao sistema de macrodrenagem para o atendimento de cheias para o tempo de recorrência de 100 anos;
- Implantar sistema de previsão e alerta de enchentes integrado com a Defesa Civil.

22.4.3 Longo prazo: entre 8 e 20 anos

- Consolidar a gestão dos serviços de manejo de águas pluviais no município;
- Implantar programa de manutenção preventiva e corretiva das estruturas componentes dos sistemas de macro e microdrenagem.

22.5 Programas e ações para atendimento das demandas

As ações objetivas 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 e à minimização de eventos prejudiciais à cidade, à sua população e ao meio ambiente.

Em virtude da existência parcial de cadastros técnicos do sistema de drenagem, a proposta deste Plano de Saneamento Básico enfoca a criação desta base, necessária para se elaborar um plano de obras e intervenções que atenda ao enfoque e permita estimar os recursos financeiros necessários à sua efetiva implementação.

O planejamento das necessidades previstas para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, para o atendimento às metas do Plano, é apresentado detalhadamente, incluindo os Programas, Planos e Outras Ações.

Adiante é apresentada uma síntese das intervenções previstas para uma rápida compreensão das ações objetivas sugeridas.

22.6 Programa de obras e ações

É apresentado neste item uma descrição dos programas de obras e ações necessárias para o cumprimento de cada meta estabelecida no item anterior. São abordados os objetivos específicos, a indicação temporal e o(s) responsável (is) direto pelas ações.

A partir das metas definidas por este PMSB, anteriormente expostas no item Plano de Metas Definitivo, são propostos 4 programas de obras e ações divididos em quatro eixos principais, a saber:

- Programa de Gerenciamento dos Serviços de Manejo de Águas Pluviais;
- Programa de Adequação do Sistema de Microdrenagem;
- Programa de Adequação do Sistema de Macrodrenagem;
- Programa de Implantação de Sistema de Monitoramento, Previsão e Alerta de Enchentes.

22.7 Programa de gerenciamento dos serviços de manejo de águas pluviais

O programa tem por objetivo implementar ferramentas gerenciais específicas, visando ao desenvolvimento técnico e institucional da gestão municipal para drenagem e manejo de águas pluviais.

Tem como premissa, o alinhamento com os princípios de manejo sustentável de águas pluviais e a compatibilização com as políticas de gestão de resíduos sólidos do município. São apresentadas a seguir as ações do programa, devidamente classificadas de acordo com a respectiva meta de implantação.

A principal vantagem do planejamento aplicado ao sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais refere-se à obtenção simultânea de menores custos e melhores resultados

O Programa deve ser estabelecido considerando algumas funções básicas, conforme apresentadas a seguir no **Quadro 4**.

Quadro 4 - Programas de obras e serviços

Meta	P1- gerenciamento dos serviços de manejo de águas pluviais	
Item	**Ações**	**Objetivos**
Curto prazo		
1	Reestruturação administrativa	● Criação de um setor dentro da Secretaria de Obras, exclusivo para administração dos serviços de micro e macrodrenagem da prefeitura municipal de Nova Odessa-SP.
		● Adequar a estrutura organizacional da prefeitura para a gestão dos serviços de manejo de águas pluviais;
		● Criar programa de manutenção preventiva e corretiva das estruturas componentes dos sistemas de macro e microdrenagem.
2	Elaboração de cadastro técnico de redes e instalações de macro e microdrenagem urbana	● Levantamento Topográfico Georeferenciado e cadastro técnico de todas as instalações de drenagem urbana do município para regularização das obras subdimensionadas.
3	Elaboração de Plano Municipal de Recursos Hídricos	●Contratação de empresa especializada para a elaboração de um Plano Municipal de Recursos Hídricos.
4	Elaboração de Plano Diretor de Drenagem Urbana	● Contratação de empresa especializada para a elaboração de um Plano Diretor de Drenagem Urbana.
5	Realizar o desassoreamento do Ribeirão Quilombo, desobstruir pontos de estrangulamento.	● Desassorear a calha do Ribeirão Quilombo ao longo de toda sua extensão nos limites do município de Nova Odessa, de forma a aumentar sua capacidade de vazão. ● Desobstruir pontos de estrangulamento, tais como pontes, travessias, etc., margens, com o objetivo de melhorar o fluxo do escoamento.
Médio Prazo		
6	Implantar medidas propostas no Plano Municipal de Recursos Hídricos	● Implementar medidas de gestão apontadas no Plano Municipal de Recursos Hídricos.
7	Implantar medidas propostas no Plano Diretor de Macrodrenagem	● Implementar medidas de gestão apontadas no Plano Diretor de Macrodrenagem.
Longo Prazo		
8	Manutenção do Sistema	● Garantir a proteção da população e bens públicos e privados, contra alagamentos, transbordamentos de cursos d'água.

22.8 Programa de adequação e ampliação dos sistemas de microdrenagem

O sistema de microdrenagem compreende basicamente os seguintes dispositivos, pavimento das ruas, guias e sarjetas e galerias de águas pluviais de menor porte, e deve ser dimensionado para as chuvas que ocorram em média a cada 10 anos. No entanto, para ocorrência de chuvas de maiores precipitações, o sistema de estar dimensionado para comportar parte do escoamento superficial, de maneira que evite riscos e prejuízos materiais como perdas de vidas humanas.

Um bom dimensionamento do sistema pode prever o alagamento dos pavimentos de ruas, porém estes alagamentos não podem ocorrer frequentemente, podendo ser esporádicos e de curta duração. Os níveis d´água que resultem na inundação de vias de intenso fluxo de veículos e pedestres, de residências e de estabelecimentos comerciais ou industriais, devem ser ainda mais raros. Além disso, o sistema deve contar com um programa de manutenção permanente de limpeza e desobstrução das bocas de lobo e das galerias antes dos períodos chuvosos.

As atividades de manutenção, limpeza e desobstrução de bueiros e bocas de lobo devem ser executadas com periodicidade diferenciada nos períodos secos e chuvosos, lembrando sempre que antes do início do período chuvoso o sistema de drenagem inicial deve estar completamente livre de obstruções ou interferências. A forma de execução dos serviços de manutenção do sistema de drenagem inicial pode se dar, junto com o sistema de varrição de guias e sarjetas, dentro dos serviços de limpeza urbana indivisíveis.

22.9 Cenário atual

Conforme já apresentado no Diagnóstico, o município de Nova Odessa dispõe de estruturas de microdrenagem na área urbana, porém, o levantamento completo em planta da rede de drenagem e demais informações técnicas relativas ao número de estruturas, dimensões como extensão de rede, diâmetro das galerias, número de bocas-de-lobo, localização dos poços de visita e as demais estruturas de drenagem urbana não possuem cadastro, dificultando uma avaliação mais precisa do sistema.

Apesar das estruturas de microdrenagem existentes, ainda são observados pontos sazonais de alagamentos, indicando que há necessidade de atentar às estruturas existentes, visando inicialmente um cadastro das mesmas que permita uma posterior análise, identificando se há insuficiência de galerias, dimensionamentos inadequados das mesmas e/ou das estruturas de escoamentos superficial, e também unidades faltantes no sistema (exemplo boca-de-lobo).

Salienta-se que a causa principal dos pontos de alagamentos identificados devem-se a galerias subdimensionadas e pela falta de bocas-de-lobo, conforme apresentado no Diagnóstico. Além disso, tendo em vista a expansão do município, torna-se necessária a ampliação da rede de drenagem urbana, uma vez que aumentará a demanda de águas pluviais, requerendo novas unidades ao sistema, garantindo que o mesmo tenha capacidade para suprir o requerido.

O sistema de microdrenagem urbana capta as águas escoadas superficialmente e as encaminha até o sistema de macrodrenagem, através das seguintes estruturas: meio-fio ou guia, sarjeta, boca-de-lobo, poço de visita, galeria de água pluvial, tubos de ligação, conduto forçado e estação de bombeamento. O município dispõe de estruturas de microdrenagem na área urbana. Entretanto, a incapacidade de um sistema de microdrenagem fica evidenciada pela ocorrência de pontos de alagamento durante chuvas intensas, potencializados pelo aumento do escoamento superficial direto.

Conforme apresentado no **item 5.4.3.1** do Relatório de Diagnóstico Técnico são estes os principais pontos de alagamento:

Margens do Ribeirão Quilombo, Bairros Matilde Berz e Jardim Europa no Bosque Isidoro Bordon,Jardim São Jorge,Jardim Florida e Jardim Fadel.

Uma vez que o município de Nova Odessa apresenta estruturas do sistema de microdrenagem insuficientes, será necessária a implantação de novas estruturas e melhorias nas estruturas existentes. Para essas medidas, deverão ser realizados posteriormente estudos mais específicos, recomendados no presente PMSB.

