



ATUALIZAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO
BÁSICO – PMSB DO MUNICÍPIO DE
NANTES – SP



RELATÓRIO FINAL DAS ATIVIDADES

AGOSTO/2023

SUMÁRIO



SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO.....	26
2 INTRODUÇÃO	26
3 CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	27
3.1 LEGISLAÇÃO DE REFERÊNCIA.....	28
3.2 NOVO MARCO DO SANEAMENTO.....	32
3.2.1 Principais Mudanças.....	33
3.2.2 Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020.....	36
4 FORMAÇÃO DO GRUPO TÉCNICO EXECUTIVO - GTE.....	37
5 METODOLOGIA DE TRABALHO.....	38
6 POLÍTICA E GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	39
6.1 LEGISLAÇÃO E INSTRUMENTOS LEGAIS QUE DEFINEM AS POLÍTICAS NACIONAL, ESTADUAL E REGIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO.....	39
6.2 NORMAS DE REGULAÇÃO E RESPONSÁVEL PELA REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO.....	42
6.3 PROGRAMAS LOCAIS EXISTENTES DE INTERESSE DO SANEAMENTO BÁSICO NAS ÁREAS DE DESENVOLVIMENTO URBANO.....	44
6.4 PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DE EFICIÊNCIA, EFICÁCIA E EFETIVIDADE, DOS SERVIÇOS PRESTADOS.....	44
6.5 POLÍTICA DE RECURSOS HUMANOS, EM ESPECIAL PARA O SANEAMENTO.....	45
6.6 INSTRUMENTOS E MECANISMOS DE PARTICIPAÇÃO E CONTROLE SOCIAL NA GESTÃO POLÍTICA E DE SANEAMENTO BÁSICO.....	45
6.7 SISTEMA DE INFORMAÇÃO SOBRE OS SERVIÇOS.....	45
6.8 MECANISMOS DE COOPERAÇÃO COM OUTROS ENTES FEDERADOS PARA A IMPLANTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	46
7 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PLANEJAMENTO.....	47
7.1 HISTÓRICO.....	47
7.2 LOCALIZAÇÃO.....	48
7.3 ÁREA.....	48
7.4 RELEVO.....	49
7.5 GEOLOGIA.....	49
7.6 ASPECTOS CLIMÁTICOS.....	50



7.7 ASPECTOS PEDOLÓGICOS.....	52
7.8 BACIA HIDROGRÁFICA.....	53
7.9 ÁGUAS SUBTERRÂNEAS.....	56
7.10 FITOFISIONOMIA LOCAL.....	64
7.11 DADOS SOCIOECONÔMICOS.....	66
7.12 PERFIL SÓCIO-ECONÔMICO.....	66
7.12.1 Densidade Demográfica e Estrutura Etária.....	72
7.12.2 Longevidade.....	75
7.12.3 Taxa de natalidade (Por mil habitantes).....	76
7.12.4 Taxa de mortalidade infantil (Por mil nascidos vivos).....	77
7.12.5 Taxa de mortalidade da população entre 15 e 34 anos (Por cem mil habitantes nessa faixa etária).....	77
7.12.6 Taxa de mortalidade da população de 60 anos e mais (Por cem mil habitantes nessa faixa etária).....	78
7.12.7 Taxa de fecundidade geral (Por mil mulheres entre 15 e 49 anos).....	79
7.12.8 Renda per capita.....	80
7.12.9 Índice de Desenvolvimento Humano – IDHM.....	82
7.12.10 Dimensão de Riqueza.....	83
7.12.11 Dimensão de Escolaridade.....	84
7.12.12 Participação da Agropecuária no Total do Valor Adicionado.....	85
7.12.13 Estratificação das áreas agrícolas.....	86
7.12.14 Ocupação do uso do solo.....	87
7.13 DESCRIÇÕES DOS SISTEMAS PÚBLICOS EXISTENTES.....	89
7.13.1 Descrição do sistema de saúde existente.....	89
7.13.2 Descrição do Sistema de Educação existente.....	90
7.13.3 Descrição do Sistema de segurança Existente.....	94
7.13.4 Descrição da infraestrutura social da comunidade – igrejas.....	94
7.14 DESCRIÇÃO DE PRÁTICAS DE SAÚDE E SANEAMENTO.....	95
7.15 IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS CARÊNCIAS DE PLANEJAMENTO FÍSICO TERRITORIAL.....	95
7.16 INFORMAÇÕES SOBRE DINÂMICA SOCIAL.....	96
8 DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	96



8.1 ESTRUTURA E ORGANOGRAMA DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO.....	96
8.2 ANÁLISE DOS PLANOS DIRETORES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	96
8.3 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO E ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	97
8.3.1 Captação.....	97
8.3.2 Tratamento com Cloro e Flúor.....	111
8.3.3 Reservação.....	113
8.3.4 Serviço de Abastecimento de Água.....	116
8.3.5 Hidrometria.....	116
8.3.6 Avaliação do Consumo de Água e de Perdas.....	117
8.3.7 Intermitências.....	118
8.3.8 Rede de Distribuição e Adutoras.....	118
8.3.9 Análise Crítica do responsável pela realização dos serviços de Abastecimento de Água.....	118
8.3.10 Padrão de qualidade da água de abastecimento.....	118
8.4 ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ZONA RURAL.....	121
8.5 INDICADORES OPERACIONAIS E FINANCEIRO.....	121
9 SISTEMAS DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO.....	122
9.1 VOLUME DE ESGOTO.....	123
9.2 REDE COLETORA.....	124
9.3 TRATAMENTO PRELIMINAR.....	124
9.4 LAGOAS DE TRATAMENTO.....	126
9.5 ESTAÇÕES ELEVATORIAS DE ESGOTO E LINHAS DE RECALQUE.....	126
9.5.1 Posicionamento.....	127
9.5.2 Edificação.....	127
9.5.3 Tubulações.....	128
9.5.4 Equipamentos.....	128
9.5.5 Principais características e descrição da Estação Elevatória de esgoto.....	128
9.6 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO.....	129
9.7 CORPO RECEPTOR.....	135



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stropps, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

9.8	INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES	136
9.9	PRINCIPAIS DEFICIÊNCIAS REFERENTES AO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	137
9.10	CORPOS RECEPTORES DO LANÇAMENTO DE ESGOTOS (RIOS/CÓRREGOS QUE RECEBEM ESGOTO).....	138
10	INFRAESTRUTURA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	138
10.1	EXISTÊNCIA DE PLANO DIRETOR MUNICIPAL	140
10.2	LEGISLAÇÃO EXISTENTE SOBRE PARCELAMENTO E USO DO SOLO URBANO E RURAL	141
10.3	DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE MACRODRENAGEM (GALERIA, CANAL, ETC.) E MICRODRENAGEM (REDE, BOCAS-DE-LOBO E ÓRGÃOS ACESSÓRIOS) ATUALMENTE EMPREGADO NA ÁREA DE PLANEJAMENTO	141
10.3.1	Descrição do Sistema de Drenagem Atual	141
10.3.2	Fundos de Vale e Pontes	142
10.3.3	Direcionamento das Águas e Sarjetões	145
10.3.4	Análise de Alternativas para Obras e Medidas	145
10.3.5	Medidas Estruturais	145
10.3.6	Medidas Não-Estruturais	146
10.3.7	Técnicas Compensatórias	146
10.3.8	Alternativas para obras e medidas propostas para o Município no Plano de Macrodrenagem Urbana	147
10.4	DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE MANUTENÇÃO DA REDE DE DRENAGEM	149
10.5	FISCALIZAÇÃO DO CUMPRIMENTO DA LEGISLAÇÃO VIGENTE	149
10.6	ATUAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO EM DRENAGEM URBANA	149
10.7	ÓRGÃOS MUNICIPAIS COM ALGUMA PROVÁVEL AÇÃO EM CONTROLE DE ENCHENTES E DRENAGEM URBANA E IDENTIFICAR SUAS ATRIBUIÇÕES	149
	149
10.8	SEPARAÇÃO ENTRE OS SISTEMAS DE DRENAGEM E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	150



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stropps, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

10.9	EXISTÊNCIA DE LIGAÇÕES CLANDESTINAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS AO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL	150
10.10	PRINCIPAIS TIPOS DE PROBLEMAS (ALAGAMENTOS, TRANSBORDAMENTOS DE CÓRREGOS, PONTOS DE ESTRANGULAMENTO, CAPACIDADE DAS TUBULAÇÕES INSUFICIENTES, ETC.) OBSERVADOS NA ÁREA URBANA	151
10.11	RELAÇÃO ENTRE EVOLUÇÃO POPULACIONAL, PROCESSO DE URBANIZAÇÃO E A QUANTIDADE DE OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÕES	151
10.12	ÁREA RURAL.....	154
10.13	MACRO E MICRODRENAGEM.....	154
10.14	PRINCIPAIS PROBLEMÁTICAS SOBRE O SISTEMA DE DRENAGEM E OS PONTOS CRÍTICOS IDENTIFICADOS	160
11	DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	161
11.1	ANÁLISE CRÍTICA DOS PLANOS DIRETORES DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS OU PLANOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA ÁREA DE PLANEJAMENTO	161
11.2	CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	161
11.2.1	Resíduos Sólidos	161
11.2.2	Resíduos da Construção Civil	165
11.2.3	Resíduos Industriais.....	166
11.2.4	Resíduos de Serviços de Saúde	166
11.2.5	Resíduos Especiais	168
11.3	DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE VARRIÇÃO	169
11.3.1	Limpeza Pública	169
11.3.2	Capina, roçada e poda	169
11.4	IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE POLUIÇÃO OU CONTAMINAÇÃO POR RESÍDUOS SÓLIDOS	171
11.5	IDENTIFICAÇÃO DA ATUAÇÃO DO PODER PÚBLICO PARA O ATENDIMENTO ADEQUADO DA POPULAÇÃO	172
11.6	CARACTERIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DAS INSTALAÇÕES EXISTENTES.....	173
11.6.1	Resíduos Sólidos Domésticos e Comerciais – Coleta Convencional.	174



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stropps, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

11.7	EDUCAÇÃO AMBIENTAL	174
11.7.1	Recicle Óleo.....	174
11.8	IDENTIFICAÇÃO DAS POSSIBILIDADES DE IMPLANTAÇÃO DE SOLUÇÕES CONSORCIADAS	175
12	PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO	176
12.1	INTRODUÇÃO	176
12.2	OBJETIVO.....	177
12.3	CICLO PDCA	178
12.4	METODOLOGIA DA PROSPECTIVA.....	179
12.4.1	Estudo Populacional.....	180
12.4.2	Base de dados	181
12.4.3	Análise SWOT.....	181
12.4.4	Cenários.....	182
12.4.5	Hierarquização de prioridades.....	183
12.5	ANÁLISE SWOT.....	184
12.5.1	Matriz SWOT de Abastecimento de Água	186
12.5.2	Matriz SWOT de Esgotamento Sanitário	187
12.5.3	Matriz SWOT do Sistema de Manejo de Águas Pluviais	188
12.5.4	Matriz SWOT da Infraestrutura de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	189
12.6	CENÁRIOS, OBJETIVOS E METAS	192
12.6.1	Infraestrutura de Abastecimento de Água	194
12.6.2	Infraestrutura de Esgotamento Sanitário	195
12.6.3	Infraestrutura de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	197
12.6.4	Infraestrutura de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana	198
13	PROJEÇÃO DE DEMANDAS E PROSPECTIVAS TÉCNICAS	201
13.1	RELATÓRIO DE PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO.....	201
13.1.1	Relativo às ações de coordenação e planejamento no setor, para efetiva implementação da Política Municipal de Saneamento Básico.....	201
13.1.2	Relativa à prestação, gestão e regulação dos serviços de saneamento básico, com vistas a sua universalização.....	202
13.1.3	Relativas ao Investimento público e cobrança dos serviços de saneamento básico	203



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stropps, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

13.2	CONSTRUÇÕES DE PROJEÇÕES POPULACIONAIS	204
13.3	INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	205
13.3.1	Análise das alternativas de gestão e prestação de serviços.....	205
13.3.2	Projeção da demanda anual de água para toda a área de planejamento ao longo dos 20 anos	209
13.3.3	Descrição dos principais mananciais (superficiais e/ou subterrâneos) passíveis de utilização para o abastecimento de água na área de planejamento... ..	210
13.3.4	Definição das alternativas de manancial para atender a área de planejamento justificando a escolha com base na vazão outorgável e na qualidade da água	212
13.3.5	Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada	214
13.3.6	Previsão de eventos de emergência e contingência	216
13.4	INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	219
13.4.1	Análise das alternativas de gestão e prestação de serviços.....	219
13.4.2	Projeção de vazão anual de esgotos ao longo dos 20 anos para toda a área de planejamento	220
13.4.3	Previsão de estimativas de carga e concentração de DBO e coliformes fecais (termotolerantes) ao longo dos anos, decorrentes dos esgotos sanitários gerados, segundo as alternativas (a) sem tratamento e (b) com tratamento dos esgotos	228
13.4.4	Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada	238
13.4.5	Comparação das alternativas de tratamento local dos esgotos (na bacia), ou centralizado	248
13.4.6	Previsão de eventos de emergência e contingência.....	251
13.5	INFRAESTRUTURA DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	254
13.5.1	Proposta de medidas mitigadoras para os principais impactos identificados	254
13.5.2	Diretrizes para o controle de escoamentos na fonte.....	261
13.5.3	Diretrizes para o tratamento de fundos de vale	271
13.5.4	Previsão de eventos de emergência e contingência.....	274
13.6	INFRAESTRUTURA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	277



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stroppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

13.6.1 Planilha com estimativas anuais dos volumes de produção de resíduos sólidos e percentuais de atendimento pelo sistema de limpeza urbana	277
13.6.2 Metodologia para o cálculo dos custos da prestação de serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços	278
13.6.3 Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 da Lei 12.305/2010, e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual propondo a definição das responsabilidades quanto à sua implantação e operacionalização	282
13.6.4 Critérios para pontos de apoio ao sistema de limpeza nos diversos setores da área de planejamento	294
13.6.5 Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa	298
13.6.6 Critérios de escolha da área para localização do bota-fora dos resíduos inertes gerados (excedente de terra dos serviços de terraplenagem, entulhos etc.)	300
13.6.7 Identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, identificando as áreas com risco de poluição e/ou contaminação	302
13.6.8 Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos	305
13.6.9 Previsão de eventos de emergência e contingência	307
14 RELATÓRIO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	309
14.1 INTRODUÇÃO	310
15 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SISTEMA E INFRAESTRUTURA DE SANEAMENTO BÁSICO	311
15.1 SISTEMA DE GESTÃO DO SANEAMENTO BÁSICO MUNICIPAL	311
15.2 PROGRAMA DE GESTÃO PARA O SISTEMA DE SANEAMENTO BÁSICO	312



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stroppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

15.3 PRINCÍPIOS E DIRETRIZES PARA A GESTÃO DO SISTEMA DE SANEAMENTO BÁSICO	312
15.4 OBJETIVOS DA GESTÃO DO SISTEMA DE SANEAMENTO BÁSICO	313
15.5 METAS E AÇÕES PARA O PROGRAMA DE GESTÃO DO SISTEMA DE SANEAMENTO BÁSICO	314
16 PLANEJAMENTO DO SETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	325
16.1 PLANEJAMENTO DO SETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	325
16.2 PRINCÍPIOS E DIRETRIZES PARA A GESTÃO DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	325
16.3 OBJETIVOS DOS PROGRAMAS DO SETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	327
16.4 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA A INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	328
17 PLANEJAMENTO DO SETOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	343
17.1 PRINCÍPIOS E DIRETRIZES PARA A GESTÃO DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	343
17.2 OBJETIVOS DOS PROGRAMAS DO SETOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	344
17.3 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA A INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	345
18 PLANEJAMENTO DO SETOR DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	356
18.1 PRINCÍPIOS DE DIRETRIZES PARA A GESTÃO DO SERVIÇO DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	357
18.2 OBJETIVOS DOS PROGRAMAS DO SETOR DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	358
18.3 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	359
19 PLANEJAMENTO DO SETOR DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	372
19.1 PRINCÍPIOS E DIRETRIZES PARA A GESTÃO DO SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	372



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stroppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

19.2 OBJETIVOS DOS PROGRAMAS DO SETOR DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	373
19.3 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA A INFRAESTRUTURA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	374
20 PLANO DE EXECUÇÃO	394
20.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	394
20.2 INTRODUÇÃO	395
20.3 PRINCIPAIS FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O ALCANCE DO OBJETIVO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	395
21 CRONOGRAMA FÍSICO E FINANCEIRO	406
22 RESUMO DO ORÇAMENTO ESTIMATIVO DO PLANO DE EXECUÇÃO	488
23 MINUTA DO PROJETO DE LEI	489
24 RELATÓRIO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO DO PMSB DE NANTES	508
24.1 INTRODUÇÃO	508
24.2 CONCEITUAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS INDICADORES SELECIONADOS PARA AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DO PMSB (SÍNTESE)	510
24.2.1 Conceito e características	510
24.2.2 Seleção de indicadores para avaliação do desempenho do PMSB	511
25 CONSIDERAÇÕES FINAIS	535
26 RELATÓRIO DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES	535
27 SISTEMA MUNICIPAL DE INFORMAÇÕES DE SANEAMENTO BÁSICO	536
27.1 SOFTWARE - GSAN	537
27.2 CFA-GESAE	538
27.3 SISTEMA MUNICIPAL DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO BÁSICO – SIMISAB: UMA FERRAMENTA DE APOIO À GESTÃO MUNICIPAL DO SANEAMENTO BÁSICO	539
27.4 AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO	545
27.4.1 Instrumentos de Gestão	548
27.4.2 Instrumentos de Controle Social	548
27.4.3 Prestação Anual de Contas	549
27.4.4 Comunicação social e divulgação de resultados	550
28 ATIVIDADES PÓS-ELABORAÇÃO DO PMSB	550



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stroppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

28.1 APROVAÇÃO DO PMSB	550
28.2 EXECUÇÃO DO PMSB	551
29 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	552





LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização do município de Nantes	48
Figura 2 – Precipitação média mensal em Nantes	50
Figura 3 – Temperatura média mensal em Nantes	51
Figura 4 – Mapa Pedológico do Município de Nantes/SP	52
Figura 5 – Legenda do Mapa Pedológico	53
Figura 6 – Localização da Bacia Hidrográfica do Pontal do Paranapanema	54
Figura 7 – Municípios que compõem a Bacia Hidrográfica do Pontal do Paranapanema	55
Figura 8 – Localização do Aquífero Bauru no Estado	59
Figura 9 – Capacidade Específica de poços no Aquífero Bauru	61
Figura 10 – Vazão explorável do Aquífero Bauru	62
Figura 11 – Principais unidades aquíferas do Estado de São Paulo	64
Figura 12 – Cobertura Vegetal, área e porcentagem do município	65
Figura 13 e 14 – Afloramento do poço e localização	98
Figura 15 – Localização do Poço P1 na cota 410.	99
Figura 16 – Dispositivos: laje de proteção sanitária e tubo para medição de nível.	99
Figura 17 – Destaca-se o macromedidor com totalizador de volumes captados.	100
Figura 18 – Válvula de retenção no cavalete de recalque.	100
Figura 19 – Tubulação de PVC - PBA DN 80 mm (rede elevatória).	101
Figura 20 e 21 – Afloramento do poço e localização.	102
Figura 22 – Dispositivos; Tubo medidor de nível, laje de proteção sanitária.	102
Figura 23 – Válvula de retenção no cavalete.	103
Figura 24 – Macromedidor, destacando-se o totalizador de volumes.	103
Figura 25 – Quadro de comando.	104
Figura 26 e 27 – Afloramento do poço e localização.	105
Figura 28 – Localização geográfica dos poços P1 P2 e P3.	105
Figura 29 – Dispositivos, tubo de medição de nível, laje de proteção sanitária.	106
Figura 30 – Válvula de retenção.	106
Figura 31 – Medidor destacando-se o totalizador de volumes captados.	107
Figura 32 – Detalhe do Medidor Woltmann.	107
Figura 33 – Quadro de comando.	108



Figura 34 – Afloramento do poço e localização.	109
Figura 35 – Localização geográfica.	109
Figura 36 – Dispositivo: Laje de proteção sanitária e tubo medidor de nível.	110
Figura 37 – Quadro de comando.	110
Figura 38 – Vista do macromedidor de vazão dos volumes captados.	111
Figura 39 – Tratamento da água com cloro e flúor na entrada dos reservatórios ...	111
Figura 40 – Dosadores de cloro e flúor	112
Figura 41 – Dosadores de cloro e flúor	112
Figura 42 – Vista Geral - Reservatório 1 e Reservatório 2	114
Figura 43 – Vista Geral - Reservatório 3	115
Figura 44 – Vista Geral - Reservatório 4	115
Figura 45 – Segurança hídrica	122
Figura 46 – Esquema do sistema de captação do esgoto domiciliar para a rede pública.	124
Figura 47 – Sistema de Gradeamento, Desarenador e Calha Parshal	125
Figura 48 – Estação Elevatória de Esgoto - Rua Rui Barbosa	129
Figura 49 – Esquema geral do sistema de tratamento de esgoto	131
Figura 50 – Estação de Tratamento de Esgoto – Nantes/SP	132
Figura 51 – ETE – Lagoa Anaeróbia	135
Figura 52 – ETE – Lagoa Facultativa	135
Figura 53 – Córrego Coroado	136
Figura 54 – Localização da Travessia 01	144
Figura 55 – Localização da Travessia 02	144
Figura 56 – Detalhe genérico do sistema de drenagem e esgoto	150
Figura 57 – Área de estudo da microdrenagem de Nantes	156
Figura 58 – Subdivisões da área de estudo em bacias de contribuição	157
Figura 59 – Fluxograma da Bacia de Contribuição "B"	158
Figura 60 – Fluxograma da Bacia de Contribuição "C"	159
Figura 61 – Fluxograma da Bacia de Contribuição "D"	159
Figura 62 – Caminhão compactador utilizado na coleta dos resíduos sólidos	164
Figura 63 – Armazenamento dos Resíduos do Serviço de Saúde	168
Figura 64 – Trator de coleta de galhadas	170
Figura 65 – Modelo de aterro em valas	172



Figura 66 – Ciclo PDCA	178
Figura 67 – Esquematização da matriz SWOT	184
Figura 68 – Tanque séptico	242
Figura 69 – Tanque séptico + filtro anaeróbico + sumidouro	242
Figura 70 – Reator UASB	247
Figura 71 – Cestas acopladas às bocas de lobo	260
Figura 72 – Gradeamento em boca de lobo na sarjeta	261
Figura 73 – Exemplo de aplicação de telhado verde em residência	264
Figura 74 – Exemplo de aplicação de pavimento poroso (Concregrama)	265
Figura 75 – Aplicação de trincheira de infiltração em passeios	267
Figura 76 – Exemplos de valas de infiltração	268
Figura 77 – Controle na fonte	269
Figura 78 – GSAN – Software público	537
Figura 79 – CFA-GESAE	538
Figura 80 – Estrutura Modular do SIMISAB	540
Figura 81 – Módulo de Cadastro e Contexto do SIMISAB	541
Figura 82 – Módulo de Gestão do SIMISAB	542
Figura 83 – Módulo de Prestação de Serviço do SIMISAB	543
Figura 84 – Módulo de Monitoramento e Avaliação do SIMISAB	544
Figura 85 – Rede de informações dos blocos/módulos do SIMISAB	544



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados climatológicos em Nantes	51
Tabela 2 – Estimativa de vazão de captação dos poços perfurados na bacia	58
Sistema aquífero	58
Tabela 3 – Permeabilidade e Transmissividade do Aquífero Bauru	59
Tabela 4 – Território e população	66
Tabela 5 - Estatísticas vitais e saúde	67
Tabela 6 - Condições de vida	68
Tabela 7 - Habitação e infraestrutura urbana	69
Tabela 8 - Educação	70
Tabela 9 - Emprego e Rendimento	71
Tabela 10 - Economia	72
Tabela 11 - População total, rural, urbana e grau de urbanização	74
Tabela 12 - Estratificação das áreas agrícolas	87
Tabela 13 - Ocupação do uso do solo	87
Tabela 14 – Áreas de cultivo no município de Nantes	89
Tabela 15 – Outros indicadores de educação no município	94
Tabela 16 – Poços	97
Tabela 17 – Reservatórios	113
Tabela 18 – Demonstrativo Quantitativo da água utilizada	117
Tabela 19 – Valores dos parâmetros obtidos nas análises de água - Saída do Tratamento	119
Tabela 20 – Valores dos parâmetros obtidos nas análises de água - Rede de Distribuição do sistema	120
Tabela 21 – Metodologia da construção da matriz de análise SWOT	185
Tabela 22 – Matriz da análise SWOT do Sistema de Abastecimento de Água	187
Tabela 23 – Matriz da análise SWOT do Sistema de Esgotamento Sanitário	188
Tabela 24 – Matriz SWOT do sistema de manejo de águas pluviais	189
Tabela 25 – Matriz SWOT da infraestrutura de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	191
Tabela 26 – Prazos definidos para cada uma das metas do PMSB	192
Tabela 27 – Cenarização para o sistema de abastecimento de água	194



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stropps, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Tabela 28 – Cenarização para o sistema de esgotamento sanitário	195
Tabela 29 – Cenarização para o sistema de manejo de águas pluviais	197
Tabela 30 – Cenarização para o sistema de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana	198
Tabela 31: Projeção populacional	205
Tabela 32: Demandas de abastecimento de água	209
Tabela 33 – Eventos de emergência e contingência para o sistema de abastecimento de água	217
Tabela 34 – Projeção de vazão anual de esgoto ao longo dos 20 anos para o sistema de esgotamento sanitário na área urbana	223
Tabela 35 - Projeção de vazão anual de esgoto ao longo dos 20 anos para o sistema de esgotamento sanitário na área rural	225
Tabela 36 – Descrição dos níveis de tratamento de esgoto	229
Tabela 37 – Tipos de sistemas de tratamento biológico e físico-químico	230
Tabela 38 – Eficiências típicas de diversos sistemas de tratamento de esgotos na remoção de DBO e Coliformes	233
Tabela 39 – Parâmetros de eficiência adotados no PMSB	234
Tabela 40 – Estimativa de carga orgânica e remoção de DBO e Coliformes Fecais, sem tratamento e com tratamento na área urbana	235
Tabela 41 - Estimativa de carga orgânica e remoção de DBO e Coliformes Fecais, sem tratamento e com tratamento na área rural	236
Tabela 42 – Eventos de emergência e contingência para o sistema de esgotamento sanitário	252
Tabela 43 – Características das medidas compensatórias de controle na fonte	269
Tabela 44 – Eventos de emergência e contingência para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais	275
Tabela 45: Estimativas anuais de geração de resíduos sólidos	278
Tabela 46 – Caracterização dos resíduos dos serviços de saneamento	283
Tabela 47 – Gerenciamento dos RSS	286
Tabela 48 – Gerenciamento dos RCC	287
Tabela 49 – Caracterização do gerenciamento de resíduos	291
Tabela 50 - Ações específicas de emergência e contingência para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	307



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stropps, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Tabela 51 – Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Gestão do Sistema de Saneamento Básico – Objetivo 01	315
Tabela 52 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Gestão do Sistema de Saneamento Básico – Objetivo 02	318
Tabela 53 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Gestão do Sistema de Saneamento Básico – Objetivo 03	321
Tabela 54 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Gestão do Sistema de Saneamento Básico – Objetivo 04	323
Tabela 55 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Abastecimento de Água – Objetivo 01	330
Tabela 56 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Abastecimento de Água – Objetivo 02	331
Tabela 57 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Abastecimento de Água – Objetivo 03	332
Tabela 58 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Abastecimento de Água – Objetivo 04	333
Tabela 59 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Abastecimento de Água – Objetivo 05	335
Tabela 60 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Abastecimento de Água – Objetivo 06	337
Tabela 61 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Abastecimento de Água – Objetivo 07	338
Tabela 62 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Abastecimento de Água – Objetivo 08	340
Tabela 63 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Abastecimento de Água – Objetivo 09	341
Tabela 64 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Esgotamento Sanitário – Objetivo 01	346
Tabela 65 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Esgotamento Sanitário – Objetivo 02	347
Tabela 66 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Esgotamento Sanitário – Objetivo 03	349



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stropps, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Tabela 67 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Esgotamento Sanitário – Objetivo 04	350
Tabela 68 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Esgotamento Sanitário – Objetivo 05	352
Tabela 69 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Esgotamento Sanitário – Objetivo 06	353
Tabela 70 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Esgotamento Sanitário – Objetivo 07	354
Tabela 71 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Objetivo 01	360
Tabela 72 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Objetivo 02	361
Tabela 73 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Objetivo 03	362
Tabela 74 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Objetivo 04	363
Tabela 75 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Objetivo 05	365
Tabela 76 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Objetivo 06	366
Tabela 77 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Objetivo 07	367
Tabela 78 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Objetivo 08	368
Tabela 79 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Objetivo 09	369
Tabela 80 - Descrição das metas e ações propostas para o Gerenciamentos dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 01	376
Tabela 81 - Descrição das metas e ações propostas para o Gerenciamentos dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 02	377
Tabela 82 - Descrição das metas e ações propostas para o Gerenciamentos dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 03	379



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stropps, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Tabela 83 - Descrição das metas e ações propostas para o Gerenciamentos dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 04	380
Tabela 84 - Descrição das metas e ações propostas para o Gerenciamentos dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 05	381
Tabela 85 - Descrição das metas e ações propostas para o Gerenciamentos dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 06	382
Tabela 86 - Descrição das metas e ações propostas para o Gerenciamentos dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 07	383
Tabela 87 - Descrição das metas e ações propostas para o Gerenciamentos dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 08	385
Tabela 88 - Descrição das metas e ações propostas para o Gerenciamentos dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 09	386
Tabela 89 - Descrição das metas e ações propostas para o Gerenciamentos dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 10	388
Tabela 90 - Descrição das metas e ações propostas para o Gerenciamentos dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 11	389
Tabela 91 - Descrição das metas e ações propostas para o Gerenciamentos dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 12	391
Tabela 92 - Descrição das metas e ações propostas para o Gerenciamentos dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 13	392
Tabela 93 – Descrição das formas de financiamento dos serviços públicos de saneamento básico	399
Tabela 94 – Programas do Governo Federal com ações diretas em saneamento básico	402
Tabela 95 – Programas do Governo Federal com ações relacionadas ao saneamento básico	403
Tabela 96 – Prazos considerados para o cronograma físico e financeiro	407
Tabela 97 – Cronograma físico-financeiro para o Sistema de Gestão do Saneamento Básico Municipal – Programa 01	408
Tabela 98 – Cronograma físico-financeiro para o Sistema de Gestão do Saneamento Básico Municipal – Programa 02	410
Tabela 99 – Cronograma físico-financeiro para o Sistema de Gestão do Saneamento Básico Municipal – Programa 03	411



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stropps, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Tabela 100 – Cronograma físico-financeiro para o Sistema de Gestão do Saneamento Básico Municipal – Programa 04.....	413
Tabela 101 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Abastecimento de Água – Programa 01.....	414
Tabela 102 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Abastecimento de Água – Programa 02.....	417
Tabela 103 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Abastecimento de Água – Programa 03.....	418
Tabela 104 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Abastecimento de Água – Programa 04.....	419
Tabela 105 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Abastecimento de Água – Programa 05.....	422
Tabela 106 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Abastecimento de Água – Programa 06.....	423
Tabela 107 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Abastecimento de Água – Programa 07.....	425
Tabela 108 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Abastecimento de Água – Programa 08.....	427
Tabela 109 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Abastecimento de Água – Programa 09.....	428
Tabela 110 – Cronograma Físico-Financeiro Resumo para o Setor de Abastecimento de Água.....	430
Tabela 111 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Esgotamento Sanitário – Programa 01.....	433
Tabela 112 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Esgotamento Sanitário – Programa 02.....	435
Tabela 113 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Esgotamento Sanitário – Programa 03.....	437
Tabela 114 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Esgotamento Sanitário – Programa 04.....	439
Tabela 115 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Esgotamento Sanitário – Programa 05.....	441



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stropps, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Tabela 116 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Esgotamento Sanitário – Programa 06.....	442
Tabela 117 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Esgotamento Sanitário – Programa 07.....	443
Tabela 118 – Cronograma Físico-Financeiro Resumo para o Setor de Esgotamento Sanitário.....	445
Tabela 119 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Programa 01.....	447
Tabela 120 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Programa 02.....	448
Tabela 121 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Programa 03.....	449
Tabela 122 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Programa 04.....	450
Tabela 123 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Programa 05.....	452
Tabela 124 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Programa 06.....	453
Tabela 125 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Programa 07.....	454
Tabela 126 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Programa 08.....	457
Tabela 127 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Programa 09.....	458
Tabela 128 – Cronograma Físico-Financeiro Resumo para o Setor de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.....	461
Tabela 129 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Programa 01.....	463
Tabela 130 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Programa 02.....	465
Tabela 131 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Programa 03.....	467



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stropps, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Tabela 132 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Programa 04.....	468
Tabela 133 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Programa 05.....	470
Tabela 134 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Programa 06.....	470
Tabela 135 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Programa 07.....	471
Tabela 136 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Programa 08.....	473
Tabela 137 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Programa 09.....	474
Tabela 138 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Programa 10.....	476
Tabela 139 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Programa 11.....	478
Tabela 140 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Programa 12.....	480
Tabela 141 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Programa 13.....	481
Tabela 142 – Cronograma Físico-Financeiro Resumo para o Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	484
Tabela 143 – Custos totais de cada setor do PMSB.....	488
Tabela 144 – Variáveis utilizadas para compor os indicadores de desempenho, universalização e de qualidade dos serviços prestados para acompanhamento do PMSB.....	512
Tabela 145 – Indicadores de desempenho para acompanhamento do PMSB.....	523
Tabela 146 – Indicadores de universalização dos serviços para acompanhamento do PMSB.....	524
Tabela 147 – Indicadores de qualidade dos serviços de Abastecimento de Água para acompanhamento do PMSB.....	527
Tabela 148 – Indicadores de qualidade dos serviços de Esgotamento Sanitário para acompanhamento do PMSB.....	529



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stropps, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Tabela 149 – Indicadores de qualidade dos serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem urbana para acompanhamento do PMSB.....	530
Tabela 150 – Indicadores de qualidade dos serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos para acompanhamento do PMSB.....	532
Tabela 151 – Indicadores de Saúde para acompanhamento do PMSB.....	533
Tabela 152 – Princípios para a promoção da participação social.....	546





LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Densidade demográfica.....	73
Gráfico 2 - Número de Habitantes.....	73
Gráfico 3 – Evolução da População.....	74
Gráfico 4 - Distribuição da população por sexo, segundo os grupos de idade.....	75
Gráfico 5 - Longevidade.....	76
Gráfico 6 - Natalidade.....	76
Gráfico 7 - Taxa de Mortalidade Infantil.....	77
Gráfico 8 - Taxa de Mortalidade da População entre 15 e 34 anos.....	78
Gráfico 9 - Taxa de Mortalidade da População de 60 anos e Mais.....	79
Gráfico 10 - Taxa de Fecundidade Geral.....	80
Gráfico 11 - PIB per Capita.....	80
Gráfico 12 - Renda per Capita.....	81
Gráfico 13 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM.....	83
Gráfico 14 - Dimensão Riqueza.....	84
Gráfico 15 - Dimensão Escolaridade.....	85
Gráfico 16 - Participação da Agropecuária no Total do Valor Adicionado.....	86
Gráfico 17 - Fluxo escolar por faixa etária.....	91
Gráfico 18 – Distorção idade-série no ensino médio.....	92
Gráfico 19 – Escolaridade população adulta.....	93



1 APRESENTAÇÃO

Como é previsto pela Lei nº 11.445, de janeiro de 2007, todas as cidades brasileiras deverão elaborar o seu Plano Municipal de Saneamento Básico que estabeleça as diretrizes gerais e a política federal de saneamento básico do seu município. Um dos princípios fundamentais dessa lei é a universalização dos serviços de saneamento básico, para que todos tenham acesso ao abastecimento de água de qualidade e em quantidade suficiente às suas necessidades, à coleta e tratamento adequados do esgoto e do lixo, e ao manejo correto das águas das chuvas.

É nesse contexto que a Prefeitura Municipal de Nantes através de recursos próprios está fomentando a atualização do Plano de Saneamento Básico do Município de Nantes.

2 INTRODUÇÃO

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define Saneamento como "o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeito deletério sobre o bem-estar físico, mental e social".

O Plano de Saneamento Básico é o principal instrumento da Política de Saneamento Básico. Ele deve expressar um compromisso coletivo da sociedade em relação à forma de construir o futuro do saneamento no território.

É uma oportunidade para toda a sociedade conhecer e entender o que acontece com o saneamento do seu município, discutir as causas dos problemas e buscar soluções. Juntos, população e poder público estabelecerão metas para o acesso a serviços de boa qualidade e decidirão quando e como chegar à universalização dos serviços de saneamento básico (BRASIL, 2005).

Saneamento Básico pode ser entendido como o conjunto de medidas que visam preservar ou modificar condições do meio ambiente com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde.

O sistema de saneamento básico de um município ou de uma região possui estreita relação com a comunidade a qual atende, sendo fundamental para a salubridade ambiental do município e para a qualidade de vida da população. Sendo assim, um planejamento e uma gestão adequada desse serviço concorrem para a



valorização, proteção e gestão equilibrada dos recursos ambientais e tornam-se essenciais para garantir a eficiência desse sistema, em busca da universalização do atendimento, em harmonia com o desenvolvimento local e regional.

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Nantes (PMSB) é um instrumento estratégico de planejamento participativo do saneamento ambiental.

O PMSB cria as bases para uma agenda permanente de discussão sobre a salubridade ambiental local para melhorar o conhecimento dos problemas urbanos e promover o envolvimento da sociedade num amplo processo de cooperação e comprometimento com a implantação e manutenção das diretrizes estabelecidas.

O PMSB abrange:

- Diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, apontando as causas das deficiências detectadas;
- Objetivos e metas em curto, médio e longo prazos para o saneamento básico no município compatíveis com os demais planos setoriais;
- Programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, identificando possíveis fontes de financiamento;
- Definição de ações para emergências e contingências;
- Proposição do sistema de avaliação das ações programadas;
- Proposição do Sistema de Informações Municipal de Saneamento Básico, mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas como base para a ação de entidade reguladora e fiscalizadora do cumprimento de suas diretrizes.

3 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O saneamento básico é definido pela Lei nº 11.445/07 (BRASIL, 2007) como o "conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e das águas pluviais urbanas" e que a prestação de serviços públicos de saneamento básico deverá ser baseada em ações de planejamento, buscando harmonizar, integrar, evitar conflitos entre estes serviços, eliminar o desperdício de recursos e aumentar sua eficácia.



Mais recentemente, o Conselho das Cidades aprovou a Resolução Recomendada nº 75 de 02 de julho de 2009 que estabelece orientações relativas à Política de Saneamento Básico e ao conteúdo mínimo dos planos de saneamento básico.

A nova lei atribui ao município papel fundamental na política de saneamento, valorizando e até mesmo condicionando o acesso a financiamentos federais, à existência do PMSB. Por sua proximidade com a população e maior capacidade para identificar as suas necessidades, cabe ao município a importante missão de planejar os serviços públicos de saneamento básico, reforçando a ideia de planejamento sustentável, tanto do ponto de vista da saúde e do meio ambiente como do ponto de vista financeiro.

O PMSB é um instrumento de planejamento que auxilia o município a identificar os problemas do setor, diagnosticar demandas de expansão e melhoria dos serviços, estudar alternativas de solução, bem como estabelecer e equacionar objetivos, metas e investimentos necessários, com vistas a universalizar o acesso da população aos serviços de saneamento.

Sua proposição baseia-se na necessidade do município de contar com um roteiro bem estruturado, elaborado com a participação da população local e baseado em estudos técnicos consistentes, que oriente a atuação do poder público de forma a propiciar maior eficiência e eficácia no atendimento à população.

3.1 LEGISLAÇÃO DE REFERÊNCIA

Em conformidade com as diretrizes estabelecidas por documento do Ministério das Cidades (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2010), na elaboração do PMSB foram aplicados os princípios, diretrizes e instrumentos definidos na legislação aplicável e nos Programas e Políticas Públicas com interface com o Saneamento Básico, em particular:

- Lei 10.257/01 – Estatuto das Cidades
- Lei 11.445/07 – Lei Nacional de Saneamento Básico
- Decreto 7.217/10 – Que regulamenta a Lei 11.445/07
- Lei 12.305/10 - Política Nacional de Resíduos Sólidos



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stroppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

- Decreto 7.404/10 – Que regulamenta a Lei 12.305/10
- Lei 11.107/05 – Lei de Consórcios Públicos
- Lei 8.080/1990 – Lei Orgânica da Saúde
- Lei 8.987/1995 – Lei de Concessão e Permissão de serviços públicos
- Lei 11.124/05 – Lei do Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social

• Lei 9.433/1997 – Política Nacional de Recursos Hídricos.

• Portaria 518/04 do Min. da Saúde e Decreto 5.440/05 – Que, respectivamente, definem os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle de qualidade da água para consumo humano e à informação ao consumidor sobre a qualidade da água.

- Resolução Recomendada 75 de 02/07/09 do Conselho das Cidades, que trata da Política e do conteúdo Mínimo dos Planos de Saneamento Básico.
- Resolução CONAMA 307/2002 - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
- Resolução CONAMA 283/2001 - Dispõe sobre tratamento e destinação final dos resíduos dos serviços de saúde.

O PMSB contempla as interferências com outros instrumentos legais municipais, tais como:

- i. A Lei Orgânica, o Plano Diretor, que é o instrumento básico de expansão e desenvolvimento urbano e estabelece as diretrizes para a ocupação de áreas urbanizáveis e as que não podem ser ocupadas;
- ii. As leis municipais que estabelecem e modificam os códigos municipais de: Tributos, Posturas, Edificações, Arborização e Meio Ambiente.

O PMSB contempla os planos das bacias hidrográficas nas quais o município de Nantes está inserido: (UGRHI 22), sendo a bacia hidrográfica do Pontal do Paranapanema.

Os princípios estabelecidos na legislação federal vigente e que foram incorporados na elaboração do PMSB são:

a) Direitos constitucionais:

- Direito à saúde, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e outros agravos e ao acesso universal e



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stroppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação (art.196);

- Direito à saúde, incluindo a competência do Sistema Único de Saúde de participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico (inciso IV, do art. 200);

• Direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo (art. 225, Capítulo VI); e

- Direito à educação ambiental em todos os níveis de ensino para a preservação do meio ambiente (inciso VI, § 1º, art. 225).

b) Da Política Urbana, estabelecidos na Lei 10.257/01 – Estatuto das Cidades:

- Direito os municípios sustentáveis, ao saneamento ambiental, [...] para as atuais e futuras gerações (inciso I, art. 2º);

• Diagnósticos setoriais, porém, integrados (abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e águas pluviais), para áreas com populações adensadas e dispersas;

• Direito a participação na gestão municipal por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano (inciso II, art. 2º);

- Garantia das funções sociais do município e do controle do uso do solo para evitar a deterioração de áreas urbanizadas, a poluição e a degradação ambiental; e garantia do direito à expansão urbana compatível com a sustentabilidade ambiental, social e econômica do Município e do território e a justa distribuição dos benefícios e ônus da urbanização (art. 2º); e
- Garantia à moradia digna como direito e vetor da inclusão social.

c) Da Política de Saúde, estabelecidos na Lei nº 8.080/90:

- Direito universal à saúde com equidade e atendimento integral;
- Promoção da saúde pública;
- Salubridade ambiental como um direito social e patrimônio coletivo;



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stroppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

• Saneamento Básico como fator determinante e condicionante da saúde (art. 3º);

- Articulação das políticas e programas da Saúde com o saneamento e o meio ambiente (inciso II, art. 13);

• Participação da União, Estados e Municípios na formulação da política e na execução das ações de saneamento básico (art. 15); e

- Considerar a realidade local e as especificidades da cultura dos povos indígenas no modelo a ser adotado para a atenção à saúde indígena (art. 19-F).

d) Da Política Nacional de Recursos Hídricos, estabelecidos pela Lei nº 9.433/97:

• Água como um bem de domínio público (inciso I, art. 1º), como um recurso natural limitado, dotado de valor econômico (inciso II, art. 1º), devendo ser assegurada à atual e às futuras gerações (inciso I, art. 2º);

- Direito ao uso prioritário dos recursos hídricos ao consumo humano e a dessedentação de animais em situações de escassez (inciso III, art. 1º);

• Gestão dos recursos hídricos voltados a garantir o uso múltiplo das águas (inciso IV, art.1º);

• Garantia da adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País (inciso II, art.3º);

• Garantia da articulação dos planos de recursos hídricos com o planejamento dos setores usuários (inciso IV, art. 3º); e

- Promoção da percepção quanto à conservação da água como valor socioambiental relevante.

e) Da prestação dos serviços públicos de saneamento básico, estabelecidos no Art. 2º, da Lei 11.445/07:

- Universalização do acesso;
- Integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico,



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stroppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;

• Abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;

• Disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;

• Adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

• Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social, voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

• Eficiência e sustentabilidade econômica;

• Utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;

• Transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

• Controle social;

• Segurança, qualidade e regularidade; e

• Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

3.2 NOVO MARCO DO SANEAMENTO

O Projeto de Lei (PL) 4.162/2019, que institui o novo marco legal do saneamento básico, foi sancionado do dia 15 de julho de 2020 pelo Presidente da República, Jair Bolsonaro. Entre os objetivos da nova lei estão a universalização do saneamento, que prevê a coleta de esgoto para 90% da população (hoje o número não chega a 75%, segundo dados do Sistema Nacional de Informações sobre



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stropps, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Saneamento), e o fornecimento de água potável para 99% da população até o fim de 2033.

Hoje, 35 milhões de pessoas não têm acesso à água tratada e 104 milhões não contam com serviços de coleta de esgoto no Brasil. Com o marco legal, o Ministério da Economia vislumbra que sejam feitos mais de R\$ 700 bilhões em investimentos e gerados, em média, 700 mil empregos no país nos próximos 14 anos.

3.2.1 PRINCIPAIS MUDANÇAS

Universalização do saneamento:

O marco estabelece a data de 31 de dezembro de 2033 para a universalização dos serviços de saneamento:

- 99% da população com acesso à água potável;
- 90% da população com acesso ao tratamento e à coleta de esgoto.

Caso se comprove inviabilidade técnica ou financeira, o prazo poderá ser estendido até 2040.

Se a universalização não for atingida dentro deste prazo, o projeto prevê as seguintes sanções: a distribuição de dividendos por parte da prestadora será proibida e o contrato caducará, devendo o município ou região retomar o serviço.

Licitação:

De modo geral, no Brasil, atualmente o abastecimento de água e o esgotamento sanitário são oferecidos, em sua maioria, por empresas públicas. Os contratos atuais prestados pelas companhias estaduais de saneamento são chamados de "contratos de programa". Nesta modalidade de contratação, não existe concorrência, não são estabelecidas metas

O novo marco legal determina a realização de licitação, com participação de empresas públicas e privadas, e acaba com o direito de preferência das companhias estaduais. A realização de licitação, com concorrência entre as empresas interessadas, possibilitará a prestação do serviço por quem o fizer com maior eficiência, atendendo-se a modicidade tarifária.



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stropps, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

De acordo com a proposta, os contratos celebrados serão de concessão e deverão estabelecer metas de:

- Expansão dos serviços;
- Redução de perdas na distribuição de água tratada;
- Qualidade na prestação dos serviços;
- Eficiência e uso racional da água, da energia e de outros recursos naturais;
- Reuso de despejos.

Para que a prestação de serviço atual não fique prejudicada, o texto prevê a continuação dos contratos de programas que estão em vigência, desde que sejam respeitadas as cláusulas que adaptem o instrumento ao modelo de aperfeiçoamento proposto pelo marco.

O projeto também permite a instituição de prestação regionalizada, com agrupamento de Municípios para prestação integrada de um ou mais componentes dos serviços públicos de saneamento básico em determinada região. Desta forma, fica afastado o risco de municípios que sejam pequenos ou que tenham menos recursos ficarem de fora do processo de universalização.

Fim dos lixões:

O marco definiu novos prazos para o encerramento de lixões a céu aberto. Capitais e regiões metropolitanas terão até 31 de dezembro de 2020 e municípios com menos de 50 mil habitantes terão até 2024.

Regulação do setor:

A Agência Nacional de Águas (ANA), vinculada ao Ministério do Desenvolvimento Regional, que tem o papel de garantir a segurança hídrica do país, agora passa a editar normas de referência para a prestação de saneamento básico.

Essa medida é importante pois existem cerca de 50 agências diferentes que regulam o setor de saneamento no Brasil e geram alto custo para as operadoras. Para que haja uma padronização dos serviços, que passam a ser oferecidos também pela iniciativa privada, a ANA será responsável por sugerir normas de referência em âmbito nacional:



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stropps, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

- Padrões de qualidade e eficiência na prestação, manutenção e operação dos sistemas de saneamento básico;
- Regulação tarifária dos serviços públicos de saneamento básico;
- Padronização dos contratos de prestação de serviços públicos de saneamento básico;
- Redução progressiva e controle da perda de água.

É importante esclarecer que a adesão das agências reguladoras locais é voluntária.

VETOS

Com relação ao Projeto de Lei 4.162/2019, houve os seguintes vetos:

- Art. 3º, § 4º, por ser inconstitucional (em observância ao julgamento do STF na ADI 1842);

- Art. 11-A, § 5º por desprestigiar as regras de escolha do poder concedente estabelecida na legislação e por onerar a prestação do serviço com custos não estimados em princípio;

- Art. 14, § 6º e 7º, por criarem uma nova regra para indenização de investimentos não amortizados das prestadoras de saneamento, que exigiria a discriminação da receita de tarifa direcionada a um ativo, inviabilizando a própria indenização;

- Art. 16, caput e parágrafo único, está em descompasso com os objetivos do novo marco legal do saneamento básico que orienta a celebração de contratos de concessão, mediante prévia licitação, estimulando a competitividade da prestação desses serviços com eficiência e eficácia, o que por sua vez contribui para melhores resultados;

- Art. 17, parágrafo único, configura fraude ao procedimento licitatório e ao princípio da competitividade que lhe é inerente;

- Art. 20, integralmente, por quebra de isonomia entre as atividades de saneamento básico, de forma a impactar negativamente na competição saudável entre os interessados na prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stropps, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

- Art. 21, caput e § 1º, pois a matéria já é tratada na Lei Complementar 140/2011, que trata de competências no âmbito do licenciamento ambiental;

- Art. 22, gera insegurança jurídica tendo em vista que o art. 11 e os Anexos I e I-A da Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, que se pretende alterar, trata sobre recebimento de gratificação de carreira a qual não mais se aplica desde o advento da Lei nº 13.326, de 2016, quando a remuneração passou a ser por subsídio;

- Art. 46-A, por ofensa à iniciativa privativa do Poder Executivo;

- Art. 50, § 12, e art. 54, § 1, criam nova obrigação de despesa sem previsão de impacto fiscal e sem atender às exigências da Lei de Responsabilidade Fiscal e à Lei de Diretrizes Orçamentárias.

O que é um marco regulatório?

É um conjunto de normas, regras e leis que regulam o funcionamento de setores, nos quais agentes privados prestam serviços públicos.

Por fim, cabe destacar que o Veto Presidencial não representa um ato de confronto do Poder Executivo ao Poder Legislativo, muito pelo contrário. Caso o Presidente da República considere um projeto, no todo ou em parte, inconstitucional, deverá aplicar o **veto jurídico**, em várias oportunidades para evitar a acusação de Crime de Responsabilidade. Por outro lado, caso o Presidente da República considere a proposta, ou parte dela, contrária ao interesse público, poderá aplicar o **veto político**. Entretanto, apesar do veto presidencial, a decisão final sobre esses vetos cabe ao Parlamento, em absoluto respeito à harmonia e independência entre os Poderes.

3.2.2 LEI Nº 14.026, DE 15 DE JULHO DE 2020

Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar



as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados.

Consulta da lei na íntegra, a partir do link abaixo:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/L14026.htm

A atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Nantes será integralmente elaborada de acordo com as diretrizes das legislações vigentes citadas neste capítulo, inclusive com adequação das metas às estabelecidas no Marco Regulatório.

4 FORMAÇÃO DO GRUPO TÉCNICO EXECUTIVO - GTE

A atualização do PMSB requer a formação de um modelo de planejamento participativo e de caráter permanente. Todas as fases da elaboração do PMSB, bem como as etapas seguintes de implantação e revisão, preveem a inserção das perspectivas e aspirações da sociedade, seus interesses múltiplos e a apreciação da efetiva realidade local para o setor de saneamento. Dessa forma, é imprescindível a formação dos grupos de trabalho contemplando vários atores sociais intervenientes para a operacionalização do PMSB. Esses grupos de trabalho será nomeado de GRUPO TÉCNICO EXECUTIVO – GTE e serão formados por duas instâncias: Comitê de Coordenação e Comitê Executivo.

O Comitê de Coordenação é a instância consultiva e deliberativa, formalmente institucionalizada, responsável pela condução da elaboração do PMSB.

Suas atribuições são:

- Discutir, avaliar e aprovar o trabalho produzido pelo Comitê Executivo;



- Criticar e sugerir alternativas, buscando promover a integração das ações de saneamento inclusive do ponto de vista de viabilidade técnica, operacional, financeira e ambiental;

O Comitê Executivo é a instância responsável pela operacionalização do processo de elaboração do PMSB.

Suas atribuições são:

- Executar todas as atividades previstas em cada fase da atualização do PMSB e a cada produto a ser entregue, submetendo-os à avaliação do Comitê de Coordenação;
- Observar os prazos indicados no cronograma de execução para finalização dos produtos;

5 METODOLOGIA DE TRABALHO

A metodologia adotada na atualização do PMSB de Nantes não considera apenas a necessidade de desenhar soluções tecnológicas e de infraestrutura, mas também as variáveis socioculturais e ambientais envolvidas na formulação das soluções de saneamento, desde a adequação às necessidades, expectativas e valores culturais da população, até as vocações econômicas e preocupações ambientais do município.

Portanto, fica estabelecido um cronograma de trabalho e uma divisão do escopo em produtos parciais, conforme segue:

- **Relatório 1:** Diagnóstico Socioeconômico, Cultural e Ambiental
- **Relatório 2:** Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário.
- **Relatório 3:** Diagnóstico dos Sistemas de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais incluindo o gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.
- **Relatório 4:** Cenários de evolução do sistema de saneamento básico.
- **Relatório 5:** Versão preliminar do Plano Municipal de Saneamento Básico.



- **Relatório 6:** Relatório Final do PMSB revisado, incluindo mapas temáticos individuais sobre os sistemas de abastecimento de água, coleta, afastamento, tratamento e disposição final de esgotos sanitários, limpeza e drenagem urbana.

6 POLÍTICA E GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

6.1 LEGISLAÇÃO E INSTRUMENTOS LEGAIS QUE DEFINEM AS POLÍTICAS NACIONAL, ESTADUAL E REGIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Os principais instrumentos legais que definem as políticas nacionais, estadual e municipal do saneamento básico e que devem ser atendidos pelos prestadores dos serviços ou eixos integrantes do sistema de saneamento básico municipal, são os seguintes.

Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001 (Estatuto das Cidades): define o acesso aos serviços de saneamento básico como um dos componentes do direito à cidade sustentável garantido aos cidadãos através do reconhecimento da função social das cidades.

Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, regulamentada pelo Decreto nº 7.217 de 21 de junho de 2010, estabelece as diretrizes nacionais para o Saneamento Básico, reconhecendo implicitamente, à semelhança da Constituição Federal de 1988 em seus artigos 21 e 23, o município como titular dos serviços de saneamento básico.

Decreto nº 7.217 de 21 de junho de 2010 em seu Art. 26, § 2º dispõe que “a partir do exercício financeiro de 2014, a existência de plano de saneamento básico, elaborado pelo titular dos serviços, será condição para o acesso a recursos orçamentários da União ou a recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal, quando destinados a serviços de saneamento básico”.

O Art. 11 da Lei 11.445/07 prevê a existência de Plano Municipal de Saneamento, entre outras, como condição para validade de contratos que tem por objeto a prestação de serviços públicos de Saneamento Básico. Assim, nenhum contrato ou prorrogação de contrato, referente aos Sistemas de Água, Esgotamento



Sanitário, Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana firmado na vigência desta lei terá validade sem Plano Municipal de Saneamento Básico.

A Lei nº 11.445/07 e o Decreto nº 7217/10, também dispõem sobre a regulação dos serviços de saneamento básico, entendendo-a como “todo e qualquer ato que discipline ou organize determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impacto socioambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos [...]”.

Incumbe à entidade reguladora e fiscalizadora dos serviços a verificação do cumprimento dos planos de saneamento por parte dos prestadores de serviços, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais. Ainda, revisar periodicamente o plano municipal de saneamento básico é tarefa que depende de uma agenda permanente de discussão sobre a salubridade ambiental local, o que muitas vezes tem prioridade baixa e acaba sendo preterido pelo gestor local. O acesso à informação, imprescindível para o controle social, é garantido pelo art. 26 da Lei nº 11.445/2007.

A Lei do Saneamento Básico trouxe maior segurança jurídica para o setor e exigências para as prestadoras de serviços ao exigir que estas cumpram metas, reduzam custos e prestem um serviço adequado. Os gestores públicos que não atenderem a estas disposições estão sujeitos ao enquadramento por ato de improbidade administrativa. Entretanto, além de simplesmente fazer cumprir os prazos estipulados e se impor sobre a validação da vigência de contratos, é importante ao gestor público entender que o Plano de Saneamento Básico é um instrumento de governo, e não deve ser entendido como mera obrigação legal, mas sim como um orientador da formulação da política local do setor.

Resolução Recomendada nº 75 de 02 de julho de 2009 (do Conselho das Cidades): estabelece orientações relativas à Política de Saneamento Básico e ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico. Esta Resolução deve ser observada em sua totalidade por titulares e prestadores de serviços de saneamento básico. Ressalta-se, no entanto que a mesma dispõe, em seu Art. 2º, que o titular dos serviços (municípios) “por meio de legislação específica, deve estabelecer a respectiva Política de Saneamento Básico que deve contemplar”:



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stroppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

I. A definição da forma como serão prestados os serviços, se diretamente ou por delegação dos serviços, e as condições a serem observadas nos contratos, em particular a definição de critérios de qualidade e o estabelecimento de metas de atendimento;

II. A definição das normas de regulação, incluindo a designação do ente responsável pela regulação e fiscalização, bem como os meios e procedimentos para sua atuação;

III. Os parâmetros, as condições e responsabilidades para a garantia do atendimento essencial para a promoção da saúde pública;

IV. A garantia de condições de acesso a toda a população à água em quantidade e qualidade que assegure a proteção à saúde, observadas as normas relativas à qualidade da água para o consumo humano, bem como a legislação ambiental e a de recursos hídricos;

V. A fixação dos direitos e deveres dos usuários, observadas a legislação nacional, em particular o Código de Defesa do Consumidor (Lei nº 8.078/1990) e o Decreto nº 5.440/2005;

VI. A criação do Fundo de Universalização estabelecendo fontes de recursos, destinação e forma de administração conforme disposto no artigo 13 da Lei nº 11.445/2007;

VII. Os procedimentos para a avaliação sistemática da efetividade, eficiência e eficácia dos serviços prestados, que incluam indicadores para aferir o cumprimento das metas;

VIII. O estabelecimento dos instrumentos e mecanismos de participação e controle social na gestão da política de saneamento básico, ou seja, nas atividades de planejamento e regulação, fiscalização dos serviços na forma de conselhos das cidades ou similar, com caráter deliberativo;

IX. O estabelecimento do sistema de informações sobre os serviços articulado ao Sistema Nacional de Informações em Saneamento;

X. O estabelecimento de mecanismos de cooperação com outros entes federados para implantação dos serviços de saneamento; e

XI. Os mecanismos capazes de promover a integração da Política de Saneamento Básico com as políticas de saúde, de meio ambiente, de recursos



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stroppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

hídricos, de desenvolvimento urbano, de habitação e as demais que lhe sejam correlatas.

Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 e regulamentada pelo Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010 instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos. A Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 e o Decreto que a regulamenta dispõem que o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos pode estar inserido no plano de saneamento básico, desde que apresente o conteúdo descrito no Art. 19 deste instrumento legal. O presente plano de saneamento buscou atender à itemização indicada no artigo mencionado, apresentando os aspectos de diagnóstico e descrever os componentes referentes à configuração de metas e à implementação de programas e ações no âmbito do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, assim como as ações sistemáticas previstas para o setor.

No âmbito estadual os responsáveis pela prestação de serviços de saneamento básico devem considerar, minimamente, os dispositivos dos seguintes instrumentos legais:

Constituição do Estado de São Paulo - Seção II - Recursos Hídricos.

Lei Estadual 6.134 - Dispõe sobre a Preservação dos Depósitos Naturais de Águas Subterrâneas.

Lei Estadual 7.750 - Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento.

Lei Estadual 7.663 - Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos.

6.2 NORMAS DE REGULAÇÃO E RESPONSÁVEL PELA REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO

A Lei Federal Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, veio estabelecer diretrizes nacionais para o saneamento básico, baseada em princípios como: universalização do acesso aos serviços; realização dos serviços públicos de saneamento de forma adequada à saúde e à proteção do meio ambiente; segurança, qualidade e regularidade, entre outros.

Para seguir os princípios, objetivos e metas propostos na política, assim como garantir a qualidade e continuidade dos serviços básicos de saneamento, a Lei prevê o exercício da regulação, que tem como objetivo:



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stroppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

- Estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;
- Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;
- Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa de concorrência;
- Definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

A Lei prevê que os titulares dos serviços públicos de saneamento poderão delegar a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado. A forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas deverão ser explicitadas no ato da delegação das atividades de regulação.

Para a avaliação e acompanhamento dos serviços prestados, faz-se necessário a contínua coleta de dados e informações pela agência reguladoras, na forma das normas, regulamentares e contratuais. Será dever das entidades prestadoras dos serviços, assim como as empresas ou profissionais contratados para executá-los, fornecerem os dados requeridos à agência reguladora.

O Art. 27 assegura aos usuários dos serviços públicos de saneamento básico, na forma das normas legais, regulamentares e contratuais, o amplo acesso a informações sobre o serviço prestado; prévio conhecimento dos seus direitos e deveres e das penalidades a que podem estar sujeitos; acesso a manual de prestação do serviço e do atendimento ao usuário, elaborado pelo prestador e aprovado pela respectiva entidade de regulação; acesso a relatório periódico sobre a qualidade das prestações dos serviços.

Além da Política Nacional do Meio Ambiente, o exercício de regulação é regulamentado por diversos instrumentos políticos, tanto de abrangência nacional, quanto estadual. Entre as diversas legislações aplicáveis, pode-se citar as seguintes:

- Lei Federal nº 8.666, de 21 de junho de 1993: regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos de Administração Pública e dá outras providências;



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stroppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

- Lei Federal nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995: dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previstos no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências;

- Lei Estadual nº 7.835, de 08 de maio de 1992: dispõe sobre o regime de concessão de obras públicas, de concessão e permissão de serviços públicos e dá providências correlatas;

- Decreto Estadual nº 52.455, de 07 de dezembro de 2007: aprova o regulamento da Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo – ARSESP.

No município, as competências municipais de fiscalização e regulação dos serviços públicos de água e esgotos é da Prefeitura Municipal de Nantes e sua remuneração é proveniente das tarifas cobradas dos usuários do serviço.

6.3 PROGRAMAS LOCAIS EXISTENTES DE INTERESSE DO SANEAMENTO BÁSICO NAS ÁREAS DE DESENVOLVIMENTO URBANO

O município não possui nenhum programa local na área de desenvolvimento urbano, rural, industrial, turístico e habitacional a respeito do saneamento básico no município.

6.4 PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DE EFICIÊNCIA, EFICÁCIA E EFETIVIDADE, DOS SERVIÇOS PRESTADOS

O município não possui nenhum procedimento para a avaliação sistemática a respeito dos serviços prestados em saneamento na cidade, porém é o prestador de serviços de saneamento.



6.5 POLÍTICA DE RECURSOS HUMANOS, EM ESPECIAL PARA O SANEAMENTO

Neste item será realizado um resumo das políticas de recursos humanos, já que durante a elaboração do diagnóstico técnico-participativo foram descritas detalhadamente em cada um dos eixos do Saneamento Básico.

Para os sistemas de abastecimento de água e coleta de esgoto, a Prefeitura Municipal é a responsável pelos serviços e utiliza de recursos e infraestrutura próprios.

Para os sistemas de coleta dos resíduos convencionais, de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, a Prefeitura Municipal é a responsável pelos serviços e utiliza de recursos e infraestrutura próprios.

Os resíduos de varrição, poda e capina também são realizados pela própria Prefeitura.

6.6 INSTRUMENTOS E MECANISMOS DE PARTICIPAÇÃO E CONTROLE SOCIAL NA GESTÃO POLÍTICA E DE SANEAMENTO BÁSICO

As principais iniciativas realizadas pela Prefeitura no que se refere à participação da população na gestão política de saneamento básico encontram-se durante a elaboração do Plano Diretor de Saneamento Básico do Município de Nantes de 2015, Plano Diretor de Águas Pluviais Urbanas e Projetos de Drenagem Urbana do Município de Nantes de 2013, Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Nantes de 2021.

Para a elaboração do PMSB é essencial que a população do município participe em todas as etapas, contribuindo com indicadores socioambientais, e também com sugestões para que o plano possa alcançar seus objetivos e metas, além de garantir um diagnóstico técnico-participativo que possa ter respaldo, legitimidade e principalmente uma visão holística do saneamento básico.

6.7 SISTEMA DE INFORMAÇÃO SOBRE OS SERVIÇOS

No município não há sistema de informações municipais sobre os serviços de saneamento básico. Entretanto informações do município estão contempladas em



sistemas de informações de empresas governamentais, sistemas estaduais e federais, entre outros. A seguir são apresentados alguns desses sistemas citados:

- **SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento:** o SNIS foi criado pelo Governo Federal, no âmbito do Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS), e contempla um banco de dados administrado na esfera federal, que contém informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro e de qualidade sobre a prestação de serviços de água, de esgotos e de manejo de resíduos sólidos, em cada município.
- **SIAGAS - Sistema de Informações de Águas Subterrâneas:** O CPRM (Serviço Geológico do Brasil) tem um sistema de informações sobre as águas subterrâneas, no qual contém dados sobre disponibilidade hídrica, poços existentes, qualidade da água, entre outras informações especializadas e disponibilizadas em ambiente SIG (Sistema de Informações Geográficas). Assim podem-se adquirir informações do município.

Apesar de não haver um sistema de informações do município a Lei Nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007 determina, no Art. 9º, que deve-se estabelecer um sistema de informações sobre os serviços de saneamento básico, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento. Assim, a elaboração do PMSB do Município fornecerá aos gestores um sistema de informações municipais que auxilie o gerenciamento do saneamento básico municipal e que também alimente o SNIS.

6.8 MECANISMOS DE COOPERAÇÃO COM OUTROS ENTES FEDERADOS PARA A IMPLANTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

O Consórcio Intermunicipal do Vale do Paranapanema (CIVAP) é um Consórcio Público, organizado e constituído na forma de Associação Pública, com personalidade jurídica de direito público, sem fins lucrativos, com autonomia administrativa, financeira e patrimonial, em consonância com as disposições emanadas da Lei Federal nº 11.107, de 06 de abril de 2005, do Decreto Federal nº 6.017, de 17 de



janeiro de 2007, do Código Civil Brasileiro e demais legislações pertinentes e aplicáveis à espécie, pelo presente Estatuto, além de normas e regulamentos que vier a adotar através de seus órgãos. Os municípios, conjuntamente, atuam com mais eficácia e para que isto ocorra, a atuação do CIVAP é pautada em: Enfoque regional sustentável; Integração dos municípios; Busca de soluções globalizadas; Participação de forças vivas da sociedade regional, estadual e federal.

São consorciados ao CIVAP os municípios: Assis, Borá, Campos Novos Paulista, Cândido Mota, Cruzália, Echaporá, Florínea, João Ramalho, Ibirarema, Iepê, Nantes, Maracá, Nantes, Ocaúçu, Oscar Bressane, Palmital, Paraguaçu Paulista, Pedrinhas Paulista, Platina, Quatá, Rancheira, Santa Cruz do Rio Pardo, Taciba e Tarumã.

A seguir são apresentados os relatórios da etapa de Diagnóstica do Plano Municipal de Saneamento Básico de Nantes.

7 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PLANEJAMENTO

7.1 HISTÓRICO

A história de Nantes começa na década de 20, numa área de terra localizada no sudoeste do Estado de São Paulo, fazendo divisa com o Paraná, onde a luta pela terra era marcada por violentas e sangrentas batalhas de pessoas movidas por um sonho - o de possuir um pedaço de chão. A formação do núcleo urbano de Nantes nasceu no povoado chamado Coroados. Tudo começou, por volta de 1925, com a chegada de imigrantes portugueses a região. Um dos desbravadores e que acabou sendo também fundador de Nantes foi o português Aires Pinto. No ano de 1953, Coroados torna-se distrito de Iepê pela lei n.º 2.456 de 30 de dezembro. Foi então que para homenagear o fazendeiro morto num conflito de terras, os moradores decidiram colocar o nome do local de Nantes. Com o passar dos anos, o distrito cresceu. Mas se transformou em município só depois que um grupo de lideranças da comunidade decidiu iniciar o movimento pela emancipação. Isso aconteceu por volta de 1990.



7.2 LOCALIZAÇÃO

Nantes é uma cidade de Estado do São Paulo, situada na região administrativa de Presidente Prudente-SP, com sede da Comarca em Rancheira SP.

Os habitantes se chamam Nantenses.

O município se estende por 286,2 km² e contava com 3.141 habitantes no último censo. A densidade demográfica é de 11 habitantes por km² no território do município.

Vizinho dos municípios de Iepê, Martinópolis e Taciba. Nantes se situa a 45 km a Sul-Leste de Regente Feijó a maior cidade nos arredores.

Situado a 414 metros de altitude, de Nantes tem as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 22° 36' 54" Sul, Longitude: 51° 14' 21" Oeste.



Figura 1 - Localização do município de Nantes

7.3 ÁREA

O município apresenta área total de 286,65 km².



7.4 RELEVO

O relevo do município é composto por planícies, sendo propício para pastagens e lavouras.

O relevo é considerado de degradação em planaltos dissecados composto por colinas amplas.

As colinas amplas, constituem formas de relevo subniveladas de grandes dimensões (preeminam interflúvios com áreas acima de 4 km²), perfil de vertente retilíneo à convexo e topos aplainados. Destacam-se ainda pela presença de drenagem com padrão subdendrítico, densidade muito baixa, vales erosivos abertos e planícies aluviais interiores estreitas.

7.5 GEOLOGIA

O município localiza-se no Grupo São Bento e Grupo Bauru, pertencendo a Formação Marília e Formação Adamantina, a Formação Adamantina é a de mais ampla distribuição em área dentre as formações do Grupo Bauru. Ela ocorre em grande parte da área de estudo, aparecendo normalmente nas cotas mais elevadas dos baixos cursos dos rios. Possui normalmente contatos transicionais e interdigitados com a Formação Santo Anastácio. Localmente, porém, são observados contatos bruscos entre as duas unidades. O contato entre a Formação Adamantina e os basaltos é marcado por uma discordância erosiva, apresentando, às vezes, um delgado nível de brecha basal.

A Formação Marília ocorre na porção central das duas bacias, com ocorrência restrita relativamente às demais formações do Grupo Bauru, sendo que a linha de contato desenha um intrincado recorte, resultante da erosão ao longo da drenagem principal. A Formação Marília (Km) depositou-se em um embaciamento localizado desenvolvido ao término da deposição Bauru, em situação parcialmente marginal, repousando geralmente sobre a Formação Adamantina, e, mais para leste, diretamente sobre os basaltos Serra Geral (PBH – AP, 2008).

O relevo do município é classificado em colinoso, ocorrendo a presença de colinas amplas que predominam interflúvios com área superior a 4 km², topos extensos e aplainados, vertentes com perfis retilíneos a convexos. Drenagem, de



baixa densidade, padrão subdendrítico, vales abertos, planícies aluviais interiores restritas, presença eventual de lagoas perenes ou intermitentes, e colinas médias que predominam interflúvios com áreas de 1 a 4 km², topos aplainados, vertentes com perfis convexos a retilíneos. Drenagem de média a baixa densidade, padrão sub-retangular, vales abertos a fechados, planícies aluviais interiores restritas, presença eventual de lagoas perenes ou intermitentes (IPT, 1989).

7.6 ASPECTOS CLIMÁTICOS

Tem um clima tropical. Chove muito menos no inverno que no verão. O clima é classificado como Am de acordo com a Köppen e Geiger. A temperatura média anual em Nantes é 23 °C. Tem uma pluviosidade média anual de 1468 mm.

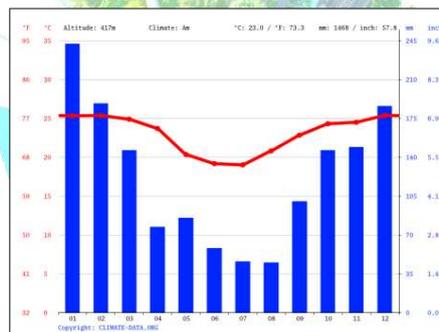


Figura 2 – Precipitação média mensal em Nantes

Fonte: ClimaTempo

O dado de 45 mm refere-se à precipitação do mês de agosto, que é o mês mais seco. O mês de maior precipitação é janeiro, com uma média de 242 mm.

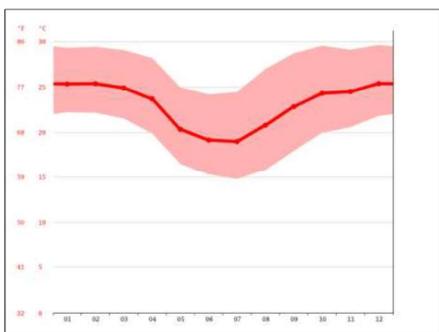


Figura 3 – Temperatura média mensal em Nantes

Fonte: ClimaTempo

O mês mais quente do ano é dezembro com uma temperatura média de 25.4 °C. A temperatura mais baixa de todo o ano é em julho, a temperatura média é 19.0 °C.

Tabela 1 – Dados climatológicos em Nantes

Table with 12 columns (months) and 7 rows (Temperature, Humidity, Rain, etc.).

Fonte: Climate-Data.

O mês mais seco tem uma diferença de precipitação 197 mm em relação ao mês mais chuvoso. As temperaturas médias, durante o ano, variam 6.4 °C.



A umidade relativa mais baixa durante o ano é em agosto (59.79 %). O mês com maior umidade é fevereiro (78.34 %).

Janeiro (21.37 dias) tem os dias mais chuvosos por mês, em média. O menor número de dias chuvosos é medido em agosto (4.43 dias).

7.7 ASPECTOS PEDOLÓGICOS

Conforme figura abaixo, observam-se as unidades pedológicas que o Município de Nantes possui.

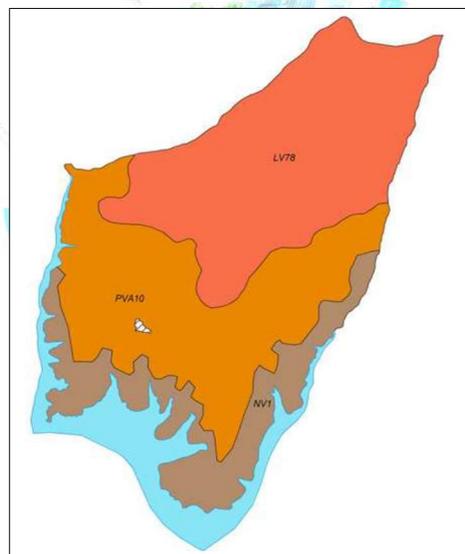


Figura 4 - Mapa Pedológico do Município de Nantes/SP

Fonte: OLIVEIRA, et al, 1999.



Legenda	
	LV78 Latossolos Vermelhos distróficos A moderado textura média relevo plano + Argissolos Vermelhos-Amarelos e Vermelhos ambos eutróficos e distróficos A moderado textura arenosa/média e média relevo suave ondulado.
	NV1 Nitossolos Vermelhos eutróficos + Latossolos Vermelhos eutróficos ambos A moderado textura argilosa relevo suave ondulado e ondulado. Argissolos Vermelhos-Amarelos eutróficos + Argissolos Vermelhos distróficos e eutróficos ambos textura arenosa/média e média relevo suave ondulado + Latossolos Vermelhos distróficos textura média relevo plano todos A moderado.
	PVA10 arenosa/média e média relevo suave ondulado + Latossolos Vermelhos distróficos textura média relevo plano todos A moderado.

Figura 5 – Legenda do Mapa Pedológico
Fonte: OLIVEIRA, et al, 1999.

7.8 BACIA HIDROGRÁFICA

O Ministério da Agricultura (1987) definiu a microbacia hidrográfica como "uma área fisiográfica drenada por um curso de água ou por um sistema de cursos de água conectados e que convergem, direta ou indiretamente, para um leito ou para um espelho da água, constituindo uma unidade ideal para o planejamento integrado do manejo dos recursos naturais no meio ambiente por ela definido". Segundo Kobiyama (2008) bacias e microbacias apresentam características iguais, sendo que a única diferença entre elas é o tamanho.

Bacia hidrográfica ou bacia de drenagem é uma área da superfície terrestre que drena água, sedimentos e materiais dissolvidos para uma saída comum, num determinado ponto de um canal fluvial. O limite de uma bacia hidrográfica é conhecido como divisor de drenagem ou divisor de águas. A bacia de drenagem pode desenvolver-se em diferentes tamanhos, que variam desde a bacia do Amazonas, com milhões de Km², até bacias com poucos metros quadrados que drenam para a cabeça de um pequeno canal erosivo ou, simplesmente, para o eixo de um fundo de vale não canalizado (depende essencialmente da escala de análise). Bacias de diferentes tamanhos articulam-se a partir de divisores de drenagens principais e drenam em direção a um canal, tronco ou coletor principal, constituindo um sistema de drenagem hierarquicamente organizado (COELHO NETO, 1994 apud SILVA, 2004).

O município localiza-se na Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI – 22), tendo 100% do seu território fazendo parte da bacia do Pontal do Paranapanema.



Localizada no oeste do estado de São Paulo a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos nº 22 (UGRHI-22) do Pontal do Paranapanema faz divisa com os Estados do Mato Grosso do Sul (a oeste) e do Paraná (ao Sul). Possui uma área de drenagem de 12.333 Km². Sua rede hidrográfica agrega os tributários da margem direita do Rio Paranapanema e inclui alguns afluentes pela margem esquerda do Rio Paraná. Outro aspecto importante é a produção de energia por meio do aproveitamento do potencial hidráulico dos rios e reservatórios instalados na região, são 05 empreendimentos de geração de energia hidrelétrica localizados na UGRHI-22, sendo estes, responsáveis por aproximadamente 17 % da energia produzida no estado de São Paulo (CBH-PP, 2020).

A figura a seguir mostra a localização das UGRHI - 22 dentro do estado de São Paulo.

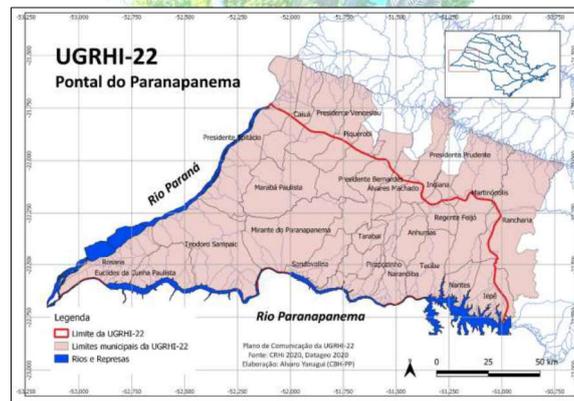


Figura 6 – Localização da Bacia Hidrográfica do Pontal do Paranapanema
Fonte: CBH-PP (2020).



A figura a seguir mostra os municípios que compõem a Bacia Hidrográfica do Pontal do Paranapanema, onde o município de Nantes encontra-se destacado.



Figura 7 – Municípios que compõem a Bacia Hidrográfica do Pontal do Paranapanema

O relatório de qualidade das águas do Estado de São Paulo, na qual engloba todos os municípios do estado, relata que os mananciais da bacia se encontram assoreados devido à falta de matas ciliares, mas sem fontes significativas de poluição, sendo assim é essencial a elaboração de programas ambientais para que possibilite trabalhar a revitalização das margens do Córrego, bem como a devida fiscalização para manutenção das Áreas de Preservação Permanente (APP) ao longo dos cursos d'água.

A degradação dos terrenos pelos processos erosivos urbanos e rurais, do tipo laminar e de ravinas e voçorocas, atingiu milhares de metros cúbicos de solos, destruindo terras de culturas, equipamentos urbanos e obras civis, impactando de forma expressiva os recursos hídricos da UGRHI. Além do desmatamento, as atividades agrícolas nas áreas rurais, a abertura de estradas vicinais e a expansão urbana, foram responsáveis por alterações no equilíbrio da paisagem, que resultaram



em alto índice de feições erosivas lineares e erosões laminar responsáveis pelo intenso assoreamento dos rios e suas principais sub-bacias.

Cabe destacar que a escassez de dados atuais de vazão e monitoramento da qualidade da água referente aos rios e riachos de menor porte no município, gera a impossibilidade de uma análise mais crítica de sua utilização para o abastecimento de água durante o horizonte de planejamento, sendo que o atual estudo foi baseado em dados qualitativos dos possíveis mananciais, que atualmente não se apresentam em boas condições para sua utilização.

Importante ressaltar, que o Comitê de Bacias Hidrográficas (UGRHI 22) do Estado de São Paulo, está elaborando a revisão do Plano de Bacia, com previsão de término dos estudos e apresentação final dos resultados em 2027.

7.9 ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

A água da chuva, ao se infiltrar no solo passa por uma porção do terreno chamada de zona não saturada ou zona de aeração. Parte dessa água é absorvida pelas raízes das plantas e por seres vivos ou evapora. O restante da água, por ação da gravidade, continua em movimento descendente, acumulando-se em zonas profundas, denominadas zonas saturadas (IRITANI, M. A., EZAKI, S., 2008).

O limite entre as zonas não saturada e saturada é comumente chamado de lençol freático. Quando um poço raso é perfurado, o nível da água observado representa a profundidade do lençol freático naquele ponto, o qual é chamado de nível freático, nível d'água ou nível potenciométrico. A profundidade do nível d'água pode variar ao longo do ano, devido à ação do clima (IRITANI, M. A., EZAKI, S., 2008).

O Grupo Bauru é constituído predominantemente de arenitos, comumente separada dos sedimentos Caiuá por passagens graduais e interdigitadas. No município de Nantes aflora apenas a Formação geológica Adamantina (Ka), pertencente ao grupo Bauru.

De maneira geral, os sedimentos da Formação Adamantina são granulometricamente mais finos e frequentemente o sedimento contém micas, e mais raramente, feldspatos, sílica amorfa e minerais opacos, bem como exibem uma grande variedade de estruturas sedimentares.



Os depósitos da Formação Adamantina apresentam algumas variações regionais, que têm determinado a adoção de denominações informais como membros, fácies, litofácies ou unidades de mapeamento, para designar conjuntos litológicos com características distintas. Estas propostas de subdivisões já vêm sendo apresentadas há muito tempo para os depósitos denominados "Bauru", correspondentes a Adamantina. Na maioria dos casos, entretanto, as subdivisões propostas adaptam-se melhor a variações litológicas mais ou menos localizadas, não havendo ainda um consenso a respeito de uma subdivisão que possa ser aceita regionalmente, para a Formação Adamantina como um todo. Suas rochas são em geral pouco alteradas, destacando-se pela coloração bege ou creme, às vezes amarronzada clara, sendo por isto de fácil distinção das demais unidades do Grupo Bauru.

Já o Grupo São Bento é composto por sedimentos de idade triássica, representados pelos arenitos das formações Pirambóia e Botucatu, e pelos derrames vulcânicos, do tipo basáltico, da Formação Serra Geral, ocorridos durante os períodos Jurássico e Cretáceo. Neste Grupo estão enfileiradas as rochas de idade mesozóica da Bacia do Paraná que ocorrem na área as quais ocupam mais de 50% de sua extensão territorial. As duas unidades da porção inferior, Formações Pirambóia e Botucatu, constituem-se de sedimentos continentais predominantemente arenosos, enquanto que a porção superior é representada pelas rochas basálticas da Formação Serra Geral. Incluem-se ainda, no Grupo São Bento, as soleiras e diques de diabásio bastante frequentes na porção da área situada na Depressão Periférica Paulista.

No município de Nantes - SP aflora apenas a Formação geológica Serra Geral (JKsg), que é composta por um conjunto de rochas basálticas toleíticas, dispostas em camadas sub-horizontais, contendo intercalações de arenitos eólicos, entre os derrames (arenitos intertrapianos). Também podem ocorrer intrusões, associadas a mesma atividade vulcânica, principalmente na forma de diques verticais de composição diabásica, cortando os próprios derrames.

A tabela abaixo, apresenta um resumo das condições de exploração de águas subterrâneas nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos consideradas.



Tabela 2 – Estimativa de vazão de captação dos poços perfurados na bacia

Sistema aquífero	Nº de Poços Estimados	Vazão Média Por Poço (m³/h)	Vazão Total Estimada Por Sistema aquífero (m³/h)
Bauru Superior	1797	15,76	28.320,72
Bauru Inferior	1234	34,63	42.733,42

Fonte: UGRHI 22.

A área de planejamento do município de Nantes está inserida no Aquífero Bauru (Superior e Inferior). A seguir são apresentadas as principais características deste Aquífero, com dados qualitativos e quantitativos sobre a possível utilização deste manancial de captação para utilização no sistema de abastecimento público de Nantes, elaborada pelo DAEE, IPT, CPRM, constadas no "Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo, 2005".

Caracterização geral: O Aquífero Bauru ocupa aproximadamente a metade oeste do território do Estado de São Paulo, possuindo uma área aproximada de 96.880 km². Os limites do Aquífero Bauru no Estado compreendem a oeste e noroeste o rio Paraná, a norte o rio Grande, a sul o rio Paranapanema e áreas de afloramento da Formação Serra Geral, que delimitam também o aquífero na região leste. O Aquífero Bauru é constituído pelas rochas sedimentares dos Grupos Bauru e Caiuá (FERNANDES & COIMBRA 1992), depositados na Bacia Bauru, designação efetuada por FERNANDES (1992). A sedimentação na Bacia Bauru ocorreu em duas fases principais, a primeira em condições essencialmente desérticas e, a segunda, em clima semiárido, com maior presença de água. Estas fases compreendem, respectivamente, depósitos de lençóis secos de areias com dunas eólicas e com interdunas úmidas, e depósitos de sistemas fluviais e leques aluviais com pantanal interior bem definido (FERNANDES 1998). Considerando as condições de armazenamento e circulação das águas, essas formações geológicas foram classificadas nas seguintes unidades hidroestratigráficas: Bauru Médio/Superior (Grupo Bauru) e Bauru Inferior/Caiuá (Grupo Caiuá). Ambas as unidades ocorrem de forma livre a localmente confinada e



apresentam porosidade granular e contínua, sendo esta porosidade não uniforme, para a primeira unidade, e uniforme, para a segunda.

Tabela 3 – Permeabilidade e Transmissividade do Aquífero Bauru

Unidade Hidroestratigráfica	Rochas	Tipo de ocorrência	Permeabilidade (m/d)	Transmissividade (m²/d)
Bauru Médio/Superior	Arenitos grosseiros imaturos, com abundantes nódulos e cimento calcíferos, bancos de arenitos finos intercalados com lamitos e silitos	Livre a localmente confinado; porosidade granular; contínuo e não uniforme	0,1 a 0,4	10 a 50
Bauru Inferior/Caiuá	Arenitos finos, maciços, baixo teor de matriz; arenitos finos a médios com boa seleção	Livre a localmente semiconfinado; granular; contínuo e uniforme	1 a 3	100 a 300

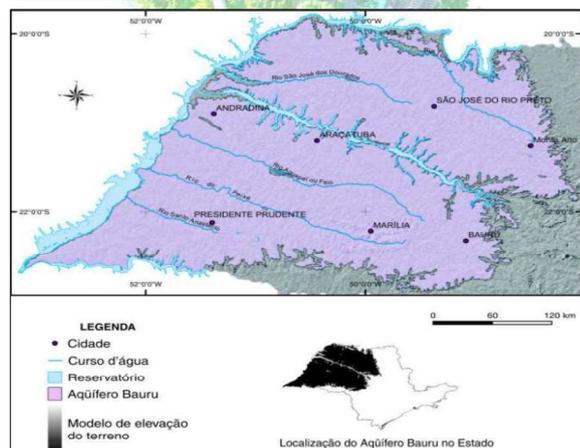


Figura 8 – Localização do Aquífero Bauru no Estado

Fonte: SIGRH.



O estudo dos vários aspectos do aquífero, tais como superfície de contato com os basaltos da Formação Serra Geral, espessura saturada, potenciométrica e potencialidade, baseou-se nos dados de 1099 poços extraídos de cadastro do DAEE, com parte deles atingindo os basaltos. Estes foram selecionados de acordo com a distribuição e confiabilidade da informação hidrogeológica requerida. As rochas sedimentares que compõem o Aquífero Bauru acham-se dispostas sobre os basaltos da Formação Serra Geral. A superfície de contato com o basalto foi obtida a partir da análise de 827 poços, que apresentaram penetração total no Aquífero Bauru, atingindo a Formação Serra Geral. As cotas topográficas da base do aquífero são de aproximadamente 600 m de altitude nas áreas próximas às Cuestas Basálticas, com tendência de diminuição no sentido oeste da área de ocorrência, atingindo até 100 m acima do nível do mar, na região de Presidente Epitácio.

Potencialidade:

O estudo da potencialidade do Aquífero Bauru baseou-se em 676 poços selecionados. Destes, 69 foram considerados representativos das características do aquífero, de acordo com os seguintes critérios: confiabilidade da informação, máxima penetração no aquífero, existência de ensaio de bombeamento com duração igual ou superior a 20 horas e distribuição homogênea na área. As propriedades hidráulicas do aquífero consideradas neste estudo são: capacidade específica (Q/s), condutividade hidráulica (K), transmissividade (T) e coeficiente de armazenamento (S) que é representado pela porosidade efetiva. A capacidade específica, obtida a partir da análise de 173 poços com tempo de bombeamento igual ou superior a 15 h, apresenta valores médios de 0,57 m³/h/m, com mínimo de 0,022 m³/h/m e máximo de 4,9 m³/h/m. Predominam capacidades específicas inferiores a 0,5 m³/h/m, conforme visto na imagem abaixo, entretanto, valores superiores a 1,6 m³/h/m ocorrem a oeste, nas áreas de domínio do Bauru Inferior/Caiuá.

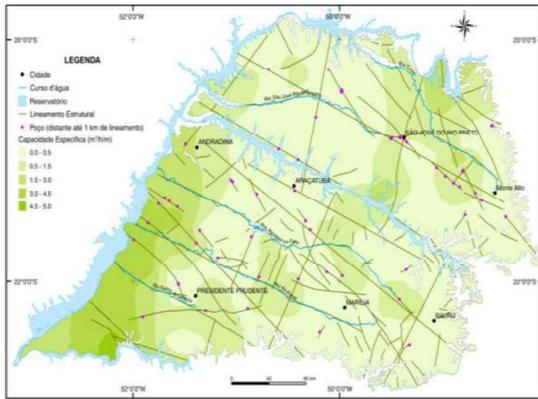


Figura 9 - Capacidade Específica de poços no Aquífero Bauru
Fonte: SIGRH.