Conforme explicitado no Diagnóstico, o município apresenta pontos de alagamentos, cujas obras de intervenções são requeridas. Retomando as possíveis causas de cada um dos eventos, tem-se que, em geral, para os pontos de alagamentos identificados a principal causa é a forte urbanização, que reduziu a impermeabilidade do solo, aumentando excessivamente o escoamento superficial, de modo que as galerias de águas pluviais presentes nas ruas indicadas não estão comportando o volume afluente, causando por determinado tempo um acúmulo de água na superfície.

Analisando os trechos problemáticos, pôde-se observar que os mesmos possuem características semelhantes, uma vez que as vias possuem um desnível desfavorável e com recebimento toda a água do pico de chuva, de modo que, como a tubulação da galeria não foi projetada para esse volume, a água acumula-se provocando o alagamento.

Para solução, deve ser previsto as obras de novas redes de microdrenagem, no entanto, para a execução dessas obras de interferências será

necessário estudo topográfico com as novas cotas da região e levantamento do sistema existente para absorção no tempo ideal da quantidade de água incidente sobre o ponto de alagamento.

São apresentadas abaixo, no **Quadro 5**, as ações para atendimentos das demandas para o Programa de Adequação e Ampliação do Sistema de Microdrenagem.

Quadro 5 - Programa de Adequação e Ampliação do Sistema de Microdrenagem. Programas de obras e serviços

Meta	P2 – programa de adequação e ampliação dos sistemas de microdrenagem	
Item	**Ações**	**Objetivos**
Curto prazo		
1	Adequação do Sistema de microdrenagem	Identificar os pontos de alagamento existentes causados por deficiências dos sistemas de microdrenagem;
		Realização de obras de melhorias em pontos subdimensionados e em lugares inexistentes de rede.
		Adequar o sistema de microdrenagem nos pontos mais críticos identificados.
		Implantar Plano de Manutenção Preventiva dos sistemas de microdrenagem;
		Elaborar projetos e implantar novos sistemas de microdrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas;
2	Manutenção das redes de microdrenagem	Criação de equipe específica para realização de manutenção e conservação do sistema, além de execução de programas de prevenção de inundações.
3	Elaborar estudos e projetos de adequação da microdrenagem em caso de identificação de novos pontos de alagamento	Identificar os pontos de alagamento existentes causados por deficiências dos sistemas de microdrenagem;
4	Implantar programa de supressão de ligações clandestinas de esgoto nas galerias de águas pluviais	Reduzir poluição das águas dos principais corpos receptores do município e seus afluentes localizados na área urbana.
		Implantar Programa de monitoramento de ligações clandestinas de esgoto (teste do corante), de modo que os sistemas de drenagem urbana e de esgotos sanitários sejam totalmente independentes.
Médio prazo		
5	Promover ações estruturais e não estruturais	Garantir a proteção da população e bens públicos e privados, contra alagamentos, transbordamentos de cursos d'água e desmoronamento de encostas.
6	Manutenção das redes de microdrenagem	Implantar Plano de Manutenção Preventiva dos sistemas de microdrenagem;
Longo Prazo		
7	Elaborar projetos e implantar novos sistemas de microdrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas	Expansão da rede de drenagem de acordo com o crescimento do município (áreas de expansão, tipo de empreendimento, número de domicílios a serem implantados).

22.10 Programa de adequação e ampliação dos sistemas de macrodrenagem

A impermeabilização do solo causada pela ocupação desordenada de edificações aumenta a vazão específica das áreas de contribuição das bacias

hidrográficas, além da velocidade de escoamento superficial que atingem os cursos d´água, elevando-se rapidamente o nível dos corpos hídricos.

Desta forma o sistema de macrodrenagem funcionará em sua plenitude se os problemas de inundações causados por eventos de precipitação sejam reduzidos de tal forma que não causem danos. Portanto, a ação da fiscalização e adoção de mecanismos regulatórios acerca do uso e ocupação do solo do município é fundamental neste processo.

As falhas no planejamento do sistema de macrodrenagem municipal, somada a falta de dispositivos no sistema de macrodrenagem fazem com que os canais naturais de macrodrenagem também sejam comprometidos.

Deverá ser elaborado um levantamento de dados que relacione, anualmente, as manutenções realizadas e não realizadas em cada bacia hidrográfica existente no município, de modo que a realizar medidas preventivas de gerenciamento do sistema e assim ter um aumento de sua eficiência.

A seguir são apresentadas medidas específicas que foram identificadas no Diagnóstico do Sistema de Drenagem e Águas Pluviais. Após esses itens são apresentadas todas as ações previstas neste programa, classificadas em função dos prazos de implantação.

22.10.1 Situação área urbana de Nova Odessa

No município de Nova Odessa, verificou-se que seus cursos d´água apresentam bom estado de conservação na maioria dos pontos observados. Apesar de o sistema em geral apresentar bom desempenho, foram verificados locais que necessitam de intervenções, relacionadas a adequações de estruturas, contenções de encostas e processos de desassoreamento.

A ocupação urbana não controlada, na área central do município de Nova Odessa-SP, mostra-se como principal causa dos problemas ligados ao escoamento natural das águas das chuvas tendo como consequências aumento significativo na frequência das inundações, enchentes e aumento do escoamento superficial devido à impermeabilização das superfícies e sub dimensionamento de galerias de águas pluviais.

São apresentadas abaixo, no **Quadro 6**, as ações para atendimentos das demandas para o Programa de Adequação e Ampliação do Sistema de Macrodrenagem.

Quadro 6 - Programas de obras e serviços (Continua)

Meta	P3 – programa de adequação e ampliação dos sistemas de macrodrenagem	
Item	**Ações**	**Objetivos**
Curto prazo		
1	Mapear as áreas de inundação causadas por deficiências do sistema de macrodrenagem;	Levantamento Topográfico e cadastro técnico de todas as instalações de macrodrenagem urbana do município para regularização das obras subdimensionadas.
2	Plano de Gestão de Manutenção e Operação	Realização de fiscalizações programadas e periódicas visando identificação e retirada de obstruções na rede de drenagem assim como um planejamento para a execução da limpeza de galerias e canais.
3	Identificar e Fiscalizar as ocupações irregulares em áreas de risco	Elaborar a Revisão do Estudo de Área de Risco e de Alagamentos para a atual situação do município
4	Implantar programa de supressão de ligações clandestinas de esgoto nas galerias de águas pluviais	Reduzir poluição das águas dos principais corpos receptores do município e seus afluentes localizados na área urbana.
		Implantar Programa de monitoramento de ligações clandestinas de esgoto (teste do corante), de modo que os sistemas de drenagem urbana e de esgotos sanitários sejam totalmente independentes.

Quadro 6 - Programas de obras e serviços (Conclusão)

Meta	P3 – programa de adequação e ampliação dos sistemas de macrodrenagem	
Item	**Ações**	**Objetivos**
Curto prazo		
6	Desapropriação	Remoção e reassentamento de famílias que moram em áreas ribeirinhas irregularmente e desapropriação de áreas e imóveis particulares em áreas sujeitas à inundação;
7	Manutenção do Sistema	Garantir a proteção da população e bens públicos e privados, contra alagamentos, transbordamentos de cursos d'água e desmoronamento de encostas.
Médio Prazo		
8	Manutenção do Sistema	Garantir a proteção da população e bens públicos e privados, contra alagamentos, transbordamentos de cursos d'água e desmoronamento de encostas.
Longo Prazo		
9	Manutenção do Sistema	Garantir a proteção da população e bens públicos e privados, contra alagamentos, transbordamentos de cursos d'água e desmoronamento de encostas.
10	Elaborar projetos e implantar novos sistemas de Macrodrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas.	Expansão dos dispositivos de Macrodrenagem, de acordo com o crescimento do município (áreas de expansão, tipo de empreendimento, número de domicílios a serem implantados).

22.11 Programa de implantação de sistema de monitoramento, previsão e alerta de enchentes

As ações de emergência e contingência têm origem na necessidade de assegurar a continuidade dos processos e atendimento dos serviços, assim como acelerar a retomada e a normalidade em caso de sinistros de qualquer natureza.

Toda organização com potencialidades de geração de ocorrências anormais, cujas consequências possam provocar danos às pessoas, ao meio ambiente e a bens patrimoniais, inclusive de terceiros, devem ter como atitude preventiva um Plano de Emergência e Contingência. Esse contempla um planejamento tático a partir de uma determinada hipótese ou ocorrência de evento danoso.

Basicamente, uma emergência trata-se de uma situação crítica, acontecimento perigoso ou fortuito, incidente, caso de urgência, situação mórbida inesperada e que requer algum tipo de tratamento imediato.

Visando evitar hesitações ou perdas de tempo que possam causar maiores problemas em situação de crise, todos os agentes em grau de responsabilidade devem estar familiarizados com as ações. A equipe responsável deverá ter a possibilidade de decidir perante situações imprevistas ou inesperadas, devendo estar previamente definido o limite desta possibilidade de decisão.