No cálculo da vazão explorável (Q) admitiu-se um rebaixamento de 50% da espessura saturada. Os parâmetros utilizados no cálculo da vazão explorável foram primeiramente especializados em mapas temáticos vetoriais, para posteriormente serem discretizados em raster. Foram inicialmente elaborados os seguintes mapas temáticos: transmissividade (dados pontuais), potenciométrica (dados pontuais e curvas), base do aquífero (dados pontuais) e coeficiente de armazenamento (valor por área). Estes dados vetoriais foram então reproduzidos em raster e, mediante a utilização do método de interpolação TOPOGRID (WAHBA 1990) do software ArcInfo (ESRI 1997), discretizados em células com espaçamento de 1 km. O procedimento realizado pelo DAEE, IPT, CPRM, constadas no "Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo, 2005", permitiu a utilização do módulo de "Função da Análise Espacial" do software ArcView (ESRI 2002) para a aplicação da equação utilizada no cálculo da vazão, que resultou no zoneamento das vazões exploráveis do Aquífero Bauru. Para fins de cálculo, o coeficiente de armazenamento (S) foi definido com base



na geometria e distribuição espacial das formações presentes no Mapa Geológico do Estado de São Paulo (PERROTTA et al. 2005). Assim, foram adotados os seguintes valores para o parâmetro: 10-1 para a área de domínio do Bauru Inferior/Caiuá e de 10-3 para o Bauru Médio/Superior. A Figura a seguir mostra mapa com cinco zonas diferenciadas de vazão explorável, com intervalos que variam de 10 até 120 m³/h, no entanto, recomenda-se que, nesta última faixa, as vazões praticadas não excedam os 80 m³/h. A consistência dos intervalos de vazão explorável, resultante da equação, foi realizada considerando-se vazões reais observadas em poços existentes. No domínio do Bauru Médio/Superior predominam vazões exploráveis inferiores a 10 m³/h; entretanto, na região de Tupã e Herculândia observa-se potencial de 40 a 80 m³/h, enquanto na região de Mirassol e São José do Rio Preto é indicado potencial de até 40 m³/h. As zonas de potencial explorável mais elevado encontram-se a oeste, numa faixa que se estende ao longo do rio Paraná e abrange o Pontal do Paranapanema, onde predominam intervalos de 40 a 80 m³/h.

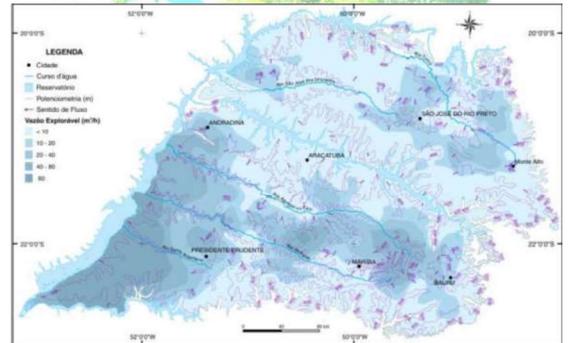


Figura 10 – Vazão explorável do Aquífero Bauru
Fonte: SIGRH.



Qualidade química das águas subterrâneas:

Qualidade química natural das águas subterrâneas De acordo com DAEE, as águas do Aquífero Bauru apresentam, de modo geral, baixa concentração salina, com valores de resíduo seco raramente atingindo 300 mg/L. As águas com menor concentração salina ocorrem nos vales baixos, especialmente a jusante dos principais rios interiores, enquanto as águas, com concentração salina mais elevada, ocorrem ao longo dos espigões de Pompéia - Adamantina e Valparaíso - Mirandópolis. Segundo CAMPOS (1993), o pH varia de ácido (4,59) a básico (9,64), com predominância de águas bicarbonatadas cálcicas (58%), nas áreas de planaltos e espigões, e bicarbonatadas cálcico-magnesianas (11%), nas áreas próximas aos vales. No extremo oeste do Estado e nas regiões de Pirapozinho e Bastos, ocorrem águas bicarbonatadas sódicas (DAEE 1979b).

O município de Nantes está localizado em região com disponibilidade hídrica subterrânea de 13 m³/s (Fonte: Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema, 2021), com vazão explorável < 10 m³/hora, o que já é suficiente para atendimento da demanda calculada para o município.

Há, portanto, a real possibilidade de abastecimento urbano através de captação subterrânea, assim como nos aglomerados rurais.

Visando novos postos de abastecimento, a perfuração de poços tubulares no Município de Nantes, para atender a demanda de água na sede do município e na zona rural, devem seguir especificações técnicas dos materiais e serviços contemplando a melhor relação entre os custos construtivos e operacionais, a segurança das condições operacionais e a vida útil do sistema poço-aquífero-equipamentos de bombeamento, observando-se as normas e os padrões técnicos aplicáveis.

Segue abaixo um mapa ilustrativo das principais unidades aquíferas do Estado de São Paulo.

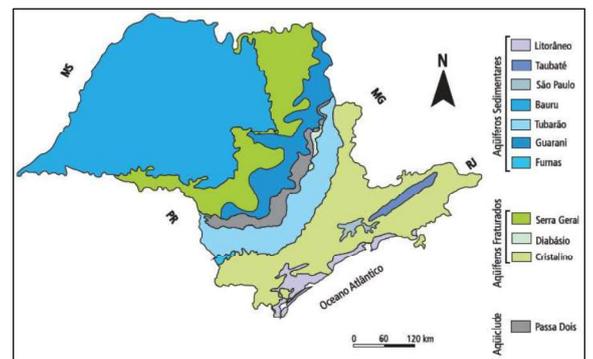


Figura 11 – Principais unidades aquíferas do Estado de São Paulo
Fonte: As águas subterrâneas do Estado de São Paulo, 2008.

7.10 FITOFISIONOMIA LOCAL

A figura a seguir mostra a localização do município dentro do Estado de São Paulo e a cobertura vegetal do município, onde a mata ocupa uma área aproximada de 328,490 ha.

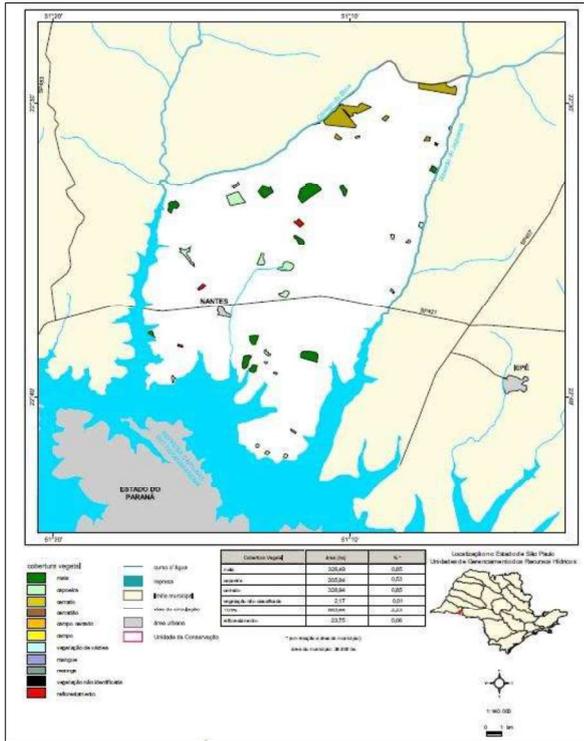


Figura 12 - Cobertura Vegetal, área e porcentagem do município
Fonte: Instituto Florestal, 2022.



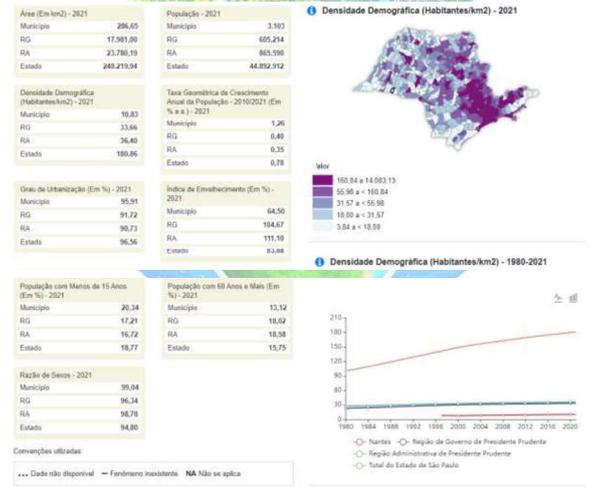
7.11 DADOS SOCIOECONÔMICOS

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), os dados socioeconômicos presentes são; PIB per capita, atualizado em 2019, com 34.63915 reais; Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), atualizado em 2010, com 0,714; por fim o total de Receitas realizadas, atualizada em 2017, com 18.811,42 reais.

7.12 PERFIL SÓCIO-ECONÔMICO

Quanto ao perfil socioeconômico, Nantes apresenta os seguintes dados:

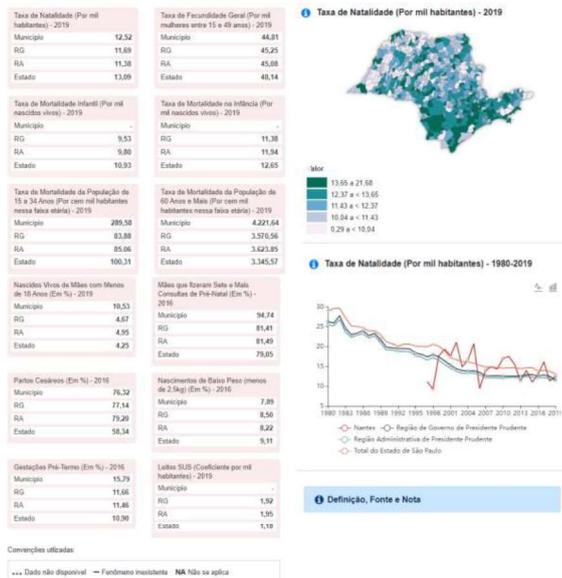
Tabela 4 - Território e população



Fonte: Fundação SEADE.



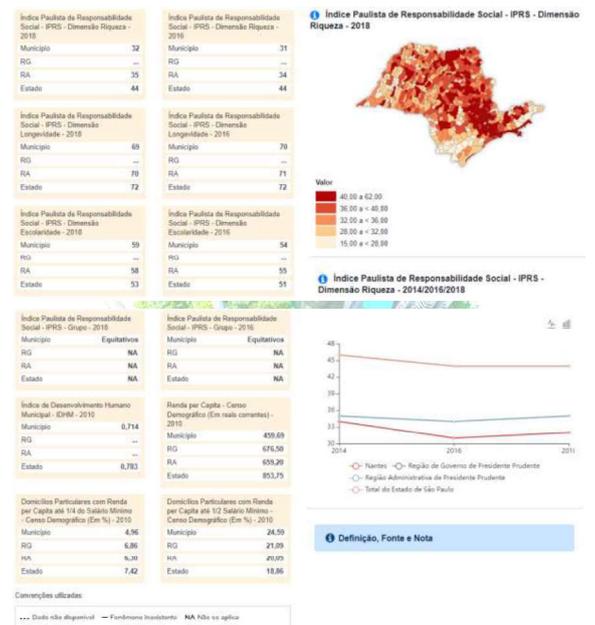
Tabela 5 - Estatísticas vitais e saúde



Fonte: Fundação SEADE.



Tabela 6 - Condições de vida



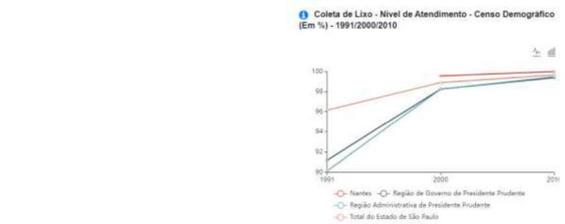
Fonte: Fundação SEADE.



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stropps, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Tabela 7 - Habitação e infraestrutura urbana



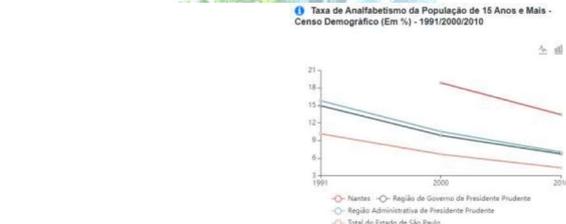
Fonte: Fundação SEADE.



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stropps, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Tabela 8 - Educação



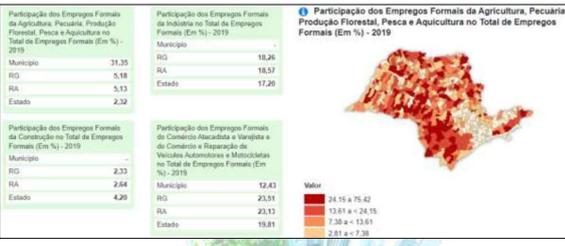
Fonte: Fundação SEADE.



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stropps, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Tabela 9 - Emprego e Rendimento



Definição, Fonte e Nota

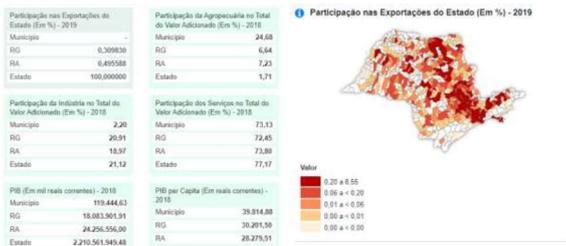
Fonte: Fundação SEADE.



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stropps, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Tabela 10 - Economia



Fonte: Fundação SEADE.

7.12.1 DENSIDADE DEMOGRÁFICA E ESTRUTURA ETÁRIA:

Densidade demográfica é o número de habitantes residentes de uma unidade geográfica em determinado momento, em relação à área dessa mesma unidade. A densidade demográfica é um índice utilizado para verificar a intensidade de ocupação de um território.



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stropps, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

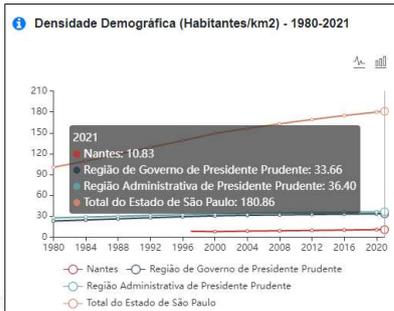


Gráfico 1 - Densidade demográfica
Fonte: Fundação SEADE, 2021.

O gráfico abaixo demonstra o número de habitantes dos últimos censos demográficos nos anos de 1997, 2000 e 2021 segundo o IBGE. Portanto os dados populacionais são referentes aos três últimos censos.

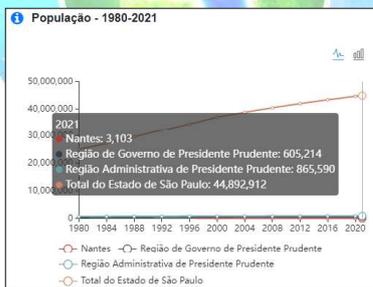


Gráfico 2 - Número de Habitantes
Fonte: Fundação SEADE, 2021.



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stropps, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

População total: 3.103 habitantes, a maioria na área urbana, segundo o último censo demográfico da Fundação SEADE (2021), conforme a tabela abaixo.

E também, segundo a fundação SEADE a projeção populacional se dá conforme o gráfico abaixo.



Gráfico 3 – Evolução da População
Fonte: Fundação SEADE, 2022.

Tabela 11 - População total, rural, urbana e grau de urbanização

População total, rural, urbana e densidade demográfica				
Ano	População total	População urbana	População rural	Urbanização
2020	3.071	2.937	134	95,6%
2025	3.233	3.128	105	96,8%
2030	3.366	3.276	90	97,3%
2035	3.472	3.390	82	97,6%
2040	3.547	3.469	78	97,8%
2045	3.594	3.518	76	97,9%
2050	3.615	3.540	75	97,9%

Fonte: Fundação SEADE, 2022.



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stropps, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

A distribuição da população por sexo, segundo os grupos de idade do município podem ser observadas na pirâmide etária, no gráfico a seguir.

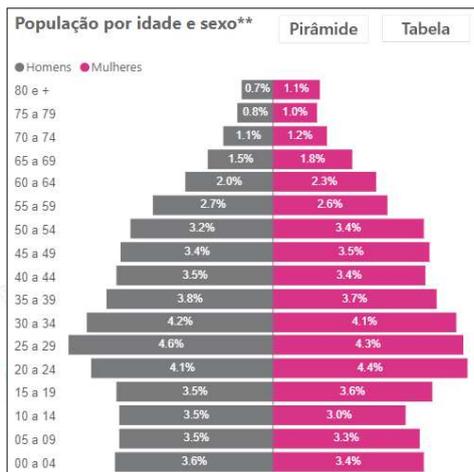


Gráfico 4 - Distribuição da população por sexo, segundo os grupos de idade
Fonte: Fundação SEADE, 2021.

7.12.2 LONGEVIDADE

É a combinação linear de quatro taxas de mortalidade, sendo expresso em uma escala de 0 a 100, na qual o 100 representa a melhor situação e zero, a pior. O município obteve 69 em 2018, considerada uma escala alta, podendo ser observada no gráfico abaixo.



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stropps, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

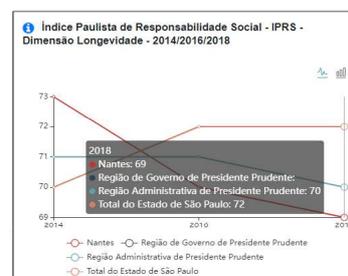


Gráfico 5 - Longevidade
Fonte: Fundação SEADE, 2018.

7.12.3 TAXA DE NATALIDADE (POR MIL HABITANTES)

Representa a relação entre os nascidos vivos de uma determinada unidade geográfica, ocorridos e registrados num certo período de tempo e a população estimada para o meio do período, multiplicados por 1000. O município apresentou uma taxa de 12,52 por 1000 habitantes, conforme gráfico abaixo.

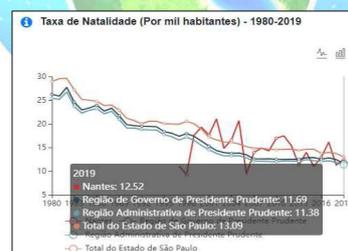


Gráfico 6 - Natalidade
Fonte: Fundação SEADE, 2019.



7.12.4 TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL (POR MIL NASCIDOS VIVOS)

Relação entre os óbitos de menores de um ano residentes numa unidade geográfica, num determinado período de tempo (geralmente um ano) e os nascidos vivos da mesma unidade nesse período. O município apresentou uma taxa de 31,25 (2019) por 1000 nascidos vivos, conforme gráfico abaixo.

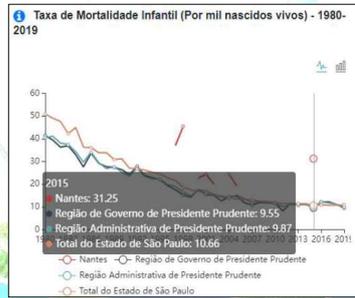


Gráfico 7 - Taxa de Mortalidade Infantil
Fonte: Fundação SEADE, 2019.

7.12.5 TAXA DE MORTALIDADE DA POPULAÇÃO ENTRE 15 E 34 ANOS (POR CEM MIL HABITANTES NESSA FAIXA ETÁRIA)

Relação entre os óbitos da população de 15 a 34 anos em uma unidade geográfica, em determinado período de tempo (geralmente um ano), e a população nessa faixa etária estimada para o meio do período. O município não apresentou uma taxa exata de 1.000 nascidos vivos, referente aos anos mais atualizados (2018/2019), de acordo com o último registro concreto da SEADE (2019), com uma taxa de 289,58 por 100.000 habitantes nessa faixa etária, conforme gráfico abaixo.

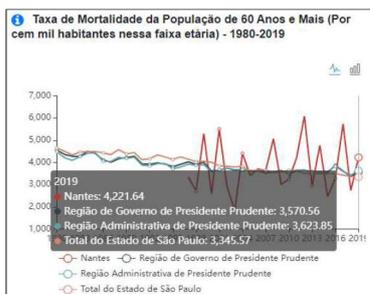


Gráfico 9 - Taxa de Mortalidade da População de 60 anos e Mais
Fonte: Fundação SEADE, 2019.

7.12.7 TAXA DE FECUNDIDADE GERAL (POR MIL MULHERES ENTRE 15 E 49 ANOS)

Relação entre o número de nascidos vivos ocorridos numa determinada unidade geográfica, num período de tempo, e a população feminina em idade fértil (15 a 49 anos) residente na mesma unidade estimada para o meio do período. O município apresentou uma taxa de 44,81 por mil mulheres entre 15 e 49 anos, conforme gráfico abaixo.



7.12.6 TAXA DE MORTALIDADE DA POPULAÇÃO DE 60 ANOS E MAIS (POR CEM MIL HABITANTES NESSA FAIXA ETÁRIA)

Relação entre os óbitos da população de 60 anos e mais em uma unidade geográfica, em determinado período de tempo, e a população nessa faixa etária estimada para o meio do período. O município apresentou uma taxa de 4.221,64 por 100.000 habitantes, conforme gráfico abaixo.



Gráfico 8 - Taxa de Mortalidade da População entre 15 e 34 anos
Fonte: Fundação SEADE, 2019.

7.12.8 RENDA PER CAPITA

Soma do rendimento nominal mensal das pessoas com 10 anos ou mais residentes em domicílios particulares ou coletivos, dividida pelo total de pessoas residentes nesses domicílios.

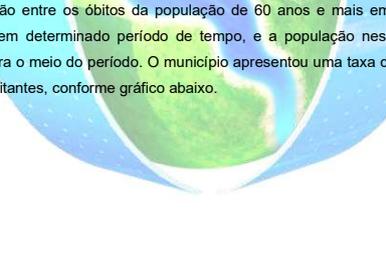


Gráfico 10 - Taxa de Fecundidade Geral
Fonte: Fundação SEADE, 2019.



Gráfico 11 - PIB per Capita
Fonte: Fundação SEADE, 2018.

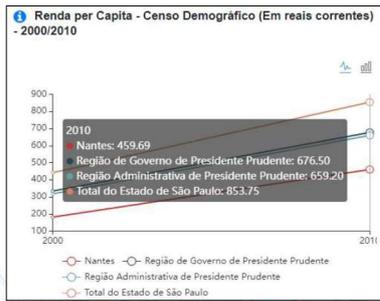


Gráfico 12 - Renda per Capita
Fonte: Fundação SEADE, 2010.

A renda per capita mensal no município era de R\$ 459,69, em 2010.

Pobreza

No Atlas do Desenvolvimento Humano, são consideradas extremamente pobres, pobres e vulneráveis à pobreza as pessoas com renda domiciliar per capita mensal inferior a R\$70,00, R\$140,00 e R\$255,00 (valores a preços de 01 de agosto de 2010), respectivamente. Dessa forma, em 2000, 5,92% da população do município eram extremamente pobres, 25,39% eram pobres e 59,07% eram vulneráveis à pobreza; em 2010, essas proporções eram, respectivamente, de 0,42%, 5,19% e 29,08%.

Analisando as informações do Cadastro Único (CadÚnico) do Governo Federal, a proporção de pessoas extremamente pobres (com renda familiar per capita mensal inferior a R\$ 70,00) inscritas no CadÚnico, após o recebimento do Bolsa Família passou de 6,91%, em 2014, para 21,79%, em 2017. Já a proporção de pessoas pobres (com renda familiar per capita mensal inferior a R\$ 140,00), inscritas no cadastro, após o recebimento do Bolsa Família, era de 23,92%, em 2014, e 42,94%, em 2017. Por fim, a proporção de pessoas vulneráveis à pobreza (com renda familiar



per capita mensal inferior a R\$ 255,00), também inscritas no cadastro, após o recebimento do Bolsa Família, era de 40,41%, em 2014, e 71,65%, em 2017.



O índice de Gini no município passou de 0,49, em 2000, para 0,35, em 2010, indicando, portanto, houve redução na desigualdade de renda.

7.12.9 ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO – IDHM

Indicador que focaliza o município como unidade de análise, a partir das dimensões de longevidade, educação e renda.

Em relação à Longevidade, o índice utiliza a esperança de vida ao nascer (número médio de anos que as pessoas viveriam a partir do nascimento). No aspecto educação, considera o número médio dos anos de estudo (razão entre o número médio de anos de estudo da população de 25 anos e mais, sobre o total das pessoas de 25 anos e mais) e a taxa de analfabetismo (percentual das pessoas com 15 anos e mais, incapazes de ler ou escrever um bilhete simples). Em relação à renda, considera a renda familiar per capita (razão entre a soma da renda pessoal de todos os familiares e o número total de indivíduos na unidade familiar). Todos os indicadores são obtidos a partir do Censo Demográfico do IBGE. O IDHM se situa entre 0 (zero) e 1 (um), os valores mais altos indicando níveis superiores de desenvolvimento humano. Para referência, segundo classificação do PNUD, os valores distribuem-se em 3 categorias:

- Baixo desenvolvimento humano, quando o IDHM for menor que 0,500;
- Médio desenvolvimento humano, para valores entre 0,500 e 0,800;
- Alto desenvolvimento humano, quando o índice for superior a 0,800.



O índice de Desenvolvimento Humano é de 0,714, o que é considerado médio.

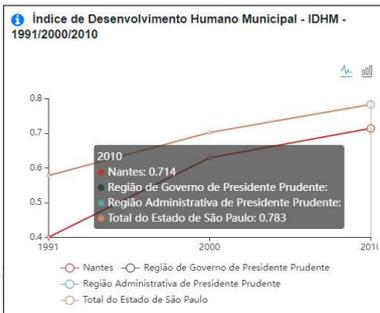


Gráfico 13 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM
Fonte: Fundação SEADE, 2010.

7.12.10 DIMENSÃO DE RIQUEZA

O indicador de riqueza municipal é composto por quatro variáveis: consumo anual de energia elétrica por ligação residencial; consumo de energia elétrica na agricultura, no comércio e nos serviços por ligação nessas classes de consumidores; valor adicionado fiscal per capita; e remuneração média dos empregados com carteira assinada e do setor público. Os dados variam de 0 a 100.

Com esses componentes capta-se, simultaneamente, a riqueza municipal – por meio dos indicadores de consumo de energia elétrica na agricultura, no comércio e nos serviços e do valor adicionado fiscal per capita – e a renda familiar – com a utilização do consumo residencial de energia elétrica e do rendimento médio dos empregados no setor formal da economia local.

Tal distinção tem importante significado do ponto de vista das políticas públicas, pois, enquanto as variáveis relativas à renda familiar são típicas de resultado, isto é, refletem iniciativas e investimentos pretéritos, aqueles referentes à riqueza municipal



podem ser associados à capacidade do município de produzir novos esforços em prol do desenvolvimento local.

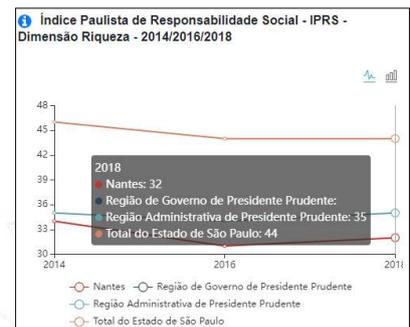


Gráfico 14 - Dimensão Riqueza
Fonte: Fundação SEADE, 2018.

7.12.11 DIMENSÃO DE ESCOLARIDADE

O primeiro dos indicadores deste eixo é a taxa de atendimento escolar na faixa de 4 a 5 anos, que reflete o esforço municipal em busca do acesso universal à educação infantil, na qual ainda há uma parcela importante da população a ser incluída, sendo considerada uma das condições para a melhoria do desempenho dos alunos no ensino fundamental.

Por fim, para o ensino médio, emprega-se a taxa de distorção idade-série, que dimensiona o atraso escolar relativo ao fluxo tanto no ensino médio quanto no fundamental.

Analogamente aos indicadores de riqueza e longevidade, o indicador sintético de escolaridade é o resultado da combinação de quatro variáveis e o peso de cada uma delas foi obtido por meio de análise fatorial. O indicador final é expresso em uma escala que varia de 0 a 100.



Gráfico 15 - Dimensão Escolaridade
Fonte: Fundação SEADE, 2018.

7.12.12 PARTICIPAÇÃO DA AGROPECUÁRIA NO TOTAL DO VALOR ADICIONADO

É o percentual do valor adicionado do setor agropecuário no total do valor adicionado da agregação geográfica.

Valor adicionado do setor agropecuário é o valor que a atividade agropecuária agrega aos bens e serviços consumidos no seu processo produtivo.

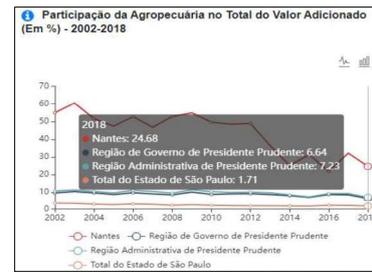


Gráfico 16 - Participação da Agropecuária no Total do Valor Adicionado
Fonte: Fundação SEADE, 2018.

7.12.13 ESTRATIFICAÇÃO DAS ÁREAS AGRÍCOLAS

O Projeto de Levantamento Censitário de Unidades de Produção Agrícola (Projeto LUPA) define Unidade de Produção Agropecuária (UPA) como:

- conjunto de propriedades agrícolas contíguas e pertencente ao(s) mesmo(s) proprietário(s);
- localizadas inteiramente dentro de um mesmo município, inclusive dentro do perímetro urbano;
- com área total igual ou superior a 0,1 ha;
- não destinada exclusivamente para lazer.

Segundo dados do LUPA (2016/17), as áreas agrícolas são em sua maioria constituídas por 136 propriedades que estão entre 1 - 5000 ha, sendo que o maior número de propriedades está concentrado entre 20 - 50 ha (39 propriedades).

A Tabela abaixo mostra a estratificação nas áreas agrícolas no município.



Tabela 12 - Estratificação das áreas agrícolas

EXTRATO – HA	UPAS		ÁREA TOTAL	
	Nº	%	HA	%
0 - 10	22	16,18%	117,9	0,50%
10 - 20	19	13,97%	279,7	1,18%
20 - 50	39	28,68%	1.284,9	5,42%
50 - 100	21	15,44%	1.506,1	6,35%
100 - 200	7	5,15%	1.044,8	4,40%
200 - 500	11	8,09%	3.427,7	14,45%
500 - 1000	10	7,35%	6.571,8	27,70%
1000 - 2000	6	4,41%	7.234,1	30,49%
2000 - 5000	1	0,74%	2.257,8	9,52%
Área total	136	100%	23.724,80	100%

Fonte: LUPA – CATI/SAA, 2016/17.

7.12.14 OCUPAÇÃO DO USO DO SOLO

A Tabela a seguir mostra a ocupação do solo, onde as áreas de pastagem se destacam, correspondendo a uma área de 11.242,1 hectares (47,39%).

Tabela 13 - Ocupação do uso do solo

DESCRIÇÃO DE USO DO SOLO	Nº DE UPAS	ÁREA (HA)	%
Cultura Perene	7	133,9	0,56%
Cultura Temporária	84	10.318,2	43,49%
Pastagens	82	11.242,3	47,39%
Reflorestamento	5	24,5	0,10%
Vegetação Natural	66	1.682,5	7,09%
Vegetação de Brejo e Várzea	5	26,8	0,11%
Descanso	10	107,0	0,45%
Área Complementar	94	189,6	0,80%
Total	136	23.724,80	100,00

Fonte: LUPA – CATI/SAA, 2016/17.



O Projeto LUPA define as ocupações citadas acima como:

Área com cultura perene (permanente): compreende as culturas de longo ciclo vegetativo, com colheitas sucessivas, sem necessidade de novo plantio. Exemplo: café, laranja.

Área com cultura temporária (anual e semiperene): áreas com culturas de curta ou média duração, geralmente com ciclos vegetativos inferior a um ano. Após a colheita necessita de um novo plantio. Exemplos: milho, soja, abacaxi, cana-de-açúcar, mamão, mamona, mandioca, maracujá e palmito.

Áreas de pastagem: terras ocupadas com capins e similares que sejam efetivamente utilizadas em exploração animal, incluindo aquelas destinadas a capineiras, bem como as destinadas ao fornecimento de matéria verde para silagem ou para elaboração de feno. Compreende tanto pastagem natural quanto pastagem cultivada (também conhecida como artificial ou formada ou plantada).

Área com reflorestamento: terras ocupadas com o cultivo de essências florestais exóticas ou nativas.

Áreas de vegetação natural: terras ocupadas com vegetação natural, incluindo mata nativa, capoeira, cerrado, cerradão, campos e similares. A mata natural refere-se a toda área de vegetação ainda preservada pelo ser humano, bem como aquelas em adiantado grau de regeneração. A capoeira refere-se à fase inicial de regeneração de uma mata natural. Cerrado/cerradão referem-se a esse tipo próprio de vegetação e suas variações, como campo limpo e campo sujo.

Áreas em descanso (também conhecida como de pousio): terras normalmente agricultáveis, mas que, por algum motivo, não estão sendo cultivadas no momento. A área utilizada com culturas anuais e que está sem uso na entressafra não deve ser considerada como pousio.

Áreas de vegetação de brejo e várzea: terras ocupadas com brejo, várzea ou outra forma de terra inundada ou encharcada, sem utilização agropecuária.

Área complementar: demais terras da UPA, como as ocupadas com benfeitorias (casa, curral, estábulo), represa, lagoa, estrada, carreador, cerca, e também áreas inaproveitáveis para atividades agropecuárias.



A tabela a seguir apresentam as culturas predominantes no município de Nantes.

Tabela 14 – Áreas de cultivo no município de Nantes

CULTURA	N.DE UPAs	MÍNIMO	MÉDIO	MÁXIMO	TOTAL
Braquiária	82	0,6	133,7	1.086,8	10.963,3
Cana-de-acucar	30	1,0	187,6	2.126,5	5.627,3
Milho	59	0,5	77,4	866,5	4.568,3
Soja	50	1,5	87,4	866,5	4.371,9
Coloniaio	1	243,0	243,0	243,0	243,0
Cafe	4	0,5	33,0	126,6	132,0
Sorgo	2	25,0	37,5	50,0	75,0
Mandioca	1	72,6	72,6	72,6	72,6
Setaria	1	36,0	36,0	36,0	36,0
Eucalipto	3	1,3	7,1	15,0	21,3
Outras florestais	2	0,2	1,6	3,0	3,2
Coco-da-baia	1	1,2	1,2	1,2	1,2
Pomar domestico	2	0,2	0,4	0,5	0,7

Fonte: LUPA – CATI/SAA, 2016/17.

7.13 DESCRIÇÕES DOS SISTEMAS PÚBLICOS EXISTENTES

7.13.1 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE SAÚDE EXISTENTE

Número de postos de saúde: 02 unidades.

- UNIDADE BASICA DE SAUDE – Rua Gonçalves de Assis, nº. 352, Centro, e-mail: saudenantes@yahoo.com.br, telefone (18) 3268-6181, ID CNES 9401571. Contém sala de espera, para atendimento médico, do setor administrativo, dentista, fonoaudióloga, EFS, de enfermagem, leitos, coletas de sangue e curativos, banheiros. Coleta de lixo hospitalar por empresa especializada.
- UNIDADE BASICA DE ESTRATÉGIA DE SAUDE DA FAMÍLIA – Rua Messias Nantes, nº. 215, Centro, e-mail: saudenantes@yahoo.com.br, telefone (18) 3268-6162, ID CNES 2750295. Contém sala de espera, para atendimento



médico, do setor administrativo, dentista, fisioterapia, fonoaudióloga, EFS, de enfermagem, leitos, coletas de sangue e curativos, banheiros. Coleta de lixo hospitalar por empresa especializada.
Fisioterapia: Avenida Clementina, s/n.

7.13.2 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE EDUCAÇÃO EXISTENTE

- EMEF – PROF. LUIZ FERNANDES SERAFIM
Rua Gonçalves de Assis, nº. 322, Centro
- EMEI – PROF. JORLANDO ALBINO PINTO
Rua Guarani, nº. 144, Centro

O IDHM Educação é composto por cinco indicadores. Quatro deles se referem ao fluxo escolar de crianças e jovens, buscando medir até que ponto estão frequentando a escola na série adequada à sua idade. O quinto indicador refere-se à escolaridade da população adulta. A dimensão Educação, além de ser uma das três dimensões do IDHM, faz referência ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4 – Educação de Qualidade.



No município, a proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola era de 100,00%, em 2010. No mesmo ano, a proporção de crianças de 11 a 13 anos, frequentando os anos finais do ensino fundamental, era de 88,81%. A proporção de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo era de 84,50%; e a proporção de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo era de 61,33%.

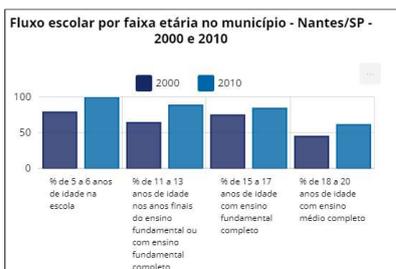


Gráfico 17 - Fluxo escolar por faixa etária

Fonte: ATLAS BRASIL.



Em 2000, 83,89% da população de 6 a 17 anos estavam cursando o ensino básico regular com menos de dois anos de defasagem idade-série. Em 2010, esse percentual era de 95,65%.

A taxa de Distorção idade-série no ensino médio no município era de 2,30%, em 2016, e passou para 5,30%, em 2017. Por sua vez, a taxa de evasão no fundamental foi de 0,20%, em 2013, para 1,00%, em 2014. A taxa de evasão no ensino médio foi de 4,10%, em 2013, e, em 2014, de 2,60%.

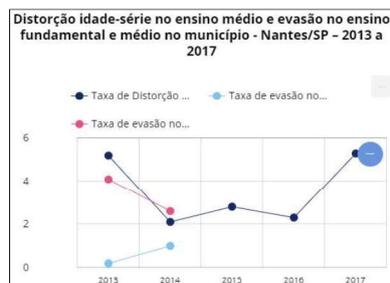


Gráfico 18 – Distorção idade-série no ensino médio

Fonte: ATLAS BRASIL.

Escolaridade da população adulta



Outro indicador que compõe o IDHM Educação e mede a escolaridade da população adulta é o percentual da população de 18 anos ou mais com o ensino fundamental completo. Esse indicador reflete defasagens das gerações mais antigas, de menor escolaridade. Entre 2000 e 2010, esse percentual passou de 38,69% para 49,26, no município, e de 48,71% para 62,91%, na UF.

Em 2010, considerando-se a população de 25 anos ou mais de idade no município - Nantes, 17,56% eram analfabetos, 40,87% tinham o ensino fundamental completo, 24,76% possuíam o ensino médio completo e 5,34%, o superior completo. Na UF, esses percentuais eram, respectivamente, 5,21%, 59,00%, 42,33% e 15,10%.



Escolaridade da população de 25 anos ou mais de idade no município - Nantes/SP - 2010

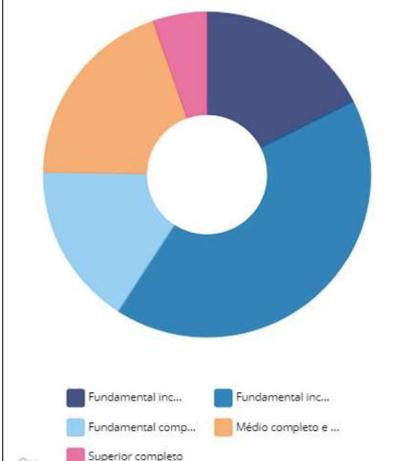


Gráfico 19 – Escolaridade população adulta
Fonte: ATLAS BRASIL.



Tabela 15 – Outros indicadores de educação no município

Indicadores de Registro Administrativo	Total		Branco		Mulheres		Homens	
	2016	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017
Taxa de Distinção Média-Série no médio	0,80	0,80	-	-	-	-	-	-
Taxa de evasão no ensino fundamental	0,20	1,00	-	-	-	-	-	-
IDEB anos finais do ensino fundamental	6,10	6,60	-	-	-	-	-	-
IDEB anos iniciais do ensino fundamental	6,10	6,20	-	-	-	-	-	-
% de alunos do ensino fundamental em escolas com I...	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
% de alunos do ensino fundamental em escolas com I...	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
% de alunos do ensino médio em escolas com laborat...	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
% de alunos do ensino médio em escolas com internet	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: ATLAS BRASIL.

7.13.3 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE SEGURANÇA EXISTENTE

- Número de delegacias – 01 unidade;

Endereço: Rua Messias Nantes, n. 260

Descrição: O Município dispõe de uma Delegacia de Polícia Civil.

- Polícia Militar – 01 unidade;

Endereço: Rua Urias Leme Santos, n. 151

Descrição: O Município dispõe de uma unidade de Polícia Militar

No município de Nantes não possui rádio local, sendo utilizadas fontes de comunicação regionais, de cidades próximas.

O sistema de comunicação mais próximo são jornais locais e o website da prefeitura municipal, no seguinte link: <https://www.nantes.sp.gov.br>

7.13.4 DESCRIÇÃO DA INFRAESTRUTURA SOCIAL DA COMUNIDADE – IGREJAS

Número de igrejas – 06 unidades;

- Igreja Católica - Paróquia São Sebastião



Avenida Central, n. 307

- Igreja do Evangelho Quadrangular

Rua Manoel de Paula Cobertini Ferreira, s/nº

- Assembleia de Deus Ministério Monte Das Oliveiras

Rua Manoel de Paula Cobertini Ferreira, s/nº

- Igreja Presbiteriana Independente de Nantes

Rua Silveira Martins, n. 159

- Assembléia de Deus Ministério Belém

Avenida Central, s/nº

- Congregação Cristã no Brasil

Rua Rui Barbosa, n. 211-315

7.14 DESCRIÇÃO DE PRÁTICAS DE SAÚDE E SANEAMENTO

O município possui diversas atividades desenvolvidas pelo poder público para a população, através da Secretária da Saúde Sendo elas: acompanhamento de hipertensos e diabéticos, saúde da criança e do adolescente, saúde da mulher, saúde mental, saúde ambiental, saúde bucal, tratamento e acompanhamento de Hanseníase e tuberculose, vigilância sanitária e, saúde na escola e atividades intersetoriais.

7.15 IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS CARÊNCIAS DE PLANEJAMENTO FÍSICO TERRITORIAL

Apesar de o município não possuir crescimento exponencial de sua população, considerando ainda a falta de um planejamento físico-territorial, há problemas evidentes de ocupação territorial desordenada, com observação em campo de loteamentos irregulares ao longo de sua extensão territorial urbana e rural.



7.16 INFORMAÇÕES SOBRE DINÂMICA SOCIAL

A elaboração do PMSB deve ser dada juntamente com participação da população. O Plano de Mobilização é um dos instrumentos direto que tenta atender ao máximo de habitantes na Elaboração do Plano e em localidades diferentes para atender a setorização definida (zona urbana e zona rural).

Sendo assim, cada habitante terá a oportunidade de participar dessas reuniões para discutir e entender as questões do saneamento básico no seu setor de mobilização.

8 DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

8.1 ESTRUTURA E ORGANOGAMA DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO

A Prefeitura Municipal de Nantes é responsável pela operação e manutenção do sistema de abastecimento público de água. Sua remuneração é proveniente das tarifas cobradas dos usuários do serviço, sendo estas cobradas mensalmente em fatura única para água e esgoto.

Quando há instalações novas ou de manutenção do sistema, a Prefeitura Municipal de Nantes arca com todas as despesas.

8.2 ANÁLISE DOS PLANOS DIRETORES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O Plano Municipal de Saneamento – PMS, abrange os serviços de abastecimento de água e esgotos sanitários. É oferecido para discussão e aprovação pelo Município, conforme previsto na Lei Federal nº 11.445/07 artigo 19, que estabelece as diretrizes a serem seguidas no planejamento.

Os principais estudos utilizados para a elaboração do PMS foram, o Plano Diretor de Saneamento Básico realizado em 2015 e atualizado em função de melhorias operacionais, do acontecimento das demandas reais, e, estudos de viabilidade econômica-financeira.



8.3 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO E ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O Sistema municipal de abastecimento de água atualmente atende 100% da população urbana, onde realiza-se captação subterrânea, com produção média de água de 26,5 m³/h, sendo que o tempo médio de funcionamento de um poço é de 15 horas/dia e do outro é de 5,5 horas/dia.

8.3.1 CAPTAÇÃO

A água consumida na cidade é decorrente do aquífero Serra Geral, retirada através de dois poços tubulares profundos de aproximadamente 108 metros de profundidade. Além do manancial usado pelo município, existem outros aquíferos presentes na região, dentre os quais se destaca os Aquíferos Bauru e Guarani, porém o Aquífero Serra Geral possui boa disponibilidade hídrica, sendo uma boa alternativa para instalação de futuros poços quando houver aumento na demanda do município. Além dos aquíferos, existe a presença de cursos de água superficiais, que são o Rio Paranapanema, Coroados, Jaguarê, Laranja Doce e Ribeirão do Bocó.

O sistema de abastecimento de água de Nantes é caracterizado basicamente por captações através de poços artesianos profundos e armazenamento em reservatórios que alimentam a rede de distribuição da Sede do município e do Loteamento Pedra Redonda.

O sistema de captação de água é formado por 04 poços e 04 reservatórios ativos.

Tabela 16 – Poços

Relação dos poços artesianos com profundidade, vazão e bombas			
Item	Poço	Vazão outorgada	Vazão medida (ultrassom)
1	Poço P01 – Rua Silveira Martins.	28	31 m³/h
2	Poço P02 – Rua Urias Lemes dos Santos.	25	27 m³/h
3	Poço P03 – Final da Rua Guarani.	17	8,8 m³/h
4	Poço P04 – Final da Rua Âmbar (Bairro Pedra Redonda).	Sem outorga	9,3 m³/h



Fonte: Prefeitura Municipal, 2023.

• Sistema de Captação do Poço P 01 – Rua Silveira Martins

O poço artesiano P01 tem capacidade outorgada de vazão de 28,0 m³/h (vazão medida em campo de 31 m³/h), com operação declarada de 15 horas diárias. Esse poço explora o Aquífero Serra Geral.

Na saída do poço existe uma tubulação de diâmetro nominal em 75 mm com material em PVC. Após o cavalete de recalque existe uma ampliação da tubulação com diâmetro de 100mm que transporta a água captada, diretamente para os reservatórios R01 e R02 de Nantes. No Poço P01 existe uma macromedidor do tipo Woltmann.

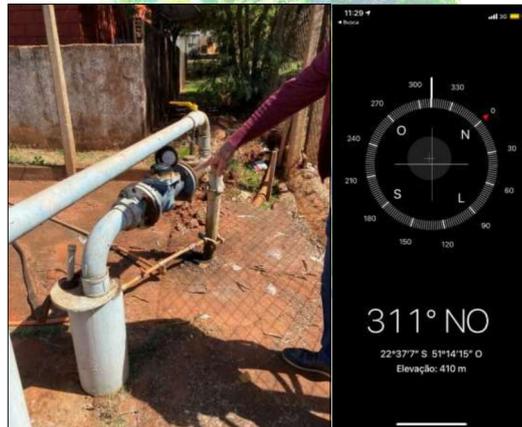


Figura 13 e 14 – Afloramento do poço e localização
Fonte: Prefeitura Municipal, 2023.



Figura 15 – Localização do Poço P1 na cota 410.
Fonte: Prefeitura Municipal, 2023.