No entanto, já o monitoramento pluviométrico e fluviométrico do município de Nova Odessa realizado através do Sistema de Alerta e Inundações de São Paulo (SAISP) e através do Radar do IPMET, Rede de Alerta – Regional de Campinas, onde quem supervisiona os dados apresentados nesses departamentos é a Defesa Civil do município de Nova Odessa, que tem a responsabilidade de tomar as devidas providências caso ocorra algum alerta de emergência no monitoramento.

Para que o Programa de Implantação de Sistema de Monitoramento, Previsão e alerta de enchentes atinja seus objetivos é proposto no **Quadro 7** a seguir algumas ações:

Quadro 7 - Programas de obras e serviços

Meta	P4 – programa de implantação de sistema de monitoramento, previsão e alerta de enchentes	
Item	**Ações**	**Objetivos**
Curto prazo		
1	Elaborar Plano de Ações em eventos críticos junto a Defesa Civil.	A partir dos resultados obtidos através do Programa de emergência contra enchentes, definir as áreas de risco e pontos de alagamentos.
2	Reestruturação administrativa	Promover programa de capacitação de pessoa e manter equipe técnica com conhecimento atualizado.
Médio prazo		
3	Implantar sistema de previsão e alerta de enchentes integrado com a Defesa Civil e Bombeiros	Estabelecer um alerta sobre ocorrência de chuvas e possibilidade de inundações com antecipação
Longo prazo		
4	Manutenção do Sistema de Monitoramento e Alerta de enchentes	Manter o sistema integrado entre Defesa Civil e Corpo de Bombeiros para atuar em emergências.

22.12 Investimentos financeiros para atendimento das propostas

Para atendimento aos objetivos e metas estabelecidas no plano foram previstos os seguintes programas:

- Programa de Gerenciamento dos Serviços de Manejo de Águas Pluviais
- Programa de Adequação do Sistema de Microdrenagem;
- Programa de Adequação do Sistema de Macrodrenagem;
- Programa de Implantação de Sistema de Monitoramento, Previsão e Alerta de Enchentes.

O resumo de investimentos durante o período de planejamento encontra-se apresentado na **Tabela 48** adiante.

O enquadramento das obras segundo a tipologia de curto, médio e longo prazo dependerá das prioridades a serem estabelecidas pela Prefeitura Municipal, através das secretarias envolvidas. No entanto, ressalta-se a dificuldade em hierarquizar os investimentos, pois a execução das obras não obedece a cronogramas facilmente estabelecidos, podendo ocorrer modificações e transformações na configuração municipal.

Tabela 48 - Programa de investimentos (Continua)

Programa:P1- GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS Implantação: curto prazo			
Item	**Ações**	**Implantação**	**Investimentos (R$)**
1	Reestruturação administrativa	2020 - 2024	Custos administrativos*
2	Elaboração de cadastro técnico de redes e instalações de macro e microdrenagem urbana	2020– 2024	100.000,00
3	Elaboração de Plano Municipal de Recursos Hídricos	2020– 2024	100.000,00
4	Elaboração de Plano Diretor de Drenagem Urbana	2020– 2024	140.000,00
5	Realizar o desassoreamento do Ribeirão Quilombo, desobstruir pontos de estrangulamento.	2020– 2024	6.300.000,00
Total			**R$ 6.640.000,00**

Programa: P2 – PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MICRODRENAGEM - Implantação: curto prazo			
Item	**Ações**	**Implantação**	**Investimentos (R$)**
1	Adequação do Sistema de microdrenagem	2020 - 2024	1.600.000,00
2	Manutenção das redes de microdrenagem	2020 - 2024	980.000,00
3	Elaborar estudos e projetos de adequação da microdrenagem em caso de identificação de novos pontos de alagamento;	2020 - 2024	95.000,00
4	Implantar programa de supressão de ligações clandestinas de esgoto nas galerias de águas pluviais	2020 - 2024	850.000,00
Total			**3.525.000,00**

Programa: P3 – PROGRAMA DEADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MACRODRENAGEM - Implantação: curto prazo			
Item	**Ações**	**Implantação**	**Investimentos (R$)**
1	Revisão das áreas de risco de inundação causadas por deficiências do sistema de macrodrenagem;	2021	30.000,00
2	Plano de Gestão de Manutenção e Operação	2021	50.000,00
3	Identificar e Fiscalizar as ocupações irregulares em áreas de risco	2020 - 2024	270.000,00
4	Promover ações estruturais	2020 - 2024	5.000.000,00
5	Implantar programa de supressão de ligações clandestinas de esgoto nas galerias de águas pluviais	2020 - 2024	1.380.000,00
6	Desapropriação	2020 - 2024	1.600.000,00
7	Manutenção do Sistema	2020 - 2024	180.000,00
Total			**8.510.000,00**

* Custos que não necessitam de contratação de terceiros, pois serão executados pelo corpo técnico existente na prefeitura.

Tabela 48 - Programa de investimentos (Continuação)

Programa:P4 – PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE MONITORAMENTO, PREVISÃO E ALERTA DE ENCHENTES Implantação: curto prazo			
Item	**Ações**	**Implantação**	**Investimentos (R$)**
1	Elaborar Plano de Ações em eventos críticos junto a Defesa Civil	2020	100.000,00
2	Reestruturação administrativa	2020	Custos administrativos
Total			**100.000,00**
Programa:P1- GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS - Implantação:médio prazo			
Item	**Ações**	**Implantação**	**Investimentos (R$**
1	Gerenciamento dos Planos Diretores específicos para drenagem urbana	2025 - 2028	380.000,00
2	Implantar medidas propostas no Plano Diretor de Drenagem Urbana	2025 - 2028	1.300.000,00
Total			**1.680.000,00**
Programa:P2 – PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MICRODRENAGEM - Implantação:médio prazo			
Item	**Ações**	**Implantação**	**Investimentos (R$)**
1	Promover ações estruturais e não estruturais	2025 - 2028	1.300.000,00
2	Manutenção das redes de microdrenagem	2025 - 2028	960.000,00
Total			**2.260.000,00**
Programa:P3 – PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MACRODRENAGEM - Implantação:médio prazo			
Item	**Ações**	**Implantação**	**Investimentos (R$)**
1	Manutenção do Sistema	2025 - 2028	1.500.000,00
Total			**1.500.000,00**

* Custos que não necessitam de contratação de terceiros, pois serão executados pelo corpo técnico existente na prefeitura.

Tabela 57 - Programa de investimentos (Continuação)

Programa: P4 – PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE MONITORAMENTO, PREVISÃO E ALERTA DE ENCHENTES - Implantação:médio prazo			
Item	**Ações**	**Implantação**	**Investimentos (R$)**
1	Implantar sistema de previsão e alerta de enchentes integrado com a Defesa Civil e Bombeiros	2021	75.000,00
Total			**75.000,00**
Programa: P1- GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS Implantação:longo prazo			
Item	**Ações**	**Implantação**	**Investimentos (R$)**
1	Manutenção do Sistema Administrativo	2029-2039	1.380.000,00
Total			**1.380.000,00**
Programa: P2 – PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MICRODRENAGEM - Implantação:longo prazo			
Item	**Ações**	**Implantação**	**Investimentos (R$)**
1	Elaborar projetos e implantar novos sistemas de microdrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas.	2029-2039	3.600.000,00
Total			**3.600.000,00**
Programa: P3 – PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MACRODRENAGEM -Implantação:longo prazo			
Item	**Ações**	**Implantação**	**Investimentos (R$)**
1	Manutenção do Sistema	2029-2039	1.500.000,00
2	Elaborar projetos e implantar novos sistemas de Macrodrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas.	2029-2039	5.000.000,00
Total			**6.500.000,00**

Tabela 57 - Programa de investimentos (Conclusão)

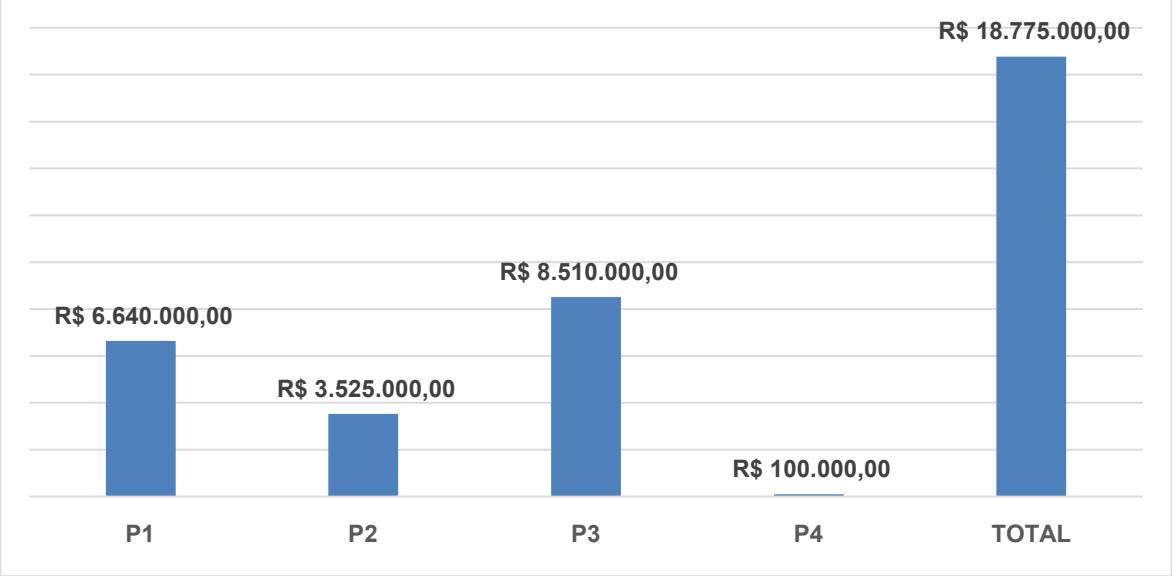
Programa: P4 – PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE MONITORAMENTO, PREVISÃO E ALERTA DE ENCHENTES. Implantação:longo prazo			
Item	**Ações**	**Implantação**	**Investimentos (R$)**
1	Manutenção do Sistema de Monitoramento e Alerta de enchentes	2029-2039	1.152.000,00
Total			**1.152.000,00**