Figura 16 - Dispositivos: laje de proteção sanitária e tubo para medição de nível.
Fonte: Prefeitura Municipal, 2023.



Figura 17 - Destaca-se o macromedidor com totalizador de volumes captados.
Fonte: Prefeitura Municipal, 2023.



Figura 18 - Válvula de retenção no cavalete de recalque.
Fonte: Prefeitura Municipal, 2023.



Figura 19 - Tubulação de PVC - PBA DN 80 mm (rede elevatória).
Fonte: Prefeitura Municipal, 2023.

• **Sistema de Captação do Poço P02 – Rua Urias Lemes dos Santos**

O poço artesiano P2 tem capacidade outorgada de vazão de 25,0 m³/h, (vazão medida em campo de 27 m³/h) com operação declarada de 5,5 horas diárias. Esse poço explora o Aquífero Serra Geral.

Na saída do poço existe uma tubulação de diâmetro nominal em 80 mm com material de Ferro Galvanizado. Após o cavalete de recalque existe uma ampliação da tubulação com diâmetro de 100mm que transporta a água captada, diretamente para os reservatórios R1 e R2 de Nantes. No Poço P2 existe uma macromedidor do tipo Woltmann.

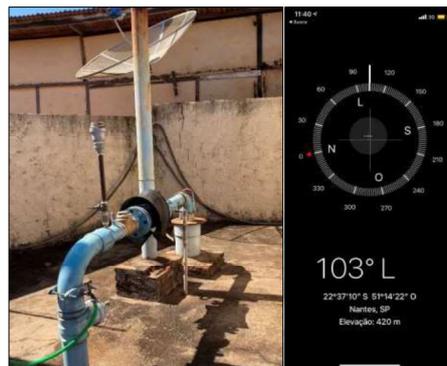


Figura 20 e 21 – Afioramento do poço e localização.
Fonte: Prefeitura Municipal, 2023.



Figura 22 – Dispositivos; Tubo medidor de nível, laje de proteção sanitária.
Fonte: Prefeitura Municipal, 2023.



Figura 23 – Válvula de retenção no cavalete.
Fonte: Prefeitura Municipal, 2023.



Figura 24 – Macromedidor, destacando-se o totalizador de volumes.
Fonte: Prefeitura Municipal, 2023.



Figura 25 – Quadro de comando.
Fonte: Prefeitura Municipal, 2023.

• **Sistema de Captação do Poço P03 – Final da Rua Guarani**

O poço artesiano P03 tem capacidade outorgada de vazão de 17,0 m³/h, (vazão medida em campo de 8,8 m³/h) e está operando num período de 9,6 horas diárias. Esse poço explora o Aquífero Serra Geral.

Na saída do poço existe uma tubulação de diâmetro nominal em 50mm com material em Ferro Galvanizado. Após o cavalete de recalque a água captada vai diretamente para os reservatórios R01 e R02 de Nantes. No Poço P03 existe uma macromedidor do tipo Woltmann que se encontra danificado.



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stroppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648



Figura 26 e 27 – Afloramento do poço e localização.
Fonte: Prefeitura Municipal, 2023.



Figura 28 – Localização geográfica dos poços P1 P2 e P3.
Fonte: Prefeitura Municipal, 2023.



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stroppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648



Figura 29 – Dispositivos, tubo de medição de nível, laje de proteção sanitária.
Fonte: Prefeitura Municipal, 2023.



Figura 30 – Válvula de retenção.
Fonte: Prefeitura Municipal, 2023.



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stroppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648



Figura 31 – Medidor destacando-se o totalizador de volumes captados.
Fonte: Prefeitura Municipal, 2023.



Figura 32 – Detalhe do Medidor Woltmann.
Fonte: Prefeitura Municipal, 2023.



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stroppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648



Figura 33 – Quadro de comando.
Fonte: Prefeitura Municipal, 2023.

- **Sistema de Captação do Poço P03 – Final da Rua Guarani**

Esse poço explora o Aquífero Serra Geral. Esse poço não tem vazão outorgada sendo que a vazão medida em campo foi de 9,3 m³/h.

Na saída do poço existe uma tubulação de diâmetro nominal em 50mm com material em Ferro Galvanizado. Após o cavalete de recalque a água captada vai diretamente para os reservatórios R3 e R4. No Poço P4 existe uma macromedidor do tipo Woltmann.



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stroppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648



Figura 34 – Aforamento do poço e localização.

Fonte: Prefeitura Municipal, 2023.



Figura 35 – Localização geográfica.

Fonte: Prefeitura Municipal, 2023.



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stroppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648



Figura 36 – Dispositivo: Laje de proteção sanitária e tubo medidor de nível.

Fonte: Prefeitura Municipal, 2023.

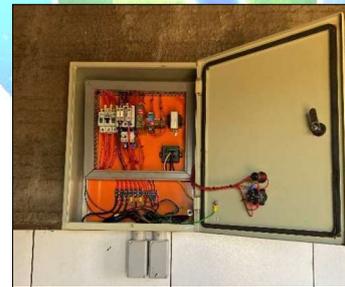


Figura 37 – Quadro de comando.

Fonte: Prefeitura Municipal, 2023.



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stroppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648



Figura 38 – Vista do macromedidor de vazão dos volumes captados.

Fonte: Prefeitura Municipal, 2023.

8.3.2 Tratamento com Cloro e Flúor



Figura 39 – Tratamento da água com cloro e flúor na entrada dos reservatórios

Fonte: Prefeitura Municipal, 2023.



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stroppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648



Figura 40 – Dosadores de cloro e flúor

Fonte: Prefeitura Municipal, 2023.



Figura 41 – Dosadores de cloro e flúor

Fonte: Prefeitura Municipal, 2023.



8.3.3 RESERVAÇÃO

- **Sistema de Reservação da Sede de Nantes**

O sistema de reservação da Sede de Nantes é realizado através de dois reservatórios apoiados Metálicos situados juntos no Final da Rua Siqueira.

O Reservatório R1 é metálico, apoiado com capacidade de 135.000 litros e o Reservatório R02 também metálico apoiado, com capacidade para 200.000 litros, totalizando um volume de 335.000 litros.

Tabela 17 – Reservatórios

Relação dos endereços dos reservatórios e suas capacidades	
Local	Capacidade (m³)
Reservatório R01 – Final da Rua Guarani	135,00 m³
Reservatório R02 – Final da Rua Guarani	200,00 m³
Reservatório R03 – Bairro Pedra Redonda	80,00 m³
Reservatório R04 – Bairro Pedra Redonda	50,00 m³
TOTAL	465,00 m³

Fonte: Prefeitura Municipal, 2023.



Figura 42 – Vista Geral - Reservatório 1 e Reservatório 2

Sistema de Reservação do Loteamento Pedra Redonda.

O sistema de reservação do Loteamento Pedra Redonda é realizado através de dois reservatórios Metálicos, sendo um apoiado e o outro elevado, situados juntos ao Final da Rua Siqueira.

O Reservatório R3 é metálico, apoiado, tem capacidade de 80 m³ e o Reservatório R4 também metálico é elevado e tem capacidade para 50 m³, totalizando um volume de 130.000 litros.



Figura 43 – Vista Geral - Reservatório 3

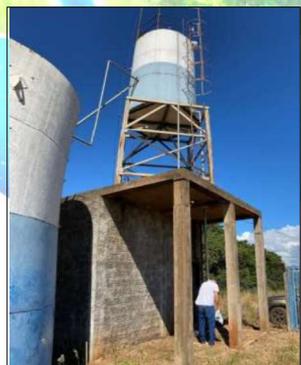


Figura 44 – Vista Geral - Reservatório 4



8.3.4 SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Após a captação subterrânea, a água obtida passa por processos automatizados de cloração e fluoretação, que ocorrem na saída dos poços preparando a água para ser encaminhada aos reservatórios e distribuída ao longo das economias presentes na malha urbana.

8.3.5 HIDROMETRIA

Em relação ao número de ligações existentes no Município, segundo informações coletadas junto a Prefeitura Municipal de Nantes, das 832 ligações, 772 (setecentos e setenta e duas) são residenciais e 60 (sessenta) são comerciais. A maior parte das ligações recebeu a instalação de um hidrômetro, cuja taxa de instalação é de R\$15,39.

As leituras são realizadas por 1 (um) funcionário que percorre toda a extensão urbana dentro de uma semana. No momento de leitura, este funcionário verifica a leitura do mês anterior e se constatado um acréscimo significativo, ele avisa o usuário que estiver presente no local para que vazamentos sejam identificados o quanto antes evitando perdas de água do sistema.

Pelo fato de parte das ligações não possuir um hidrômetro ativo, foram realizados cálculos a respeito da estimativa do volume total de água consumido incluindo as ligações não hidrometradas, onde foi calculado um consumo médio através da divisão do volume hidrometrado pelo número de ligações, o valor obtido foi multiplicado pela quantidade de ligações sem hidrômetros e somada ao volume hidrometrado, assim foi possível estimar o volume de água que efetivamente é consumido pela população.



Tabela 18 – Demonstrativo Quantitativo da água utilizada

Item	Índice
Volume Produzido (m³/mês)	16.915,26
Volume Hidrometrado (m³/mês)	11.313
Número de hidrômetros ativos	632
Nº de ligações sem hidrômetros	200
Volume Consumido (m³/mês)	14.893
Perdas físicas (m³/mês)	2.022,26

8.3.6 AVALIAÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA E DE PERDAS

De acordo com os dados da tabela acima, fornecidos pela Prefeitura Municipal de Nantes, ao efetuar a divisão entre o total de água hidrometrada no Município e a quantidade de hidrômetros ativos, obtêm-se o volume do consumo médio para cada ligação/economia de 17,9 m³/hidrômetro/mês.

Considerando que as 200 ligações sem hidrômetro têm um consumo semelhante, obtêm-se o consumo total dessas ligações de 3.580 m³/mês. Com isso, o consumo médio de água em Nantes totaliza aproximadamente 14.893m³/mês e portanto, as perdas físicas são de 2.022,26 m³ por mês que são provenientes dos vazamentos que ocorrem ao longo da rede de distribuição, as quais representam aproximadamente 12%.

O consumo médio mensal de água total calculado (hidrometrado+estimado) e o número de habitantes permitiram mensurar o consumo médio mensal de 4,91 m³/hab.mês e o consumo de água diário de 0,164 m³/hab.dia ou 164 litros/hab.dia. Considerando que o consumo necessário, segundo a ONU, é de 110 litros/hab.dia, verifica-se que o balanço hídrico entre consumo e demanda está indicando um consumo excessivo no município de Nantes.



8.3.7 INTERMITÊNCIAS

Segundo a Prefeitura Municipal de Nantes, o sistema de abastecimento de água não sofre intermitência, ou seja, não há interrupções temporárias na distribuição de água em pontos isolados em períodos constantes, apenas quando são realizados serviços de manutenção em poços, que há interrupções em determinados pontos específicos.

8.3.8 REDE DE DISTRIBUIÇÃO E ADUTORAS

A extensão da rede de distribuição de água é de 10,33 Km. Segue a lista dos materiais com seus respectivos diâmetros utilizados em sua extensão.

- PVC 50 mm, 60 mm, 75 mm e 80 mm

O estado de conservação da rede encontra-se em bom estado

8.3.9 ANÁLISE CRÍTICA DO RESPONSÁVEL PELA REALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Segundo o departamento da Prefeitura Municipal de Nantes, responsável pela realização dos serviços de água e esgoto, as unidades da rede de água estão em um bom estado de conservação, com necessidade de troca em apenas um setor da rede, que possui adutora de 50 mm, pois o setor se encontra com potência baixa de dissipação hídrica.

No município de Nantes ocorrem vazamentos em baixa frequência, com ocorrência de uma ou duas vezes por mês.

8.3.10 PADRÃO DE QUALIDADE DA ÁGUA DE ABASTECIMENTO

A qualidade da água oferecida pela Prefeitura Municipal à toda a população urbana de Nantes encontra-se dentro dos padrões de potabilidade requeridos pela Portaria 2.914 (BRASIL, 2011) do Ministério da Saúde para captação, saída do



tratamento e sistema de distribuição de água. Os valores dos parâmetros obtidos nas análises de água referente ao único sistema de abastecimento municipal encontram-se relatados nas tabelas a seguir.

Tabela 19 – Valores dos parâmetros obtidos nas análises de água - Saída do Tratamento

SAÍDA DO TRATAMENTO					
DATA DA COLETA	Cloro Livre 0,2-2,0 Mg/L	Cloro Total 2 Mg/L	Fluoreto 0,6-0,8 Mg/L	PH 6,0 - 9,5	Turbidez
05	1,20	1,35	0,80	6,0	<1
08	1,21	1,51	0,83	6,1	<1
11	1,23	1,37	0,63	6,5	<1
14	0,51	0,65	0,65	6,5	<1
21	0,50	0,61	0,63	6,7	<1
22	0,46	0,54	0,66	6,1	<1
27	1,09	1,21	0,62	6,6	<1
29	0,49	0,58	0,60	6,7	<1
Média Mensal	0,84	0,98	0,68	6,4	<1

SAÍDA DE TRATAMENTO					
DATA DA COLETA	Cloro Livre 0,2-2,0 Mg/L	Cloro Total 2 Mg/L	Fluoreto 0,6-0,8 Mg/L	PH 6,0 - 9,5	Turbidez
03	0,85	0,93	0,60	6,2	<1
05	0,88	0,95	0,61	6,1	<1
10	1,07	1,12	0,77	6,3	<1
12	1,39	1,45	0,81	6,5	<1
17	0,85	0,93	0,72	7,0	<1
19	0,75	0,85	0,78	6,8	<1
Média Mensal	0,96	1,04	0,71	6,5	<1



Tabela 20 – Valores dos parâmetros obtidos nas análises de água - Rede de Distribuição do sistema

REDE DE DISTRIBUIÇÃO			
Data da Coleta	Cloro Livre 0,2-2,0 Mg/L	Cloro Total 2 Mg/L	Turbidez
05	1,09	1,18	<1
08	0,80	0,92	<1
11	0,70	0,81	<1
12	0,50	0,63	<1
14	0,37	0,45	<1
21	0,43	0,50	<1
22	0,40	0,53	<1
25	0,43	0,55	<1
27	0,85	0,98	<1
29	0,20	0,37	<1
Média Mensal	0,58	0,69	<1

REDE DE DISTRIBUIÇÃO			
DATA DA COLETA	Cloro Livre 0,2-2,0 Mg/L	Cloro Total 2 Mg/L	Turbidez
03	0,70	0,76	<1
05	0,80	0,88	<1
06	0,74	0,83	<1
09	0,85	0,93	<1
10	1,00	1,09	<1
12	1,04	1,15	<1
16	0,63	0,75	<1
17	0,65	0,75	<1
19	0,60	0,69	<1
20	0,65	0,73	<1
Média Mensal	0,58	0,86	<1



8.4 ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ZONA RURAL

Nas áreas rurais o sistema de abastecimento varia de acordo com a disponibilidade de água da área, sendo predominante a captação de água subterrânea através de poços particulares, drenagem de minas para consumo humano e captação de água superficial para irrigação de plantações e bebedouros de gado.

O Abastecimento de água nas propriedades rurais, segundo levantamento com os técnicos da Casa da Agricultura municipal, é feito através de poços artesanais e semiartesanos, adquiridos com recursos dos próprios agricultores, quando não, são abastecidos por minas existentes nas propriedades, tornando um total de 324 habitantes servidos desse modo. Porém nenhum desses sistemas possui tratamento adequado da água fornecida. O consumo é direto após a captação de água.

8.5 INDICADORES OPERACIONAIS E FINANCEIRO

Segundo a ANA (Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico) o município de Nantes investiu em torno de R\$ 0,67 milhões na distribuição de água.

Em relação à segurança hídrica, o município atende perfeitamente.



Figura 45 – Segurança hídrica
Fonte: ANA, 2022.

9 SISTEMAS DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO

O sistema de coleta de esgoto do Município de Nantes atende 100% da população urbana, sendo que 100% do efluente coletado é tratado com uma eficiência de 85% em média.

Ressalta-se que nas áreas afastadas da zona urbana o efluente gerado é tratado por unidades do tipo fossa séptica ou descartados em fossas negras instaladas no local. As fossas sépticas são unidades de tratamento primárias de



esgoto doméstico nas quais são feitas a separação e a transformação físico-química da matéria sólida contida no esgoto. É uma maneira simples e barata de disposição dos esgotos indicada, sobretudo, para a zona rural ou residências isoladas.

Todavia, o tratamento não é completo como em uma Estação de Tratamento de Esgoto. Referente ao sistema de tratamento adotado, este é constituído de dois tipos distintos de lagoas, uma facultativa e outra anaeróbia, não havendo reuso do esgoto tratado.

A topografia do município favorece o transporte por gravidade de quase todo o efluente pela rede coletora e uma pequena parcela da cidade envia o efluente até uma elevatória para ser então bombeado até o ponto de encontro de todo o efluente urbano em uma caixa receptora, de onde são destinados por gravidade até a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).

O esgoto segue o percurso abaixo:



9.1 VOLUME DE ESGOTO

O volume de efluente coletado no município de Nantes não é medido, portanto a partir da estimativa do volume consumido mensal de água, foi calculado que o volume de efluente é de aproximadamente 11.914,4 m³ no mês, sendo 3,2 m³/hab*mês. O sistema de coleta, afastamento e lançamento do efluente gerado pelos habitantes é dotado de redes coletoras, 2 emissários de manilha com diâmetro de 150 mm e 1 estação de tratamento (ETE), a qual é composta de 2 lagoas, uma anaeróbia e outra facultativa.



9.2 REDE COLETORA

A rede coletora de esgoto do município de Nantes possui extensão de 9,7 Km, cujos materiais são PVC e Manilha de 75 e 50mm respectivamente.

O efluente gerado é retirado das residências através dos ramais ou redes coletoras, para então, ser aduzido, através do emissário existente, onde parte do esgotamento sanitário (10%) da cidade segue até a elevatória para ser então bombeado até a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e parte (90%) segue direto à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).

Em todo o município, o sistema de coleta de esgoto se dá por gravidade e ruma até a rede pública de coleta (rede de esgoto) conforme figura abaixo:



Figura 46 - Esquema do sistema de captação do esgoto domiciliar para a rede pública.

9.3 TRATAMENTO PRELIMINAR

Antes de ser lançado na primeira lagoa, o esgoto passa por um processo denominado preliminar, que consiste no gradeamento e desarenação do efluente.



O gradeamento consiste na remoção dos sólidos grosseiros, muitas vezes oriundos de lançamentos clandestinos e de outras fontes, que ocasionam sérios problemas de manutenção e operação no sistema de coleta e de poluição dos corpos receptores.

A desarenação visa a retirada da areia por sedimentação, para com isso evitar abrasão nos equipamentos e tubulações; eliminar ou reduzir a possibilidade de obstrução em tubulações, tanques, orifícios, sifões, e facilitar o transporte do líquido, principalmente a transferência de lodo nas diversas fases.



Figura 47 – Sistema de Gradeamento, Desarenador e Calha Parshall
Fonte: Prefeitura Municipal



9.4 LAGOAS DE TRATAMENTO

Posteriormente, o efluente é lançado na lagoa anaeróbia que se caracteriza por pequena área superficial e maior profundidade, através dessas características é possível reduzir a absorção de oxigênio através do contato com a atmosfera e reduzir a incidência de raios solares diminuindo a fotossíntese de algas, esses fatores permitem que o ambiente tenha características anaeróbias, o que é fundamental para a sobrevivência dos organismos anaeróbios responsáveis pela degradação da matéria orgânica na lagoa.

Após passar pela lagoa anaeróbia, o efluente cai na lagoa facultativa que se caracteriza pela ocorrência de três zonas: Aeróbia, Facultativa e Anaeróbia (VON SPERLING, 2005). Na parte superior da lagoa ocorre a fase aeróbia, onde a presença de oxigênio atmosférico e a fotossíntese das algas utilizando a luz solar tornam possível a presença de oxigênio e consequentemente a redução da matéria por organismos aeróbios, na zona intermediária da lagoa ocorre a fase facultativa onde existe a transição da fase aeróbia para a fase anaeróbia que variam conforme o horário e a incidência do sol, nessa fase existe a presença de organismos aeróbios e anaeróbios que degradam a matéria e a fase mais profunda é a fase anaeróbia que se caracteriza pela ausência de oxigênio que ocorre por conta da falta de luz, onde há presença de organismos anaeróbios que degradam a matéria presente no esgoto.

À jusante da unidade de tratamento, o efluente tratado passa pela escada de aeração, cuja finalidade é contribuir para elevar a concentração de Oxigênio Dissolvido (OD) presente no efluente.

9.5 ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO E LINHAS DE RECALQUE

A Instalação é usada para elevar o esgoto a níveis em que possa prosseguir por ação da gravidade.

Quando as tubulações de esgoto estão muito profundas - por baixa declividade do terreno ou pela necessidade de se transpor uma elevação - é necessário bombear o fluxo de esgoto para um nível mais elevado. Para fazer esse bombeamento, são construídas estações elevatórias de esgoto (EEE). As EEE abrigam motobombas (conjuntos de motor e bomba) e tubulações hidráulicas responsáveis pela elevação



da cota do esgoto até o ponto em que poderá seguir por gravidade ao destino final. Devem ser usadas em trechos em que, por motivos técnicos e econômicos, o esgotamento por gravidade não é possível. Em geral, as EEE são necessárias nos pontos mais baixos de uma bacia ou nas proximidades de rios, córregos e represas.

9.5.1 POSICIONAMENTO

Para a escolha do local adequado à construção de uma estação elevatória, devem ser considerados vários aspectos. Entre eles, as dimensões do terreno, o menor custo e a facilidade de desapropriação, a disponibilidade de energia elétrica, a facilidade de extravasão do esgoto em condições de eventuais paralisações e o menor trajeto possível da tubulação de recalque.

9.5.2 EDIFICAÇÃO

A construção conta com uma unidade de pré-tratamento para remoção de sólidos grosseiros do esgoto que afluem às estações elevatórias. Normalmente, o pré-tratamento é feito por meio de grade de barras ou cesto. Também pode haver caixas de areia e dispositivos de medição, como uma calha Parshall.

Grades: a função é remover as sólidas grosseiras, no gradeamento o material de dimensões maiores do que o espaçamento entre as barras é retido. O sistema de gradeamento é do tipo manual, através de uma grade metálica. A grade é disposta em quadro guia lateral e apoiada em laje de concreto no topo superior da grade, implantando-a no canal de admissão de esgoto, anteriormente às câmaras do desarenador. A grade posiciona-se, portanto, a 60° do fluxo.

Desarenadores: remove a areia contida no esgoto, o mecanismo de remoção da areia é a sedimentação o qual o grão de areia, devido as suas maiores dimensões e densidade vão para o fundo do tanque, enquanto a matéria orgânica, sendo a sedimentação bem mais lenta, permanece em suspensão, seguindo para as unidades de jusante. O desarenador é do tipo canal, por gravidade, constituído de duas células retangulares, sendo uma operante outra reserva.

Calha Parshall: O Medidor de Vazão tipo Calha Parshall é um elemento primário para medir a vazão de líquidos fluindo por gravidade. Apresenta pouca perda



de carga e é bastante preciso na determinação (leitura) das vazões. Tem paredes verticais, constituída a partir da entrada, por um trecho convergente com fundo em nível nos sentidos longitudinal e lateral de um trecho contraído e de um trecho divergente em active. Possui uma régua graduada interna para a leitura da vazão, e entrada roscada para montagem de equipamentos indicadores de vazão. A Calha é construída em alvenaria e dotada de régua de leitura direta da vazão, instalada e fixada na própria calha.

Em seguida, o esgoto é dirigido a um poço de sucção, que é uma estrutura de transição para o bombeamento. Por fim, a EEE tem uma casa de bombas que abriga os conjuntos de bombeamento e equipamentos hidráulicos complementares.

9.5.3 TUBULAÇÕES

Os principais componentes são as canalizações de sucção, do barrilete e de recalque, além das válvulas - que permitem, entre outras funções, o fluxo do esgoto em uma única direção. As tubulações devem respeitar um diâmetro mínimo para a introdução de equipamento de limpeza, de cerca de 80 mm.

9.5.4 EQUIPAMENTOS

Entre os equipamentos, toda EEE tem, no mínimo, bombas a motor - normalmente elétrico - e comandos para seu controle e acionamento. Existem diversos tipos de bombas hidráulicas. Geralmente, as mais usadas para recalque de esgotos são as centrífugas.

9.5.5 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS E DESCRIÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO.

O projeto da EEE deve atender as normas das companhias de saneamento e as normas gerais, como a ABNT NBR 12209 (Elaboração de Projetos Hidráulico-sanitários de Estações de Tratamento de Esgotos Sanitários). Os serviços de execução costumam ser medidos por unidade e separadamente (edificação, instalação das tubulações e das motobombas, entre outros). A manutenção da EEE



deve verificar o funcionamento dos conjuntos elevatórios, bombas - as quais devem funcionar alternadamente - e emissão de odores.

A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) é basicamente uma instalação onde o esgoto é bombeado para ser enviado para algum local, geralmente a ETE, o uso de EEE é exigido quando se tem obstáculos com o relevo ou não é possível manter a declividade adequada das galerias de esgoto.

Elevatória 1 (maior) possui 135 (cento e trinta e cinco) metros de distância até à lagoa com cota de desnível de 7 metros, tubo de 75 mm, altura manométrica de 1000 metros e 2 bombas, sendo 1 de reserva, com potência de 3 CV.



Figura 48 – Estação Elevatória de Esgoto - Rua Rui Barbosa
Fonte: Prefeitura Municipal

9.6 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

Após o pré-tratamento na EEE o efluente recalcado segue para as Lagoas de Tratamento, que, por sua vez seguem o modelo australiano, onde, consiste em um sistema de tratamento de esgoto composto por lagoa anaeróbia seguida por lagoa facultativa.



Lagoa anaeróbia: O esgoto bruto entra numa lagoa de menores dimensões dessa lagoa, a fotossíntese praticamente não ocorre.

A bactéria anaeróbia tem uma taxa metabólica e de reprodução mais lenta do que as bactérias aeróbicas.

Para uma permanência de apenas 3 a 5 dias na lagoa aeróbia, a decomposição é apenas parcial, a remoção de DBO é de 50 a 70% dependendo da carga volumétrica, o que representa uma grande contribuição aliviando sobremaneira a carga para a lagoa facultativa, situada a jusante.

Lagoa Facultativa: A matéria orgânica em suspensão – DBO particulada – tende a sedimentar, vindo a constituir o lodo de fundo.

Este lodo sofre o processo de decomposição por micro-organismo anaeróbio, sendo convertido em gás carbônico, água, metano, a fração inerte permanece na camada de fundo.

A matéria orgânica dissolvida – DBO solúvel junto com a matéria orgânica em suspensão de pequenas dimensões – DBO finamente particulada – não sedimenta, permanece dispersa na massa líquida.

A sua decomposição se dá através de bactérias facultativas, com capacidade de sobreviver tanto na presença quanto na ausência de oxigênio, o qual é suprido ao meio pela fotossíntese realizada pelas algas.

Tendo um perfeito equilíbrio entre o consumo e a produção de oxigênio e gás carbônico.

Por ocorrência da fotossíntese é necessária uma fonte de energia luminosa, neste caso o sol, tomando, portanto, mais elevada, próximo a superfície.

Bactérias e vírus são inativados pela irradiação solar – Raio UV – sendo letal, há uma elevada concentração de O. D., elevação do pH.

À medida que se aprofunda na lagoa, a penetração da luz é menor, o que ocasiona a predominância do consumo de oxigênio-respiração - sobre a sua produção – fotossíntese – com a eventual ausência de oxigênio dissolvido a partir de uma certa profundidade.

Ademais, a fotossíntese só ocorre durante o dia, fazendo com que durante a noite possa prevalecer a ausência de oxigênio. Devido a estes fatos é essencial que as principais bactérias responsáveis pela estabilização da matéria orgânica sejam



facultativas para poder sobreviver e proliferar tanto na presença quanto na ausência de oxigênio.

A estabilização da matéria orgânica se processa em taxas mais lentas, implicando na necessidade de um elevado período de detenção na lagoa.

A lagoa facultativa projetada tem remoção esperada entre 60% a 90% de microorganismos patogênicos e coliformes e foi projetada em uma única unidade

Caixa de Saída: dotada de medidor de vazão tipo “vertedor triangular” e régua de medição direta. Após a passagem pela lagoa de facultativa, o efluente tratado é enviado para disposição final no corpo receptor.

O emissário final lança o efluente tratado no córrego.

Para o efluente da ETE, são necessárias as seguintes condições para o lançamento:

- pH entre 5 a 9
- Temperatura inferior a 40°C
- DBO5 inferior a 60 mg/l
- Sólidos sedimentáveis (SSed) inferior a 1 ml/litro;



Figura 49 - Esquema geral do sistema de tratamento de esgoto

Resumidamente, o sistema de tratamento é composto por:

- Tratamento preliminar: gradeamento e desarenação
- Recalque do efluente



- Lagoa anaeróbia
- Lagoa facultativa



Figura 50 – Estação de Tratamento de Esgoto – Nantes/SP
Fonte: Google Earth

O município de Nantes conta com uma Estação Tratamento de Esgoto (ETE) capaz de tratar todos os efluentes domésticos gerados na cidade. A ETE consiste em uma lagoa anaeróbia seguida por uma lagoa facultativa, conhecido como “Sistema Australiano”. Nas lagoas anaeróbicas (mais profundas e com menor volume), cerca de 50% da DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) é estabilizada, enquanto a DBO remanescente é removida nas lagoas facultativas (mais rasas e com maior volume).

Na lagoa facultativa a DBO solúvel é estabilizada aerobicamente por bactérias dispersas no meio líquido, ao passo que a DBO suspensa tende a sedimentar, sendo estabilizada anaerobicamente por bactérias no fundo da lagoa. O oxigênio requerido pelas bactérias aeróbicas é fornecido pelas algas, através da fotossíntese.

Lodo:

É o principal resíduo advindo do serviço de saneamento básico resultante do tratamento do esgoto sanitário.



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stroppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

O sistema pode tornar-se ineficiente quando houver um processo de saturação da lagoa. É de integral responsabilidade da administração municipal de água e esgoto a limpeza do sistema compreendido pelas lagoas de tratamento quando ocorrer esta saturação.

A destinação do lodo retirado destas lagoas resultando na sua limpeza é de responsabilidade de quem o gerou, portanto deve ser executado pela administração municipal e este procedimento deve ter sua fiscalização empreendida pela administração municipal através principalmente pelos técnicos da Estrutura Ambiental, de preferência acompanhados pelo conselho municipal de meio ambiente, que deve trazer para si esta responsabilidade, exigindo boa qualidade nas técnicas de tratamento e sua destinação.

Deverão ser cobrados os devidos relatórios de destinação dos resíduos de forma periódica, informando a quantidade, datas e processo de destinação; que farão parte do Sistema municipal de dados, corroborando com a gestão ambiental.

A limpeza das grades componentes das saídas das lagoas e de suas entradas devem ser permanentemente fiscalizadas para que sejam estabelecidas boas práticas de retirada, secagem e traslado ao destino final.

Todos esses procedimentos seguindo normas rígidas objetivam fazer com que a qualidade aos recursos hídricos do município seja melhorada e mantida evitando meios de poluição de tão precioso bem natural, a contaminação pela falta de manutenção dos sistemas de esgotamento sanitário e de drenagem urbana é comum no meio urbano e deve ser evitada a qualquer custo, a água é um bem finito, sua falta e ou deterioração maculam a vida de maneira indelével.

Os investimentos devem ser de ordem educacional, valorizando a situação que se encontra, enaltecendo os resultados obtidos e utilizar profundamente o espaço como ponto de apoio a Educação ambiental.

- Quantidade de matéria, areia e demais resíduos é de 1 ton/mês;
- A limpeza dos Pontos de Vistoria (PV) é feita quando há entupimento. No momento de desentupimento passa-se a rosca sem fim e pelo motivo do município possuir um elevado grau de declividade os resíduos oriundos do entupimento são lançados pela pressão do esgoto diretamente à ETE, concluindo, na limpeza dos PV não é retirado material.



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stroppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

- A ETE tem o prazo previsto para a retirada de lodo em sistema como o do Município de Nantes de 20 em 20 anos.

No Município de Nantes, segundo informações da Prefeitura Municipal, a vazão tratada é em média de 44,8 m³/hora. Após ser lançado e tratado na ETE do Município, o efluente é despejado no Córrego Coroado.

O lodo acumulado no fundo das lagoas nunca foi retirado e o estado de conservação das unidades do sistema de tratamento do esgoto sanitário encontra-se ruim, necessitando de limpeza e troca de tubulação que segundo a Prefeitura está sendo realizada.

A ETE entrou em operação em 1.998, localiza-se na estrada rural que dá continuidade à Rua Índio Penhai, a aproximadamente 150 m da área urbana de Nantes, com eficiência média de 85%.

Dimensões da lagoa anaeróbia:
Superfície: 40 m x 45 m

Dimensões da lagoa facultativa:
Superfície: 95 m x 75 m



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stroppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Figura 51 – ETE – Lagoa Anaeróbia

Fonte: Prefeitura Municipal



Figura 52 – ETE – Lagoa Facultativa

Fonte: Prefeitura Municipal

9.7 CORPO RECEPTOR

Após ser lançado e tratado na ETE do Município, o efluente é despejado no Córrego Coroado.



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stroppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648



Figura 53 – Córrego Coroado

Fonte: Prefeitura Municipal

9.8 INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

O monitoramento dos efluentes da ETE, tanto na própria ETE quanto no corpo receptor, é feito por laboratórios externos, que possuem a acreditação NBR ISSO/IEC 17025. Esta acreditação certifica a capacidade do laboratório em realizar as análises dentro de um rigoroso processo de qualidade, fato de extrema importância.

Os parâmetros avaliados no efluente são: pH (potencial Hidrogeniônico), temperatura, DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio), DQO (Demanda Química de Oxigênio), Sulfeto, OD (Oxigênio Dissolvido), óleos de Graxas, Materiais sedimentáveis, Fósforo e Nitrogênio.

Os parâmetros avaliados no corpo receptor (montante e jusante) são: temperatura, pH, OD, DBO e DQO.

O município descarta o efluente gerado no Córrego Coroado, e não há qualquer reuso para o mesmo.

Não é realizado o tratamento do lodo gerado na ETE, pois o mesmo fica confinado dentro das lagoas de tratamento, com previsão de remoção após 20 anos de operação da ETE.



Com a ETE, o risco de contaminação do corpo d'água no município diminuiu drasticamente uma vez que todo o esgoto coletado é tratado. Porém, deve-se estar atento às ligações clandestinas.

9.9 PRINCIPAIS DEFICIÊNCIAS REFERENTES AO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.

O corpo técnico deve se atentar a ligações clandestinas de água pluvial diretamente na rede de esgoto, sendo que a Lei 11.445/2007 proíbe esta prática.

Área de Risco de Contaminação por Esgoto

As áreas rurais onde o esgoto é disposto em fossas negras possuem grande risco de contaminação, tendo em vista que nesse método de disposição não são utilizados materiais para impermeabilização do solo, deixando os aquíferos expostos à contaminação por esgoto bruto.

Rede Hidrográfica do município e fontes de poluição

A rede hidrográfica do município é composta pelos seus principais corpos d'água que são o Rio Paranapanema, Coroados, Jaguaretê, Laranja Doce e Ribeirão do Bocó, além dos aquíferos Serra Geral, Bauru e Guarani.

As possíveis fontes de poluição do aquífero são as fossas negras que podem estar presentes na área rural do município.

Todos esses córregos são utilizados para pesca no município de Nantes. Esses corpos hídricos, principalmente o Rio Paranapanema e Coroados, são opções para futuros lançamentos desde que devidamente estudadas as opções de localidades considerando inclusive o crescimento da cidade. Não foram localizados fundos de vales no município por onde poderia haver intercepções.



9.10 CORPOS RECEPTORES DO LANÇAMENTO DE ESGOTOS (RIOS/CÓRREGOS QUE RECEBEM ESGOTO)

No Brasil, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), publicou a Resolução nº 20/1986, posteriormente revogada pela Resolução nº 357/2005 e posteriormente alterada pelas Resoluções nº 410/09 e pela 430/11, que classifica as águas superficiais em doces, salobras e salinas, ordenando-as em função das características físicas, químicas e biológicas da água dos mananciais, tornando obrigatória a determinação de dezenas de parâmetros para caracterizar as águas e assegurar seus usos predominantes. No Estado de São Paulo, o Decreto Estadual nº 8.468/76 e suas revisões dá diretrizes para o seu enquadramento.

O tipo do corpo receptor é um Córrego, classificado como classe 2 de acordo com a legislação do Estado de São Paulo.

Conforme previsto na licença de operação a Estação de tratamento de esgoto opera 24 horas por dia, todos os dias.

O uso do corpo receptor à jusante e à montante é basicamente irrigação.

Não foram identificados impactos ambientais significativos após o lançamento.

O efluente municipal é lançado no corpo receptor Córrego do Coroado, porém para isso realizam-se análises que se baseiam nos padrões requeridos pelo Artigo 11 e 18 do Decreto 8.468 (SÃO PAULO, 1976).

Dentre os itens de maior relevância analisados, observou-se que a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) resultou 524 mg/L na entrada da ETE em análise realizada por laboratório especializado. Já na saída da ETE, os resultados foram de 77mg/L.

O Córrego do Coroado é pertencente à Bacia do Paranapanema Baixo, possui Q7,10 de 56 L/s e é caracterizado como classe II conforme Decreto nº 10.755 (SÃO PAULO, 1977). Não existem atividades outorgadas de uso das águas do Córrego do Coroado à jusante do local de lançamento dos efluentes tratados.

10 INFRAESTRUTURA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS



O sistema de drenagem faz parte do conjunto de melhoramentos públicos existentes em uma área urbana, assim como as redes de água, de esgotos sanitários, de cabos elétricos e telefônicos, além da iluminação pública, pavimentação de ruas, guias e passeios, parques, áreas de lazer, e outros.

Em relação aos outros melhoramentos urbanos, o sistema de drenagem tem uma particularidade: o escoamento das águas das tormentas sempre ocorrerá independente de existir ou não sistema de drenagem adequado. A qualidade desse sistema é que determinará se os benefícios ou prejuízos à população serão maiores ou menores.

Outra característica, de certo modo única, do sistema de drenagem é a sua solicitação não permanente, isto é, durante e após a ocorrência de tormentas, contrastando com outros melhoramentos públicos que são essencialmente de uso contínuo.

O sistema tradicional de drenagem urbana deve ser considerado como composto por dois sistemas distintos que devem ser planejados e projetados sob critérios diferenciados: o Sistema Inicial de Drenagem e o Sistema de Macrodrenagem.

O Sistema Inicial de Drenagem ou de Microdrenagem ou, ainda, Coletor de Águas Pluviais, é aquele composto pelos pavimentos das ruas, guias e sarjetas, bocas de lobo, rede de galerias de águas pluviais e, também, canais de pequenas dimensões. Esse sistema é dimensionado para o escoamento de vazões de 2 a 10 anos de período de retorno. Quando bem projetado, e com manutenção adequada, praticamente elimina as inconveniências ou as interrupções das atividades urbanas que advêm das inundações e das interferências de enxurradas.

Já o Sistema de Macrodrenagem são constituídos, em geral, por canais (abertos ou de contorno fechado) de maiores dimensões, projetados para vazões de 25 a 100 anos de período de retorno. Do seu funcionamento adequado depende a prevenção ou minimização dos danos às propriedades, dos danos à saúde e perdas de vida das populações atingidas, seja em consequência direta das águas, seja por doenças de veiculação hídrica.

Esses sistemas encaixam-se no contexto do controle do escoamento superficial direto, tendo tradicionalmente como base o enfoque orientado para o aumento da condutividade hidráulica do sistema de drenagem.



As tendências modernas desse controle, que já vêm amplamente aplicadas ou preconizadas internacionalmente, passam a dar ênfase ao enfoque orientado para o armazenamento das águas por estruturas de detenção ou retenção. Esse enfoque é mais indicado a áreas urbanas ainda em desenvolvimento, podendo ser utilizado também em áreas de urbanização mais consolidadas desde que existam locais (superficiais ou subterrâneas) adequados para a implantação dos citados armazenamentos. Este conceito não dispensa, contudo, a suplementação por sistemas de micro e macrodrenagem.

O manejo de águas pluviais consiste no conjunto de intervenções estruturais e não estruturais, com o objetivo de controlar o escoamento superficial nas cidades (BERNARDES *et al.*, 2006), evitando assim desastres naturais relacionados ao excesso de água e doenças decorrentes de inundações.

10.1 EXISTÊNCIA DE PLANO DIRETOR MUNICIPAL

O município já possui um Plano Diretor de Macrodrenagem Urbana, porém encontra-se defasado.

Uma das medidas expostas no projeto é articular o plano de drenagem com os demais conjuntos de melhoramentos públicos (redes de água e esgoto; rede elétrica e telefônica; rede viária e de transporte público, áreas de recreação e lazer, entre outros), de forma que seja planejada de forma integrada.

As áreas de montante devem ser protegidas de forma que o assoreamento não alcance os fundos de vale, isto é, proteger o solo rural através práticas de microbacias orientadas pela Secretaria de Estado da Agricultura, e no perímetro urbano não permitir as construções / edificações nas áreas consideradas de APP (Área de Preservação Permanente).

O município conta com uma macrodrenagem e microdrenagem insuficientes para a contribuição da mesma em alguns pontos, levando em consideração todos os cálculos realizados pela empresa executora do Projeto.

O departamento responsável pela manutenção e fiscalização do sistema de drenagem do Município de Nantes é o departamento de obras da prefeitura.

Os serviços de manutenção e desentupimento de galerias e bocas de lobo são realizados pela própria prefeitura, a equipe de serviços gerais.



Há lançamento de águas pluviais na rede coletora de esgoto, o que provoca um aumento muito grande da vazão nas tubulações. Como tais tubulações não foram dimensionadas para conduzirem esta vazão aumentada, pode ocorrer problemas de refluxos, extravasamentos e até rompimento de redes em dias de chuva forte.

Quanto ao desempenho financeiro do Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas, sabe-se apenas que a receita é variável, sendo obtida através do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) de acordo com as necessidades apresentadas.

No Plano de Drenagem (2013) há propostas de curto, médio e longo prazo de implantação e substituição de rede de drenagem, as quais ainda não começaram a ser executadas. Portanto, entende-se que a rede existente não é suficiente para atender a demanda do município.

10.2 LEGISLAÇÃO EXISTENTE SOBRE PARCELAMENTO E USO DO SOLO URBANO E RURAL

As medidas a serem tomadas no Município estabelecidas no Plano Diretor, tanto estruturais como não estruturais têm como base as diretrizes da Lei Estadual nº 7.663/91, sem ferir as demais Leis e Resoluções que tratam da Saúde e do Meio Ambiente. As áreas de preservação permanente e áreas de nascentes devem seguir as diretrizes das Leis: Federal, Estadual. Importante salientar que devem ser obedecidas as leis de parcelamento do solo urbano e rural do município.

10.3 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE MACRODRENAGEM (GALERIA, CANAL, ETC.) E MICRODRENAGEM (REDE, BOCAS-DE-LOBO E ÓRGÃOS ACESSÓRIOS) ATUALMENTE EMPREGADO NA ÁREA DE PLANEJAMENTO.

10.3.1 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM ATUAL



O sistema de microdrenagem existente na área urbana do município de Nantes é constituído por guias, sarjetas e sarjetões, responsáveis pela condução do escoamento superficial; bocas coletoras, responsáveis pela captação das águas superficiais e galerias e condutos de ligação, estruturas destinadas a condução das águas pluviais captadas.

A macrodrenagem é constituída de canais abertos, bueiros e travessias que transportam vazões mais significativas como aquelas veiculadas por córregos. Não existem reservatórios de detenção no município.

Foram realizados no município, pesquisas e vistorias técnicas "in loco" para o levantamento e cadastramento das redes existentes, realizadas pela empresa executora do Plano.

Inicialmente foram cadastrados os pontos de captações (bocas de lobo simples, bocas de leão dupla e tripla, canaletas, etc.) que depois foram complementados, de forma estimativa, com o caminhamento, extensões e diâmetros, bem como os dispositivos que não foram possíveis de cadastro, utilizando sempre o bom senso e a experiência dos técnicos em diversos outros trabalhos.

O principal problema detectado no diagnóstico do Plano Diretor de Macrodrenagem Urbana refere-se aos transbordamentos de alguns pontos no município, que causam os alagamentos mais frequentes decorrentes das fortes chuvas e insuficiência das tubulações existentes.

A extensão das galerias de águas pluviais existentes no município é de aproximadamente 5.595 metros com diâmetros de 600 mm, 800 mm e 1000mm

As galerias existentes para captações de águas pluviais e as galerias que necessitam ser substituídas estão representadas em anexo no mapa de Delimitação de Sub-bacias e Representação do Sistema de Drenagem Urbana de Águas Pluviais.

No Plano de Drenagem (2013) há propostas de curto, médio e longo prazo de implantação e substituição de rede de drenagem, as quais ainda não começaram a ser executadas. Portanto, entende-se que a rede existente não é suficiente para atender a demanda do município.

10.3.2 FUNDOS DE VALE E PONTES



Outro item importante no estudo de Macrodrenagem Urbana são os fundos de vale, locais onde são direcionadas as redes de águas pluviais, através dos dissipadores de energia.

Fundo de vale é o ponto mais baixo de um relevo acidentado, por onde escoam as águas das chuvas. O fundo de vale forma uma calha e recebe a água proveniente de todo seu entorno e de calhas secundárias. Com a ocupação urbana estas calhas são canalizadas e ocultadas sob a pavimentação das avenidas. Ocorre que nas épocas de forte precipitação (chuva), estas canalizações recebem uma vazão de escoamento muito alta. Devido a esse motivo, são realizados os cálculos do Plano Diretor de Macrodrenagem Urbana, que, através de estudos, dimensiona corretamente o sistema para suportar essa vazão e não causar prejuízo ao município. Os fundos de vale são os locais de dissipação em um sistema de Drenagem Urbana.

O Município de Nantes possui 2 (duas) pontes / travessias sobre o Córrego do Coroado, que o liga com outros municípios e zona rural.

1ª: Travessia Localizada na Rodovia Jorge Bassil Dower, sobre o córrego do Coroado, conforme mostra a Figura. Em toda a sua área à montante, o solo se encontra totalmente permeável.