22.13 Evolução temporal dos investimentos

22.13.1 Investimento de curto prazo

A **Figura 11** abaixo apresenta os investimentos necessários para implantação dos programas de curto prazo.

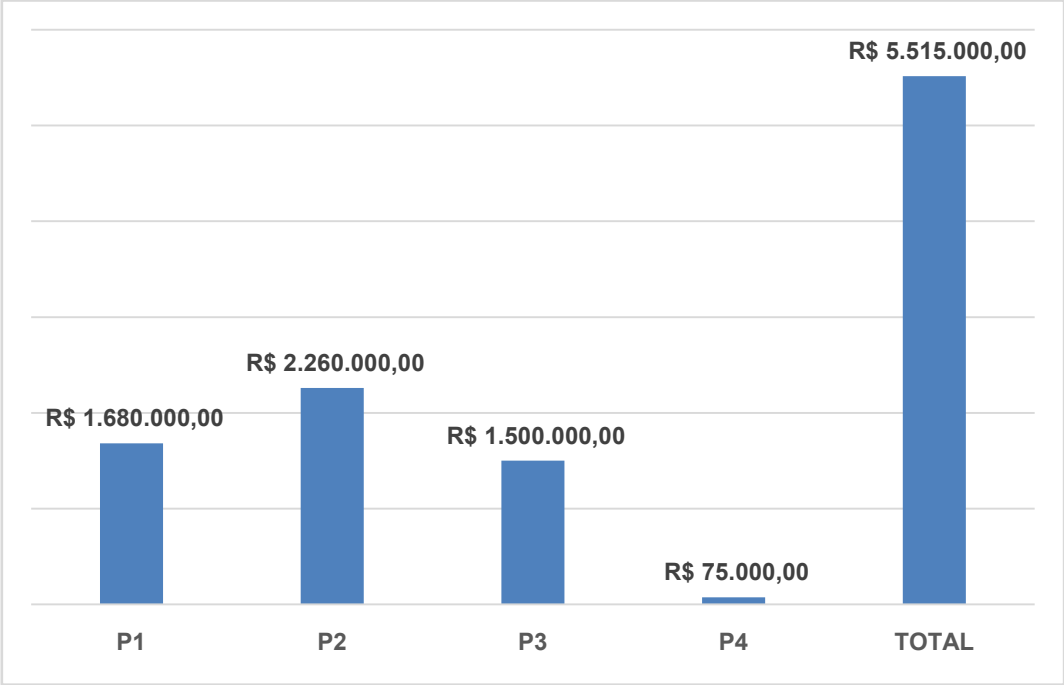
Figura 11 - Curto prazo (2020 – 2023)



22.13.2 Investimento de médio prazo

A **Figura 12** abaixo apresenta os investimentos necessários para implantação dos programas de médio prazo.

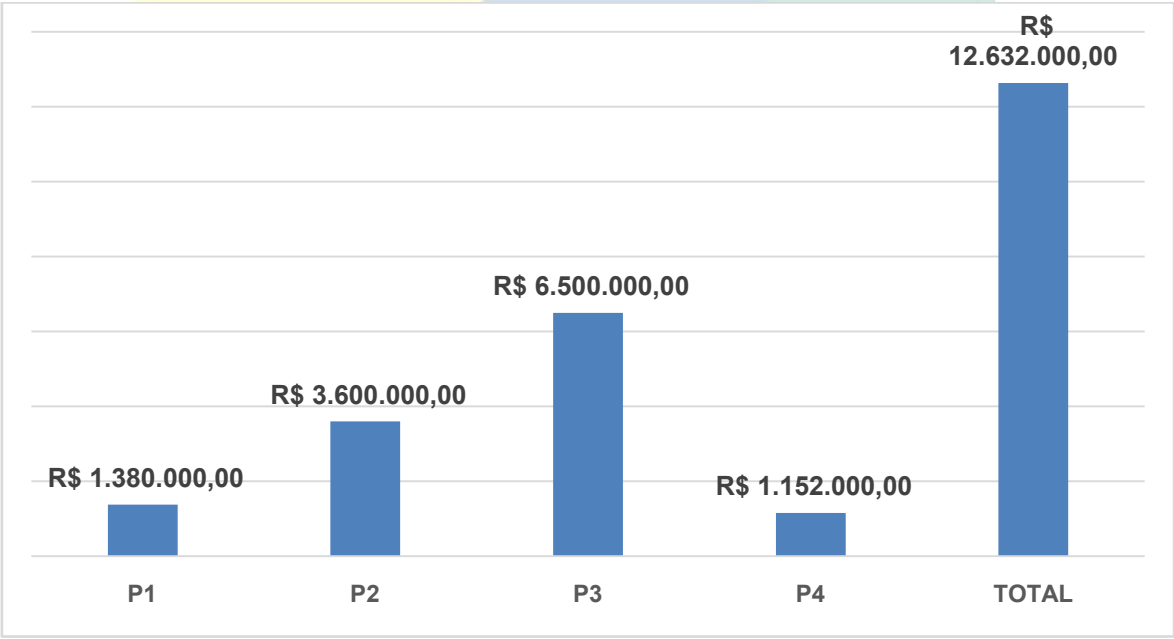
Figura 12 - Médio prazo (2024-2027)



22.13.3 Investimento de longo prazo

A **Figura 13** abaixo apresenta os investimentos necessários para implantação dos programas de longo prazo.

Figura 13 - Longo prazo (2028 – 2039)



22.14 Fontes de financiamento

Os recursos de terceiros destinados ao Saneamento Básico, no âmbito do mercado interno de recursos financeiros, provêm em sua maior parte, dos recursos do FGTS, aportes do BNDES e outras fontes de recursos, como os obtidos pela cobrança pelo uso da água.

Existem, também, outras fontes externas de recursos de terceiros, representadas pelas agências multilaterais de crédito, tais como: o BIRD (Banco Mundial), BID e JBIC (Banco Japonês), os mais importantes, de acesso mais restrito aos agentes prestadores dos serviços.

A fonte primária de recursos para o setor de saneamento se constitui nas tarifas, taxas e preços públicos, porém na vertente do saneamento básico, representada pelo sistema de drenagem e manejo de águas pluviais, deve predominar as taxas, impostos específicos ou gerais.

A implantação e gestão dos sistemas de drenagem urbana implicam na mobilização de uma quantidade significativa de recursos financeiros. Para garantir a sustentabilidade financeira destes serviços, é possível estabelecer modalidades de captação de recursos. Dentre estas modalidades estão os impostos, as taxas (podendo ser fixas ou calculadas com base em parâmetros físicos) e os pagamentos correspondentes a um consumo urbano.

É muito importante que sejam adotados mecanismos de financiamento adequado para os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais, podendo-se tomar como exemplo alguns municípios que já possuem sistemas de cobrança, adaptando-se para a cidade de Nova Odessa-SP

22.15 Alternativas para o atendimento das demandas

O presente item aborda as diretrizes que consistem em alternativas não excludentes e que podem ser implantadas no município, buscando o cumprimento dos objetivos e metas propostos no presente PMSB.

Para cada uma das alternativas apresentadas são previstas diversas ações que deverão ser tomadas para o atendimento das metas.

As alternativas para atendimento das demandas podem ser realizadas de duas maneiras: estruturais e não estruturais.

22.15.1 Medidas não estruturais

As medidas não estruturais têm caráter legal e institucional e que procuram disciplinar a urbanização de tal forma a minimizar os seus efeitos no regime

hídrico das bacias. Busca-se, reduzir os impactos com a aplicação de medidas e princípios que visam reduzir o risco hidrológico e a interferência causada por ações antrópicas às condições naturais.

As medidas incluem ações como reestruturação administrativa, zoneamento das áreas de inundação, previsões de cheias, seguros de inundações, legislação pertinente, sistema de alerta a inundações e planos diretores específicos para drenagem. Sua efetividade depende da participação da população e da fiscalização constante do crescimento da cidade e da ocupação de áreas de forma irregular.

22.15.2 Medidas estruturais

As medidas estruturais representam interferências nas características do escoamento. As medidas estruturais são responsáveis pelo direcionamento e controle do fluxo das águas pluviais, principalmente de grandes precipitações, atribuindo novas estruturas e fazem uso da implantação de obras que modificam o sistema natural para a retenção ou contenção do escoamento, como, por exemplo, a construção de reservatórios, diques e canalizações abertas e fechadas.

As medidas estruturais de controle na fonte visam retardar e reduzir o escoamento com a ajuda dos dispositivos de controle, canalizações bem dimensionadas e estruturas de retenção dos deflúvios. Alguns dos exemplos típicos de dispositivos de infiltração são as valas de infiltração, pavimentos porosos, trincheiras de infiltração e valas gramadas, a serem apresentados mais adiante. Estes dispositivos têm a função de destinar a água para a sua absorção pelo solo, o que reduz a quantidade de água no sistema pluvial.

22.16 Apresentação das medidas não estruturais

Para a implementação das medidas aqui propostas, a seguir serão apresentados modelos de gestão e fiscalização dos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais do município de através de alternativas institucionais, jurídicas e econômico-financeiras.

22.16.1 Setorização do gerenciamento de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

O Departamento deve ser exclusivamente municipal e independente de prestadores de serviços próprios da municipalidade.

A proposta de criação de setor pode estar associada à alguma secretaria, de forma que funcione como um mecanismo de articulação e integração entre o setor de saneamento básico e outros setores relacionados (saúde, habitação, meio ambiente, recursos hídricos, educação), na medida em que sua composição abrange atores de diferentes setores (representantes das várias Secretarias Municipais). Desta forma propõe-se a criação de um Departamento Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, tendo as seguintes funções:

- Manejo do Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento Básico
- Atualização da base cadastral urbana;
- Apoio e reciprocidade de ação junto ao Prestador e ao Ente Regulador dos serviços;
- Organização de campanhas de comunicação social, visando à conscientização da população no que se refere aos temas relacionados ao saneamento básico;
- Organização de oficinas e consultas públicas para a discussão de temas relacionados com o Plano.
- Com a criação do departamento, os serviços de drenagem urbana do município de Nova Odessa-SP devem passar pelos seguintes procedimentos:
- Avaliação dos projetos de novos empreendimentos: os novos empreendimentos devem atender as normas vigentes para – Nova Odessa-SP, quanto à drenagem urbana, excetuando a parte ambiental, que é de atribuição do órgão ambiental;
- Fiscalização da implantação dos projetos: verificação se os projetos aprovados atenderam o que foi estabelecido no licenciamento do mesmo;
- Operação e manutenção: trata da manutenção da rede de drenagem, incluídos todos os dispositivos hidráulicos da rede, como os reservatórios de detenção, retenção e outros dispositivos. Esta manutenção envolve: limpeza e retirada de resíduos sólidos e sedimentos, recuperação de dispositivos danificados, garantindo que os dispositivos funcionem de acordo com o seu projeto.
- Avaliação e revisão de normas implementadas pelo Plano de Saneamento Básico e pelo Plano Diretor de Drenagem Urbano: estas atividades tratam da avaliação permanente da efetividade das normas estabelecidas para a cidade quanto à prevenção de inundações e alagamentos no sistema de drenagem, custos de manutenção e medidas preventivas, efetividade da obediência de normas, entre outros.

Tratam também das propostas de revisão das normas que venham a corrigir os problemas identificados e também executar a implementação das diferentes etapas do Plano Diretor de Drenagem.

22.16.2 Plano Diretor de Drenagem Urbana

O Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDrU) é um instrumento de planejamento que tem como objetivo criar os mecanismos de gestão da infraestrutura urbana relacionados com o escoamento das águas pluviais e dos cursos d'água na área urbana. Com isso, visa evitar perdas econômicas e melhorar as condições de saúde e meio ambiente da cidade.

Assim, deverá ser elaborado o Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDrU) do município de Nova Odessa-SP, com base nas medidas indicadas neste Plano, seguindo os seguintes princípios essenciais:

- O PDDrU deve fazer parte do Plano Diretor Participativo do Município de Nova Odessa-SP. A drenagem faz parte da infraestrutura urbana, portanto deve ser planejada em conjunto com os outros sistemas urbanos constantes neste Plano. Ainda, deverá ser articulado com outros planos, tais como o de Mobilidade Urbana e Planejamento;

- O escoamento durante os eventos chuvosos não pode ser ampliado pela ocupação da bacia, tanto num simples loteamento como nas obras de macrodrenagem existentes no ambiente urbano. Isto se aplica tanto a um simples aterro urbano como também se aplica à construção de pontes, rodovias e impermeabilização dos espaços urbanos. O princípio é de que cada usuário urbano não deve ampliar a cheia natural.

- O plano de controle da drenagem urbana deve contemplar as bacias hidrográficas sobre as quais a urbanização se desenvolve. As medidas não podem reduzir o impacto de uma área em detrimento de outra, ou seja, os impactos de quaisquer medidas não devem ser transferidos. Caso isso ocorra deve-se prever medidas mitigadoras.

- O plano deve prever a minimização do impacto ambiental devido ao escoamento pluvial, através da compatibilização com o planejamento do saneamento ambiental, controle de materiais sólidos e a redução da carga poluente das águas pluviais que escoam para o sistema fluvial externo à cidade.

- A regulamentação do PDDrU deve contemplar o planejamento das áreas a serem desenvolvidas e a densificação das áreas atualmente loteadas. Depois que a bacia ou parte dela estiver ocupada, dificilmente o poder público terá condições de responsabilizar aqueles que estiverem ampliando a cheia, portanto, se a ação pública não for realizada preventivamente através do gerenciamento,

as consequências econômicas e sociais futuras serão muito maiores para o município.

- O controle de cheias é realizado através de medidas estruturais e não estruturais, que dificilmente estão dissociadas. As medidas estruturais envolvem grande quantidade de recursos e resolvem somente problemas específicos e localizados, o que não significa que este tipo de medida seja totalmente descartada. A política de controle de cheias certamente poderá chegar a soluções estruturais para alguns locais, mas dentro da visão de conjunto de toda a bacia, onde estas estão racionalmente integradas com outras medidas preventivas (não estruturais) e compatibilizadas com o esperado desenvolvimento urbano. O controle deve ser realizado considerando a bacia como um todo e não trechos isolados.

- Valorização dos mecanismos naturais de escoamento na bacia hidrográfica, preservando, quando possível, os canais naturais.

- Integrar o planejamento setorial de drenagem urbana, esgotamento sanitário e resíduos sólidos. O fundamental é que a drenagem esteja integrada com outros aspectos dos recursos hídricos urbanos.

- Os meios de implantação do controle de cheias são o Plano Diretor Urbano, as Legislações Municipal/Estadual e o Manual de Drenagem. O primeiro estabelece as linhas principais, as legislações controlam e o Manual orienta.

- Controle permanente: o controle de cheias é um processo permanente; não basta que se estabeleçam regulamentos e que se construam obras de proteção; é necessário estar atento às potenciais violações da legislação na expansão da ocupação do solo das áreas de risco; nenhum espaço de risco deve ser desapropriado se não houver uma imediata ocupação pública que evite a sua invasão; a comunidade deve ter uma participação nos anseios, nos planos, na sua execução e na contínua obediência das medidas de controle de cheias.

- A educação de engenheiros, arquitetos, agrônomos e geólogos, entre outros profissionais, da população e de administradores públicos é vista como essencial para que as decisões públicas sejam tomadas conscientemente por todos.

- O custo da implantação das medidas estruturais e da operação e manutenção da drenagem urbana, como uma tendência do planejamento de drenagem atualmente empregado nas grandes cidades, devem ser transferidos aos proprietários dos lotes, proporcionalmente à sua área impermeável, que é a geradora de volume adicional, com relação às condições naturais.

- O conjunto destes princípios prioriza o controle do escoamento urbano na fonte, distribuindo as medidas para aqueles que produzem o aumento do escoamento e a contaminação das águas pluviais.

22.17 Regulamentação de zona inundável

As zonas de inundação ao longo dos cursos d´água possuem a função de acomodar os volumes excedentes ao canal principal durante eventos de cheia.

Essas regiões são comumente ocupadas por populações de baixa renda, uma vez que possuem solos frágeis e com risco de inundações eminentes, por isso essas áreas não despertam grande interesse no mercado imobiliário. Entretanto, em algumas situações, estas áreas são aterradas e ocupadas por empreendimentos para diversos fins. Em ambos os casos são gerados prejuízos significativos ao regime hídrico.

A gestão de 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 emergência;
- 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.