Segundo o relatório do Plano Diretor e de Macrodrenagem do Município de Nantes (2013), a travessia instalada não apresenta condições favoráveis de escoamento. Sua capacidade é de apenas 6,77 m³/s, sendo esta muito inferior à vazão máxima estimada (Qp) para um tempo de retorno de 100 anos que é de 57,51 m³/s.

2ª: Travessia localizada na Rua Rui Barbosa, sobre o córrego do Coroado, conforme mostra Figura. Sofre influência da área urbana do município, que está localizada na sua margem direita. Contém toda a água pluvial captada da área urbanizada do município.

Conforme estudado no Plano Diretor e de Macrodrenagem de Nantes (2013), esta travessia instalada apresenta condições favoráveis de escoamento. Sua capacidade é de 213,05 m³/s, sendo esta muito maior do que a vazão máxima estimada para um tempo de retorno de 100 anos que é de 54,19 m³/s. Além disso, a travessia 1 amortece toda a vazão a montante desse ponto, fazendo com que a vazão efetiva nesse ponto seja muito menor do que 54,19 m³/s.

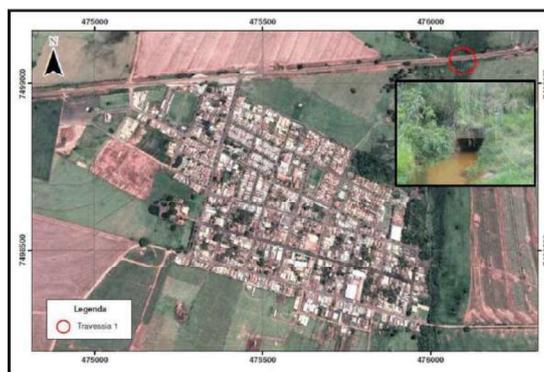


Figura 54 – Localização da Travessia 01

Fonte: Prefeitura Municipal



Figura 55 – Localização da Travessia 02

Fonte: Prefeitura Municipal



10.3.3 DIRECIONAMENTO DAS ÁGUAS E SARJETÕES

A malha urbana do Município de Nantes é composta de várias estruturas de sarjetões que direcionam as águas pluviais para os pontos mais baixos em direção às estruturas de captações existentes, onde foram verificadas as necessidades de instalação de novos sarjetões objetivando o ideal direcionamento tanto para as galerias existentes bem como para as galerias a construir.

10.3.4 ANÁLISE DE ALTERNATIVAS PARA OBRAS E MEDIDAS

Segundo a AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS – ANA (2008), a ocorrência de inundações em áreas urbanas e ribeirinhas no Brasil têm se intensificado e se tornado mais frequente, devido à crescente impermeabilização do solo, decorrente da urbanização acelerada e desordenada, assim como da imprevidente ocupação de áreas ribeirinhas, que sempre constituiram os leitos naturais dos cursos de água.

O controle de inundações trata do gerenciamento do excesso de águas pluviais que ameaça vidas humanas, causa prejuízos econômicos e interrompe as atividades socioeconômicas do cotidiano. Este controle considera duas alternativas para a minimização da ocorrência de inundações e suas consequências: as medidas estruturais e as medidas não estruturais.

Estas medidas não abrangem simplesmente a área tecnológica, com entidades que desenvolvam adequadamente o projeto, a construção e a operação das obras; conforme PORTO et al. (1997), as melhores soluções para os problemas relacionados à drenagem urbana são alcançadas através da integração entre os aspectos técnicos, políticos, legais e sociais, além de uma compreensão maior do ambiente urbano.

10.3.5 MEDIDAS ESTRUTURAIS

Segundo UEHARA (1989), as medidas estruturais para o controle de inundações são aquelas destinadas a reter, desviar ou escoar as águas pluviais com maior rapidez e para cotas mais baixas (a jusante). São caracterizadas pela construção de obras hidráulicas e o volume das precipitações consideradas para o



dimensionamento de tubulações e canais são definidos por meio de estudos estatísticos.

São constituídos basicamente por dispositivos de micro drenagem, que efetuam o transporte das águas superficiais nas ruas (guias e sarjetas), sua captação é realizada por meio de bocas de lobo, bocas de leão e/ou gárgulas quando sua capacidade de vazão é superada, e de galerias, usualmente enterradas, destinados ao transporte dessas águas até o seu lançamento em sistemas de macro drenagem, constituídos de canais abertos (com revestimento natural ou não) ou de condutos enterrados.

10.3.6 MEDIDAS NÃO-ESTRUTURAIS

A crescente impermeabilização do solo e as ocupações indevidas conduzem a picos de vazão cada vez mais altos e difíceis de serem controladas através de medidas estruturais tradicionais, voltadas à ampliação da capacidade de escoamento superficial. Essa dificuldade tem aumentado, ainda que discretamente, a utilização de medidas não-estruturais, de caráter essencialmente preventivo.

As medidas não estruturais são aplicadas em conjunto, complementando-se umas às outras. Consistem basicamente em regulação do uso do solo, compra de áreas inundáveis, sistema de alerta contra inundações, conscientização ambiental, entre outros. PORTO & ZAHED FILHO (2008) também definem as medidas não-estruturais como uma excelente alternativa para evitar a execução de medidas estruturais, pois possuem um custo muito baixo em relação às medidas estruturais e por que procuram adaptar a vida urbana ao fenômeno natural das precipitações e suas consequências. No entanto, o baixo custo não significa que a sua aplicação seja fácil, muito pelo contrário, sua implantação torna-se mais difícil por envolver aspectos sociais.

10.3.7 TÉCNICAS COMPENSATÓRIAS

As técnicas compensatórias baseiam-se, essencialmente, na retenção e na infiltração das águas precipitadas, visando o rearranjo temporal das vazões e,



eventualmente, a diminuição do volume escoado, reduzindo a probabilidade de inundações e possibilitando ganhos na qualidade das águas pluviais.

Essas tecnologias podem assumir múltiplas formas, permitindo sua utilização em diferentes escalas, desde pequenas parcelas até o projeto de sistemas de drenagem para grandes áreas.

Elas podem ainda, integrar-se ao meio ambiente e ao tecido urbano, permitindo usos associados, por exemplo, a áreas de estacionamento, áreas para lazer e práticas de esporte, parques, etc.

Ainda, outra possibilidade interessante consiste na combinação de diferentes tipos de soluções técnicas compensatórias em um mesmo empreendimento, possibilitando a potencialização dos efeitos positivos delas decorrentes.

10.3.8 ALTERNATIVAS PARA OBRAS E MEDIDAS PROPOSTAS PARA O MUNICÍPIO NO PLANO DE MACRODRENAGEM URBANA

Com base nos dados e informações levantadas no Município de Nantes, no levantamento planialtimétrico cadastral, e principalmente com o diagnóstico e prognóstico das inundações foram hierarquizadas 5 medidas a serem implantadas, de acordo com o Plano Diretor de Macrodrenagem Urbana.

Cada medida compõe um conjunto de obras necessárias a fim de garantir a minimização dos efeitos de inundação na região. São elas:

- Medida 1 – Intervenções nas Redes de Macrodrenagem;
- Medida 2 – Intervenções nas Redes de Microdrenagem;
- Medida 3 – Implantação de Técnicas Compensatórias;
- Medida 4 – Reflorestamento das Margens dos Córregos; e
- Medida 5 – Aplicação de Medidas Não-Estruturais.

A hierarquização de medidas sejam elas estruturais ou não visam, acima de tudo, para possibilitar uma melhor eficiência dos resultados das intervenções em todo o município, correlacionando seu poder de desembolso de forma a beneficiar a maior quantidade de pessoas, ou seja, medidas iniciais tendem a equacionar os principais problemas identificados de forma a minimizá-los e, mas será na fase de prognóstico



que a prefeitura com a participação da população irá reavaliar as prioridades das medidas a serem tomadas do Plano Diretor de Macrodrenagem Urbana.

A aplicação de medidas não estruturais faz parte das medidas de conscientização da população, buscando um equilíbrio (sustentabilidade) entre crescimento demográfico, uso e ocupação do solo, infraestrutura urbana e manutenção corretiva, preventiva e preditiva dos sistemas de drenagem. A Medida 5 propõe as seguintes medidas:

Intervenção Direta do Poder Público Municipal os serviços de limpeza e manutenção dos canais e galerias de escoamento das águas pluviais:

- Revegetação ciliar;
- Adoção de padrões de pavimentação dos espaços públicos que garantam elevados índices de permeabilidade do solo;
- Programas de contingência para eventos críticos de cheias;
- Programas de educação da comunidade e de divulgação de ações para melhoria e proteção do sistema de drenagem; e
- Capacitação dos quadros técnicos da Prefeitura para o aprimoramento direta e indireta nas questões relacionadas com a drenagem urbana.

Intervenção Indireta do Poder Público Municipal:

- Expedição de alinhamento e nivelamento dos logradouros públicos para a execução de projetos de edificações e de parcelamentos do solo;
- Controle do uso e ocupação do solo resguardando várzeas e garantindo a manutenção dos índices de impermeabilização do território nos níveis planejados;
- Controle da erosão e do assoreamento, resguardando a capacidade de escoamento dos canais de drenagem.



10.4 DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE MANUTENÇÃO DA REDE DE DRENAGEM

Atualmente o sistema de manutenção de rede de drenagem é precário, quando há que fazer qualquer manutenção, o departamento de obras que executa o serviço, quando acionado pela fiscal de obras. Não há equipe especializada e específica para executar os serviços de limpeza, desobstrução e manutenção dos sistemas de drenagem.

10.5 FISCALIZAÇÃO DO CUMPRIMENTO DA LEGISLAÇÃO VIGENTE

Não há equipe de fiscalização do sistema de drenagem, todo acompanhamento de medidas não estruturais, como manutenção das redes e estruturas de drenagem, é executado pelo departamento de obras e serviços da prefeitura, sem qualquer planejamento.

10.6 ATUAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO EM DRENAGEM URBANA

Conforme verificado na municipalidade, os serviços de manutenção das estruturas não têm manutenção periódica e tão pouco possui um cronograma. Os serviços são executados conforme ocorrem as patologias nos sistemas de drenagem, quando acionados pelos fiscais de obra. Todo o serviço é realizado pelo departamento de obras do município.

10.7 ÓRGÃOS MUNICIPAIS COM ALGUMA PROVÁVEL AÇÃO EM CONTROLE DE ENCHENTES E DRENAGEM URBANA E IDENTIFICAR SUAS ATRIBUIÇÕES

Conforme dito anteriormente, os sistemas de manutenção das redes de microdrenagem no município são precárias, e não há equipes de fiscalização responsáveis por esse serviço, porém, o acompanhamento de medidas não



estruturais mais graves, são acompanhados e executados pelo Departamento de Obras e Serviços do município.

10.8 SEPARAÇÃO ENTRE OS SISTEMAS DE DRENAGEM E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O sistema de águas residuais do município é o adotado em todo Brasil, o "sistema separador". Porém sabe-se que as águas provenientes de lavagem de quintais, calçadas, entre outros, mesmo com alguma carga orgânica são lançadas no sistema de drenagem pluvial provenientes destas lavagens.



Figura 56 – Detalhe genérico do sistema de drenagem e esgoto

10.9 EXISTÊNCIA DE LIGAÇÕES CLANDESTINAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS AO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL

Segundo informações do Departamento de Obras municipal, até a presente data, não foram identificadas ligações clandestinas nas redes de galerias do município.



10.10 PRINCIPAIS TIPOS DE PROBLEMAS (ALAGAMENTOS, TRANSBORDAMENTOS DE CÓRREGOS, PONTOS DE ESTRANGULAMENTO, CAPACIDADE DAS TUBULAÇÕES INSUFICIENTES, ETC.) OBSERVADOS NA ÁREA URBANA

Pode-se verificar no Plano Diretor de Macrodrenagem Urbana que os problemas se destacam nas áreas de ampliação do município que não possuem drenagem, outro fator importante é que quase a totalidade dos sistemas de dissipação há presença de erosão - voçoroca, o que no ponto de vista ambiental é um problema, pois faz o carreamento de solo para os cursos hídricos.

No município não há problemas de grandes inundações, pois está situado numa condição geográfica favorável. Assim os problemas relacionados à drenagem são pontuais, acontecendo em sua grande maioria, nas estruturas que fazem parte do sistema, como por exemplo, as bocas-de-lobo, que frequentemente podem apresentar problemas em suas estruturas, ou perder sua capacidade de captação, devido ao entupimento ou acúmulo de partículas e entulhos em seu corpo.

As medidas de substituição ou construção de novas redes de drenagem no município foram realizadas através de cálculos, levando em consideração a equação de chuva do município, responsável pela determinação da vazão do projeto. Com as áreas das bacias e sub-bacias, foram identificados os trechos com a necessidade de substituição, pois o diâmetro não é considerado adequado para suportar uma forte precipitação (chuva). Apesar do município não estar localizado numa área de alto risco de inundações, o Plano Diretor é sempre projetado tendo como diretriz e base de cálculos, a vazão máxima, ou seja, na possível ocorrência de fortes precipitações. O período de retorno adotado é de 10 anos.

10.11 RELAÇÃO ENTRE EVOLUÇÃO POPULACIONAL, PROCESSO DE URBANIZAÇÃO E A QUANTIDADE DE OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÕES

A construção descontrolada é uma das várias consequências do crescimento demográfico verificado nas últimas décadas. Este crescimento populacional gerou uma forte pressão urbanística, não acompanhada convenientemente pelas instituições e normas urbanísticas. A falta de planejamento em relação aos recursos



pedológicos e hidrológicos, tem vindo a acentuar o conflito existente entre o ambiente natural e o desenvolvimento físico - urbanístico. Com o aumento do processo de urbanização assiste-se ao constante desmatamento e ocupação de áreas inadequadas para a construção de infraestruturas, fatores que têm consequências graves ao nível da degradação do solo. A impermeabilização, a ocupação inadequada do solo, o desmatamento e a construção de condutos de escoamento de água pluvial de forma empírica e, portanto, sem condições técnicas adequadas, geram um incremento da magnitude e frequência de inundações.

As inundações constituem-se de processos naturais relacionados à dinâmica dos corpos d'água, cujos efeitos podem ser intensificados por intervenções humanas, através das condições de escoamento aplicadas à bacia, sendo que toda interferência urbana representa uma alteração sobre as condições naturais. O regime de cheias, no entanto, não deve remeter sempre a efeitos nocivos, uma vez que é sabido que o extravasamento de rios, em determinadas áreas rurais, é fundamental para garantir a fertilização natural de suas margens. Para que a inundação seja, de fato, prejudicial, é preciso que a população permaneça ocupando as áreas de várzea (BRITO, 1926). Ocupações inadequadas podem não só comprometer as condições de escoamento, agravando ainda mais as intensidades das inundações, como também estão sujeitas a impactos consideravelmente superiores àqueles de um ambiente planejado, além de exporem mais pessoas às zonas de risco.

De acordo com Tucci (2006), as enchentes em áreas urbanas ocorrem devido à ocupação de áreas ribeirinhas e aos processos de urbanização, também responsáveis pelas inundações localizadas. O desenvolvimento urbano, que geralmente ocorre de forma desordenada nas cidades brasileiras, pode alterar as condições de escoamento, com o aumento da área impermeabilizada, carência de obras de drenagem, canalização de rios e obstruções do canal de escoamento, agravando os impactos das precipitações mais frequentes. As instalações nas regiões de várzea sofrem, naturalmente, com maior frequência as consequências da elevação dos níveis d'água. Quando ocorre um longo período sem cheias, a população cria uma sensação de aparente segurança, o que estimula a ocupação das áreas inundáveis que, devido ao fato de serem geralmente ocupadas pela população de baixa renda, apresentam alto grau de vulnerabilidade (BRASIL, 2007).



O controle de inundações deve abranger uma combinação de medidas que podem ser classificadas como estruturais e não estruturais e envolvem, respectivamente, alterações diretas no sistema fluvial e artifícios de convivência da população com estes eventos. Este convívio é necessariamente conflituoso e especial atenção deve ser atribuída às medidas não estruturais, dentre as quais se destaca o zoneamento de áreas de risco. Esta ferramenta consiste na delimitação das áreas suscetíveis às inundações relacionando-as à vulnerabilidade das edificações nelas instaladas e, quando incorporada às políticas municipais, deve servir de base para o planejamento de uso e ocupação do solo. Também podem se associar ao zoneamento mecanismos de controle e correção do uso do solo, como a remoção e realocação da população ribeirinha, visando à ocupação segura das margens dos rios e córregos.

Em relação ao desenvolvimento histórico dos aglomerados urbanos, Tucci e Bertoni (2003) explicam que o homem sempre procurou se localizar próximo aos corpos d'água, devido às suas utilidades para transporte e saneamento e, por esta razão, as cidades se desenvolveram ao longo de rios e costas litorâneas. Os autores constaram, no entanto, que, devido à própria experiência dos moradores mais antigos, a população procurava alojar-se nas regiões mais altas, buscando conviver de forma segura com as inundações.

O conceito de ocupação segura associado à identificação das áreas inundáveis deve fundamentar a regulamentação para uso e ocupação do solo e as restrições não devem se limitar às questões habitacionais: instalações destinadas a serviços essenciais e o armazenamento de produtos perigosos também devem estar alocados em regiões livres de inundações. Do mesmo modo, sistemas viários e de saneamento devem contar com recomendações específicas, quando alocados nas influências de inundações. Por outro lado, parques e áreas recreativas são boas opções para as áreas onde o risco é mais eminente. Em regiões de menor risco, edificações destinadas a fins comerciais, industriais e até mesmo residenciais podem ser toleradas, desde que obedeçam a padrões de construção específicos, capazes de prevenir eventuais impactos causados pelas inundações.

Dentro deste contexto, torna-se fundamental a realização de estudos que delimitem as áreas de inundação e definam, com base no cruzamento com a identificação dos diferentes usos do solo nas regiões de várzea, as zonas de maior risco. Uma vez mapeados e hierarquizados os riscos, é razoável estabelecer critérios



rigorosos de ocupação para que se possam implantar as medidas de controle indispensáveis à garantia da ocupação segura das margens de rios e córregos, atuando tanto no planejamento de áreas a serem desenvolvidas, como na correção dos espaços já consolidados.

As regulamentações são definidas principalmente para proteger a integridade e o bem-estar da população, além de minimizar os danos materiais em caso de ocorrência de cheias e garantir que a implantação de novos empreendimentos não prejudique as condições de escoamento da bacia, agravando ainda mais os problemas causados pelas enchentes. Ainda, em casos frequentes, onde a possibilidade de atuação em ambientes muito complexos é bastante limitada, o monitoramento das condições meteorológicas aliado a sistemas de previsão de alerta de enchentes deve ser contemplado como complemento à garantia da segurança da comunidade local.

10.12 ÁREA RURAL

Na zona rural não há uma estrutura de drenagem padrão. Em algumas das estradas há a existência de bacias de contenção, para amortecer as vazões das chuvas e ajudar a recarga do lençol freático. Há também "bigodes" (estrutura de canalização de água de chuva) para evitar a erosão das estradas e direcionar a água para as bacias de contenção. A maior parte das propriedades possuem também terraceamento (estrutura de amortização e canalização de água da chuva utilizada na agropecuária), isso pode ser observado através de imagens de satélite. Não há um registro de quantas bacias de contenção existem no município, ou se estão adequadas, para isso seria necessário um estudo mais específico.

10.13 MACRO E MICRODRENAGEM

A microdrenagem inclui a coleta das águas superficiais ou subterrâneas através de pequenas e médias galerias. Já a rede de macrodrenagem engloba, além da rede de microdrenagem, galerias de grande porte e os corpos receptores destas águas (rios ou canais).



Os rios que drenam a cidade de Nantes são: Paranapanema, Coroados, Jaguareté, Laranja Doce, Ribeirão do Bocó. A malha urbana se situa no ponto mais alto onde as águas pluviais se convergem para o Córrego do Coroado, do Peró e Laranja Doce, que convergem para o Rio Paranapanema.

A área de estudo da macrodrenagem abrange a bacia do córrego do Coroado a partir da sua nascente, até o cruzamento na área urbana do município. A área de influência deste córrego se encontra a montante da cidade, e, será importante no sentido de que na área urbana existem duas travessias que cruzam esse córrego. A Figura demonstra o limite da área de estudo adotada para elaboração do Plano Diretor realizado no âmbito de macrodrenagem.

Foi utilizado nos cálculos da análise da macrodrenagem o método I-PAI-WU (macrodrenagem). É um aprimoramento do método racional, com alguns fatores adicionais como armazenamento na bacia, distribuição espacial da chuva e forma da bacia, permitindo cálculos para bacias de contribuição com área entre 2 km² e 200 km². O método pode ser expresso pela equação:

$$Q = (0,278 * C * i * A^{0,9}) * K$$

$$Q_{pico} = Qb + Q$$

Onde:

Q = vazão de pico (m³/s)

Qb = vazão base (m³/s). Se não tiver informação adotar 0,1*Q

i = intensidade da chuva (mm/h)

C = coeficiente de escoamento superficial

A = área da bacia (km²) ≤ 200 km²

K = coeficiente de distribuição espacial da chuva

A microdrenagem urbana é composta pelas guias e sarjetas, bocas de lobo, ramais de ligação, poços de visita, caixas de passagem, galerias e emissários.

Quanto a drenagem superficial do perímetro urbano, a microdrenagem, considerou como limite para aplicação dos estudos, a área já urbanizada (com vias e lotes já implantados) e também a área de expansão futura, seguindo a tendência da urbanização.

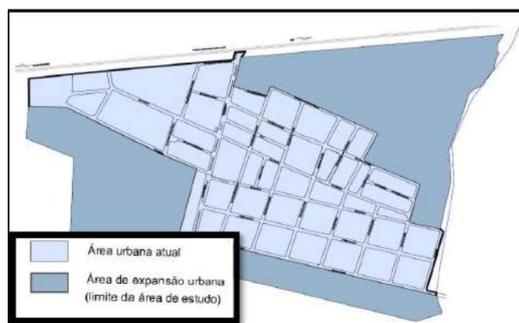


Figura 57 – Área de estudo da microdrenagem de Nantes

Fonte: Prefeitura Municipal

Através das características da bacia em estudo, para o Plano Diretor e de Drenagem de Nantes, a metodologia para determinação das vazões máximas de microdrenagem foi o "método racional", isto, devido às áreas analisadas terem tamanhos reduzidos.

O método racional é expresso pela equação:

$$Q = 0,1667 * C * i * AD$$

Onde:

Q = vazão máxima (m³/s)

C = coeficiente de escoamento superficial, obtido através de estudo do uso e ocupação do solo (runoff)

i = intensidade da chuva (mm/min)

AD = área da bacia de contribuição (ha)

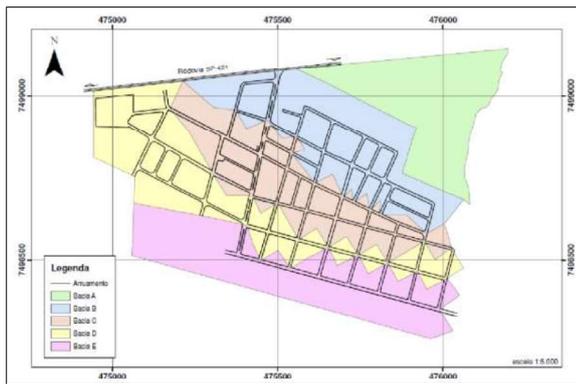


Figura 58 – Subdivisões da área de estudo em bacias de contribuição
Fonte: Prefeitura Municipal

A análise da Microdrenagem da cidade de Nantes, conforme citado no Plano Diretor e de Macro-drenagem da cidade (2013), é de que:

Bacia de Contribuição "A": A bacia de contribuição denominada como "A" possui 12,48ha, vazão acumulada de 2.529,44 l/s e está localizada ao nordeste da cidade. A área é considerada como possível área de expansão urbana, sendo que, atualmente está ocupada por propriedade rural particular. Não possui pavimento, nem galerias de águas pluviais, sendo uma área totalmente permeável.

Bacia de Contribuição "B": Possui 15,98ha e está localizada ao norte da cidade. Parte da área é considerada como possível área de expansão urbana, sendo que, atualmente está ocupada por propriedade rural particular. No restante da área, as ruas são pavimentadas e possui galeria de águas pluviais. Foram identificados através das divisões, três canais de escoamento, onde haverá maior concentração de águas pluviais, nos quais se pode destacar 16 pontos de avaliação para cálculos de vazão de contribuição e capacidade de escoamento de guias e sarjetas. O ponto de



lançamento ocorre no córrego do Coroado, e recebe as águas dos três canais analisados.

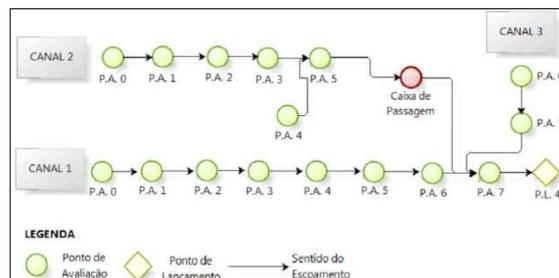


Figura 59 – Fluxograma da Bacia de Contribuição "B"
Fonte: Prefeitura Municipal

Bacia de Contribuição C: Possui 14,10ha e está localizada na área central do município de Nantes. A área possui todas as vias públicas pavimentadas, e galerias de águas pluviais. Foram identificados nessa bacia de contribuição, dois canais de escoamento, onde haverá maior concentração de águas pluviais, nos quais pode-se destacar 17 pontos de avaliação para cálculos de vazão de contribuição e capacidade de escoamento de guias e sarjetas (onde não há galerias). O ponto de lançamento ocorre no córrego do Coroado e recebe as águas dos dois canais analisados.

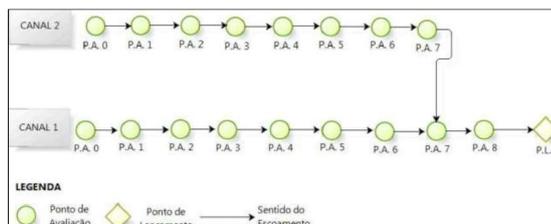


Figura 60 – Fluxograma da Bacia de Contribuição "C"
Fonte: Prefeitura Municipal

Bacia de Contribuição D: Possui 16,22ha e está localizada na área central do município de Nantes. Foi considerada para essa Bacia de contribuição, uma área de expansão urbana, onde será instalado um CDHU. A área de expansão (CDHU) não possui vias pavimentadas, sendo a análise realizada sobre um projeto disponibilizado pela Prefeitura Municipal de Nantes, das futuras vias. A partir da Rua Clementino, seguindo pela Avenida Central, as vias públicas são pavimentadas e, já existem galerias de águas pluviais.

Foram identificados nessa bacia de contribuição, dois canais de escoamento, onde haverá maior concentração de águas pluviais, nos quais pode-se destacar 14 pontos de avaliação para cálculos de vazão de contribuição e capacidade de escoamento de guias e sarjetas (onde não há galerias). O ponto de lançamento ocorre no córrego do Coroado e recebe as águas dos dois canais analisados.



Figura 61 – Fluxograma da Bacia de Contribuição "D"
Fonte: Prefeitura Municipal



10.14 PRINCIPAIS PROBLEMÁTICAS SOBRE O SISTEMA DE DRENAGEM E OS PONTOS CRÍTICOS IDENTIFICADOS

A falta de sistemas de drenagem adequados pode causar transtornos e consequências irreparáveis, provocando problemas que podem atingir fatores sociais, econômicos e, principalmente, ambientais.

Os problemas mais frequentes no município com relação a drenagem urbana estão são:

- Danos Estruturais como tampas quebradas e grades danificadas das bocas de lobo
- Obstruções e entupimentos por resíduos
- Assoreamento (entupimento de terra) nas bocas de lobo
- Obstruções das grades das bocas de lobo pelos moradores, com madeiras
- Implantações e Substituições de tubulações para volumes de escoamentos adequados

Após os levantamentos de campo já especificados, pode-se verificar que o diagnóstico do Sistema de Drenagem aponta fundamentalmente o constante entupimento das bocas-de-lobo existentes, assoreamento de algumas delas, danos estruturais das mesmas e a ausência de pavimentação asfáltica em alguns trechos de ruas o que provoca erosões e consequentemente carreamento de materiais sólidos aos cursos d'água.

Constatou-se ainda a necessidade da realização de intervenções nas bacias de contribuição "B", "C", "D" e "E", conforme Plano Diretor de Águas Pluviais Urbanas e Projetos de Drenagem Urbana do Município de Nantes.

Com relação ao Plano de Drenagem que o município possui, o mesmo deve ser atualizado e cumprido.



11 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

11.1 ANÁLISE CRÍTICA DOS PLANOS DIRETORES DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS OU PLANOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA ÁREA DE PLANEJAMENTO

Os resíduos sólidos são definidos pela NBR 10004/04 (ABNT, 2004) como resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades antrópicas, de origem: doméstica, comercial, públicos (de serviços e de varrição), agrícola, industrial e hospitalar.

A Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) é um marco na legislação ambiental brasileira ao contextualizar novas perspectivas sobre a gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), e legalizar a responsabilidade municipal pelo gerenciamento de coleta, acondicionamento e disposição final dos resíduos gerados em seu território, e priorizar as iniciativas de soluções consorciadas ou compartilhadas entre dois ou mais municípios.

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS, tem que levar em consideração uma estimativa da variação qualitativa e quantitativa do resíduo produzido na cidade. Para a elaboração do PMGIRS, realizaram-se levantamentos e análises dos diversos tipos de resíduos, do modo de geração, formas de acondicionamento na origem, coleta, transporte, processamento, recuperação e disposição final utilizado atualmente. Foram elaborados a partir de levantamentos em campo, considerando estudos e programas existentes no próprio município. Assim, esta compilação de dados municipais referentes ao serviço de limpeza urbana entende-se como o diagnóstico da situação atual, utilizado como subsídio pela equipe para a definição das proposições.

11.2 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

11.2.1 RESÍDUOS SÓLIDOS



O PMGIRS do município, teve como objetivo, atender às exigências da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. A PNRS tem como princípios, conforme disposto na referida Lei, em seu art. 6º, nos incisos:

“I – a prevenção e a precaução; II – o poluidor-pagador e o protetor-recebedor; III – a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública; IV – o desenvolvimento sustentável; V – a ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta; VI – a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade; VII – a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; VIII – o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania; IX – o respeito às diversidades locais e regionais; X – o direito da sociedade à informação e ao controle social; XI – a razoabilidade e a proporcionalidade. (BRASIL, Lei n.º 12.305, de 02 de agosto de 2010).”

Deve-se ter por base os instrumentos da PNRS sendo a coleta seletiva; logística reversa; incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas e de demais associações de catadores de materiais recicláveis; e o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), além de contar com o apoio da legislação ambiental do município.

Deve-se realizar levantamentos e análises dos diversos tipos de resíduos, do modo de geração, formas de acondicionamento na origem, coleta, transporte, processamento, recuperação e disposição final utilizado atualmente, que devem ser elaborados a partir de levantamentos em campo, considerando estudos e programas existentes no próprio município. Assim, a compilação de dados municipais referentes ao serviço de limpeza urbana entende-se como o diagnóstico da situação atual, que foi utilizado como subsídio pela equipe para a definição das proposições que foram apresentadas.



A Norma Brasileira (NBR) 10.004/04 define resíduos sólidos como:

“Resíduos nos estados sólidos e semissólidos, resultantes de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviço e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes do sistema de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos, cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível”.

Existem diversas formas de classificar os resíduos sólidos, que se baseiam em suas características e/ou propriedades físicas e químicas. A classificação é importante para a escolha da estratégia de gerenciamento mais viável. Dessa forma, os resíduos podem ser classificados quanto: natureza física, composição química, riscos potenciais ao meio ambiente e quanto à sua origem.

Os resíduos classificados como domiciliar são gerados na zona rural e urbana, os resíduos comerciais são gerados nos estabelecimentos comerciais instalados na zona urbana da cidade, e são constituídos principalmente por restos de alimentação, papéis, papelão, vidros, metais ferrosos e não ferrosos, plásticos, madeira, trapos, couros, varreduras, capinas de jardim, entre outras substâncias.

A separação dos resíduos pelos municípios é inconveniente, por gerar vários problemas, tais como:

- Destino inadequado de materiais recicláveis;
- Destino incorreto de resíduos classificados como perigosos;
- Encontram-se vidros embalados de forma inadequada e sem identificação;

Os municípios dispõem os resíduos para a coleta nas vias públicas em sacos pretos, sacolas plásticas de mercado e/ou caixas de papelão.

Diariamente os resíduos são coletados em toda a malha urbana da cidade, e duas vezes por semana na zona rural, utilizando um caminhão compactador, com uma equipe composta por um motorista e 2 coletores. Após as coletas no perímetro urbano, os resíduos são encaminhados ao aterro Sanitário Municipal de Nantes.



Figura 62 – Caminhão compactador utilizado na coleta dos resíduos sólidos

Fonte: Prefeitura Municipal

Já, a coleta seletiva é um sistema de recolhimento de materiais recicláveis: papéis, plásticos, vidros, metais e orgânicos, previamente separados na fonte geradora e que podem ser reutilizados ou reciclados. A coleta seletiva funciona, também, como um processo de educação ambiental, na medida em que sensibiliza a comunidade sobre os problemas do consumo excessivo, do desperdício de recursos naturais e da poluição causada pelo lixo.

A origem dos resíduos sólidos da coleta seletiva do município é em função de atividade domiciliar urbana e pontos comerciais, sendo constituídos por plástico, metal, vidro e papel.

Foram encontrados materiais considerados perigosos como máscaras descartáveis, embalagens de aerossóis vazias e remédios.

A separação dos resíduos pelos municípios é inconveniente, por gerar vários problemas, tais como:

- Destino inadequado de materiais não recicláveis;
- Destino incorreto de resíduos classificados como perigosos;
- Encontram-se vidros embalados de forma inadequada.



A coleta dos resíduos sólidos destinados a reciclagem são realizadas duas vezes por semana, o município distribui sacos apropriados para a coleta seletiva, mesmo assim, o resíduo ainda é descartado em sacolas plásticas e caixas de papelão.

O caminhão que recolhe o resíduo reciclável é compactador e utilizado especificamente para este fim.

Os resíduos depois de coletados são levados ao centro de triagem, onde são separados por categorias: plástico, papel, vidro e metal, posteriormente prensados com a presa hidráulica, dispostos em bags e por fim sua comercialização.

11.2.2 RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Os resíduos da construção civil são uma mistura de materiais inertes oriundos de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., frequentemente chamados de entulhos de obras.

A execução de edificações, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluindo os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis são as fontes geradoras de RCC.

A atividade da construção civil é aproximadamente 75% do total dos resíduos sólidos urbanos (RSU) produzidos nas cidades, sendo em sua maioria gerados informalmente (obras de construção, reformas e demolições, geralmente realizadas pelos próprios usuários dos imóveis) devido à falta de políticas públicas que disciplinem e ordenem a destinação destes resíduos, associada à falta de compromisso dos geradores no manejo e destinação dos resíduos (PINTO, 2005).

É obrigatório que o Município implante o PGIRCC (Plano de Gerenciamento Integrado dos Resíduos da Construção Civil), determinando instrumentos, responsabilidades e deveres, com o objetivo de minimizar e eliminar os impactos ambientais e de saúde pública decorrentes das atividades relacionadas à geração, transporte e destinação desses resíduos. (Resolução nº 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA)



O município não possui serviços de caçamba.

A população urbana do município tem por hábito depositar os resíduos da construção civil nos passeios públicos.

A Prefeitura faz a coleta esporadicamente com 1 Trator com carreta e dois funcionários públicos e caminhão basculante. Quando o volume é muito grande utiliza-se Pá-Carregadeira e caminhão basculante.

Os resíduos da construção civil são depositados próximo aos resíduos de galhadas no antigo aterro sanitário.

11.2.3 RESÍDUOS INDUSTRIAIS

São os resíduos provenientes de atividades industriais, tais como metalurgia, química, petroquímica, papelaria, alimentícia, entre outros. São resíduos bastante variados que possuem características diversificadas, podendo ser representado por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, vidros, cerâmicas, etc. Inclui também nesta categoria, a grande maioria dos resíduos considerados tóxicos. Sendo que esse tipo de resíduo necessita de tratamento adequado e especial devido ao seu potencial poluidor. Adota-se a NBR 10.004 da ABNT para classificar os resíduos industriais: Classe I (Perigosos), Classe II A (Não Perigosos – Não Inertes) e Classe II B (Não Perigosos - Inertes).

No município não há Lei Municipal que exija a apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais (PGRSI), das empresas e grandes geradores, aqueles que geram acima de 200 litros de resíduos por dia, ou que geram resíduos perigosos, que se encontram no município. No município não existe indústrias sendo dessa forma, a geração destes resíduos é oriunda principalmente de supermercados, oficinas mecânicas e postos combustíveis por exemplo.

A destinação dos resíduos industriais é de obrigatoriedade do gerador, porém o município é corresponsável pela geração de todo resíduo gerado em seu território.

11.2.4 RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Segundo a Resolução RDC nº 306/04 da ANVISA e a Resolução RDC nº 358/05 do CONAMA, definem-se como geradores de Resíduos de Serviço de Saúde



(RSS) todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias, inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, dentre outros similares.

A classificação dos RSS vem sofrendo um processo de evolução contínuo, na medida em que são introduzidos novos tipos de resíduos nas unidades de saúde e como resultado do conhecimento do comportamento destes perante o meio ambiente e à saúde, como forma de estabelecer uma gestão segura com base nos princípios da avaliação e gerenciamento dos riscos envolvidos na sua manipulação. Os RSS são parte importante do total de resíduos sólidos, não por conta da quantidade gerada, mas sim pelo potencial de risco que representam à saúde e ao meio ambiente. Os RSS são classificados em função de suas características e riscos que podem acarretar ao meio ambiente e à saúde.

Os resíduos de serviços de saúde (RSS) são gerados por prestadores de assistência médica, odontológica, laboratorial, farmacêutica e de instituições de ensino e pesquisa médica relacionada à saúde humana e animal. Representam uma pequena parcela do total de resíduos sólidos gerados nas cidades, porém são particularmente importantes, uma vez que apresentam riscos potenciais significativos à saúde humana e ao ambiente, quando gerenciados inadequadamente.

O município de Nantes possui um Centro de Saúde, que gera cerca de 100 kg de RSS por mês. Os resíduos são coletados na unidade geradora por uma empresa prestadora de serviços denominada CHEIRO VERDE COMÉRCIO DE MATERIAL RECICLÁVEL AMBIENTAL LTDA, através de um caminhão tipo furgão e dois funcionários.

Os resíduos são armazenados temporariamente em um local parcialmente apropriado na própria unidade geradora, porém, conforme apresentado nas figuras 11 e 12, o local, mesmo sendo adequado por ser coberto e com porta, não é utilizado



apenas para o fim que se deveria, encontrando-se o armazenamento de demais materiais e não possui paredes laváveis.



Figura 63 – Armazenamento dos Resíduos do Serviço de Saúde
Fonte: Prefeitura Municipal

11.2.5 RESÍDUOS ESPECIAIS

Os resíduos especiais são considerados em função de suas características tóxicas, radioativas e contaminantes, devido a isso passam a merecer cuidados especiais em seu manuseio, acondicionamento, estocagem, transporte e sua disposição final. Dentro da classe de resíduos de fontes especiais, merecem destaque os seguintes resíduos.

- Pilhas e Baterias, Lâmpadas Fluorescentes, Óleos Lubrificantes e Pneus.

Considera-se resíduo tecnológico todo aquele gerado a partir de aparelhos eletrodomésticos ou eletroeletrônicos e seus componentes, incluindo os acumuladores de energia (baterias e pilhas) e produtos magnetizados, de uso doméstico, industrial, comercial e de serviços, que estejam em desuso e sujeitos à disposição final.

De acordo com o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) cerca de 1% do lixo urbano é constituído por resíduos sólidos contendo elementos tóxicos, como as pilhas e baterias, que a população joga no lixo, por não saber que se trata de resíduos perigosos contendo metais pesados ou elementos tóxicos, ou não ter alternativas para descartar esses resíduos.



As pilhas e baterias apresentam em sua composição metais como mercúrio, chumbo, cobre, zinco, cádmio, manganês, níquel e lítio. O chumbo, o mercúrio e o cádmio, principais componentes desses objetos, podem provocar danos irreversíveis ao meio ambiente, contaminando o solo, a água e o ar, e coloca em risco a saúde humana caso a cadeia alimentar seja contaminada.

Atualmente o município conta com um ponto de recolhimento de pilhas dentro da Prefeitura Municipal.

11.3 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE VARRIÇÃO

11.3.1 LIMPEZA PÚBLICA

A coleta é efetuada pelos varredores e são utilizados carrinhos com rodas de borracha. As ferramentas e utensílios manuais de varrição são os seguintes:

- ✓ Vassoura grande – tipo "madeira" e tipo "vassourão";
- ✓ Vassoura pequena e pá quadrada, usadas para recolherem resíduos e varrer o local;
- ✓ Enxada para limpeza de ralos e sarjetas;

A limpeza da cidade é realizada pela Prefeitura Municipal, abrangendo 100% do perímetro urbano. Os serviços são prestados de segunda a sábado, das 7h às 11h e das 13h às 17h, com auxílio de vassouras, carrinhos de mão próprios para varrição, sacos de lixo e pás.

Os resíduos da varrição são colocados em sacos plásticos e posteriormente são destinados ao Aterro Controlado Municipal.

11.3.2 CAPINA, ROÇADA E PODA

Os serviços de capina, bem como o serviço de roçada no município são realizados conforme a demanda.

A prefeitura municipal, através de seus funcionários, é responsável pelos serviços de conservação, manutenção e limpeza consistente em capinação manual, capinação mecanizada, poda de árvores, corte de árvores, varrição manual de ruas,



pintura de guias e sarjetas, aplicação e herbicidas com bomba costal, manutenção de prédios e vias do município.

Já o serviço de poda realizado por podadores informais, solicitado pelos municípios e também pela equipe de poda municipal, o município solicita o corte ou poda no Departamento de Obras e a mesma fica responsável pela vistoria e aprovação ou não do corte ou poda solicitado.

O Município dispõe de sistema de micro drenagem, "Boca de Lobo", que são limpos quando necessário, no momento não se sabe exatamente e quanto é recolhido nas limpezas do sistema de micro drenagem municipal.

Os resíduos de poda, cortes de raízes, supressões de árvores, roçada, jardinagem e capina são realizados pela Prefeitura Municipal, na manutenção das praças e podas de árvores atendendo as necessidades e especificações técnicas para tal execução.

Para realização dos serviços são utilizados motosserras, tesourões, serrotes, roçadeira costas, roçadeira mecânica, enxadadas, pás, tratores e carrinhos de mão.

Os valores dependem da estação do ano, os meses mais chuvosos apresentam maior incidência deste resíduo.

Os resíduos provenientes das podas e roçada jardinagem e capinagem são recolhidos pela prefeitura municipal, com auxílio de um trator. Esses resíduos são destinados ao antigo aterro sanitário, e hoje recebe os rejeitos de poda.



Figura 64 – Trator de coleta de galhadas

Fonte: Prefeitura Municipal



11.4 IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE POLUIÇÃO OU CONTAMINAÇÃO POR RESÍDUOS SÓLIDOS.

Atualmente, o município possui aterro em valas, licenciado pela CETESB.

Primeiramente, aterro é uma espécie de depósito no qual são descartados resíduos sólidos provenientes de residências, indústrias, hospitais e construções. Grande parte deste lixo é formada por materiais não recicláveis.

Os aterros são importantes, pois solucionam parte dos problemas causados pelo excesso de lixo gerado nas grandes cidades.

A elaboração, em 2010, de uma norma técnica que define as regras para a criação de aterros de pequeno porte trouxe um bom avanço ao setor. Antes só existiam normas para aterros convencionais, de resíduos perigosos e da construção civil.

A manutenção dos aterros ainda é muito cara para os municípios. Por isso, a resolução 404 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) e a lei 11.107/2005 são complementares. A primeira estabelece as diretrizes para o licenciamento ambiental dos aterros de pequeno porte. A segunda, define normas para a gestão em consórcio intermunicipal.

Nos aterros, o lixo, coberto com terra e amassado, é colocado em grandes valas. Esse procedimento é repetido várias vezes, formando-se camadas sobrepostas.

A construção dos aterros deve seguir alguns requisitos básicos, conforme figura abaixo:



Figura 65 - Modelo de aterro em valas

O aterro deve:

- Ser pouco permeável, isto é, deixar passar pouca água e lentamente;
- Ser distante de qualquer lugar habitado;
- Não deve haver lençol subterrâneo de água nas proximidades do aterro.

11.5 IDENTIFICAÇÃO DA ATUAÇÃO DO PODER PÚBLICO PARA O ATENDIMENTO ADEQUADO DA POPULAÇÃO

A falta de atenção com a gestão dos resíduos sólidos por parte do poder público que ocorre em muitas cidades do Brasil compromete a saúde da população, bem como contribui com a degradação dos recursos naturais, especialmente o solo e os recursos hídricos. A interdependência dos conceitos de meio ambiente, de saúde e de saneamento é hoje bastante evidente, o que reforça a necessidade de integração das ações desses setores em prol da melhoria da qualidade de vida da população brasileira.

Com a alta concentração urbana da população no país, aumentam-se as preocupações com os problemas ambientais urbanos e, entre estes, o gerenciamento dos resíduos sólidos, cuja atribuição pertence à esfera da administração pública local.



A coleta de todo o resíduo gerado na zona urbana do município e o encaminhamento para o aterro, notou-se também que a estrutura para coleta dos resíduos é adequada.

11.6 CARACTERIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DAS INSTALAÇÕES EXISTENTES

A Constituição Federal, em seu art. 30, inciso V, dispõe sobre a competência dos municípios em "organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o transporte coletivo, que tem caráter essencial". O que define e caracteriza o "interesse local" é a predominância do interesse do Município sobre os interesses do Estado ou da União. No que tange aos municípios, portanto, encontram-se sob a competência dos mesmos os serviços públicos essenciais, de interesse predominantemente local e, entre esses, os serviços de limpeza urbana (IBAM, 2001).

É importante salientar que lixo é entendido como qualquer material considerado inútil, ou sem valor gerado durante um determinado processo e que precisa ser descartado.

Ainda que a estrutura existente atenda as necessidades do município, é necessária a universalização e ampliação dos serviços de saneamento básico e o aumento da qualidade dos resíduos, de modo a contribuir para melhorar a saúde e o bem-estar da população e tornar o meio ambiente mais saudável, garantindo a destinação final correta para os rejeitos (lixos) e para os resíduos (recicláveis).

O município aplica educação ambiental nas escolas e vem adotando novas práticas de educação ambiental com a população e com os colaboradores da Administração Pública, mas ainda é necessária sua ampliação para todas as camadas sociais da cidade.

Ao apontar os problemas ambientais existentes no município, há incentivo ao envolvimento da população e do poder público na adoção de medidas sérias de prevenção ambiental, relevando as diretrizes e metas descritas nesse Plano, para se tornarem corriqueiras nas ações cotidianas dos municípios, colaboradores da administração pública, representantes civis e prestadores de serviço, gerando economia e melhorias ambientais para o município de Nantes.



As funerárias devem cumprir as exigências do CONAMA 283/01 e 358/05, assim como da ANVISA RDC 306/04, e possuir o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Saúde, sendo responsáveis pela destinação de final destes resíduos por meio de empresa terceirizada. No entanto, estes planos não foram apresentados à prefeitura.

Os resíduos industriais são de responsabilidade dos seus respectivos geradores, os quais contratam empresas especializadas na destinação final dos mesmos.

A destinação final adequada dos resíduos sólidos, garante a qualidade do aterro sanitário, que é quantificada pelo IQR (Índice de Qualidade do Aterro). O município apresentou IQR = 8,00 (CETESB, 2020).

Para um melhor entendimento da situação atual dos serviços de limpeza pública existentes no município, os itens a seguir descrevem o diagnóstico de cada serviço existente no município.

11.6.1 RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS E COMERCIAIS – COLETA CONVENCIONAL

O município de Nantes possui coleta de lixo urbano todos os dias, e duas vezes por semana na zona rural. Este lixo é destinado ao aterro sanitário municipal.

11.7 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

11.7.1 RECICLE ÓLEO

O óleo vegetal de cozinha pode causar sérios danos ao meio ambiente se não for descartado de forma adequada. Quando chega intacto aos rios e às represas da cidade, ficam na superfície da água e assim, impedem a entrada de luz que alimenta os fitoplânctons, organismos que são fundamentais para a cadeia alimentar aquática. Quando atinge o solo, o óleo tem a capacidade de impermeabilizar, dificultando dessa maneira, o escoamento de água da chuva, por exemplo, favorecendo a ocorrência de enchentes. Ao ser jogado pelos vasos sanitários ou pelo ralo da pia, pode entupir a tubulação, além do que, gera outros problemas que afetam o meio ambiente.



Assim, o município, tem como objetivo promover a consciência ambiental para que dessa forma, o óleo tenha uma destinação ecologicamente correta. Para que isso ocorra, a prefeitura municipal poderá realizar o projeto "Recicle Óleo", que consiste na coleta de óleos comestíveis usados, onde a cada quatro litros de óleo usado entregue pelos municípios, um litro de óleo novo é dado a quem entregou o óleo usado.

Para divulgar a iniciativa de coleta de resíduos de óleo comestível, o município poderá realizar campanhas de divulgação nas escolas, departamentos municipais e distribuição de panfletos explicativos, informando a importância do recolhimento de óleo.

11.8 IDENTIFICAÇÃO DAS POSSIBILIDADES DE IMPLANTAÇÃO DE SOLUÇÕES CONSORCIADAS

Os problemas a cargo do governo municipal na maioria das vezes exigem soluções que extrapolam o alcance da capacidade de ação do município em termos de investimentos, recursos humanos e financeiros para o custeio e a atuação política. Além disso, grande parte destas soluções exigem ações conjuntas, uma vez que dizem respeito a problemas que afetam, ao mesmo tempo, mais de um município. Além do que, mesmo que seja viável para o município atuar de forma isolada, pode ser muito mais econômico buscar a parceria com os demais municípios, possibilitando assim, soluções que satisfaçam todas as partes com um desembolso menor e conseqüentemente com melhores resultados. Desta maneira, é necessário a identificação de uma nova área para a destinação dos resíduos.

O município já está no consórcio regional de resíduos sólidos, dessa forma a avaliação de viabilidade técnica e econômica vai depender das alternativas oferecidas pelo CIVAP. A solução mais próxima (determina a viabilidade econômica) é o projeto de tratamento térmico de resíduos sólidos, que será instalado no município de Palmital-SP, que se encontra em fase construção e apresenta como solução, sem geração de passivo ambiental, já que os resíduos irão ser transformados em energia elétrica. O projeto ainda não se encontra concluído, portanto, não foi possível calcular um orçamento de acordo com a quantidade de resíduos gerados no município

Além do CIVAP, não foram identificados consórcios que envolvem a área que o município se situa, porém há o programa município verde azul (PMVA), que tem



como objetivo estimular e auxiliar as prefeituras paulistas na elaboração e execução de suas políticas públicas estratégicas para o desenvolvimento sustentável do estado de São Paulo. Este programa foi lançado em 2007 pelo Governo do Estado de São Paulo, por meio da Secretaria de Estado do Meio Ambiente.

12 PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

12.1 INTRODUÇÃO

Esta fase do Plano detalha os passos para a construção da visão estratégica, apresentando referenciais teóricos, cenários de planejamento, metas, macrodiretrizes, estratégias e programas estabelecidos para o PMSB. Nesse sentido, o presente Relatório contempla: a análise situacional das condições de saneamento do município, incluindo a caracterização do déficit no acesso aos serviços, análise dos programas existentes e avaliação político-institucional do setor. Contempla ainda a identificação das condições a serem enfrentadas e a formulação de uma visão estratégica para a política de saneamento do município, para um horizonte de 20 anos.

A lógica adotada na elaboração do PMSB é a de planejamento com ênfase na visão estratégica de futuro, onde esta não é simplesmente uma realidade desenhada do "status quo" atual – abordagem usual no planejamento tradicional, que a adota a despeito de se saber que o planejador não dispõe da capacidade de influenciar os fatores determinantes desse futuro.

A visão estratégica adotada inclui a participação social e identifica cenários futuros possíveis e desejáveis, a partir das incertezas incidentes e com base em análise da situação atual e progressiva. Tem-se por premissa de que não é possível prever o futuro, mas apenas fazer previsões de possibilidades, procurando reduzir os riscos das incertezas e propiciando ferramentas que facilitem a definição de novas metodologias. Incertezas sobre o futuro distante tornaram-se, portanto, fatores determinantes na escolha da análise prospectiva, adotada no presente documento, como referencial para a tomada de decisões racionais na elaboração do plano estratégico e de base para elaboração do relatório dos programas, projetos e ações.

É necessário destacar que, em determinados momentos foram utilizados conceitos do planejamento atual do município sem, entretanto, perder o "foco" da



metodologia adotada no trabalho: a prospectiva estratégica com envolvimento de expressivo número de atores (gestores, técnicos e sociedade), para identificação dos desafios do futuro e para organização e estruturação, de maneira transparente e eficaz, da reflexão coletiva.

O presente Relatório Prospectivo, parte integrante do PMSB elaborado para o município de Nantes-SP, foi construído a partir das informações consolidadas na etapa do Diagnóstico Participativo que possibilitaram a obtenção do cenário atual e projeções de cenários futuros abrangendo os quatro componentes de saneamento básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais.

A projeção temporal de 20 anos para universalização dos serviços foi dividida em quatro etapas: emergencial ou imediato, curto, médio e longo prazos, conforme citado no Inciso II do Art. 19 da Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.

A priorização e hierarquização das metas, além dos critérios técnicos definidos pela equipe executora, se pautaram nas sugestões e decisões discutidas nas reuniões técnicas com participação da população e corpo técnico da prefeitura municipal.

Os grupos de trabalho discutiram as prioridades para os quatro eixos do saneamento e definiram a hierarquização das ações de todos os seus componentes e em todas as etapas de execução do Plano (emergencial ou imediato, curto, médio e longo prazos).

Uma sugestão de ferramenta para que seja adotada pelo governo municipal, a fim de que haja melhorias significativas na gestão é o Ciclo PDCA, também conhecido como Ciclo de Shewhart ou Ciclo de Deming. É uma ferramenta de gestão muito utilizada em empresas e empreendimentos de todo o mundo, que objetiva a melhoria contínua. Do inglês Plan-Do-Check-Act, traduzido e adaptado para o português: Planejar-Fazer-Checar-Agir, este ciclo consiste em uma sequência de passos utilizada para coordenar e aperfeiçoar qualquer processo ou projeto definido.

12.2 OBJETIVO

Por meio de tais ferramentas, contextualizar a realidade e identificar os desafios municipais, avaliando-se cada item de reflexão e detalhando o fator que os classifica.



12.3 CICLO PDCA

Cada uma das etapas do Ciclo PDCA possui um significado particular e deve seguir a sequência circular, de acordo com a figura abaixo:

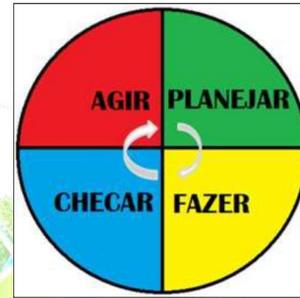


Figura 66 – Ciclo PDCA

- Plan (P) é o estabelecimento de metas e identificação dos fatores que impeçam o alcance de tais metas, analisando tais fatores e buscando as causas dos mesmos. É a definição de um plano de ação eficiente;
- Do (D) é a realização de todas as atividades que foram previstas e planejadas dentro do plano de ação;
- Check (C) é o monitoramento e a avaliação constante dos resultados obtidos. Avaliação dos processos e resultados, confrontados com planejamento e objetivos, consolidando as informações e confeccionando relatórios para melhor controle;
- Action (A) é a aplicação das providências estipuladas nas avaliações e obtidas nos relatórios dos processos. Se necessário, deve-se traçar novos planos de ação para melhoria da qualidade do procedimento, visando sempre à correção máxima de falhas e o aprimoramento dos processos do empreendimento.

É importante salientar que as mudanças que serão realizadas podem ser reversíveis onde existe a possibilidade de se retornar ao estágio inicial (alterações de



procedimento ou formulações, por exemplo), ou onde as mudanças implementadas, não podem ser desfeitas (alterações de equipamentos no processo e reestruturações organizacionais, por exemplo). Sempre que uma mudança irreversível for realizada, é interessante que um programa de testes (casos onde exista essa possibilidade) seja executado.

Recomenda-se então que ao término de cada ciclo, seja feito um novo planejamento, iniciando-se assim um novo ciclo, baseado nos relatórios obtidos do ciclo anterior. Com isso, objetiva-se sanar os problemas encontrados, descobrindo novas falhas no processo e buscando sempre a otimização do mesmo. Lembrando que, como um ciclo, esta ferramenta de gestão precisa estar sempre girando para que a garantia de seu sucesso ocorra.

12.4 METODOLOGIA DA PROSPECTIVA

A orientação metodológica na elaboração do presente Prognóstico tem seu foco voltado para o método da prospectiva estratégica, a qual pode envolver tanto uma visão reativa, preparando-se para as mudanças previsíveis, quanto uma visão proativa, agindo para provocar as mudanças desejadas, considerando-se que existem diversos futuros potenciais. A metodologia prospectiva procura identificar cenários futuros possíveis e desejáveis, com o objetivo de nortear a ação presente, lembrando, porém, que a construção de cenários estratégicos, em geral, lida com sistemas complexos e dinâmicos, sujeitos a contínuas mudanças e com elevado grau de incertezas sobre os caminhos dessas alternâncias. No planejamento do saneamento básico, o grau de complexidade está, em boa parte, na própria natureza dos problemas, pois estes envolvem interesses de toda a população e exigem soluções intersetoriais, que caminham junto com as dimensões técnicas, de saúde, educacionais e ambientais, entre outras.

O exercício da prospectiva favorece a liberdade de escolher sobre caminhos diversos e decidir as ações e objetivos oportunamente. Se o amanhã não é predeterminado, ele está aberto a múltiplos futuros e, portanto, é possível construí-lo.

Na construção deste Prognóstico foi utilizado o seguinte instrumental teórico:

- **Análise SWOT:** A Matriz SWOT é importante ferramenta de largo uso no



planejamento estratégico. Define a elaboração do cenário atual e auxilia na identificação de cenários futuros possíveis e desejáveis, a partir das incertezas incidentes.

- O modelo teórico escolhido para as estimativas da população do município, para o período de planejamento foi o método de crescimento geométrico, baseado nos dados obtidos pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) nas estimativas populacionais dos municípios brasileiros.
- Para hierarquização das prioridades ao longo do período de planejamento optou-se pela combinação de critérios técnicos e sociais.

A seguir, são apresentadas sínteses metodológicas para as projeções populacionais; para a matriz SWOT; para elaboração dos cenários e para definição dos critérios de hierarquização das prioridades nos programas, projetos e ações do saneamento básico ao longo do horizonte de planejamento.

12.4.1 ESTUDO POPUCIONAL

As projeções populacionais são instrumentos importantes no planejamento das políticas públicas. Em relação ao saneamento básico, a dinâmica demográfica irá nortear as ações que atenderão às demandas sanitárias ao longo do horizonte do PMSB.

Para atingir a universalização do saneamento básico de Nantes, ao longo de 20 anos, é necessário atender as demandas atuais e acompanhar o seu crescimento, fazendo-se indispensável visualizar a projeção de crescimento populacional do município.

Nas projeções populacionais para o horizonte de planejamento (vinte anos) do Plano Municipal de Saneamento Básico utilizou-se uma técnica global de projeção, sabe-se, contudo, que o correto em tais casos seria usar técnica que considerasse os determinantes da dinâmica, ou seja, as contribuições das componentes demográficas, fecundidade, mortalidade e migrações, no desenho de cenários populacionais futuros.

Na técnica global escolhida, a projeção é baseada em um modelo matemático, cuja única justificativa demográfica para o procedimento reside no fato empiricamente verificável, da existência de uma inércia no tamanho populacional com relação as mudanças em seus determinantes.



Partindo dos dados Populacionais obtidos, calcula-se o crescimento médio anual da população total, no qual será detalhado posteriormente neste produto com a apresentação dos resultados obtidos.

Para um horizonte de 20 anos, foi utilizado uma linha de tendência linear (apesar do valor de R^2 ser baixo, é o que melhor descreve a real expectativa de crescimento da população no município).

12.4.2 BASE DE DADOS

A base de dados utilizada é do SEADE, considerando:

- Os censos demográficos realizados;
- A projeção para a população do município de Nantes foi elaborada pelo método das taxas de crescimento geométrico.
- A projeção da população foi elaborada até o ano de 2042, para atender exigências do horizonte de Planejamento do PMSB, 20 anos.

12.4.3 ANÁLISE SWOT

A matriz SWOT é uma ferramenta conceitual utilizada no planejamento estratégico para efetuar análises sistemáticas que facilitem o cruzamento entre os fatores externos (oportunidades e ameaças) e internos (forças e fraquezas) da instituição. Ela pode ser aplicada a uma nação, região, território, município, indústria ou empresa.

A análise SWOT na perspectiva do ambiente interno define os **pontos fortes** do município que podem ser manejados para buscar oportunidades ou para neutralizar ameaças futuras, e os **pontos fracos** que o fragilizam e que podem vir a ser objeto de ações estratégicas de estruturação e fortalecimento institucional. A análise é focada no município, "no sentido de examinar seus processos, capacidade e infraestrutura" (CASTRO et al, 2005, p.53).

Pela ótica do ambiente externo, a análise é voltada para a identificação de sistemas ou grupos que influenciam o município de forma direta ou indireta, ou que são influenciados pelo mesmo. Nessa etapa "as mudanças e eventos futuros são



analisados, na busca de oportunidades e/ou ameaças à organização" (CASTRO et al, 2005, p.57).

As oportunidades e ameaças são variáveis externas e não controláveis e os pontos fortes e fracos são variáveis internas e controláveis. As oportunidades podem criar condições favoráveis para a unidade de planejamento, desde que a mesma tenha condições e/ou interesse de usufruí-las; já as ameaças podem criar condições desfavoráveis para a empresa. Os pontos fortes propiciam uma condição favorável para a organização, em relação ao seu ambiente, enquanto que os pontos fracos provocam uma situação desfavorável (OLIVEIRA, 1987).

Os ambientes internos e externos são dinâmicos, estando sujeitos a várias transformações. Em razão disso, as variáveis (forças, fraquezas, oportunidades e ameaças) apresentadas em uma determinada matriz SWOT dizem respeito apenas a momentos particulares no tempo. Assim, para que o procedimento possa ser acompanhado e corrigido, é necessário que sempre haja a repetição do diagnóstico (WEHRICH, 1982 apud LEITÃO e DEODATO).

Dentre as alternativas metodológicas da análise de resultados apresentados na matriz SWOT, pode-se destacar a montagem da matriz de análise estratégica complementar para identificar as potencialidades e fraquezas do município e as oportunidades e ameaças do ambiente externo.

Nessa matriz são estabelecidas as correlações entre as oportunidades e ameaças do ambiente externo e o potencial e fraquezas apresentados pelo ambiente interno. É plausível, ainda, a utilização de técnicas do Pensamento Sistêmico que permite ao profissional, através de leitura técnica criteriosa, obter uma visão das inter-relações do sistema de saneamento básico e suas interfaces e de como essas relações afetam ou são afetadas por ele.

A utilização da técnica permite que as informações sistematizadas na matriz SWOT sejam analisadas e descritas em linguagem simples, mostrando as forças e fraquezas e as oportunidades e ameaças que modelam o município e seu ambiente.

12.4.4 CENÁRIOS

Construir cenários futuros se constitui num jogo (coerente) de hipóteses sobre comportamentos admissíveis e prováveis num horizonte temporal de incertezas. Na



ausência de fórmulas matemáticas ou modelos que, alimentados, produzam resultados desejados para o futuro, pode-se dizer que a essência metodológica na construção de cenários, reside na delimitação, tratamento e classificação de variáveis e comportamentos observados que permitirão idealizar cenários de referência.

O exercício da prospectiva favorece a liberdade de escolher sobre caminhos diversos e decidir as ações e objetivos oportunamente. Se o amanhã não é predeterminado, ele está aberto a múltiplos futuros possíveis e, portanto, é possível construí-lo.

A alternativa metodológica para a construção de cenários futuros do presente Relatório teve por base a matriz SWOT na qual foram definidas as forças e fraquezas internas do município e as possibilidades e ameaças externas. Concomitantemente considerou-se a percepção da sociedade relacionada aos problemas de saneamento fazendo com que os cenários construídos convergissem, necessariamente, para os anseios da sociedade em relação ao futuro do saneamento no município.

O cenário de referência foi elaborado com base na situação atual do município, amplamente descrita no Diagnóstico e sistematizada na matriz SWOT. Retrata, portanto, o atual panorama da infraestrutura do saneamento básico municipal. Os demais cenários foram "desenhados" de forma a seguir uma trajetória factível que considera os anseios da população, critérios técnicos e inovações tecnológicas.

12.4.5 HIERARQUIZAÇÃO DE PRIORIDADES

O Diagnóstico do PMSB detalha a infraestrutura de saneamento no município e foi elaborado combinando o necessário enfoque técnico com processo amplamente participativo, que apresenta uma visão clara de todos os sistemas do Saneamento básico na atualidade. As informações disponíveis possibilitaram a construção de indicadores selecionados para cada "eixo" do saneamento que, juntamente com a percepção social, servirão de base para a hierarquização das prioridades ao longo do horizonte de planejamento.



12.5 ANÁLISE SWOT

Para auxiliar na definição do cenário atual e auxiliar na identificação de cenários futuros possíveis e desejáveis, a partir das incertezas incidentes, este estudo utilizou a metodologia de Análise SWOT, a qual é composta por matriz que facilita a visualização das quatro características que originou sua sigla em inglês: Forças (Strengths), Fraquezas (Weaknesses), Oportunidades (Opportunities) e Ameaças (Threats).



Figura 67 – Esquematização da matriz SWOT

- Strengths (Forças)** – Características internas que indicam o que deve ser potencializado e aproveitado para atingir os objetivos;
- Weaknesses (Fraquezas)** - Características internas que indicam deficiências da Gestão Municipal que devem ser corrigidas;
- Opportunities (Oportunidades)** – São as forças externas à administração municipal, as quais influenciam positivamente apesar de não se ter controle sobre elas;
- Threats (Ameaças)** – São as externas à Administração, as quais não sofrem sua influência e que pesam negativamente para sua organização.

Na elaboração do PMSB, essa metodologia é uma ferramenta utilizada para apoiar a visualização dos pontos fracos e fortes, do cenário em que o sistema de saneamento está inserido, para que com isso, possa dar auxílio na tomada de decisões. Deste modo, será utilizada para realizar análises sistemáticas que facilitem



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stroppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

o cruzamento entre os fatores internos (forças e fraquezas) e externos (oportunidades e ameaças).

Na análise dos componentes do saneamento básico, o ambiente interno foca-se na gestão, infraestrutura e serviços dos quatro eixos do saneamento básico municipal, enquanto o ambiente externo se constitui de outros fatores que interferem direta ou indiretamente no planejamento do setor, como uso e ocupação do solo, meio ambiente, disponibilidade hídrica dos mananciais, fatores climáticos, economia, habitação, entre outros.

A avaliação busca definir os pontos fortes diagnosticados que podem ser manejados para buscar oportunidades ou para neutralizar ameaças futuras, enquanto ao identificar os pontos fracos os quais fragilizam os sistemas e serviços, é possível estabelecer objeto de ações estratégicas para remediação dos passivos, suprimento dos déficits, estruturação dos sistemas e fortalecimento institucional.

Considerando que o planejamento não é estático, ressalta-se que as características observadas como força e fraqueza podem sofrer alterações ao longo do horizonte de planejamento, e, portanto, precisarão ser reavaliadas sempre que se proceder a revisão do PMSB.

Desta forma, será construída Matriz SWOT a partir da apreciação do cenário instalado, o qual foi identificado no Diagnóstico, observando-se para os quatro componentes do saneamento básico municipal os elementos-chave estratégicos, conforme apresentado na tabela abaixo.

Tabela 21 – Metodologia da construção da matriz de análise SWOT.

	Pontos Fortes Forças	Itens de Reflexão	Pontos Fracos Fraquezas
Ambiente Interno	FORÇAS (vantagens internas do município quanto ao saneamento básico)	Relacionados ao ambiente interno	FRAQUEZAS (desvantagens internas do município quanto ao saneamento básico)
Ambiente Externo	OPORTUNIDADES (aspectos positivos externos com o potencial de fazer melhorar as condições do saneamento no município)	Relacionados ao ambiente externo	AMEAÇAS (aspectos negativos externos com o potencial de comprometer a qualidade do saneamento básico no município)



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stroppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

A partir dos resultados desta análise, serão estabelecidos cenários, os quais retratam a situação do saneamento básico municipal projetando-se a realidade atual, e três cenários futuros alternativos, sendo um realista, um pessimista e outro otimista, a avaliação destes possibilitará a seleção daquele mais compatível para basear o planejamento do setor dentro do horizonte estabelecido (20 anos), elegendo objetivos e metas a serem alcançados em prazos:

- a. **Imediatos ou emergenciais** – até 3 anos;
- b. **Curto prazo** – entre 4 a 8 anos;
- c. **Médio prazo** – entre 9 a 12 anos;
- d. **Longo prazo** – entre 13 a 20 anos.

12.5.1 MATRIZ SWOT DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Na Tabela a seguir está apresentada a matriz da análise SWOT, no que se refere ao abastecimento de água do Município de Nantes, para análise das forças, fraquezas (ambiente interno) e das oportunidades e ameaças (ambiente externo) identificadas.



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stroppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Tabela 22 – Matriz da análise SWOT do Sistema de Abastecimento de Água.

Forças	Itens de Reflexão	Fraquezas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Prestação de serviços realizadas pela própria prefeitura; 2. Corpo técnico funcional adequado; 3. Atendimento aos padrões de potabilidade da água para consumo; 4. Isolamento e sinalização dos pontos de captação e reservação; 5. Sustentabilidade técnica e econômica do sistema; 6. Micromedida e hidrometração em todos os setores; 7. Boa cobertura de abastecimento; 8. Redes e infraestrutura novas; 9. Índice de perdas de água se enquadrando nas metas estabelecidas pelo corpo técnico; 10. Baixo índice de inadimplência; 11. Os serviços executados são monitorados pela ARSESP. 	<ul style="list-style-type: none"> - Informações comerciais; - Informações financeiras; - Estrutura operacional e recursos disponíveis; - Infraestrutura do sistema de abastecimento de água; - Qualidade da água. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inexistência de Plano Diretor Municipal; 2. Ausência de um setor específico para controle e monitoramento dos serviços prestados; 3. Tubulações de recalque de amianto e ferro fundido; 4. Não atendimento e ocupações ou loteamentos irregulares; 5. Falta de oferta de água tratada na área rural; 6. Ausência de projetos que visem a proteção de manancial de captação de água; 7. Realização apenas de manutenção corretiva; 8. Ausência de programas ambientais e sociais sobre utilização da água. 9. Banco de dados e informações atualizadas; 10. Existência de plano do sistema de abastecimento de água;
Oportunidades	Itens de Reflexão	Ameaças
<ol style="list-style-type: none"> 1. Programas federais de apoio; 2. Recursos estaduais e federais; 3. Emendas parlamentares; 4. Redução do índice de perdas de água; 5. Programa de conscientização da população para a temática da água. 	<ul style="list-style-type: none"> - Informações comerciais; - Informações financeiras; - Estrutura operacional e recursos disponíveis; - Infraestrutura do sistema de abastecimento de água; - Qualidade da água. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Excesso de burocracia; 2. Crescimento desordenado; 3. Dependência de fundos externos; 4. Instabilidade econômica do setor; 5. Qualidade da água ofertada na área rural;

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

12.5.2 MATRIZ SWOT DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Na tabela a seguir está apresentada a matriz da análise SWOT, no que se refere a infraestrutura de esgotamento sanitário do Município de Nantes, para análise das forças, fraquezas (ambiente interno) e das oportunidades e ameaças (ambiente externo) identificadas.



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stroppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Tabela 23 – Matriz da análise SWOT do Sistema de Esgotamento Sanitário

Forças	Itens de Reflexão	Fraquezas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Prestação de serviços realizadas pela prefeitura (controle e atualização do sistema); 2. Cercamento e identificação da área da Estação de Tratamento de Esgoto; 3. Fiscalização e regularização de ligações clandestinas da rede coletora de esgoto na rede de águas pluviais; 4. Boa porcentagem de coleta de esgoto; 5. Condições topográficas favoráveis para utilização de todo o sistema gravidade; 6. ETE operada no sistema Australiano; 7. Algumas propriedades possuem a instalação de fossas sépticas biodigestoras; 8. Controle e monitoramento da qualidade da água lançada no corpo receptor. 	<ul style="list-style-type: none"> - Informações comerciais; - Informações financeiras; - Estrutura operacional e recursos disponíveis; - Infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário; - Qualidade do esgoto bruto tratado. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inexistência de Plano Diretor Municipal; 2. Ausência de um setor específico na Prefeitura Municipal para controle e monitoramento dos serviços; 3. Não atendimento em ocupações ou condomínio irregulares; 4. Possível ponto de poluição de esgoto por sobrecarga das lagoas de estabilização; 5. Existência de fossas negras em propriedades rurais e esgoto a céu aberto sem tratamento; 6. Inexistência de serviço de limpeza de fossas rudimentares na área rural; 7. Realização apenas de manutenção corretiva; 8. Inexistência de programas sanitários e ambientais. 9. Inexistência de Plano de Contingência;
Oportunidades	Itens de Reflexão	Ameaças
<ol style="list-style-type: none"> 1. Programas estaduais e federais de apoio; 2. Emendas parlamentares; 3. Melhorias na legislação municipal; 4. Existência do Programa de Melhorias Sanitárias desenvolvido pela FUNASA; 5. Existência de tecnologias sociais para aplicação na área rural. 6. Cobrança de taxa para operação e manutenção do sistema de esgotamento sanitário na área rural. 	<ul style="list-style-type: none"> - Informações comerciais; - Informações financeiras; - Estrutura operacional e recursos disponíveis; - Infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário; - Qualidade do esgoto bruto tratado. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Excesso de burocracia; 2. Falta de estrutura técnica; 3. Falta de planejamento no setor de saneamento; 4. Mau uso do sistema por parte dos usuários; 5. Rejeição da população a criação de taxa tarifária na área rural;

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

12.5.3 MATRIZ SWOT DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Na tabela abaixo está apresentada a matriz da análise SWOT, no que se refere a infraestrutura do manejo de águas pluviais do Município de Nantes, para análise das



forças, fraquezas (ambiente interno) e das oportunidades e ameaças (ambiente externo) identificadas.

Tabela 24 – Matriz SWOT do sistema de manejo de águas pluviais

Forças	Itens de Reflexão	Fraquezas
<ol style="list-style-type: none"> Existência de Plano Diretor de Macrodrenagem Urbana; O Plano Diretor foi executado respeitando a lei municipal de parcelamento do solo; O município possui obrigatoriedade de microdrenagem para implantação de loteamentos ou abertura de ruas; Não existem ligações clandestinas de esgoto sanitário no sistema de drenagem pluvial; Não há risco de grandes inundações na área urbana; O município destina uma quantia de verba para a limpeza pública e serviços urbanísticos; 	<ul style="list-style-type: none"> Bacias e sub-bacias hidrográficas; Precipitações intensidade de deflúvio; Estrutura de drenagem e manejo de águas pluviais; Identificação de áreas de risco. 	<ol style="list-style-type: none"> Inexistência de Plano Diretor Municipal; Sistema de drenagem insuficiente; Nenhuma proposta do Plano Diretor de Macrodrenagem foi executada; Manutenção do sistema de drenagem pluvial precário; Não há equipe de fiscalização específica para o sistema de drenagem; Nos locais de dissipação há presença de processos erosivos (voçorocas); As áreas de expansão não possuem planejamento quanto ao sistema de drenagem urbana; Falta de gestão do Plano Diretor de Macrodrenagem Urbana; Prevalência de pavimentos impermeáveis; Inexistência de órgão ou setor administrativo municipal exclusivo para atuar na gestão do sistema de drenagem urbana.
Oportunidades	Itens de Reflexão	Ameaças
<ol style="list-style-type: none"> Programas estaduais e federais de apoio; Revisão e atualização da legislação; Emendas parlamentares; Implementação da Política Nacional de Saneamento Básico. 	<ul style="list-style-type: none"> Bacias e sub-bacias hidrográficas; Precipitações e intensidade de deflúvio; Estrutura de drenagem e manejo de águas pluviais; Identificação de áreas de risco. 	<ol style="list-style-type: none"> Excesso de burocracia; Mau uso dos recursos e falta de planejamento para ampliação do sistema de drenagem; Chuvas intensas; Crescimento desordenado; Falta de recursos.

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

12.5.4 MATRIZ SWOT DA INFRAESTRUTURA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Na tabela a seguir está apresentada a matriz da análise SWOT, no que se refere a infraestrutura de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do Município



de Nantes, para análise das forças, fraquezas (ambiente interno) e das oportunidades e ameaças (ambiente externo) identificadas.



Tabela 25 – Matriz SWOT da infraestrutura de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Forças	Itens de Reflexão	Fraquezas
<ol style="list-style-type: none"> Existência de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS; Projeto de Educação Ambiental realizado nas escolas municipais; Coleta convencional na área urbana sede e nos bairros; Pequena área urbana; O município participa de projetos do CIVAP; Coleta e destinação adequada dos resíduos de saúde; Coleta e destinação adequada para os resíduos especiais (pneumáticos, pilhas e baterias, eletrônicos); O município realiza serviços de limpeza pública frequentemente; O município destina uma quantia de verba para a limpeza pública e serviços urbanísticos; 	<ul style="list-style-type: none"> Caracterização dos Resíduos sólidos municipal; Informações comerciais; Informações financeiras; Estrutura operacional e recursos disponíveis; Infraestrutura do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. 	<ol style="list-style-type: none"> Inexistência de Plano Diretor Municipal; Escassez de lixeiras públicas dispostas no município; Os funcionários não utilizam equipamentos de proteção individual (EPI); Não possui equipamentos adequados para trituração dos resíduos coletados; Existem geradores de resíduos especiais que não possuem licença de operação; Falta de programas específicos e pontos de coleta de lâmpadas fluorescentes, bem como armazenamento e destinação inadequados; Falta de coleta convencional e coletiva na área rural do município; Ausência de legislação e fiscalização para os grandes geradores de resíduos do município; Carência do poder público para a gestão dos resíduos sólidos; Disposição inadequada de resíduo poda e capina; Inexistência de controle das despesas para realização dos serviços; Formalização do programa de coleta seletiva e compostagem no município;
Oportunidades	Itens de Reflexão	Ameaças
<ol style="list-style-type: none"> Programas estaduais e federais de Apoio; Lei Federal nº 12.305/10 - Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS); Soluções consorciadas intermunicipais para gestão dos resíduos sólidos; Mercado de recicláveis em ascensão. 	<ul style="list-style-type: none"> Caracterização dos resíduos sólidos municipal; Informações comerciais; Informações financeiras; Estrutura operacional e recursos disponíveis; Infraestrutura do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. 	<ol style="list-style-type: none"> Dependência de fundos externos; Insustentabilidade econômica do setor; Excesso de burocracia; Ausência de dados no SNIS.

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.



12.6 CENÁRIOS, OBJETIVOS E METAS

Os cenários, objetivos e metas estabelecidas têm como função orientar e nortear o público na tomada de decisões sobre a sua atuação no saneamento básico.

Para a proposição desses cenários foi levado em conta alguns fatores, bem como o seu comportamento ao longo do tempo. Por ser feito baseado na tese do indeterminismo, a construção dos cenários não elimina a incerteza nem predizem o que vai acontecer. Apesar desta incerteza, os cenários buscam analisar e sistematizar, de forma mais realística, as diversas probabilidades dos eventos e dos processos explorando os pontos de mudança e suas tendências.

Para a proposição das metas e objetivos foram avaliadas as possibilidades técnicas e econômicas, além da relevância e urgência de cada item estabelecido. As metas serão baseadas no diagnóstico técnico realizado em Nantes, seu desenvolvimento e a disponibilização de recursos para o setor de saneamento básico.

As definições prévias das demandas futuras para o sistema de saneamento básico do município foram calculadas a partir das deficiências e necessidades apresentadas pela população, observadas em campo e através das projeções populacionais.

As metas estabelecidas foram:

Tabela 26 – Prazos definidos para cada uma das metas do PMSB

Emergencial ou imediato prazo	Até 03 anos
Curto prazo	04 a 08 anos
Médio prazo	09 a 12 anos
Longo prazo	13 a 20 anos

Já as prioridades são divididas em:

- Alta – até 1 ano após o início do prazo;
- Média – até 2 anos após o início do prazo;
- Baixa – até 3 anos após o início do prazo.



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stroppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Foram elaboradas análises para as infraestruturas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos no cenário atual e no cenário futuro, de modo que as metas e prioridades definidas dentro dos cenários otimista, pessimista e realista construíram o cenário que foi determinado para a elaboração deste planejamento:

• O **cenário otimista** pode ser definido como cenário em que os objetivos definidos são ousados, ou seja, são cenários quase utópicos, quando observada à realidade do município, atenuando a influência de fatores externos levantados, que podem atrasar ou inviabilizar as iniciativas.

• O **cenário pessimista**, por sua vez, compreende a situação de que todos os fatores levantados, principalmente fraquezas e ameaças se concretizem, afetando até mesmo as estruturas e os serviços oferecidos atualmente, causando a degradação qualitativa e quantitativa dos serviços prestados, como exemplo, o aumento de infraestruturas condizentes com o crescimento demográfico, pode gerar menores índices de atendimento.

• O **cenário realista** pode ser compreendido como uma projeção conservadora com grau de otimismo moderado, leva em consideração as particularidades e as fraquezas do município, bem como a influência dos fatores externos de forma moderada. Este cenário busca o desenvolvimento do município dentro das suas possibilidades, considerando o seu avanço ao longo dos anos passados e uma projeção com base em tudo que foi evoluído, ou seja, é um cenário que propõe a evolução do município levando em consideração a capacidade de avanço e crescimento do mesmo.

Nos tópicos seguintes serão apresentados os cenários para cada vertente do saneamento básico, de acordo com o atual diagnóstico do município



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI E

Rua Adão Stroppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

12.6.1 INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Tabela 27 – Cenarização para o sistema de abastecimento de água

Cenário Atual	Objetivos	Cenário Futuro		
		Otimista		Pessimista
		Metas	Prioridade	Metas
Atendimento da população urbana	1. Attingir e manter a universalização do serviço (100%) ao longo do horizonte de projeto	Curto	Alta	Médio
Perdas de água litros/ramal.dia	2. Monitorar e manter o índice de perdas do município dentro das metas estabelecidas	Curto	Alta	Médio
Baixo índice de inadimplência	3. Monitorar e manter o baixo índice de inadimplência, garantindo a viabilidade econômico-financeira do setor	Curto	Alta	Médio
Ausência de setor específico na Prefeitura para controle e monitoramento dos serviços	4. Criação de um departamento específico para o gerenciamento e fiscalização dos serviços realizados no município.	Emergencial	Alta	Médio
Existência de tubulações antigas nas redes (amianto e ferro fundido)	5. Projetar e executar a substituição das redes antigas	Médio	Média	Longo



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI E

Rua Adão Stroppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Cenário Atual	Objetivos	Cenário Futuro		
		Otimista		Pessimista
		Metas	Prioridade	Metas
Falta de oferta de água tratada na área rural	6. Incentivar o uso de poços profundos e desinfecção da água na zona rural	Curto	Média	Médio
Ausência de projetos que visem a proteção do manancial de captação	7. Recuperação das margens do manancial e programa de conscientização dos produtores rurais para a proteção das margens	Emergencial	Alta	Médio
Realização apenas de manutenção corretiva no sistema	8. Implantar manutenções preventivas no sistema	Emergencial	Alta	Médio
Ausência de programas ambientais e sociais de conscientização	9. Implantar no município programas de conscientização da população perante o uso, manuseio e redução do consumo da água	Emergencial	Alta	Médio

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

12.6.2 INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Tabela 28 – Cenarização para o sistema de esgotamento sanitário

Cenário Atual	Objetivos	Cenário Futuro		
		Otimista		Pessimista
		Metas	Prioridade	Metas
Atendimento de coleta e tratamento de esgoto	1. Attingir e manter a universalização do serviço (100%) ao longo do	Curto	Alta	Médio



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI E

Rua Adão Stroppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Cenário Atual	Objetivos	Cenário Futuro		
		Otimista		Pessimista
		Metas	Prioridade	Metas
Ausência de setor específico na Prefeitura para controle e monitoramento dos serviços	2. Criação de um departamento específico para o gerenciamento e fiscalização dos serviços realizados no município.	Curto	Alta	Médio
Polição de esgoto por sobrecarga das lagoas de estabilização na ETE	3. Implantar sistemas de manutenção, correção preventiva e monitoramento no sistema de tratamento.	Emergencial	Alta	Médio
Existência de fossas negras em área rurais e esgoto a céu aberto	4. Eliminar o uso de fossas irregulares / inadequadas.	Emergencial	Alta	Médio
Inexistência de serviços de limpeza de fossas rudimentares na área rural	5. Implantar programas de melhorias sanitárias na área rural.	Médio	Média	Longo
Realização apenas de manutenção corretiva no sistema.	6. Implantar manutenções preventivas no sistema.	Emergencial	Alta	Médio
Ausência de programas sanitários e ambientais	7. Implantar programa de educação ambiental e sanitária	Emergencial	Alta	Médio

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

12.6.3 INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Tabela 29 – Cenarização para o sistema de manejo de águas pluviais

Cenário Atual	Objetivos	Cenário Futuro					
		Otimista		Pessimista		Realista	
		Metas	Prioridade	Metas	Prioridade	Metas	Prioridade
Existência de Plano Diretor de Macrodrenagem Urbana	1. Realizar a revisão e atualização do Plano de Macrodrenagem a cada 05 anos.	Curto	Alta	Médio	Média	Médio	Média
Não existem ligações clandestinas de esgoto sanitário no sistema de drenagem pluvial	2. Manter e ampliar o programa de monitoramento das ligações clandestinas no município.	Emergencial	Alta	Médio	Baixa	Médio	Média
Sistema de drenagem insuficiente	3. Implantação de dispositivos de drenagem previstos no Plano Diretor de Macrodrenagem Urbana.	Curto	Alta	Médio	Média	Médio	Alta
Manutenção do sistema de drenagem pluvial precário	4. Elaborar programa de manutenção preventiva nos dispositivos de drenagem	Emergencial	Alta	Longo	Média	Emergencial	Alta
Não há equipe de fiscalização específica para o sistema de drenagem	5. Criar e capacitar todos os funcionários envolvidos com o sistema de drenagem	Curto	Alta	Longo	Baixa	Curto	Alta



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

12.6.4 INFRAESTRUTURA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA

Tabela 30 – Cenarização para o sistema de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana

Cenário Atual	Objetivos	Cenário Futuro					
		Otimista		Pessimista		Realista	
		Metas	Prioridade	Metas	Prioridade	Metas	Prioridade
Presença de processos erosivos nas dissipações das redes	6. Implantação de estruturas para dissipação e amortecimento das vazões	Curto	Alta	Médio	Média	Longo	Média
As áreas de expansão não possuem planejamento quanto ao sistema de drenagem urbana.	7. Elaborar estudos para a padronização do sistema de drenagem urbana nas áreas de expansão.	Curto	Alta	Longo	Baixa	Curto	Alta
Prevalência de pavimentos impermeáveis	8. Projetar e implantar pavimentos permeáveis em alguns locais do município.	Médio	Média	Longo	Baixa	Médio	Média
Inexistência de órgão ou setor administrativo municipal para atuar na gestão do sistema de drenagem urbana	9. Criar e estruturar um departamento para que possa atender as demandas do sistema.	Emergencial	Alta	Longo	Baixa	Emergencial	Alta

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

12.6.4 INFRAESTRUTURA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA

Tabela 30 – Cenarização para o sistema de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana

Cenário Atual	Objetivos	Cenário Futuro					
		Otimista		Pessimista		Realista	
		Metas	Prioridade	Metas	Prioridade	Metas	Prioridade



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Cenário Atual	Objetivos	Cenário Futuro					
		Otimista		Pessimista		Realista	
		Metas	Prioridade	Metas	Prioridade	Metas	Prioridade
Existência de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS)	1. Cumprimento das metas e prazos definidos no planejamento estratégico das ações propostas.	Curto	Média	Médio	Média	Longo	Baixa
Coleta convencional da área urbana da sede e nos bairros	2. Manter a universalizado o atendimento à população urbana.	Longo	Alta	Longo	Alta	Longo	Alta
Cobrança pelos serviços prestados	3. Manter a cobrança de tarifas com embasamento técnico e financeiro para os setores de saneamento.	Longo	Alta	Longo	Alta	Longo	Alta
O município realiza serviço de limpeza pública frequentemente	4. Organizar e ampliar o programa de limpeza pública do município.	Médio	Média	Longo	Baixa	Médio	Média
Escassez de lixeiras públicas dispostas no município	5. Implantar lixeiras seletivas em mais pontos estratégicos do município.	Emergencial	Alta	Médio	Média	Emergencial	Alta



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Cenário Atual	Objetivos	Cenário Futuro					
		Otimista		Pessimista		Realista	
		Metas	Prioridade	Metas	Prioridade	Metas	Prioridade
especiais que não possuem licença de operação	9. Criar programas de coleta e tratamento de resíduos especiais.	Curto	Alta	Médio	Média	Médio	Média
Falta de programas específicos para coleta e tratamento de resíduos especiais	10. Implantação de Pontos de Entrega Voluntária (PEV) na área rural.	Médio	Baixa	Médio	Baixa	Médio	Baixa
Falta de coleta convencional e seletiva na área rural	11. Adquirir novos equipamentos para a realização dos serviços, bem como criar programas de manutenção e inspeção dos equipamentos atuais.	Médio	Alta	Longo	Baixa	Médio	Média

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

Os funcionários não utilizam Equipamentos de Proteção Individual (EPI)	6. Adquirir e equipar os funcionários responsáveis e fiscalizar a utilização dos mesmos.	Emergencial	Alta	Médio	Média	Emergencial	Alta
Não há dados técnicos (quantitativos e qualitativos) sobre os resíduos coletados	7. Criar programa de controle do volume diário, semanal e mensal dos resíduos gerados.	Curto	Alta	Longo	Baixa	Médio	Alta
Existem geradores de resíduos	8. Fiscalizar e exercer a	Emergencial	Alta	Médio	Média	Médio	Alta

Disposição inadequada de resíduos de poda e capina	12. Destinar os resíduos para local apropriado.	Emergencial	Alta	Curto	Alta	Emergencial	Alta
Existe programa de coleta seletiva e compostagem no município	13. Aprimorar o programa atual de coleta seletiva e melhorar o local de separação e compostagem dos resíduos antes de sua destinação.	Curto	Alta	Médio	Média	Médio	Alta



13 PROJEÇÃO DE DEMANDAS E PROSPECTIVAS TÉCNICAS

A elaboração do planejamento de políticas públicas requer um estudo de análise histórica que possibilite quantificar e compreender a lógica de diversos processos que se integram com os elementos do saneamento básico.

Neste processo serão utilizadas as informações obtidas no diagnóstico articuladas às atuais políticas, programas e projetos de saneamento básico e de setores correlacionados (habitação, saúde, recursos hídricos, educação, meio ambiente e outros) para a projeção e prospecção das demandas futuras.

Nessa fase a metodologia de projeções demográficas somadas aos elementos previstos em planejamento e políticas públicas para qualquer setor que influencie a demanda ao saneamento. Serão previstas alternativas de gestão e de soluções técnicas de engenharia executáveis que atendam às exigências e características de cada eixo do saneamento básico para toda área do Município de Nantes.

13.1 RELATÓRIO DE PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

Das diretrizes expostas decorrem as estratégias, que deverão ser observadas na execução da política municipal de saneamento básico de Nantes durante a vigência deste PMSB, tanto na execução dos programas, projetos e ações, como no cumprimento das metas estabelecidas. As estratégias são apresentadas a seguir, agrupados nos três blocos temáticos.