O município de possui áreas urbanas em expansão o que tende a suprimir as áreas de várzea. Com isso, a administração municipal deve se basear na Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81) para assegurar a preservação dessas áreas minimizando a necessidade de intervenções para o controle de inundações.

Neste contexto, destaca-se a recente Lei Federal nº 12.651/12 que dispõe sobre as Áreas de Preservação Permanente (APP) delimitadas de acordo com as seguintes regras:

a) As faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

- 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros.
- As áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:
- 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
- 30 (trinta) metros, em zonas urbanas.

c) As áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento.

d) As áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros.

Visando à implementação de uma regulamentação mais eficiente a nível municipal, sugere-se que as Áreas de Preservação Permanente 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.

22.18 Diretrizes para tratamento de fundo de vale

O termo “fundo de vale” é comumente empregado para denominar os rios, córregos e suas várzeas, especialmente quando esses entes são analisados em ambiente urbanizado e já modificado, ou seja, na cidade, onde suas características naturais já foram bastante alteradas. Isto também porque em grande parte dos casos não há mais vegetação propriamente dita em suas áreas ciliares e ripárias

O “tratamento” das áreas de fundo de vale deve ser visto como o estabelecimento de serviços, manutenções ou ainda preservação e manejo do ecossistema existente nessas áreas de modo a inseri-la no ambiente urbano, entretanto, o que se vê na prática é o abandono destas áreas em virtude da situação de degradação e poluição em que se encontram.

Com o desenvolvimento dos núcleos urbanos, tais locais sofrem alterações significativas que geram impactos sobre os cursos d’água de natureza física, química e biológica. Citam-se como impactos:

- Físicos: aumento do volume e da velocidade de escoamento superficial das águas pluviais; redução da capacidade de infiltração e, consequentemente, da recarga de aquíferos; canalização de cursos d’água. Resultam no aumento da frequência e intensidade das inundações e de processos erosivos.
- Químicos e biológicos: poluição difusa causada por lançamentos de efluentes domésticos e industriais sem o devido tratamento; poluição visual; eutrofização dos corpos hídricos; contaminação por metais pesados.

Como consequência, o baixo valor econômico agregado e a falta de atenção e interesse do poder público para estas áreas atraem a parcela mais pobre da população, com baixa capacidade de aquisição de terrenos regulares. Desta forma, ocupam tais áreas sem implantar nenhum tipo de infraestrutura, piorando de forma cada vez mais acelerada a situação de abandono, degradação e poluição.

A importância do tratamento de fundo de vale cria uma oportunidade para a valorização da presença da água, através da criação de espaços de lazer integradas a medidas de redução de impactos de inundações, contribuindo para a preservação dos ecossistemas aquáticos no meio urbano. Podem ser listadas como medidas para tratamento de fundo de vale:

- Remoção e reassentamento de famílias que moram em áreas ribeirinhas irregularmente e desapropriação de áreas e imóveis particulares em áreas sujeitas à inundação;
- Limpeza dos cursos d'água e fundos de vale;
- Recuperação e revitalização de áreas ribeiras e das matas ciliares ao longo de cursos d'água naturais;
- Na impossibilidade da recuperação das matas ciliares, adotar adequados materiais de revestimento e estabilização de leito e margens, reduzindo os processos erosivos de modo a influenciar o mínimo possível no regime hidráulico e hidrológico original;
- Identificação de áreas de restrição de ocupação em fundos de vale, com vistas à proteção de ecossistemas, redução dos riscos causados por inundações;
- Construção de bacias de detenção integradas ao projeto urbanístico, por meio da criação de áreas de lazer e uso social, tais como praças e parques lineares, recuperado o valor social, natural e econômico;
- Desenvolvimento de instrumentos legais para regulamentação de soluções em drenagem pluvial

Trata-se, portanto, de um contraponto à antiga cultura de utilizar medidas estruturais tais como canalizar e córregos, que por sua vez tornam-se subdimensionados com a evolução dos núcleos urbanos e crescimento das áreas impermeabilizadas.

O **Anexo III**, apresenta a avenida que deverá ser objeto do estabelecimento de serviços, manutenções ou ainda preservação e manejo dos ecossistemas acima descritos.

22.19 Apresentação das medidas estruturais

22.19.1 Controle do escoamento superficial

O presente capítulo trata de diretrizes que consistem em alternativas não excludentes e que podem ser implantadas no município, buscando o cumprimento dos objetivos e metas propostos no presente plano.

As medidas de controle na fonte apresentam um novo paradigma para a cidade, que é a convivência com as suas águas. Elas apresentam soluções que melhoram as condições gerais de uma região, uma vez que, em geral, elas produzem impactos inferiores àqueles gerados pelas medidas estruturais.

Em relação aos problemas advindos da não interferência nos novos loteamentos no meio ambiente, mais especificamente, na dinâmica dos recursos hídricos de sub-bacias urbanas frente às precipitações experimentadas, cabe à Prefeitura e às secretarias, controlar o incremento das vazões e dos volumes escoados por novos empreendimentos, de forma a não se permitir a transferência de problemas para jusante, prejudicando, assim, edificações ou outras infraestruturas quaisquer já implantadas. Entende-se assim, que o controle deverá se dar preferencialmente na fonte, sendo de responsabilidade dos novos empreendimentos liberarem as águas pluviais para jusante de forma compatível às condições anteriores à ocupação.

As diretrizes para o controle de escoamentos na fonte devem adotar soluções que favoreçam o armazenamento, a infiltração e a percolação, ou a jusante, adotando-se bacias de detenção, e tem que levar em consideração as características topográficas locais e listar as soluções de controle que melhor se adaptariam a toda nova impermeabilização do território.

Uma das maneiras de se realizar o controle de escoamento na fonte é por meio de dispositivos instalados na escala dos lotes. Estes atuam como redutores dos volumes escoados e na redução de poluição difusa. Os dispositivos podem atuar na infiltração, armazenamento ou na cominação desses processos.

Para ser incentivada a implantação dos dispositivos de controle de escoamento é necessário regulamentação e disciplinamento do manejo de águas pluviais do município.

A proibição de lançamento de águas pluviais sem o controle de escoamento superficial, após a implantação de construções, torna-se necessário um período de adequação das propriedades. Cabe ao poder público, planejar o sistema de manejo de águas pluviais principal (macrodrenagem) e analisar a necessidade de implantação de medidas estruturais para o controle de volumes de cheia mais significativo.

Os dispositivos mais comuns de controle de escoamento superficial direto são:

22.19.2 Faixas gramadas

As faixas gramadas recebem o escoamento superficial de áreas impermeáveis e aumentam a propriedade de infiltração antes que o volume de água seja lançado na rede de drenagem.

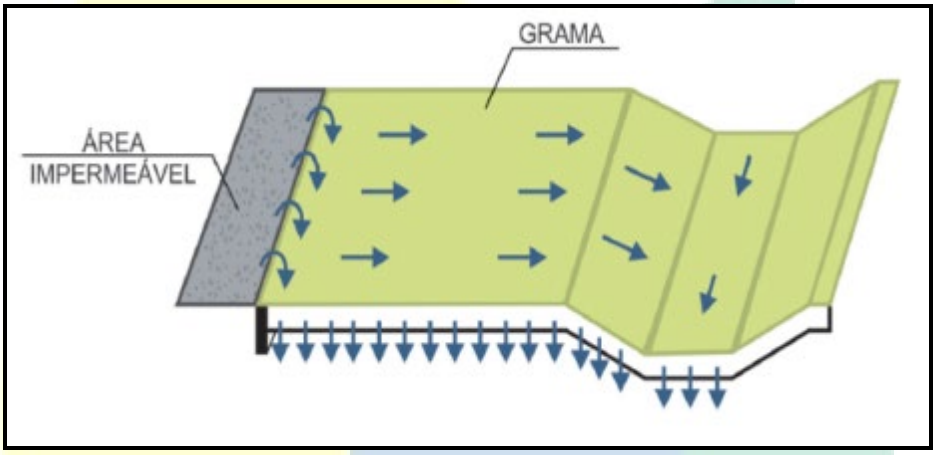
Além disso, esse sistema ajuda na remoção de parte dos sedimentos carreados com as águas pluviais. Ajudam no aspecto paisagístico do local e podem ser uteis também em regiões ribeirinhas.

No entanto, sua aplicação na área urbana depende da topografia local, das condições de infiltração e a remoção de poluentes dependerá dos comprimentos percorridos pelo escoamento até a rede de drenagem.

A manutenção desse dispositivo é semelhante ao tratamento de áreas verdes.

A **Figura 14** a seguir apresenta modelo de dispositivo para controle de escoamento.

Figura 14 - Dispositivo de controle de escoamento – Faixas Gramadas



Fonte: Urban Drainage and Flood Control District, 1992

22.19.3 Pavimentos porosos ou permeáveis

A pavimentação asfáltica tradicional detém de uma taxa de impermeabilidade bastante elevada em comparação com novas tecnologias de pavimentos porosos.