13.1.1 RELATIVO ÀS AÇÕES DE COORDENAÇÃO E PLANEJAMENTO NO SETOR, PARA EFETIVA IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

- Criar órgão na estrutura administrativa municipal para a coordenação, articulação e integração da política, a partir das diretrizes do PMSB, fortalecendo a capacidade técnica e administrativa, por meio de recursos humanos, logísticos, orçamentários e financeiros;

201



- Desenvolver gestões e realizar avaliações periódicas para que a previsão orçamentária e a execução financeira, no campo do saneamento básico, observem as metas e diretrizes estabelecidas no PMSB, o qual deve estar integrado com os demais planejamentos setoriais fortalecendo uma visão integrada das necessidades de todo o território municipal;

13.1.2 RELATIVA À PRESTAÇÃO, GESTÃO E REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO, COM VISTAS A SUA UNIVERSALIZAÇÃO

- Promover a melhoria da eficiência dos sistemas de tratamento de água e de esgotos existentes, para evitar intermitência nos serviços de abastecimento de água potável, com vistas ao atendimento das metas estabelecidas, assim como o atendimento a legislação de qualidade da água para consumo humano, incluindo aquela referente a exigência de informação ao consumidor, fomentando a melhoria do controle e vigilância da qualidade da água e do manejo dos resíduos sólidos pautados na não geração, na redução do consumo, no reuso de materiais, na coleta seletiva e na reciclagem, e a participação em consórcios, e implantar projetos, programas e ações para o manejo das águas pluviais urbanas, priorizando a adoção de medidas não estruturais e intervenções em áreas com problemas críticos de inundação;
- Promover prática permanente de educação ambiental, através da qualificação de pessoal e da capacitação de professores, agentes comunitários e técnicos educacionais de todos os níveis da rede municipal para elaboração de projetos e material educativos adequados voltados para saneamento básico a ser divulgado com vista a informar sobre a prestação dos serviços e fortalecer a cultura da participação e do controle social por meio da participação em conselhos, audiências públicas, reuniões comunitárias e demais ações de mobilização social, e a capacitação continuada de conselheiros e representantes de instâncias de controle social em questões específicas de saneamento básico;

202



13.1.3 RELATIVAS AO INVESTIMENTO PÚBLICO E COBRANÇA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

- Inserir os programas propostos pelo PMSB, definindo, para cada ano, os valores a serem investidos, por fonte de recursos e por componente do saneamento básico, prevendo o aumento progressivo dos recursos para medidas estruturantes ao longo dos anos, para a gestão dos serviços com vistas a garantir a eficiência efetividade do investimento em medidas estruturais e na melhoria da gestão.
- Implantar sistema de avaliação e monitoramento das metas e demais indicadores de resultados e de impacto estabelecidos pelo PMSB, além de acompanhar a aplicação das verbas destinadas no orçamento público.

A Estratégia de Ação para a Implantação do Plano Municipal de Saneamento O Plano Municipal de Saneamento Básico deverá ser efetuado em um período de 20 anos, se estabelecerá por linhas de ação que devem se articular com as demais instituições públicas estaduais e privadas visando à superação dos problemas diagnosticados. As ações se estenderão em programas específicos a serem desenvolvidos pelos departamentos municipais e seus respectivos departamentos, conforme diretrizes propostas e metas estabelecidas. Os programas serão compostos por um conjunto de ações (projetos, atividades, entre outros) que deverão resultar em obras, bens e serviços oferecidos à sociedade. Nessa definição, as linhas de ação para a execução do Plano Municipal de Saneamento, serão subdivididas em quatro esferas, cuja apresentação a seguir:

- Gestão municipal do saneamento básico: A administração pública municipal deverá buscar a eficiência e eficácia dos serviços de saneamento prestados. Deste modo, a linha de ação abrange a tomada de decisão do gestor público em destinar a gestão do Plano Municipal de Saneamento à determinada estrutura administrativa.
- Inclusão Social: A atual dinâmica econômica e social das comunidades locais indica que a geração de renda e o emprego são estratégias determinantes de

203



inclusão social dos menos favorecidos. Assim, por exemplo, a coleta seletiva dos resíduos sólidos urbanos pode propiciar a geração de novos postos de trabalho e favorecer a criação de cooperativas de catadores, contribuindo para a melhoria de qualidade de vida dessa população.

- Infraestrutura, Meio Ambiente e Saúde Pública: A ação tem como intuito garantir a prestação dos serviços de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem urbana à população mediante a observância das disposições legais pertinentes e a capacidade de pagamento da população sobre a prestação desses serviços. Políticas públicas e acesso às linhas de financiamento são fatores essenciais para alcançar a melhoria dos indicadores de saúde pública, de desenvolvimento econômico e social e de preservação ambiental.
- Educação Socioambiental: Um ambiente não saneado implica na proliferação de vetores e doenças de veiculação hídrica, consumindo recursos públicos em ações curativas. Assim, para a reversão dessa carência é necessário ampliar na sociedade a preocupação com o equilíbrio ecológico e ambiental em função das atividades humanas, por meio de um programa de Mobilização Social. A sociedade deve ser orientada a garantir a sustentabilidade ambiental, econômica e social, primeiramente no meio ambiente no qual está inserida.

13.2 CONSTRUÇÕES DE PROJEÇÕES POPULACIONAIS

As projeções populacionais são instrumentos importantes no planejamento das políticas públicas. Em relação ao saneamento básico, a dinâmica demográfica irá nortear as ações que atenderão às demandas sanitárias ao longo do horizonte do Plano.

Para atingir a universalização do saneamento básico, ao longo de 20 anos, é necessário atender as demandas atuais e acompanhar o seu crescimento, fazendo-se indispensável visualizar a projeção de crescimento populacional do município.

Partindo dos dados Populacionais obtidos pela Fundação SEADE, calculou-se crescimento médio anual da população total.

204



Tabela 31: Projeção populacional

Ano	Projeção Populacional				População Urbana	População Rural
	População	Urbana (%)	Rural (%)	População Urbana		
2020	3071	95,64	4,36	2937	134	
2021	3103	95,87	4,13	2975	128	
2022	3136	96,11	3,89	3014	122	
2023	3168	96,31	3,69	3051	117	
2024	3201	96,53	3,47	3090	111	
2025	3233	96,75	3,25	3128	105	
2026	3260	96,87	3,13	3158	102	
2027	3286	96,99	3,01	3187	99	
2028	3313	97,10	2,90	3217	96	
2029	3339	97,21	2,79	3246	93	
2030	3366	97,33	2,67	3276	90	
2031	3387	97,40	2,60	3299	88	
2032	3408	97,45	2,55	3321	87	
2033	3430	97,52	2,48	3345	85	
2034	3451	97,57	2,43	3367	84	
2035	3472	97,64	2,36	3390	82	
2036	3487	97,68	2,32	3406	81	
2037	3502	97,72	2,28	3422	80	
2038	3517	97,73	2,27	3437	80	
2039	3532	97,76	2,24	3453	79	
2040	3547	97,80	2,20	3469	78	
2041	3556	97,81	2,19	3478	78	
2042	3566	97,84	2,16	3489	77	

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

13.3 INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**13.3.1 ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS DE GESTÃO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS**

205

**• Análise da gestão atual:**

O bom índice de atendimento da população urbana demonstra que a alternativa institucional atual é satisfatória e tem gerado bons resultados com o serviço prestado e com a satisfação da população atendida. O município atualmente demonstra interesse em assumir a gestão e prestação dos serviços de água, devendo assim que acabar o contrato vigente, realizar novos estudos para a elaboração de um novo contrato.

Diante do cenário atual, verifica-se que as comunidades rurais mais afastadas e dispersas ficam desassistidas diante da carência de recursos humanos e financeiros do município para dar suporte as demandas dos serviços, passando elas mesmas a manterem e administrarem os seus sistemas, com uma precariedade ainda maior. Dessa forma, faz-se necessária uma avaliação sobre esse tema, afim de se rever as situações desta população, incluindo as comunidades rurais no atendimento, já que se deve executar a universalização do saneamento.

Para o fortalecimento da prestação de serviços de água e esgoto e a fiscalização das ações, torna-se imprescindível a criação e a regulamentação da atividade de regulação no município, que pode ser feita de acordo com a legislação, por meio de uma autarquia, consórcio ou um termo de convênio com agência reguladora estadual.

Nesse sentido, o poder público municipal deve continuar com a aplicação de investimentos no setor e na busca por melhores alternativas financeiras e institucionais visando à universalização do acesso ao serviço.

• Alternativas institucionais:

A Lei Federal nº 11.445/07, capítulo II, regulamenta sobre o exercício da titularidade e prevê que o titular (município) deverá elaborar a política pública de saneamento básico, devendo, para tanto, desempenhar um rol de condições, previstas no art. 9º, tais como:

- Elaborar os planos de saneamento básico;
- Prestar diretamente ou autorizar delegação dos serviços;

206



- Definir ente responsável pela regulação e fiscalização dos serviços;
- Adotar parâmetros para garantia do atendimento essencial à saúde pública;
- Fixar direitos e deveres dos usuários;
- Estabelecer mecanismos de controle social;
- Estabelecer sistema de informações sobre os serviços.

Diante das exposições legais ora expostas, torna-se imprescindível apresentar alternativas institucionais para o exercício das atividades de planejamento, regulação, fiscalização e prestação de serviços, bem como a formulação de estratégias, políticas e diretrizes para alcançar os objetivos e metas do PMSB, incluindo a criação ou adequação de órgãos municipais de prestação de serviço, regulação e de assistência técnica.

Nesse contexto, o artigo 38 do Decreto 7.217/10, que regulamenta a Lei 11.445/2007, elenca 3 (três) formas de prestação dos serviços públicos de saneamento básico, que são: prestação direta, a prestação indireta, mediante delegação por meio de concessão, permissão ou autorização, e a gestão associada.

- **Consórcio Público:** de acordo com o art. 6º da Lei Federal nº 11.107/05, os consórcios públicos podem adquirir personalidade jurídica de direito público ou de direito privado. Portanto, o consórcio público adquire personalidade jurídica com a criação de uma nova entidade de Administração Pública descentralizada, sendo de direito público de natureza autárquica, que integrará a administração indireta de todos os entes consorciados, sujeitos ao direito administrativo. Os consórcios públicos seriam parcerias realizadas para dar-se melhor cumprimento às obrigações por parte dos entes consorciados, sendo que tais consórcios, a ser realizadas diretamente pelo poder público. Assim, esses consórcios, conforme estabelecido de forma explícita pelo Decreto nº 6.017/07, que regulamenta a Lei Federal 11.107/05, são constituídos como associação pública de natureza autárquica, integrante da administração indireta de todos os entes consorciados.

- **Autarquia:** são entes administrativos autônomos, dotados de personalidade jurídica de direito público e criados a partir de lei específica, possuem patrimônio

207



próprio e funções públicas próprias outorgadas pelo Estado. A autarquia se auto administra, segundo as leis editadas pela sua entidade criadora, sujeitando-se (por mera vinculação e não por subordinação hierárquica) ao controle da entidade estatal matriz a que pertence. O principal intuito da criação de uma autarquia baseia-se no tipo de administração pública que requeira, para seu melhor funcionamento, as gestões administrativas e financeiras centralizadas.

- **Concessão:** consiste na delegação de serviço público mediante contrato administrativo antecedido de licitação, que tem por objetivo transferir a administração para o particular, por tempo determinado, do exercício de um serviço público, com eventual obra pública prévia, que o realizará em seu nome, sendo remunerado basicamente pelo pagamento da tarifa cobrada dos usuários na forma regulamentar.

- **Sociedade de economia mista:** baseia-se numa entidade dotada de personalidade jurídica de direito privado, criada por lei, visando o exercício de atividade econômica, sob a forma de sociedade anônima, cujas ações com direito a voto pertencem em sua maioria ao poder público.

- **Terceirização:** basicamente consiste em terceirizar a execução dos serviços públicos por meio de contratos de colaboração firmados com um ente particular.

- **Parceria Público-Privada:** alternativa institucional que se baseia na concessão de serviços públicos ou de obras públicas de que trata a Lei Federal nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, quando envolver, adicionalmente à tarifa cobrada dos usuários, contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado. Esta alternativa possibilita duas vertentes: a concessão comum e a patrocinada, em que a principal diferença entre elas reside na forma de remuneração. Na concessão comum ou tradicional, a forma básica de remuneração é a tarifa, podendo constituir-se de receitas alternativas, complementares ou acessórias ou decorrentes de projetos associados. Na concessão patrocinada, soma-se à tarifa paga pelo usuário uma contraprestação do parceiro público. A escolha da modalidade de concessão patrocinada não é discricionária porque terá que ser feita em função da possibilidade ou não de executar-se o contrato somente com a tarifa cobrada do usuário. Se a

208



remuneração somente pelos usuários for suficiente para a prestação do serviço, não poderá o poder público optar pela concessão patrocinada.

13.3.2 PROJEÇÃO DA DEMANDA ANUAL DE ÁGUA PARA TODA A ÁREA DE PLANEJAMENTO AO LONGO DOS 20 ANOS

Tabela 32: Demandas de abastecimento de água

ANO	População (hab.)			Demanda Total de Água		
	Urbana	Rural	Total	(L/s)	(1000.m³)/mês	
Atual	2022	3014	122	3136	3,84	9,95
Curto Prazo	2023	3051	117	3168	3,88	10,07
	2024	3090	111	3201	3,93	10,20
	2025	3128	105	3233	3,98	10,32
	2026	3158	102	3260	4,02	10,42
	2027	3187	99	3286	4,06	10,52
Médio Prazo	2028	3217	96	3313	4,10	10,62
	2029	3246	93	3339	4,13	10,71
	2030	3276	90	3366	4,17	10,81
	2031	3299	88	3387	4,20	10,89
	2032	3321	87	3408	4,23	10,96
	2033	3345	85	3430	4,26	11,04
Longo Prazo	2034	3367	84	3451	4,29	11,11
	2035	3390	82	3472	4,32	11,19
	2036	3406	81	3487	4,34	11,24
	2037	3422	80	3502	4,36	11,29
	2038	3437	80	3517	4,38	11,34
	2039	3453	79	3532	4,40	11,39
	2040	3469	78	3547	4,42	11,45
	2041	3478	78	3556	4,43	11,48
2042	3489	77	3566	4,44	11,51	

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.



13.3.3 DESCRIÇÃO DOS PRINCIPAIS MANANCIAIS (SUPERFICIAIS E/OU SUBTERRÂNEOS) PASSÍVEIS DE UTILIZAÇÃO PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA DE PLANEJAMENTO

• Mananciais superficiais

Manancial de abastecimento público é a fonte de água doce superficial ou subterrânea utilizada para consumo humano ou desenvolvimento de atividades econômicas. As áreas contendo os mananciais devem ser alvo de atenção específica, contemplando aspectos legais e gerenciais.

O aumento da demanda por água é consequência direta do crescimento populacional e da ampliação dos níveis de consumo per capita, e tais fatores aumentam a pressão sobre os mananciais de abastecimento. Entre as situações que causam degradação das áreas de mananciais, podem ser destacadas: ocupação desordenada do solo, em especial áreas vulneráveis como as APP; práticas inadequadas de uso do solo e da água; falta de infraestrutura de saneamento (precariedade nos sistemas de esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e resíduos sólidos); superexploração dos recursos hídricos; remoção da cobertura vegetal; erosão e assoreamento de rios e córregos; e atividades industriais que se desenvolvem descumprindo a legislação ambiental.

A manutenção desse quadro resulta na baixa qualidade da água distribuída, expondo uma parcela significativa da população a doenças. Atualmente, esses problemas são amenizados pela aplicação de recursos de tratamento da água, ou investimentos em sistemas cada vez mais complexos de adução, em busca de novos mananciais.

O relatório de qualidade das águas para o Estado de São Paulo, da SABESP (2016), relata que os mananciais da bacia se encontram assoreados devido à falta de matas ciliares, mas sem fontes significativas de poluição, sendo assim é essencial a elaboração de programas ambientais para que possibilite trabalhar a revitalização das margens do Córrego, bem como a devida fiscalização para manutenção das Áreas de Preservação Permanente (APP) ao longo dos cursos d' água. Ressaltando, porém, que a Prefeitura Municipal vem realizando ao longo dos últimos anos o plantio de mudas de árvores, ampliando as matas ciliares do município.



A degradação dos terrenos pelos processos erosivos urbanos e rurais, do tipo laminar e de ravinas e voçorocas, atingiu milhares de metros cúbicos de solos, destruindo terras de culturas, equipamentos urbanos e obras civis, impactando de forma expressiva os recursos hídricos da UGRHI. Além do desmatamento, as atividades agrícolas nas áreas rurais, a abertura de estradas vicinais e a expansão urbana, foram responsáveis por alterações no equilíbrio da paisagem, que resultaram em alto índice de feições erosivas lineares e erosão laminar responsáveis pelo intenso assoreamento dos rios.

Em médio/longo prazo pode-se chegar a uma qualidade de água aceitável e até mesmo aumentar a vazão dos córregos, possibilitando a utilização dos mesmos como mananciais de captação superficial de Nantes, sendo que atualmente a melhor opção para o abastecimento de água no município é através da perfuração de poços subterrâneos.

Em relação a classificação das águas interiores, é regulamentada pelo Decreto Estadual nº 8468 de 08 de setembro de 1976. Este Decreto classifica as águas por classes, conforme descrito, a seguir:

- **Classe 1** - águas destinadas ao abastecimento doméstico, sem tratamento prévio ou com simples desinfecção;
- **Classe 2** - águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional, à irrigação de hortaliças ou plantas frutíferas e à recreação de contato primário (natação, esqui-aquático e mergulho);
- **Classe 3** - águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional, à preservação de peixes em geral e de outros elementos da fauna e da flora e à dessedentação de animais;
- **Classe 4** - águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento avançado, ou à navegação, à harmonia paisagística, ao abastecimento industrial, à irrigação e a usos menos exigentes.

O Decreto Estadual nº 10.755 enquadrando os corpos d'água nas classes previstas no Decreto nº 8.468/76.



Todos os possíveis mananciais de abastecimento do município de Nantes são enquadrados na **Classe 2**.

Cabe destacar que a escassez de dados atuais de vazão e monitoramento da qualidade da água referente aos rios e riachos de menor porte no município, gera a impossibilidade de uma análise mais crítica de sua utilização para o abastecimento de água durante o horizonte de planejamento, sendo que o atual estudo foi baseado em dados qualitativos dos possíveis mananciais, que atualmente não se apresentam em boas condições para sua utilização.

Importante ressaltar, que o Comitê de Bacias Hidrográficas do Pontal do Paranapanema (UGRHI 22) do Estado de São Paulo, está elaborando a revisão do Plano de Bacia, com previsão de término dos estudos e apresentação final dos resultados em 2027.

• Mananciais subterrâneos

Existem quatro Unidades Aquíferas nas bacias dos rios e, ocorrendo predominantemente, as Unidades Aquíferas Bauru Médio/Superior (Formações Adamantina e Marília) e a Bauru Inferior/Caiuá (Formação Santo Anastácio e Caiuá) para a área total em estudos. Outro Sistema Aquífero que ocorre na região é o sistema Aquífero Botucatu que, apesar de não aflorar, se encontra subjacente às rochas basálticas, a profundidades que variam de 1.000 a 1.800 metros. O Relatório de Situação da Bacia não apresenta a estimativa de reservas exploráveis nestes sistemas aquíferos. Segundo o Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo, da CETESB, dos poços monitorados a maioria se encontra nos aquíferos Adamantina e Santo Anastácio. Apresentam águas bicarbonatadas e fracamente salinas. Quanto ao nitrogênio nitrato, as concentrações são mais elevadas em relação aos outros sistemas aquíferos do Estado.

A maioria dos poços perfurados na bacia hidrográfica apresenta profundidades entre 80 e 160 metros.

13.3.4 DEFINIÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE MANANCIAL PARA ATENDER A ÁREA DE PLANEJAMENTO JUSTIFICANDO A ESCOLHA COM BASE NA VAZÃO OUTORGÁVEL E NA QUALIDADE DA ÁGUA



Para o sistema de abastecimento de água são indicadas diferentes alternativas de ampliação e melhoramento dos serviços de abastecimento, tendo em vista os problemas identificados em cada um dos distintos sistemas.

- **Rural/Aglomerados rurais:**

O Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB considera o abastecimento por poços e nascentes com canalização interna como adequado para pequenas áreas urbanas e rurais.

Levando em consideração que não há viabilidade técnica operacional no sistema nos sistemas de captação e distribuição de água para os aglomerados rurais e demais áreas rurais, devido às dificuldades de implantação, operação e manutenção, seria então readequado o sistema atual de abastecimento realizando o controle da qualidade da água extraída, se necessário, realizar estudo de viabilidade de abertura de novos poços de captação.

A implantação de um programa de operação e manutenção de poços tubulares, no município de Nantes, vai possibilitar a criação de um banco de dados contemplando informações sobre: o nível estático; nível dinâmico, vazão de exploração, rebaixamento disponível, vazão específica e qualidade da água. Assim, a prefeitura vai dispor de informações para tomada de decisões antes de ocorrer o problema no poço. A operação e manutenção de poço, se configura como extremamente importante para otimização da produção de água subterrânea e o controle de sua qualidade para o consumo humano.

Para a garantia da qualidade da água, devem ser efetivadas análises periódicas necessárias para verificação da qualidade e a vigilância, referente a fiscalização, a qual é de responsabilidade dos órgãos de saúde e vigilância sanitária municipal.

- **Urbana-Sede:**

Segundo o diagnóstico Técnico Participativo realizado para o sistema de abastecimento e demandas calculadas, considera-se o sistema consolidado, pois tem capacidade para atender as demandas atuais e futuras, diante da necessidade mínima de manutenção existente, porém os mananciais de captação superficiais não



possuem bons dados qualitativos, sendo indicado, portanto, a perfuração de poços subterrâneos, explorando o aquífero Bauru, no qual apresenta boa condição de exploração de vazão e boa qualidade de água, conforme apresentado no item anterior.

As intervenções no sistema de abastecimento de água que compreendem as manutenções, melhorias e implantações, foram distribuídas ao longo de 20 anos conforme os objetivos e metas já descritos buscando atender a população do município segundo as demandas e consumos projetados.

13.3.5 DEFINIÇÃO DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS DE ENGENHARIA PARA ATENDIMENTO DA DEMANDA CALCULADA

Para proporcionar a demanda requerida no município de Nantes ao longo do horizonte do projeto, serão necessárias algumas intervenções técnicas de engenharia para alcance do cenário de referência. Considerando que o sistema se dá por meio de captação subterrânea (poços profundos) e tratamento convencional, pois não há água superficial com características não convencionais, como por exemplo: baixa turbidez, baixa cor, baixa quantidade de matéria orgânica presente na água e baixo risco de contaminação com poluentes advindos de indústrias, postos de gasolina, entre outros, podem ser adotadas outras alternativas técnicas de engenharia para o abastecimento do município, apesar do sistema atual ser diagnosticado como satisfatório:

- **Tratamento convencional**

O processo convencional de tratamento de água é dividido em fases. Em cada uma delas exige um rígido controle de dosagem de produtos químicos e acompanhamento dos padrões de qualidade.

O tratamento convencional é dividido em: coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção e distribuição. Na coagulação, é adicionado Sulfato de Alumínio, Cloreto Férrico ou outro coagulante, estando diretamente ligado ao pH da água bruta. Seguido de uma mistura rápida para que as partículas fiquem eletricamente desestabilizadas e mais fáceis de agregar. O método de coagulação mais eficiente



para esse tipo de tratamento é a coagulação por varredura, de modo que a intenção seja o englobamento de partículas formando bons flocos para a floculação.

Posteriormente faz-se a floculação, etapa em que há uma mistura lenta da água, por meio de fracionamento do gradiente de floculação em cada floculador, servindo para provocar a formação de bons flocos com partículas maiores visando o aumento da massa das partículas e evitando que elas se quebrem. Após a formação dos flocos a água é enviada para o decantador para separar os sólidos de sujeira, formado na etapa anterior, que sedimentam no fundo dos tanques.

Na filtração, a água atravessa tanques formados por pedras, areia, argila e carvão antracito, sendo responsáveis por reter a sujeira que restou da fase de decantação, clarificando a água e garantindo a potabilidade.

A etapa de pós-alcalinização é realizada visando à correção do pH da água, para evitar corrosão ou incrustação nas tubulações que irão aduzir e distribuir a água tratada. As etapas finais são a cloração e fluoretização. Na cloração é realizada adição de cloro líquido antes de sua saída ETA para garantir que a água fique isenta de bactérias e vírus até a casa do consumidor, garantindo, conforme a Portaria 2.914, o cloro residual mínimo de 0,2 mg/L e máximo de 2 mg/L na rede de distribuição. Já o Flúor adicionado à água ajuda na prevenção das cáries.

O sistema de tratamento do município se dá por injeção direta na tubulação que abastece o reservatório. São aplicados cloro e flúor na água bruta que vem da mina de captação subterrânea, sem qualquer sistema de filtragem e/ou estação de tratamento de água. Somente aplicação de cloro e flúor por aplicador pulsante. Portanto, justifica-se a implantação desta alternativa técnica para o tratamento da água distribuída no município.

- **Soluções para áreas rurais ou áreas urbanas isoladas**

Em áreas rurais com população dispersa, ou até mesmo em áreas urbanas isoladas com deficiência de abastecimento de água podem-se utilizar soluções alternativas. As soluções alternativas consistem em uma modalidade de abastecimento coletivo ou individual de água, distinta do sistema público de abastecimento, que pode utilizar água de chuva, poço rasos (cacimbas), distribuição por veículo transportador, barragens subterrâneas, dessalinização de águas salinas e



o reuso de água. A solução coletiva aplica-se em áreas urbanas e áreas rurais com população mais concentrada. A solução individual aplica-se, normalmente, em áreas rurais de população dispersa.

São tipos de soluções alternativas de abastecimento de água que podem ser utilizadas em Nantes:

- **Abastecimento por água de chuva:** alternativa que pode ser utilizada como manancial abastecedor, considerada uma alternativa de baixo custo, cujo volume captado pode ser armazenado em cacimbas ou cisternas, pequenos barramentos ou barreiros (FETAG,2004);

- **Abastecimento por distribuição com veículo transportador:** solução adotada em situações emergenciais onde se utiliza carros-pipa, tonéis transportados em carroças etc., que se abastecem em reservatórios, ou até mesmo no sistema público de abastecimento de água, e distribui para a população.

- **Abastecimento por dessalinização:** técnica utilizada a milhares de anos em locais onde não temos condições de adquirir água doce em abundância. É considerada a alternativa futura para suprir as necessidades dos seres vivos, uma vez que 97,2% da água do planeta é salgada ou salobra. Atualmente, é pouco utilizada devido ao alto custo do processo, uma vez que ele demanda uma grande quantidade de energia e materiais sofisticados.

- **Abastecimento por reuso de água:** substituição de uma fonte de água potável por outra de qualidade inferior para suprir as necessidades demandadas menos restritivas (usos menos nobres), liberando as águas de melhor qualidade para os usos mais nobres, como o abastecimento doméstico. Pode ser realizado através do tratamento adequado dos esgotos e sua reutilização para fins potáveis (reuso indireto) ou não potáveis (irrigação, reserva de incêndio, controle de poeira, sistemas aquáticos decorativos, etc.).

13.3.6 PREVISÃO DE EVENTOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

Os eventos de emergência que podem eventualmente gerar problemas de abastecimento de água no município podendo ser localizados ou generalizados. Em



ambos os casos devem ser tomadas medidas que visem tanto à segurança do abastecimento, quanto o atendimento as demandas básicas da população, a fim de garantir a cota mínima de água potável de abastecimento da sede.

Os principais problemas relativos à distribuição e consumo de água podem acontecer em qualquer uma das etapas do processo: captação e adução, tratamento e distribuição.

Eventuais faltas de água ou interrupções no sistema podem ocorrer por manutenção no sistema, eventualidades, problemas de contaminação, falhas no sistema, dentre outros. O artigo 46 da Lei 11.445 aponta que em situação crítica de escassez ou contaminação dos recursos hídricos que obrigue a adoção de racionamento, desde que declarada pela gestora dos recursos hídricos, nesse caso, no município, o ente regulador poderá adotar mecanismos tarifários de contingência, com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda.

Em casos mais críticos de escassez ou contaminação da água, na tentativa de suprir a população da quantidade mínima necessária de água, deve-se fazer um abastecimento emergencial.

A tabela abaixo apresenta algumas ações de emergência e contingência a serem aplicadas no serviço de abastecimento de água para cada serviço, especificadamente.

Tabela 33 – Eventos de emergência e contingência para o sistema de abastecimento de água

Origem	Possíveis causas	Ações de Emergência e Contingência
Queda do fornecimento de energia elétrica	A interrupção do fornecimento de energia elétrica pode ser provocada por diversos fatores que não estão no controle do serviço, tais como interrupção programada, interrupção acidental na rede ou defeitos nas instalações elétricas.	- Comunicar à concessionária de energia elétrica para a disponibilização de gerador de emergência na falta continuada de energia;



Movimentação de solo	Podem ocorrer naturalmente, quando há acomodação do solo, ou de forma artificial, quando há obras nas proximidades, principalmente das adutoras. Períodos pluviométricos extensos com chuvas intensas também podem levar à ocorrência de deslizamentos e movimentações do solo.	- Informar ao departamento para que tome as medidas cabíveis; - Reparar os dispositivos danificados; - Contratar obras emergenciais de reparos das instalações atingidas;
Vandalismos e/ou sinistros	Ações de vândalos e/ou ocorrência de danos e de prejuízos em consequência de um acidente ou evento adverso, como incêndio, desabamento, inundações, dentre outros.	- Caso tais medidas sejam ineficientes e os vândalos causem algum tipo de dano às estruturas, deve-se comunicar à polícia, que tomará as devidas providências;
Seca prolongada	Situações de seca prolongada que venham a comprometer a vazão dos poços de captação, fazendo com que funcionem em estado crítico por conta da diminuição no volume de água, afetando todo o sistema.	- Disponibilizar caminhões pipa para fornecimento emergencial de água;
Rompimento de redes e adutoras de água	Há diversos fatores que propulsiona o rompimento das ligações, entre eles o erro de cálculo nos projetos, a pressão acima da média que a água passa pela tubulação, o tipo de material utilizado na construção do dispositivo, e o tráfego de veículos pesados sobre as adutoras.	- Isolar a área e informar ao departamento, para que tome as providências necessárias; - Fazer manutenção ou troca das redes/adutoras;

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.



13.4 INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

13.4.1 ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS DE GESTÃO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

- **Análise da gestão atual:**

A gestão e prestação de serviços de abastecimento público atualmente no município é realizado pela própria prefeitura.

Diante do cenário atual, verifica-se que as comunidades rurais mais afastadas e dispersas ficam desassistidas diante da carência de recursos humanos e financeiros do município para dar suporte as demandas dos serviços, passando elas mesmas a manterem e administrarem os seus sistemas, com uma precariedade ainda maior. Dessa forma, faz-se necessária uma avaliação sobre esse tema, afim de se rever as situações desta população, incluindo as comunidades rurais no atendimento, já que se deve executar a universalização do saneamento.

Para o fortalecimento da prestação de serviços de água e esgoto e a fiscalização das ações, torna-se imprescindível a criação e a regulamentação da atividade de regulação no município, que pode ser feita de acordo com a legislação, por meio de uma autarquia, consórcio ou um termo de convênio com agência reguladora estadual.

Nesse sentido, o poder público municipal deve continuar com a aplicação de investimentos no setor e na busca por melhores alternativas financeiras e institucionais visando à universalização do acesso ao serviço.

- **Alternativas institucionais:**

A Lei Federal nº 11.445/07, capítulo II, regulamenta sobre o exercício da titularidade e prevê que o titular (município) deverá elaborar a política pública de saneamento básico, devendo, para tanto, desempenhar um rol de condições, previstas no art. 9º, tais como:

- Elaborar os planos de saneamento básico;
- Prestar diretamente ou autorizar delegação dos serviços;



- Definir ente responsável pela regulação e fiscalização dos serviços;
- Adotar parâmetros para garantia do atendimento essencial à saúde pública;
- Fixar direitos e deveres dos usuários;
- Estabelecer mecanismos de controle social;
- Estabelecer sistema de informações sobre os serviços.

Diante das exposições legais ora expostas, torna-se imprescindível apresentar alternativas institucionais para o exercício das atividades de planejamento, regulação, fiscalização e prestação de serviços, bem como a formulação de estratégias, políticas e diretrizes para alcançar os objetivos e metas do PMSB, incluindo a criação ou adequação de órgãos municipais de prestação de serviço, regulação e de assistência técnica.

Nesse contexto, o artigo 38 do Decreto 7.217/10, que regulamenta a Lei 11.445/2007, elenca 3 (três) formas de prestação dos serviços públicos de saneamento básico, que são: prestação direta, a prestação indireta, mediante delegação por meio de concessão, permissão ou autorização, e a gestão associada.

13.4.2 PROJEÇÃO DE VAZÃO ANUAL DE ESGOTOS AO LONGO DOS 20 ANOS PARA TODA A ÁREA DE PLANEJAMENTO

As necessidades futuras de implantação dos componentes do sistema de esgotamento sanitário foram identificadas a partir dos dados referentes ao levantamento e diagnóstico da situação atual, das estimativas populacionais previstas ao longo do período de planejamento, das metas de cobertura fixada e ainda da definição de parâmetros normalizados e parâmetros de projeção do número de ligações, economias e de extensão de rede.

De maneira geral, a produção de esgotos corresponde aproximadamente ao consumo de água. No entanto, a fração de esgotos que passa pela rede de coleta pode variar devido ao fato de que parte da água consumida pode ser incorporada à rede pluvial, pode haver ligações clandestinas dos esgotos à rede de água de chuva e vice-versa, ou mesmo infiltração (VON SPERLING, 2014).



A fração da água fornecida que adentra a rede de coleta em forma de esgoto é chamada de coeficiente de retorno (C = vazão de esgotos/vazão de água). Os valores típicos do coeficiente de retorno água/esgoto variam de 40% a 10%, sendo adotado para os cálculos C = 0,80 (valor recomendado pela norma NBR 9.649/1986). Destaca-se que a vazão de água a ser considerada é aquela realmente consumida, e não a vazão produzida pelas captações municipais. As vazões de água produzidas são superiores às consumidas, em virtude das perdas, que variam normalmente numa faixa de 30 a 50% (VON SPERLING, 2014).

Dessa forma, a estimativa da vazão média de esgotos (Qmed) foi definida a partir da demanda *per capita* de água consumida aproximada de 150 l/hab.dia (de acordo com a média dos valores micromedidos anualmente) e o coeficiente de retorno C = 0,80.

• **Vazão média de esgotos:**

$$Q_{med} = \frac{P \times q_m \times C}{86400} + Q_{inf}$$

Em que:

Qmed: vazão média de esgoto (l/s);

P: população a ser atendida com abastecimento de água;

qm: consumo *per capita* de água = 150 l/hab.dia;

C: coeficiente de retorno = 0,80;

Qinf: vazão de infiltração.

Considerando que o consumo de água e, conseqüentemente, a geração de esgotos são variáveis ao longo do tempo, em função de hábitos da população e das variações climáticas, para a concepção de projetos, são utilizados os coeficientes de dia e de hora de maior consumo, K1 e K2, respectivamente, e de hora de menor consumo, K3, os quais refletem estas variações extremas no consumo hídrico de um determinado sistema de abastecimento de água.

Estes coeficientes podem ser atendidos e calculados conforme descrição a seguir:

- O coeficiente K1 é a relação entre o maior consumo diário, verificado no período de um ano, e o consumo médio diário deste mesmo período;



- O coeficiente K2 é a relação entre a máxima vazão horária e a vazão média diária do dia de maior consumo;

- O coeficiente K3 é a relação entre a mínima vazão horária e a vazão média diária do dia de maior consumo

Na ausência dos dados necessários ao cálculo dos coeficientes, foram adotados os valores recomendados na bibliografia clássica sobre o assunto e também pela norma NBR 9.649/1986, que são:

- Coeficiente do dia de maior consumo (K1): 1,20

- Coeficiente da hora de maior consumo (K2): 1,50

- Coeficiente da hora de menor consumo (K3): 0,50

Assim, as vazões máxima e mínima de esgoto podem ser dadas pelas equações a seguir:

• **Vazão máxima de esgotos:**

$$Q_{m\acute{a}x} = \frac{P \times K_1 \times K_2 \times q_m \times C}{86400} + Q_{inf}$$

• **Vazão mínima de esgotos:**

$$Q_{min} = \frac{P \times K_3 \times q_m \times C}{86400}$$

Em que:

Qmáx: vazão máxima de esgoto (l/s);

Qmín: vazão mínima horária de esgoto (l/s);

P: população a ser atendida com abastecimento de água;

K1: coeficiente do dia de maior consumo = 1,20;

K2: coeficiente da hora de maior consumo = 1,50;

K3: coeficiente da hora de menor consumo = 0,50;

qm: consumo *per capita* de água = 150 l/hab.dia;

C: coeficiente de retorno = 0,80;

Qinf: vazão de infiltração.



A contribuição de infiltração constitui-se de toda água, proveniente do subsolo, indesejável ao sistema e que penetra nas canalizações. A infiltração no sistema de esgotamento sanitário ocorre através de tubos defeituosos, conexões, juntas ou paredes de poços de visita, não sendo computadas as vazões advindas de ligações clandestinas de água de chuva na rede de coleta (VON SPERLING, 2014).

Segundo a NBR 9.649/1986, as taxas de contribuição de infiltração normalmente situam-se na faixa de 0,05 a 1,0 l/s.km de rede coletora, valores que dependem de condições locais tais como o nível da água do lençol freático, natureza do subsolo, qualidade da execução da rede, material da tubulação e tipo de junta utilizado. Para este Plano fica adotado um coeficiente de infiltração de 0,5 l/s.km.

Destaca-se que as redes coletoras devem possuir cadastro técnico e comercial, com o intuito de viabilizar o conhecimento do perfil dos usuários, bem como resolver problemas operacionais com maior agilidade, deste modo, indica-se para ser realizado em prazo imediato, cadastramento das redes existentes, deve-se considerar na execução da infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário, a construção de um cadastro de rede bem estruturado e constantemente atualizado.

Outra informação importante para o planejamento das infraestruturas do SES é vazão de esgoto produzida, a qual necessitará de coleta, tratamento e disposição final adequados. Considerando o consumo médio *per capita* do município de Nantes, e o crescimento da população e do consumo de água para o horizonte de planejamento, é possível obter a estimativa da geração de esgoto para o município.

Com o crescimento populacional apresentado anteriormente, a projeção da demanda de vazão anual no município foi realizada para a área de planejamento no horizonte do projeto estabelecido, apresentado na tabela abaixo.

Tabela 34 – Projeção de vazão anual de esgoto ao longo dos 20 anos para o sistema de esgotamento sanitário na área urbana

Ano	População Urbana - Nantes					
	Sede					
	Consumo per capita	150	Coeficiente de	0,5	Coeficiente de retorno =	0,8



	de água (l/hab/dia) =		infiltração (l/s.km) =				coletora (km) =
	K1 =	1,2	K2 =	1,5	K3 =	0,5	9,7
	População (hab)	Cobertura de coleta e tratamento (%)	População atendida com coleta e tratamento	Vazão de infiltração (l/s)	Vazão máxima (l/s)	Vazão mínima (l/s)	Vazão média (l/s)
2022	3014	100,00%	3014	4,850	12,385	2,093	9,036
2023	3051	100,00%	3051	4,850	12,478	2,119	9,088
2024	3090	100,00%	3090	4,850	12,575	2,146	9,142
2025	3128	100,00%	3128	4,850	12,670	2,172	9,194
2026	3158	100,00%	3158	4,850	12,745	2,193	9,236
2027	3187	100,00%	3187	4,850	12,818	2,213	9,276
2028	3217	100,00%	3217	4,850	12,893	2,234	9,318
2029	3246	100,00%	3246	4,850	12,965	2,254	9,358
2030	3276	100,00%	3276	4,850	13,040	2,275	9,400
2031	3299	100,00%	3299	4,850	13,098	2,291	9,432
2032	3321	100,00%	3321	4,850	13,153	2,306	9,463
2033	3345	100,00%	3345	4,850	13,213	2,323	9,496
2034	3367	100,00%	3367	4,850	13,268	2,338	9,526
2035	3390	100,00%	3390	4,850	13,325	2,354	9,558
2036	3406	100,00%	3406	4,850	13,365	2,365	9,581
2037	3422	100,00%	3422	4,850	13,405	2,376	9,603
2038	3437	100,00%	3437	4,850	13,443	2,387	9,624
2039	3453	100,00%	3453	4,850	13,483	2,398	9,646
2040	3469	100,00%	3469	4,850	13,523	2,409	9,668
2041	3478	100,00%	3478	4,850	13,545	2,415	9,681
2042	3489	100,00%	3489	4,850	13,573	2,423	9,696

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

• **Projeção das demandas de esgoto da área rural**



O correto tratamento dos esgotos sanitários, antes do seu lançamento em qualquer corpo hídrico, visa como principais objetivos: prevenir e reduzir a disseminação de doenças transmissíveis causadas pelos microrganismos patogênicos; conservar as fontes de abastecimento de água para uso doméstico, industrial e agrícola à jusante; manter as características da água necessária à piscicultura; para banho e outros propósitos recreativos e preservar a fauna e a flora aquáticas.

Observa-se que devido à ausência de medidas práticas de saneamento e de educação sanitária, grande parte da população tende a lançar seus dejetos diretamente sobre o solo, criando, desse modo, situações favoráveis à transmissão de doenças.

A solução recomendada é a construção de dispositivos de veiculação hídrica, ligados a um sistema público de coleta e tratamento de esgotos, com adequada destinação final. No entanto, essa solução é impraticável no meio rural, uma vez que não há viabilidade de se prover os serviços por meio de soluções coletivas, em função de se tratar de população difusa, cujo nível de dispersão geográfica inviabiliza a instalação de sistemas públicos de saneamento básico. Assim, a universalização no meio rural será realizada através de soluções individuais sanitariamente corretas.

Entre as soluções individuais, uma das melhores alternativas é o uso de tanque séptico; por "tanque séptico" pressupõe-se o tanque séptico sucedido por pós-tratamento ou unidade de disposição final, adequadamente projetados e construídos.

Na tabela abaixo, apresenta-se a estimativa das vazões de contribuições para o sistema de esgotamento sanitário ao longo do horizonte de projeto na área rural. Será adotado o *per capita* de água de 90 l/hab.dia.

Tabela 35 - Projeção de vazão anual de esgoto ao longo dos 20 anos para o sistema de esgotamento sanitário na área rural

Ano	População Rural - Nantes		
	Consumo per capita de água (l/hab/dia) =	90	
			K1 = 1,2
			K2 = 1,5

225



	Coeficiente de retorno =	0,8	K3 =	0,5
	População (hab)	Vazão máxima (l/s)	Vazão mínima (l/s)	Vazão média (l/s)
2022	122	0,183	0,051	0,102
2023	117	0,176	0,049	0,098
2024	111	0,167	0,046	0,093
2025	105	0,158	0,044	0,088
2026	102	0,153	0,043	0,085
2027	99	0,149	0,041	0,083
2028	96	0,144	0,040	0,080
2029	93	0,140	0,039	0,078
2030	90	0,135	0,038	0,075
2031	88	0,132	0,037	0,073
2032	87	0,131	0,036	0,073
2033	85	0,128	0,035	0,071
2034	84	0,126	0,035	0,070
2035	82	0,123	0,034	0,068
2036	81	0,122	0,034	0,068
2037	80	0,120	0,033	0,067
2038	80	0,120	0,033	0,067
2039	79	0,119	0,033	0,066
2040	78	0,117	0,033	0,065
2041	78	0,117	0,033	0,065
2042	77	0,116	0,032	0,064

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

Considerando a dificuldade de se implantar um sistema de coleta e tratamento de esgotos sanitários centralizado, em áreas com pouca densidade populacional, sugere-se que seja adotado o sistema individualizado naquelas comunidades que seja identificada inviabilidade de sistema coletivo. Para as vazões das áreas rurais não foram consideradas as taxas de infiltração.

226



Propõe-se que toda a área rural atinja a cobertura de 100%, seja por sistema individuais ou coletivos, de acordo com a viabilidade em médio prazo. Portanto, para a adequação do esgotamento sanitário na zona rural, propõem-se as seguintes medidas para o Plano Municipal de Saneamento Básico:

- Estudo de viabilidade sobre o tipo de sistema mais sustentável para cada comunidade em prazo imediato;
- Estudo de um padrão ideal de fossas sépticas para as comunidades que não se adequem sistemas coletivos, seguindo as normas técnicas vigentes;
- Auxílio técnico e financeiro para a instalação de fossas sépticas que atendam aos padrões especificados;
- Estudo de viabilidade de local adequado para criação de ETE específica para tratamento dos lodos de fossas sépticas;
- Limpeza/egotamento periódico das fossas implantadas com caminhões limpa-fossa.

Contudo, para o atendimento da população rural o poder público, concessionária e/ou autarquia, deverá instruir e promover a assistência técnica para adoção de sistemas individuais adequados que minimizem os impactos ao meio ambiente e que assegurem a manutenção da saúde pública, pela população. Para isso deverá disponibilizar projetos padrão e assessoria para seus municípios, visando a correta implantação das alternativas individuais de tratamento de esgoto (fossa séptica e sumidouros, fossas de bananeiras, entre outros).

Dentre os estudos para identificar o padrão ideal de fossas sépticas para as comunidades que não se adequem sistemas coletivos, deverá ser considerada a possibilidade de implantação de sistema simplificado que propicie o reuso das águas cinzas para irrigação.

É importante ainda observar a necessidade de avaliação dos locais de implantação dos sistemas individuais nas localidades rurais. Tendo em vista o risco de contaminação dos mananciais subterrâneos pela disposição de esgoto bruto ou tratado, o local de implantação dos sistemas individuais de esgotamento sanitário precisa considerar a existência de poços perfurados para captação e suprimento de água. De acordo com Brasil (2015), dependendo do tipo do solo (condutividade

227



hidráulica do terreno) e por medida de segurança, é necessário respeitar a distância mínima de 15 metros entre o poço e a fossa do tipo seca, desde que seja construída dentro dos padrões técnicos, e de 100 metros para os demais focos de contaminação, como chiqueiros, estábulos, valões de esgoto, galerias de infiltração e outros que possam comprometer o lençol d'água que alimenta o poço, sempre observando que a execução dos pontos de contaminação necessita ser localizadas a jusante do ponto de perfuração de poços.