A substituição desse tipo de material pode ser utilizada em áreas externas de zonas comerciais, edifícios e áreas de estacionamento.

No entanto, este tipo de dispositivo é mais caro, pois necessita de um quadriculado de concreto para que se mantenha no lugar, podendo ser utilizado até em zonas residenciais de baixo tráfego.

Esses blocos de concretos são perfurados e assentados sobre brita e areai e com vazios preenchidos com areais ou plantação de grama. Além de permitir a infiltração, retém o material particulado grosso.

Segundo (Tomaz, 2009) o conceito de pavimento poroso foi desenvolvido nos anos 1970, no Franklin Institute na Filadélfia, PA, USA. O pavimento poroso

pode ser construído em asfalto ou concreto e permite que as águas pluviais que caem sobre o pavimento percolem no solo abaixo.

O pavimento poroso consiste em um pavimento de asfalto ou concreto onde não existem os agregados finos, isto é, partículas menores que 600µm (peneira número 30). O asfalto tem agregados com vazios de 40% e o concreto com 17%.

A **Figura 15** a seguir apresenta modelo de dispositivo para controle de escoamento.

Figura 15 - Dispositivo de controle de escoamento – Pavimento poroso

Fonte: San MateoCountywide, 2015

Pavimentos porosos desenvolvidos pela Escola Politécnica (Poli) da USP são capazes de absorver com facilidade e rapidez a água da chuva e podem ajudar a reduzir os impactos das enchentes. Um experimento da pesquisa contendo os dois tipos de pavimento – um feito com placas de concreto e outro com asfalto comum misturado a aditivos – foi desenvolvido em um dos estacionamentos da Poli e conseguiu reter praticamente 100% das águas das chuvas dos meses de janeiro e fevereiro deste ano.

22.19.4 Bacias de detenção e de retenção

As bacias de detenção são reservatórios secos que recebem o escoamento de um curso d'água e possui uma estrutura de controle de saída reduzindo as vazões efluentes e armazenamento temporariamente o volume excedente. A única diferença entre as estruturas de detenção e retenção está no fato de que as bacias de retenção possuem um espelho d'água permanente.

As bacias de detenção e retenção normalmente são mais onerosas e a sua implantação está diretamente relacionada a um estudo de toda a bacia hidrográfica. Por esta razão, este tipo de alternativa deve ser estudada no âmbito do Plano Diretor de Drenagem Urbana.

22.19.5 Poço de infiltração

São reservatórios verticais escavados no solo com material poroso que promove a infiltração pontual no terreno reduzindo o escoamento em áreas impermeabilizadas. A vantagem desse dispositivo é que ocupam pequena área superficial.

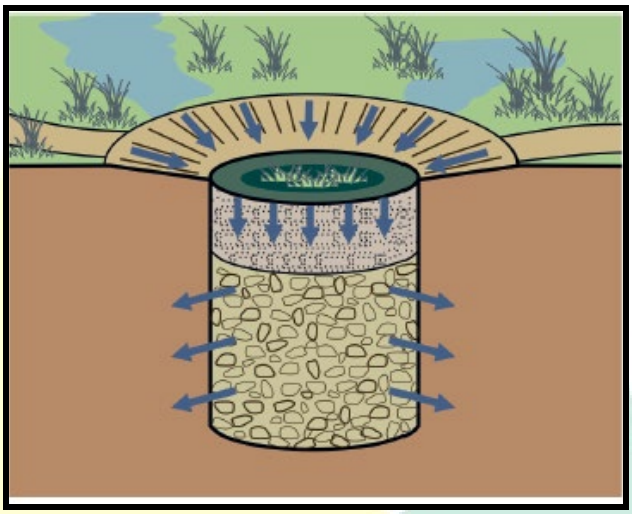
A infiltração das águas pelos poços contribui para a alimentação da vegetação circundante e do lençol subterrâneo, sendo esta técnica utilizada em alguns países exclusivamente para fins de recarga de aquíferos.

Outra vantagem dessa técnica é de poder ser implantada em zonas permeáveis ou zonas onde a camada superficial é pouco permeável, todavia apresentam capacidades significativas de infiltração nas camadas mais profundas.

Essa técnica possibilita uma boa integração com o meio ambiente urbano, pois ocupa pequenos espaços e é bastante discreto.

A **Figura 20** a seguir apresenta modelo de dispositivo para controle de escoamento.

Figura 16 - Dispositivo de controle de escoamento – Poço de infiltração



Fonte: Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais do município de São Paulo, 2015

22.19.6 Valas, valetas e planos de infiltração

Valetas gramadas podem ser utilizadas para coletar o escoamento superficial urbano ao longo de ruas e estradas, por exemplo, substituindo as guias e podem ser parte do plano de minimizar as áreas diretamente conectadas. São projetadas para permitir o escoamento a baixas velocidades e pequenas lâminas, de forma que diminuam as vazões para lançamento no corpo receptor e aumentem a oportunidade de infiltração. Não são muito eficientes na remoção de poluentes para eventos de chuva mais intensa, mas podem eliminar o escoamento superficial proveniente de chuvas mais fracas. A manutenção dessas valetas é essencial e deve ser feita com frequência, elevando os custos.

22.20 Diretrizes para o reuso da água pluvial

A impermeabilização excessiva das superfícies urbanizadas leva a modificar o padrão dos escoamentos das águas de chuva e reduz a infiltração no solo. Dessa forma, as consequências diretas são os problemas de alagamentos em áreas úteis da cidade e inundações nas margens ocupadas dos rios e riachos. Também a redução da capacidade de infiltração das superfícies não só resulta em mais água escoando superficialmente, como impede que essas águas alimentem os lençóis freáticos e aquíferos.

Embora haja limites nas atribuições da Prefeitura para tomar medidas e realizar ações no sentido proposto, esta deverá contribuir para disseminar novas

formas de provimento as necessidades da comunidade de uso da água, sendo uma delas a utilização das águas das chuvas.

Nem todos os usos requerem água com o padrão de potabilidade requerido para a dessedentação, preparo de alimentos, etc. Certos usos como a rega de jardins, lavagem de equipamentos, dentre outros, podem ser realizados com águas que não tenham necessariamente passado pelo processo de tratamento convencional.

Podem ser listados alguns usos das águas pluviais e a correspondente qualidade requerida para suas águas:

- Regar plantas;
- Aspersões de irrigação;
- Combate a incêndios;
- Descarga no vaso sanitário;
- Lavagem de roupas e de carros (tratamento higiênico é necessário devido ao possível contato humano com a água).

Mesmo em localidades com excedentes hídricos climáticos e com abundância de mananciais, há atualmente a crescente consciência quanto à importância de se reduzir a pressão sobre o uso de água tratada, visando à potabilidade, o que representa ganhos ambientais, mas também econômicos e financeiros.

22.21 Estratégia de controle de sistemas integrados – águas pluviais e esgoto domestico

No município existem diversos lançamentos irregulares de esgoto doméstico, no sistema de drenagem urbana, como visto no diagnóstico, o que afeta diretamente a qualidade dos cursos d´água, que cortam o município.

A Secretaria de Obras realiza a fiscalização acerca dessas situações, no entanto, encontra dificuldade em manter os cursos d´água livres de lançamentos clandestinos, uma vez que se trata de uma carga de poluição de origem difusa.

22.22 Diretrizes para controle da poluição de cargas difusas

A poluição difusa pode ser definida como os poluentes que se depositam de forma esparsa sobre a área de drenagem de uma determinada bacia hidrográfica e que chegam aos corpos hídricos de forma intermitente, associadas a eventos de precipitação, oriunda de diversos lugares e sendo difícil associá-las a 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.

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. 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. 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.

Algumas medidas adotadas com as estruturais e não estruturais agem como forma de prevenção e controle da emissão dos poluentes. As medidas preventivas são as mais eficientes na relação custo benefício, diminuindo a quantidade de cargas difusas sobre as superfícies urbanas.

22.23 Medidas mitigadoras

A seguir são apresentadas medidas mitigadoras de riscos inerentes aos sistemas de drenagem urbana.

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 esse processo que acaba causando a redução da capacidade hidráulica de escoamento e 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 e impróprias à ocupação, o que minimizará o assoreamento.

22.24 Diretrizes para controle do assoreamento de cursos d'água

Os principais objetivos buscados com estas recomendações são:

- Uso de dispositivos para os quais se dispõem de modelação matemática que possa dar suporte às decisões de dimensionamento;

- Adequação na seleção de materiais de construção a serem empregados para a implantação dos dispositivos;
- Maior controle sobre os custos de implantação de dispositivos;
- Explicitação de detalhes executivos estratégicos necessários ao bom funcionamento do respectivo dispositivo.

Um dos graves problemas para o assoreamento de cursos d´água é a falta de planejamento na implantação de novos loteamentos. Todo loteamento a ser licenciado deverá apresentar e ser aprovada pelo órgão competente, junto com a demais documentação necessária, sua estratégia de solução para os problemas de saneamento ambiental, envolvendo abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem.

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.

Um dos principais itens a se observar é a estratégia a ser utilizada para o controle a produção de sedimentos, a partir das vias e dos lotes. Recomenda-se que os lotes sejam murados, mesmo que com um muro de altura mínima de 0,40 m para evitar que material seja transportado para fora de seus limites.

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 deverão 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.

22.25 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 e à saúde pública em geral.

Os resíduos não gerenciados e destinados de forma inadequada tendem a ser carreados pelas chuvas chegando a córregos, rios e bocas-de-lobo, impedindo a passagem de água por esses locais e causando o assoreamento de valas, canais, sistemas de microdrenagem, poluição, disseminação de vetores de doenças tais como da dengue, etc.

A existência de resíduos sólidos nos sistema 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.

De fato, o controle de resíduos nesses dispositivos e ambientes inicia-se com programas e campanhas educacionais, tendo em vista que a participação da população do município nas ações de preservação e manutenção dos ambientes naturais e urbanos é o primeiro passo para a resolução do problema.

A conscientização deve atingir não só o público infantil e adolescente, inseridos na educação formal, mas deve atingir a população em geral. A população que utiliza as vias públicas e trafega em veículos, enfim que se utiliza dos espaços comuns e pratica atividades as quais podem desencadear o lançamento de resíduos em locais inadequados.

O município e a sua população precisam criar conceitos de vida em comunidade, ou seja, da importância dos corpos de água e de demais dispositivos de drenagem urbana ao bom funcionamento da cidade, para a manutenção de condições de qualidade de vida, de saúde pública, ecossistêmica. Também compreender que a cidade pode ser vista como um “organismo vivo”, o qual depende da ação de cada indivíduo para seu desenvolvimento sustentável.

Legislações que prevejam ações fiscalizadoras, que indiquem meios e maneiras do poder público atuar nesse tema são necessárias. Ainda, desenvolver mecanismos punitivos e, por consequência, educacional, os quais viabilizem o poder de policiamento quanto a essas ações que decorrem de impactos socioambientais a toda a cidade.

Tais legislações devem nortear resíduos oriundos da construção civil, entulhos, podas, móveis e eletrodomésticos em desuso, embalagens de agrotóxicos usados, todos os resíduos que possam vir a ser depositados em locais indevidos e que não sejam encaminhados ao correto destino dado pela municipalidade a esses, podendo vir causar impactos no sistema de drenagem e nos rios da região.

Em resumo, as medidas de controle de resíduos nos cursos de água e sistemas de drenagem podem ser:

- Criação e aplicação rigorosa de legislações municipais específicas que norteiem a destinação adequada de resíduos da construção civil, entulhos, podas, móveis e eletrodomésticos em desuso, embalagens de agrotóxicos usados, etc.;
- 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 da 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.

23. PREVISÃO DE DESPESAS COM A MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Como o município não possui contabilidade específica para os serviços de manutenção do sistema de drenagem urbana, para a estimativa destes custos serão adotados os seguintes parâmetros:

- Número de domicílios ao longo do período do plano será avaliado com base na relação de Nova Odessa habitantes/domicílio, conforme censo do IBGE, 2010, que aponta ocupação de 3,24 habitante/domicílio;

- Custo anual unitário de R$ 101,60 por ano, por unidade domiciliar da área urbana, baseado nos dados atualizados, a partir do Artigo “Cobrança pela drenagem urbana de águas pluviais: bases conceituais” Revista REGA – Vol. 2, no. 1, p. 5-21, jan./jun. 2005 da Associação Brasileira de Recursos Hídricos.

A projeção das despesas com manutenção e manejo das águas pluviais está apresentada na **Tabela 58** a seguir.

Tabela 49 - Estimativa das despesas com manutenção do sistema de drenagem urbana

Ano	População Total	Número de domicílios	Despesas com manutenção (R$)
2020	60.388	18.638	R$ 1.893.620,80
2021	61.333	18.930	R$ 1.923.288,00
2022	62.278	19.222	R$ 1.952.955,20
2023	63.224	19.514	R$ 1.982.622,40
2024	64.170	19.806	R$ 2.012.289,60
2025	65.115	20.097	R$ 2.041.855,20
2026	66.070	20.392	R$ 2.071.827,20
2027	67.025	20.687	R$ 2.101.799,20
2028	67.991	20.985	R$ 2.132.076,00
2029	68.946	21.280	R$ 2.162.048,00
2030	69.911	21.577	R$ 2.192.223,20
2031	70.871	21.874	R$ 2.222.398,40
2032	71.833	22.171	R$ 2.252.573,60
2033	72.793	22.467	R$ 2.282.647,20
2034	73.753	22.763	R$ 2.312.720,80
2035	74.713	23.060	R$ 2.342.896,00
2036	75.679	23.358	R$ 2.373.172,80
2037	76.634	23.652	R$ 2.403.043,20
2038	77.600	23.951	R$ 2.433.421,60
2039	78.545	24.242	R$ 2.462.987,20

24. ANALISE DA SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA

O município de Nova Odessa não realiza contabilidade específica para a manutenção do sistema de drenagem urbana o que impossibilita a realização análise da sustentabilidade financeira do sistema.

24.1 Avenidas sanitárias

O caminho natural do escoamento pluvial das microbacias é conhecido como avenidas sanitárias, no entanto, muitas vezes, as mesmas acabam sendo canalizadas. Este fato pode alterar a direção de sentido das águas pluviais e gerando influência negativa ao sistema de drenagem urbana dos municípios.

Contudo, as avenidas sanitárias bem planejadas podem se tornar uma ferramenta muito eficiente na separação das águas pluviais dos corpos hídricos, possibilitando um pré-tratamento (remoção de sólidos grosseiros) das águas pluviais antes do lançamento nos corpos receptores.

Nota-se que, atualmente, o Brasil avança lentamente quanto aos processos de tratamento das águas pluviais. Tal fato transforma rios em verdadeiras esteiras de resíduos, transportando não somente a poluição por lançamentos de esgotos domésticos, mas, também, toda forma de resíduos sólidos oriundos da má gestão da limpeza pública dos centros urbanos, resultando no assoreamento das calhas dos rios e degradação dos corpos hídricos. Os fundos de vale, como já mencionados, são convertidos em verdadeiros depósitos de lixo, após os períodos de chuvas. A manutenção e limpeza, tanto das avenidas sanitárias, como dos fundos de vale, reduzem a possibilidade de geração de vetores, poluição das margens dos corpos hídricos e facilita o escoamento das águas pluviais (macrodrenagem). Sendo assim, o mapeamento destas localidades se faz importante para auxiliar nas ações com características preventivas e para identificar os locais onde estão os principais trechos de escoamento das microbacias urbanas.

25. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO PCJ. Disponível: http://www.agenciapcj.org.br. Acesso em março de 2014.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. Disponível: http://atlas.ana.gov.br. Acesso em fevereiro de 2013.

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 2013.

Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013 - IDHM. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/o_atlas/idhm>. Acesso em Novembro de 2013.

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.

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 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 431, de 24 de Maio de 2011. Altera o art. 3º da Resolução 307/2002, estabelecendo nova classificação para o gesso.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 448, de 18 de Janeiro de 2012. Altera os artes. 2º, 4º, 5º,6º,8º,9º, 10 e 11 da Resolução nº 307/2002.

CNES – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – ano 2009. Disponível em <cnes.datasus.gov.br>. Acesso em Novembro de 2013.

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=34

1:plano-de-bacias-pcj-2010-2020&catid=148:plano-das-bacias&Itemid=332> Acesso em Outubro 2013.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB.Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos. São Paulo, 2014.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP. Disponível em <http://site.sabesp.com.br/site/Default.aspx>. Acesso:Novembro 2013.

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 2013.

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 2013.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA Disponível em: <https://www.embrapa.br/>. Acesso em novembro de 2015

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS - SEADE. Disponível: http://www.seade.gov.br. Acesso em março de 2014.

GODET, M. A "Scenarios and Strategic Management. Butterworths Scientific, Ltd.London,1987.

GOOGLE EARTH. Programa. Acesso em outubro de 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. IBGE Cidades: Nova Odessa. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=312510>. Acesso em outubro de 2013.

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 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL – IBAM.– Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República. - Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios - Censo Demográfico. 2010. Acesso em março de 2014.

KRANZ, Patrícia. Blog: Estratégias Participativas – Agenda 21 Local. Disponível em: <http://www.agenda21local.com.br/municipios.php>. Acesso em outubro de 2013.

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 2013.

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.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARULHOS. Plano Municipal de Redução de Riscos. Disponível no site http:/www.cidades.gov.br/media/PMRRGuarulhos.pdf, acessado em junho de 2006.

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

San Mateo Countywide. - Acesso :<www.flowstobay.org/>

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS. Disponível em: www.snis.gov.br/. Acesso em março de 2014.

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 2014.

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.