13.4.3 PREVISÃO DE ESTIMATIVAS DE CARGA E CONCENTRAÇÃO DE DBO E COLIFORMES FECALIS (TERMOTOLERANTES) AO LONGO DOS ANOS, DECORRENTES DOS ESGOTOS SANITÁRIOS GERADOS, SEGUNDO AS ALTERNATIVAS (A) SEM TRATAMENTO E (B) COM TRATAMENTO DOS ESGOTOS

Uma das maneiras de avaliar o impacto da poluição bem como a eficiência das medidas de controle é realizada através da quantificação das cargas poluidoras afluentes ao corpo d'água. A carga afluente a uma estação de tratamento de esgotos corresponde à quantidade de poluente (massa) por unidade de tempo. Assim, a carga afluente a uma ETE pode ser estimada por meio da seguinte relação:

$$carga = população \times carga \text{ per capita}$$

A carga per capita, por sua vez, representa a contribuição de cada indivíduo (expressa em termos de massa do poluente) por unidade de tempo. Relacionando-se a carga com a vazão de esgotos, é possível obter a concentração do despejo conforme a equação abaixo:

$$concentração = carga / vazão$$

As unidades de carga e concentração comumente utilizadas são kg/d e g/m³ ou mg/l, respectivamente.

De acordo com Nuvolari (2003), a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) é a quantidade de oxigênio dissolvido, necessária aos microrganismos, na estabilização

228



da matéria orgânica em decomposição sob condições aeróbicas. Von Sperling (2014) estabelece que a carga per capita de DBO usualmente adotada é de 54 g/hab.dia, valor também adotado neste Plano.

A DBO indica a quantidade de matéria orgânica presente, e é importante para se conhecer o grau de poluição do esgoto afluente e tratado, para se dimensionar as estações de tratamento de esgotos, e medir a sua eficiência (JORDÃO, 2005). Quanto maior o grau de poluição orgânica, maior a DBO do corpo d'água.

Outro parâmetro utilizado para identificar a situação das condições de saneamento da região são os organismos indicadores de contaminação fecal, os quais são predominantemente não patogênicos, contudo, são capazes de fornecer satisfatoriamente uma indicação de quando a água apresenta contaminação por fezes humanas ou de animais. Os organismos mais comumente utilizados são as bactérias do grupo *coliforme*.

Os coliformes fecais, preferencialmente denominados de *coliformes termotolerantes*, são um grupo de bactérias indicadoras de organismos originados predominantemente do trato intestinal humano e outros animais, resistentes às altas temperaturas. A *Escherichia coli* (*E. coli*) é a principal bactéria do grupo de coliformes termotolerantes, sendo abundante nas fezes humanas e animais, e a única que dá garantia de contaminação exclusivamente fecal.

O esgoto bruto doméstico apresenta tipicamente valores da ordem de 109 a 1013 org./hab.dia de coliformes totais, 109 a 1012 org./hab.dia de coliformes fecais e de 109 a 1012 org./hab.dia de *E. coli* (VON SPERLING, 2014), sendo adotado o valor de 1011 org./hab.dia de coliformes fecais para efeitos de cálculo neste PMSB.

A remoção destes e de outros poluentes no tratamento de esgotos, de forma a adequar o lançamento a uma qualidade desejada ou ao padrão de qualidade vigente está associada aos conceitos de nível de tratamento e eficiência do tratamento. O nível de tratamento classifica-se em preliminar, primário, secundário e terciário, conforme apresentada na tabela abaixo:

Tabela 36 – Descrição dos níveis de tratamento de esgoto

Nível	Remoção
Preliminar	Sólidos em suspensão grosseiros (materiais de grande dimensão e areia).
Primário	Sólidos em suspensão sedimentáveis. DBO em suspensão associada à matéria orgânica dos sólidos em suspensão sedimentáveis.



Secundário	DBO em suspensão (caso não haja tratamento primário, refere-se à DBO associada à matéria orgânica em suspensão). DBO em suspensão finamente particulada não sedimentável (não removida no tratamento primário). DBO solúvel (associada à matéria orgânica na forma de sólidos dissolvidos).
Terciário	Remoção de: nutrientes, organismos patogênicos, compostos não biodegradáveis, metais pesados, sólidos inorgânicos dissolvidos, sólidos em suspensão remanescente.

Fonte: Von Sperling (2005).

A definição do nível de tratamento de uma ETE está associada ao maior nível existente nela. Por exemplo, uma ETE que apresenta o tratamento preliminar, o tratamento primário (decanadores primários) e o tratamento secundário (processos biológicos) é classificada como ETE em nível secundário (VON SPERLING, 2014). O nível terciário geralmente é raro em países em desenvolvimento, sendo observada apenas em estações que tratam efluentes industriais, para que se ajustem à legislação vigente.

A tabela a seguir apresenta os principais sistemas de tratamento biológico e os sistemas físico-químicos mais utilizados nas ETEs. Os sistemas biológicos são mais indicados para o tratamento de efluentes urbanos e efluentes industriais atóxicos, devendo ser observados os critérios técnicos apresentados anteriormente. A geração de lodo nas ETEs é um fator muito importante na escolha do sistema a ser empregado, pois sistemas aeróbios de lodos ativados, por exemplo, podem produzir até 2 litros/hab.dia (o processo anaeróbio é de aproximadamente 0,5 litro/habitante.dia), o que demanda a gestão do tratamento e da disposição final deste resíduo (PHILIPPI JR, 2005).

Tabela 37 – Tipos de sistemas de tratamento biológico e físico-químico

Tipo de Tratamento	Descrição
Tratamento Biológico	Lagoas de estabilização: lagoas artificiais construídas para receber esgotos. Podem ser lagoas facultativa, aeróbia, anaeróbia e de maturação, funcionando isoladamente ou em conjunto. Os custos são inferiores aos dos outros sistemas.
	Lagoa facultativa: o esgoto permanece por vários dias, ocorrendo processos de fermentação anaeróbia do material que sedimenta (zona anaeróbia) e decomposição aeróbia no meio líquido (zona aeróbia) devido a presença de algas na superfície, que fornecem oxigênio.
	Lagoa aeróbia: a DBO é estabilizada pela entrada de oxigênio no meio líquido por aeradores. Formam-se maiores quantidades de lodo devido à maior quantidade de bactérias, sendo necessária uma lagoa de decantação à jusante antes do lançamento no corpo receptor.
	Lagoa anaeróbia: predominam processos de fermentação anaeróbia. A remoção de DBO é



Tratamento Biológico	inferior aos outros processos (de 50 a 65%) sendo necessário a associação com uma lagoa facultativa. Lagoa de maturação: objetiva a remoção de organismos patogênicos e compostos que contêm nitrogênio e fósforo (tratamento terciário).
	Disposição no solo: Apresenta eficiência de remoção de 80 a 95%, é um sistema antigo, utilizado na Europa desde a segunda metade do século XIX. O princípio é de que os micro-organismos presentes no solo e as plantas absorvam os nutrientes, estabilizando os efluentes.
	Infiltração lenta: Os esgotos são aplicados por aspersores ou por alagamento em baixas taxas. Parte evapora e a maior parte é absorvida pelas plantas. É também chamada de fertirrigação.
	Infiltração rápida: Disposição do esgoto em bacias com fundo poroso, percolando pelo solo. A aplicação é intermitente, permitindo um período de descanso para o solo.
	Infiltração subsuperficial: O esgoto previamente decantado é aplicado abaixo do nível do solo em locais preenchidos com materiais porosos, onde ocorre o tratamento.
	Escoamento superficial: O esgoto é distribuído na parte superior de um terreno e coletado em valas na parte inferior. A aplicação é intermitente e pode ser realizada por aspersores ou por canais de distribuição perfurados.
	Terras úmidas construídas: Lagoas ou canais rasos com plantas aquáticas, que tratam o esgoto devido à atividade microbiana presente nas raízes.
	Sistemas anaeróbios: Apresentam eficiência de remoção de 70 a 80% na remoção de DBO e constituem-se em filtros com um meio suporte (geralmente preenchido com pedras) em fluxo ascendente.
	Filtro anaeróbio: Tanque submerso, preenchido com pedras onde as bactérias desenvolvem-se, apresenta baixa geração de lodo. Requer decantação primária.
	Reator anaeróbio de manta e lodo de fluxo ascendente (UASB-Upflow Anaerobic Sludge Blanket): A DBO é convertida em água e gás por bactérias dispersas no reator. Na parte superior do reator há as zonas de sedimentação (que permite a saída do efluente tratado e o retorno dos sólidos-micro-organismos) e de coleta de gás (principalmente o gás metano). Dispensa decantação primária, apresenta baixa geração de lodo.
Lodos ativados: Apresentam eficiência de 80 a 90% na remoção de DBO e constituem-se em processos de tratamento de efluentes pela formação e sedimentação de flocos biológicos (lodos ativados) que retornam ao tanque de aeração.	
Lodos ativados convencional: Compreende o tanque aerado por difusores de ar, chamado de reator biológico e o decantador secundário. A produção de lodo é elevada, e a biomassa permanece no tanque por mais tempo que o líquido, o que assegura a elevada eficiência na remoção de DBO. Uma parte do lodo é removida constantemente e é destinada ao tratamento. Requer decantação primária.	
Tipo de Tratamento	Descrição
Tratamento Biológico	Lodos ativados por aeração prolongada: Similar ao sistema de lodos ativados convencional, exceto devido à maior permanência da biomassa no sistema e ao maior tamanho dos tanques, geralmente com chicanas. O lodo excedente encontra-se estabilizado.
	Lodos ativados de fluxo intermitente: Em um mesmo tanque ocorre a aeração e posteriormente a sedimentação quando são desligados os aeradores. Dispensa os



Tratamento Químico	decanadores secundários.	
	Lodos ativados com remoção biológica de nitrogênio: É incorporada uma zona anóxica antes ou após o reator biológico, onde os nitratos formados pela nitrificação (que ocorreu na zona aeróbia) são convertidos a nitrogênio gasoso (desnitrificação) e se dispersam para a atmosfera.	
	Lodos ativados com remoção biológica de nitrogênio e fósforo: Além das zonas aeróbias e anaeróbias, também é incorporada uma zona anaeróbia na extremidade à montante com a produção de biomassa capaz de absorver o fósforo. Os micro-organismos são retirados e, assim, ocorre a remoção de fósforo.	
	Reatores aeróbios com biofilmes: Eficiência de remoção de DBO de 80 a 93%, sendo um processo constituído de micro-organismos aderidos como um filme a um suporte (pedras, material plástico ou bambu).	
	Filtro de baixa carga: O esgoto é aplicado na superfície de tanques aeróbios através de distribuidores rotativos, perla pelo tanque e sai no fundo, sendo retida a matéria orgânica. As placas de bactérias que se despreendem e saem do sistema são removidas no decantador secundário.	
	Filtro de alta carga: Similar à descrição anterior, no entanto a carga de DBO é maior, e assim as bactérias (lodo excedente) necessita ser estabilizado e tratado.	
	Biofiltro aerado submerso: Constitui em um tanque preenchido com material poroso (geralmente submerso) por onde o esgoto e o ar fluem permanentemente. O ar é ascendente e o líquido a ser tratado pode ser ascendente ou descendente.	
	Biodisco: A biomassa encontra-se aderida a um meio suporte na forma de discos parcialmente submersos no líquido, os quais giram e expõe de forma intermitente os micro-organismos ao líquido.	
	Tipo de Tratamento	Descrição
	Tratamento Químico	Filtração: uso de filtros especiais ou de material granular para a remoção de sólidos.
Osiose reversa: membrana semipermeável.		
Adsorção em carvão ativado: utilizada para remover materiais orgânicos solúveis que não são eliminados nos tratamentos convencionais.		
	Oxidação por ozonização: utilização de ozônio, o qual apresenta alto potencial de oxidação e menor produção final de lodo	



Troca iônica: troca iônica seletiva de ions específicos.

Fonte: Von Sperling, 2005 e Philippi Jr., 2005

Na tabela abaixo são apresentadas as eficiências típicas de diversos sistemas de tratamento aplicados a esgotos predominantemente domésticos.

Tabela 38 – Eficiências típicas de diversos sistemas de tratamento de esgotos na remoção de DBO e Coliformes

Table with 3 columns: Sistema de Tratamento, Eficiência na Remoção (%), DBO, Coliformes fecais. Rows include Tratamento preliminar, Tratamento primário, Tratamento secundário - Lagoas, Tratamento secundário - Lodos, Tratamento secundário - Filtro, and Reator anaeróbio de manta de lodo (UASB).

Fonte: Von Sperling (2014)

Para fins de cálculo das estimativas de carga e concentração de DBO e coliformes fecais, do município de Nantes, utilizaram-se as eficiências médias típicas



de remoção e parâmetros bibliográficos, como a concentração de organismos em esgotos (apresentados na tabela abaixo). Ressalta-se que na situação em que se estiver investigando o lançamento de um efluente tratado, deve-se considerar a redução da DBO proporcionada pela eficiência do tratamento.

Para a área rural do município foram estimados os valores de DBO e Coliformes Fecais para as opções sem tratamento e com tratamento através de Fossa Sêptica e filtro anaeróbio.

Tabela 39 – Parâmetros de eficiência adotados no PMSB

Table with 3 columns: Tipo de Tratamento, Eficiência na Remoção de DBO, Eficiência na Remoção de Coliformes Fecais. Rows include Lagoa anaeróbia e facultativa, UASB seguido de Lagoa, and Fossa Sêptica - filtro anaeróbio (área rural).

A previsão de carga orgânica diária de DBO e de coliformes fecais para o município foi estimada conforme a projeção populacional e as cargas per capita. Estimaram-se também os valores de DBO e de coliformes fecais diários sem e com tratamento (de acordo com a porcentagem de eficiência do tratamento).



Tabela 40 – Estimativa de carga orgânica e remoção de DBO e Coliformes Fecais, sem tratamento e c

Table with columns: ANO, População urbana (hab), Cobertura de coleta e tratamento (%), População Urbana atendida (hab), Vazão de esgoto (m³/dia), Sem tratamento (Carga) (População total), Lagoa Anaeróbia facultativa (População atendida), Carga diária DBO (kg/dia), Coliformes Fecais (org/dia), Carga diária DBO (kg/dia), Coliformes Fecais (org/dia).



Table with columns: ANO, População rural (hab), Cobertura de tratamento (%), População rural atendida (hab), Vazão de esgoto (m³/dia), Sem tratamento (Carga) (População total), Coliformes Fecais (org/dia), Carga.

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023

Tabela 41 - Estimativa de carga orgânica e remoção de DBO e Coliformes Fecais, sem tratamento e c

Table with columns: ANO, População rural (hab), Cobertura de tratamento (%), População rural atendida (hab), Vazão de esgoto (m³/dia), Sem tratamento (Carga) (População total), Coliformes Fecais (org/dia), Carga.



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

2024	111	10,00%	11	35,997	5,994	5,994E+00	1,122E+05	0,190	1,798E-01	2,244E+03
2025	105	10,00%	11	33,897	5,970	5,970E+00	1,062E+05	0,170	1,701E-01	2,123E+03
2026	102	20,00%	20	29,850	5,508	5,508E+00	1,031E+05	0,330	3,305E-01	4,125E+03
2027	99	30,00%	30	28,167	5,346	5,346E+00	1,001E+05	0,481	4,811E-01	6,005E+03
2028	96	40,00%	38	26,644	5,184	5,184E+00	9,706E+04	0,622	6,221E-01	7,764E+03
2029	93	50,00%	47	26,676	5,022	5,022E+00	9,402E+04	0,753	7,533E-01	9,402E+03
2030	90	60,00%	54	26,709	4,860	4,860E+00	9,099E+04	0,875	8,748E-01	1,092E+04
2031	88	70,00%	62	26,742	4,752	4,752E+00	8,897E+04	0,998	9,979E-01	1,246E+04
2032	87	80,00%	70	26,774	4,698	4,698E+00	8,796E+04	1,128	1,128E+00	1,407E+04
2033	85	90,00%	77	26,807	4,590	4,590E+00	8,594E+04	1,239	1,239E+00	1,547E+04
2034	84	100,00%	84	26,839	4,536	4,536E+00	8,492E+04	1,361	1,361E+00	1,698E+04
2035	82	100,00%	82	26,872	4,428	4,428E+00	8,290E+04	1,328	1,328E+00	1,658E+04
2036	81	100,00%	81	26,905	4,374	4,374E+00	8,189E+04	1,312	1,312E+00	1,638E+04
2037	80	100,00%	80	26,937	4,320	4,320E+00	8,088E+04	1,296	1,296E+00	1,618E+04
2038	80	100,00%	80	26,970	4,320	4,320E+00	8,088E+04	1,296	1,296E+00	1,618E+04
2039	79	100,00%	79	27,003	4,266	4,266E+00	7,987E+04	1,280	1,280E+00	1,597E+04
2040	78	100,00%	78	27,035	4,212	4,212E+00	7,886E+04	1,264	1,264E+00	1,577E+04
2041	78	100,00%	78	27,068	4,212	4,212E+00	7,886E+04	1,264	1,264E+00	1,577E+04
2042	77	100,00%	77	27,101	4,158	4,158E+00	7,785E+04	1,247	1,247E+00	1,557E+04

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

237

anaeróbios é satisfatória, atingindo boas porcentagens de remoção de DBO e Coliformes Fecais no efluente tratado, se comparado a outras alternativas ou sem tratamento.

13.4.4 DEFINIÇÃO DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS DE ENGENHARIA PARA ATENDIMENTO DA DEMANDA CALCULADA

A universalização da prestação do serviço de esgotamento sanitário pode ser garantida a partir da coleta e tratamento dos esgotos e disposição final do efluente e lodo gerados em quantidade e qualidade satisfatórias para a população de todo o município, abrangendo tanto a área urbana quanto a rural. Comumente observa-se que a realidade da zona urbana do município difere acentuadamente da zona rural, assim é necessário que estudos distintos sejam realizados para o atendimento das necessidades identificadas no Diagnóstico técnico-Participativo.

A escolha de um sistema de tratamento de esgoto deve ser baseada em estudo técnico criterioso das alternativas, uma vez que não há um sistema único que atenda a todas as condições técnicas e econômicas, qualquer que seja a população de projeto e as condições locais (FORESTI, 2013). Contudo, faz-se necessário observar algumas considerações na escolha da melhor tecnologia a ser adotada para tratamento de esgotos, sendo estas:

- Eficiência do tratamento: se este será capaz de enquadrar o esgoto nos parâmetros de lançamento estabelecidos pelas Resoluções Conama nº 357/2005, 410/2009 e 430/2011;
- Área disponível para implantação da ETE: dependendo do sistema de tratamento escolhido há um requisito de área para implantação;

238

realização de uma avaliação mais minuciosa acerca da eficiência do sistema planejado e instalado até o momento de cada revisão.

O sistema de esgotamento sanitário no município de Nantes, com vistas ao atendimento da totalidade de sua população (rural e urbana) necessita da adoção de diferentes alternativas que contemple aspectos geográficos, econômicos e financeiros.

Desta forma são propostas duas tipologias de arranjos:

- **Tratamento descentralizado:** uso de tecnologias em menor escala (geralmente atendendo até 500 habitantes) por meio de tecnologias de menor complexidade tecnológica e operacional, para atendimento em áreas rurais e comunidades isoladas;
- **Tratamento centralizado:** uso de tecnologias de maior escala (acima de 500 habitantes) por meio de tecnologias mais complexas que demandem o aporte de equipamentos e energia os quais necessitam de operação contínua;

Tratamento descentralizado:

A inexistência do sistema público de esgotamento sanitário em áreas rurais tem ocasionado a instalação de variados meios de disposição individual de esgotos, buscando evitar a contaminação da água e malefícios à saúde. Todavia na área rural, quando inexistente o serviço público de abastecimento de água, e o usuário se utiliza da água de poço, deve-se tomar redobrados cuidados para não se contaminar a água subterrânea utilizada no consumo domiciliar. Transtornos ainda sobrevêm, principalmente em períodos de chuva, com o nível aflorando do lençol freático.

239

A literatura especializada em saneamento básico apresenta uma diversidade de técnicas de dimensionamento e tratamento de esgotos domésticos capazes de atender sistemas descentralizados, direcionadas para pequenas unidades de tratamento, abrangendo sistemas individuais e de pequenas comunidades, possíveis de oferecer solução às realidades existentes em municípios do Estado de São Paulo, aliadas à bom desempenho, segurança sanitária e baixo custo.

Segundo a Funasa (2004), para atendimento unifamiliar podem ser adotados sistemas individuais que consistem no lançamento dos esgotos domésticos gerados em uma unidade habitacional, usualmente em fossa séptica, seguida de dispositivo de infiltração no solo (sumidouro, irrigação subsuperficial) e wetlands. Tais sistemas podem funcionar satisfatória e economicamente se as habitações forem esparsas (grandes lotes com elevada porcentagem de área livre e/ou em meio rural), se o solo apresentar boas condições de infiltração e, ainda, se o nível de água subterrânea se encontrar a uma profundidade adequada, de forma a evitar o risco de contaminação por microrganismos transmissores de doenças.

Seguem alguns exemplos de sistemas de Tratamento Primário para Esgotos Domésticos em pequenas comunidades.

a) Tanque séptico + Filtro anaeróbico e sumidouro

Os tanques sépticos, largamente utilizados como solução individual e de pequenas comunidades, são projetados para receber todos os despejos domésticos: de cozinhas, lavanderias, lavatórios, vasos sanitários, banheiros, chuveiros etc., porém, recomenda-se a instalação de uma caixa de gordura na tubulação que conduz os despejos da cozinha para o tanque séptico.

240



Desde que projetados e operados racionalmente, apresentam eficiência na retenção e no tratamento de sólidos sedimentáveis, por volta de 70%, reduzem em até 50% o teor de sólidos em suspensão e costumam alcançar eficiência de cerca de 30% na remoção da matéria orgânica, medida como DBO.

Entretanto, o efluente líquido de tanques sépticos deve passar por tratamento complementar antes do lançamento no corpo d'água receptor, em virtude de não atender a parâmetros de qualidade para lançamento direto, conforme Conama 357/2005. Dentre os sistemas econômicos e que oferecem eficiência no tratamento do efluente líquido de tanques sépticos tem-se: sumidouro, valas de filtração, valas de infiltração, wetlands, filtro anaeróbio etc.

Os sumidouros são poços absorventes escavados no solo, destinados à depuração e disposição final do esgoto recebido de fossas sépticas, podem ter vida longa, mas seu desempenho depende da permeabilidade do solo e do nível do lençol freático. O frequente histórico de mau funcionamento e de contaminações provenientes de sumidouros decorre do seu emprego sem prévio atendimento às limitações por vezes existentes, consequência das características do solo, profundidade do lençol freático e consumo d'água do subsolo, transformando-os em fonte de contaminação daquilo que se desejava proteger. Sobretudo, devem ser usados em áreas onde os aquíferos são profundos e se possa garantir uma distância mínima de 1,5m entre o fundo do poço e o nível máximo do aquífero.

O tanque séptico é de fácil operação, construção e baixo custo, além de ser um bom reator para o tratamento primário dos esgotos, se dimensionado e implantado adequadamente.

O modelo de cálculo utilizado para o seu dimensionamento está descrito na norma ABNT-NBR7229/83.

O tratamento dos esgotos no tanque séptico ocorre por meio da decantação e digestão anaeróbia, o que promove a remoção de matéria orgânica na forma de sólidos suspensos e dissolvidos.

O processo anaeróbio caracteriza-se pela ausência de oxigênio no reator biológico, o que permite o crescimento de microrganismos anaeróbios e facultativos, que são os responsáveis por parte significativa da remoção da matéria orgânica dos esgotos, conforme esquematizado na figura abaixo:

241

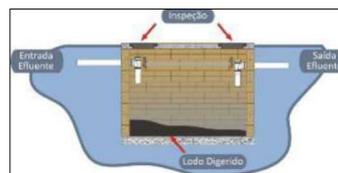


Figura 68 – Tanque séptico

O filtro anaeróbio é comumente utilizado como unidade de tratamento complementar ao tanque séptico. Seu projeto e dimensionamento deve seguir as recomendações da norma técnica da ABNT NBR 13969.

O tratamento que ocorre nos filtros anaeróbios é baseado na filtração, uma vez que os mesmos são preenchidos com material inerte como a brita, e também na digestão anaeróbia, conforme apresentada na figura abaixo

Como alternativa de disposição final dos esgotos tratados no solo, a norma técnica NBR 13969, recomenda dentre algumas alternativas, o sumidouro.



Figura 69 – Tanque séptico + filtro anaeróbio + sumidouro

242



b) Valas de infiltração

As valas de infiltração, sistema de tratamento/disposição final de efluentes líquidos de fossas sépticas, por percolação no solo, necessitam de disponibilidade de área para instalação; seu emprego seguro exige conhecimento das características do solo e o comportamento presente e futuro do nível do aquífero, devendo atender às mesmas exigências impostas quando do emprego de sumidouros.

As valas de filtração são escavações no solo, preenchidas com meios filtrantes e providas de tubos de distribuição de esgoto e de coleta de efluente filtrado. Tal sistema clássico de tratamento consiste na filtração do esgoto, que ao atravessar o meio filtrante sofre depuração, tanto por ação física (retenção) quanto pela ação microbiana (oxidação bioquímica), em condições essencialmente aeróbias. Sua operação e manutenção não apresentam complexidade, caracterizando-se por elevado nível de remoção de DBO afluente (50 a 80%), principalmente com operação intermitente, e pode alcançar bons resultados na remoção de nitrogênio amoniacal (50% a 80%) e nitrato (30% a 70%).

Elas são recomendadas, ainda, quando o solo ou condições climáticas não permitirem o emprego de valas de infiltração, uma vez que as valas de filtração podem ser impermeabilizadas.

c) Wetlands

Wetlands pode ser definido como um ecossistema de transição entre ambiente terrestre e aquático, zonas úmidas (áreas inundáveis), tendo basicamente como elementos intervenientes: solo, regime hidráulico, plantas e microrganismos, onde inúmeros processos interagem, reciclando nutrientes e matéria orgânica continuamente. Wetlands construídos são instalações protegidas e impermeáveis, projetadas para tratar águas residuárias em que uma variedade de processos físicos, químicos e biológicos ocorrem, promovidos pelos elementos constituintes do meio, operando tanto em condições aeróbias como anaeróbias. A utilização de uma unidade de tratamento primário torna-se elemento chave no sucesso e performance do wetlands construído, que apresenta remoção de DBO variando de 64% a 94%, reúne condições para a remoção de nutrientes, e pode atender pequenas demandas, desde uma única família até um núcleo urbano de 1.000 habitantes.

243



O filtro anaeróbio caracteriza-se por possuir leito fixo, constituído de material inerte, que serve de suporte para o desenvolvimento dos microrganismos responsáveis pela degradação da matéria orgânica. Oferece bom desempenho no tratamento de esgotos sanitários com baixa concentração em sólidos sedimentáveis, como é o caso do efluente de fossas sépticas. O sistema mostra-se sensível às variações de pH e temperatura e seu efluente pode apresentar cor e odores; quando em conjunto com o tanque séptico, remove de 40% a 75% da matéria orgânica afluente, medida como DBO. Também é utilizado em substituição ao tanque séptico com o efluente líquido encaminhado para tratamento complementar.

As sugestões apresentadas não esgotam os procedimentos técnicos e soluções recomendadas na literatura especializada. A NBR 13969/97 oferece alternativas para projeto, construção e operação de unidades complementares que tratam da disposição de efluentes líquidos de tanques sépticos.

Diante da ausência de rede de esgotamento sanitário em áreas rurais, soluções para o tratamento de esgoto doméstico ou complementação do tratamento, podem ser realizadas de forma alternativa, como métodos individuais de tratamento do esgoto residencial. Entre as possíveis maneiras de tratamento podemos citar a bacia de evapotranspiração, o banheiro seco, o círculo de bananeiras, a fossa séptica biodigestor e as zonas de raízes.

d) Banheiros secos

Os Banheiros secos são uma alternativa ecológica para o tratamento de excretas humanas. Estes banheiros têm como característica principal a não utilização de água para o transporte das excretas, e o tratamento in loco das mesmas. O mais indicado quando se adota esta tecnologia é o uso de vasos sanitários separadores de fezes e urina e/ou o uso concomitante de mictórios. Deve-se, após cada defecação, adicionar um material seco que promova a desidratação e tratamento das fezes. Materiais indicados são: cinzas, calcário agrícola, ou ainda outros materiais a base de carbonato de cálcio, como conchas de moluscos ou cascas de ovos trituradas. Para acelerar e melhorar o tratamento pode-se adicionar pequenas quantidades de ureia ao material seco (de 1-3% em termos de peso) (Magri, 2013).

244



Tanto as fezes quanto a urina devem ficar armazenadas durante aproximadamente 6 meses para que o tratamento se complete. Após este período as mesmas podem ser utilizadas como biofertilizantes e condicionadores de solos.

Tratamento centralizado:

a) Lagoa Facultativa

O uso da lagoa facultativa é uma solução simples e de baixo custo, isto quando se dispõe de área com topografia adequada e custo acessível. Esta técnica exige o uso de tratamento preliminar, provido de grade e desarenador.

Esta é uma alternativa simples para a construção, e que exige operação mínima, sem qualquer necessidade de se contratar operador especializado.

- **Sistema Australiano de Lagoas**

Consiste numa lagoa anaeróbia, seguida de uma lagoa facultativa. É uma das melhores soluções técnicas, mas esbarra no problema de necessitar de uma grande área para sua implantação.

Na lagoa anaeróbia ocorre a retenção e a digestão anaeróbia do material sedimentável e na facultativa ocorre predominantemente a degradação dos contaminantes solúveis e contidos em partículas suspensas muito pequenas.

O lodo retido e digerido na primeira lagoa tem de ser removido em intervalos que geralmente variam de 2 a 5 anos. Na primeira, predomina o processo anaeróbio e na segunda o aeróbio, onde atribui-se às algas, a função da produção do oxigênio consumido pelas bactérias.

Este sistema atualmente é utilizado pelo município de Nantes e é satisfatório, com bom índice de tratamento do esgoto coletado (100,00%). O mais indicado para o município seria manter este método e ampliá-lo de acordo com a demanda de vazão ao longo dos anos que foram projetadas, aumentando a vida útil da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).

- **Lagoa aerada**



Esta diminui a necessidade de grande área, mas em consequência da utilização de aeradores, aumenta o seu custo de operação.

A lagoa aerada quando procedida de decantador primário, pode ter o tempo de detenção menor, porém, quando somente se usa grade e caixa de areia, normalmente é empregado um tempo de detenção hidráulico maior.

Na aeração há produção de lodo biológico, que tem de ser removido antes do lançamento dos efluentes no corpo receptor. Por este motivo emprega-se uma segunda lagoa que tem como função a retenção e digestão desse resíduo.

- **Lodos ativados**

Lodos ativados baseia-se em processo biológico aeróbio e parte do princípio que deve ser evitada a fuga descontrolada de bactérias ativas, produzidas no sistema e que, deve-se recircular de modo a se manter a maior concentração possível de microrganismos ativos no reator aerado.

Os microrganismos produzem flocos que podem ser removidos facilmente por sedimentação em decantador secundário (ou flotor por ar dissolvido). Parte do lodo secundário é descartada para tratamento e destino final.

- **Filtro Biológico Aeróbio**

O filtro biológico configura-se em um reator denominado de leito fixo e filme fixo, ou seja, os microrganismos são mantidos aderidos a um material suporte, que constitui o recheio da unidade.

Basicamente, o filtro biológico aeróbio é composto por um leito de pedras ou de materiais inertes, com forma, tamanho e interstícios adequados, que permitam a livre circulação natural de ar, sobre o qual dispositivos de distribuição lançam os esgotos sanitários que percolam por entre as peças que constituem o referido recheio.

Enquanto o líquido percola através do leito, ocorre o contato entre os materiais a serem degradados e os organismos que se compõem o biofilme aderido ao suporte. É obrigatório o uso de decantador primário e secundário. Em certos casos promove-se a recirculação do efluente do decantador secundário.

- **UASB**



O Reator Anaeróbio de Manta de Lodo (UASB) é uma unidade de fluxo ascendente, que possibilita o transporte das águas residuais através de uma região que apresenta elevada concentração de microrganismos anaeróbios.

O Reator deve ter seu afluente criteriosamente distribuído junto ao fundo, de maneira que ocorra o contato adequado entre os microrganismos e o substrato.

O reator oferece condições para que grande quantidade de lodo biológico fique retida no interior do mesmo em decorrência das características hidráulicas do escoamento e também da natureza desse material que apresenta boas características de sedimentação, sendo esta, a consequência dos fatores físicos e bioquímicos que estimulam a floculação e a granulação.

Na parte superior do reator existe um dispositivo destinado à sedimentação de sólidos e à separação das fases sólido - líquido - gasoso. Esse dispositivo é de fundamental importância, pois é responsável pelo retorno do lodo e consequentemente, pela garantia do alto tempo de detenção celular do processo, conforme exemplo na figura abaixo.



Figura 70 – Reator UASB



Para se estabelecer as metas de cobertura do serviço e tratamento do esgoto, pode ser necessário a ampliação da infraestrutura, no caso de Nantes as demandas relacionadas a projeção natural serão supridas com uma boa margem de erro, porém algumas alternativas foram estabelecidas, como no projeto da ETE (estação de tratamento de esgoto) que foi programada para receber ampliação caso seja necessário, além da folga nas tubulações coletoras.

13.4.5 COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE TRATAMENTO LOCAL DOS ESGOTOS (NA BACIA), OU CENTRALIZADO

O processo de avaliação e seleção da tecnologia mais apropriada para o tratamento de esgotos domésticos deve considerar a concepção do sistema de tratamento, os custos relativos à construção, operação e manutenção, bem como a reparação e substituição do sistema. As técnicas existentes para o tratamento de esgotos domésticos incluem duas abordagens básicas: centralizadas ou descentralizadas.

A expressão "saneamento descentralizado" é uma abordagem de tratamento de esgotos domésticos de uma forma não centralizada, significando que não existe apenas uma ETE que serve a uma população de uma área definida, mas uma variedade de sistemas que servem a mais de uma área ou população.

As possibilidades para o tratamento de esgotos domésticos, de maneira descentralizada, podem ser entendidas desde sistemas "on-site" (no local) até sistemas de "cluster" (em grupo). Sistema "on-site" é aquele que coleta, transporta, trata, destina ou reutiliza águas residuais provenientes de uma única residência ou edifício. Já o sistema "cluster", coleta as águas residuais provenientes de duas ou mais residências ou edifícios, transportando-os para um local adequado para o seu tratamento e disposição final. Sistemas de tratamento descentralizados no local podem ser subdivididos em sistemas "community" (Comunidade) e "households" (Famíliares). Os sistemas "community" são utilizados para coletar e tratar águas residuais de uma comunidade. E os sistemas "households" são aplicados para o tratamento de águas residuais unifamiliares.

Os sistemas de tratamento de esgoto sanitário descentralizados partem de uma lógica diferente do paradigma técnico corrente, pois exigem a participação das



comunidades usuárias, as quais assumem a responsabilidade pela construção ou operação de métodos tradicionais de tratamento, tais como, fossas, tanques sépticos e poços de infiltração.

As tecnologias de tratamento descentralizado geralmente se aplicam em comunidades com população equivalente menor a 2.000 habitantes, podendo ser associados a várias operações unitárias, tais como sedimentação, filtração, flotação e oxidação biológica. Enquanto os sistemas de esgotos centralizados são sistemas de esgotamento sanitário públicos e coletivos, que possuem ETE, como sua unidade de referência centralizada que recebem todos os esgotos coletados e transportados, sendo assim denominados "sistemas centralizados". Em seus limites insere-se uma ou mais bacias de esgotamento sanitário e toda a abrangência da área urbana atendida pela rede coletora de esgotos. Para a ETE convergem todos os esgotos gerados nos limites do sistema de esgotamento sanitário.

A gestão centralizada é um conceito que tem sido implementado e utilizado como uma forma de tratar esgotos domésticos em regiões com elevada densidade populacional e urbanizadas. Nestes sistemas centralizados, as estações de tratamento são construídas em regiões periféricas das cidades. Trata-se de um sistema de tratamento que envolve um conjunto de equipamentos e instalações destinados a coletar, transportar, tratar e destinar de maneira segura grandes volumes de esgotos domésticos. Cria-se um mecanismo de exportação do esgoto de uma região para outra. Normalmente, estes sistemas são de propriedade pública.

Em que se pese o benefício ambiental, há de se destacar o potencial conflito social gerado pela instalação de uma unidade de tratamento de grande porte em determinado local, ou a conseqüente desvalorização imobiliária que está localidade venha a receber. A falta de terrenos adequados e o custo de implementação e operação de unidades de maior porte tem trazido questionamentos sobre os limites dessa abordagem, especialmente em área cuja densidade populacional não justifique os ganhos em escala alcançados pela operação de sistemas complexos.

Outra questão refere-se ao atendimento a padrões cada vez mais restritivos da legislação ambiental. Observa-se que os sistemas de esgotamento avançados, com elevada eficiência, apresentam custos de operação muito elevados e, portanto, tem a sua implantação inviabilizada para pequenas unidades de tratamento.



No Brasil, devido às baixas taxas de tratamento de esgotamento sanitário e à falta de investimentos, procurou-se minimizar tais problemas, através da construção das estações em etapas ou módulos, reduzindo os custos e a necessidade de contrair empréstimos para a implantação de sistemas de tratamento. Essa solução, no entanto, depende de um forte comprometimento dos gestores públicos, para que os investimentos tenham uma continuidade (ROQUE, 1997).

Existem inúmeros processos de tratamento que podem ser utilizados pelas comunidades, uma vez que sua adoção dependerá das características socioeconômicas locais e das políticas públicas vigentes, contudo, tendo em vista, os critérios abordados, o uso de sistemas de baixo input energético e tecnológico, tais como, tanques sépticos e lagoas (Anaeróbias e/ou facultativa) que tem se destacado devido a facilidade operacional, em países como Colômbia, Brasil e Índia. Segundo Rodriguez (2009) a montagem de uma matriz de decisão permite ponderar critérios técnicos (eficiência de remoção do processo, necessidade de área e construção, consumo energético), econômicos (custo de reversão, operação, energético, operação e manutenção, vida útil) e ambientais (subprodutos gerados e possível reutilização).

Os sistemas centralizados exigem menos participação e conscientização pública, porém o seu tratamento requer mais energia e materiais, aumentando o custo. Os sistemas descentralizados tratam as águas residuárias de casas e prédios individualmente, realizando o tratamento e o descarte próximo ao ponto de geração.

Estudos comparativos entre gestão centralizada e descentralizada em comunidades rurais revelam que os sistemas descentralizados são geralmente mais eficazes em zonas rurais do que os sistemas centralizados.

No tratamento centralizado existe a vantagem de que os sistemas não exigirem participação do usuário, pois se encontram longe do local de geração e a rotina operacional funciona através de uma companhia de saneamento.

O tratamento descentralizado requer maior participação do usuário e a operação não adequada pode causar impacto e riscos à saúde em localidades vizinhas.

A princípio não é possível aceitar ou recusar nenhum dos dois tipos de tratamento, sendo necessário avaliar cada caso. A análise de tendências mais recentes em gestão de águas residuárias tem identificado as principais vantagens e



desvantagens de ambas as abordagens. De qualquer forma, a abordagem geral seria a de apoiar uma verdadeira coexistência entre os sistemas, com vários níveis de aplicabilidade. A gestão descentralizada do tratamento oferece muitos benefícios, que podem ser alcançados através da incorporação de tecnologias avançadas e inovadoras dos sistemas de tratamento biológico que muitas vezes não são rentáveis para os sistemas centralizados.

No município, pelo fato de os serviços de água e esgoto serem realizados pela própria prefeitura, e em virtude de suas características físicas, entende-se que a opção pelo tratamento a ser adotada será o de forma centralizada, ou seja, cujo projeto de sistema de tratamento contemple a ETE coletiva, método que já é utilizado hoje e deve ser mantido e ampliado quando necessário.

Verifica-se que os sistemas descentralizados, no Brasil em geral, hoje, ainda são um problema, tendo em vista que não há fiscalização nem regulação, contribuindo desta forma para a ineficiência de gestão do sistema.

Na área rural, entende-se que o melhor sistema a ser adotado é o sistema descentralizado, pois, são tecnologias mais baratas e dependendo da tecnologia de tratamento, pode-se fazer o reuso do efluente na agricultura.

Recomenda-se que o poder público disponibilize assistência técnica para elaboração de projetos e execução de sistemas individuais mais eficiente, de acordo com as características da região, e inspecione os sistemas implantados.

13.4.6 PREVISÃO DE EVENTOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

Em sistemas de esgotamento sanitário em geral, é comum a ocorrência de problemas relativos à coleta e tratamento de esgotos em algum período de seu funcionamento ao longo dos anos de operação.

As principais etapas onde tais situações irão ocorrer podem ser descritas como sendo:

- Nos interceptores de esgoto bruto;
- Nas estações elevatórias de esgoto bruto;
- No tratamento do esgoto bruto e;
- Lançamento do esgoto tratado.



Possíveis extravasamentos de esgotos ou redução na qualidade do efluente tratado podem ocorrer, por falta de manutenção do sistema, acidentes de qualquer natureza, ações propositais como instrução de picos de efluentes em grandes concentrações no sistema, falta de limpeza em unidades de gradeamento, falhas no sistema de automação, dentre outros.

Conforme o nível de criticidade da situação, deverão ser adotadas medidas de controle e contenção com o objetivo de mitigar os efeitos para os usuários, evitando não só o contato com efluente de qualquer natureza nos arruamentos como também garantir a qualidade do ambiente como um todo principalmente os corpos hídricos receptores de efluentes.

A tabela abaixo apresenta as principais ocorrências de situações de emergências e contingências em sistemas de esgotamento sanitário e suas principais ações a serem desenvolvidas.

Tabela 42 – Eventos de emergência e contingência para o sistema de esgotamento sanitário

Origem	Ações de emergência e contingência
Falta de energia elétrica nas instalações de bombeamento	- Comunicar a concessionária de energia elétrica; - Acionar gerador móvel ou gerador de emergência da estrutura; - Acionar caminhão limpa fossa para coleta de efluente;
Dano em equipamento	- Acionar equipe de manutenção corretiva; - Acionar equipamento reserva; Em caso de inexistência de equipamento reserva, comunicar aos interessados sobre os impactos. - Acionar caminhão limpa fossa para coleta de efluente;
Ações de vandalismo	- Comunicar à Polícia Militar e abrir boletim de ocorrência; Em caso de efeitos que sobre a população, publicar um comunicado na rede local. - Executar reparo das instalações danificadas com urgência;



Alteração abrupta das características de qualidade e vazão do efluente de entrada na ETE	<ul style="list-style-type: none">- Adotar os procedimentos operacionais adequados;- Reduzir o intervalo de amostragens e caracterizar a vazão ou tipo de efluente inadequado;- Comunicar à Agência Reguladora e órgãos ambientais municipal e estadual sobre o ocorrido;- Iniciar o plano de identificação das fontes de que provocaram os problemas ocorridos e verificar seus impactos no sistema de tratamento;
Extravasamento nas estruturas da Estação de Tratamento de Esgotos	<ul style="list-style-type: none">- Acionar equipe de manutenção corretiva para encontrar, caracterizar e remediar os danos de forma emergencial;- Acionar equipe munida de equipamentos de monitoramento da qualidade da água para avaliarem os danos no corpo hídrico e ecossistemas atingidos;- Alertar a rede hospitalar sobre possíveis casos de contaminação da população com os despejos e providenciar equipes de atenção de emergência;- Comunicar à Agência Reguladora e órgãos ambientais municipal e estadual sobre o ocorrido e as ações imediatas executadas;
Rompimento de travessias de emissários	<ul style="list-style-type: none">- Acionar equipe de manutenção corretiva;- Comunicar à polícia militar ou guarda civil para redirecionamento do trânsito;- Sinalizar e isolar a área;- Levantar local as peças de reparo o mais rápido possível;- Acionar caminhões limpa fossa para sucção do efluente a montante (se possível);- Executar reparo da área danificada com urgência;

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.



13.5 INFRAESTRUTURA DE ÁGUAS PLUVIAIS

13.5.1 PROPOSTA DE MEDIDAS MITIGADORAS PARA OS PRINCIPAIS IMPACTOS IDENTIFICADOS

No município de Nantes, os principais problemas quanto ao sistema de drenagem, restringem-se a: presença de processos erosivos nas dissipações das tubulações de águas pluviais (causando o assoreamento dos cursos d'água receptor); ausência de pavimentos permeáveis para redução do escoamento superficial nas vias urbanas pavimentadas; falta de programas de limpeza e manutenção das estruturas que compõe o sistema (principalmente as estruturas de captação – bocas de lobo), ocasionando o acúmulo e posterior lançamento de resíduos no curso d'água receptor); ausência de intervenções estruturais já projetadas pelo Plano Direto de Drenagem Urbana do município.

Segundo Tucci (1995), as medidas de controle adotadas para a prevenção e/ou correção que objetivam minimizar os impactos causados por inundações são classificadas de acordo com sua natureza em medidas estruturais e não-estruturais. De maneira geral, elas correspondem às ações que podem ser implementadas visando à correção e/ou prevenção dos problemas decorrentes de enchentes.

As medidas estruturais são constituídas por medidas físicas de engenharia destinadas a desviar, deter, reduzir ou escoar com maior rapidez e menores níveis as águas pluviais, evitando assim os danos e interrupções das atividades causadas pelas inundações. As não-estruturais, por sua vez, não utilizam estruturas que alteram o regime de escoamento das águas do escoamento superficial direto. São representadas por medidas destinadas ao controle do uso e ocupação do solo (nas áreas de várzeas e nas bacias) ou à diminuição da vulnerabilidade dos ocupantes das áreas de risco dos efeitos das inundações. As medidas não-estruturais envolvem muitas vezes aspectos de natureza cultural, que podem dificultar sua implantação em curto prazo, por isso, o envolvimento da comunidade é indispensável para o sucesso de sua aplicação, bem como ações normativas para adequar o uso e ocupação do solo, e controlar o avanço das áreas impermeáveis em cada lote, por exemplo.

- **Medidas de controle da impermeabilização de áreas de drenagem contribuindo para a laminação de pistas**



Em áreas urbanas, as superfícies destinadas ao sistema viário e às áreas de estacionamento ocupam espaços consideráveis, chegando a 30% da área da bacia de drenagem. A utilização de pavimentos permeáveis contribui para a diminuição do escoamento superficial e para problemas de inundações urbanas.

Estes pavimentos podem ser de diferentes tipos, podendo-se citar os principais:

- Pavimentos dotados de revestimentos superficiais permeáveis: possibilitam a redução da velocidade do escoamento superficial, a retenção temporária de pequenos volumes na própria superfície do pavimento e a infiltração de parte das águas pluviais;

- Pavimentos dotados de estrutura porosa: onde é efetuada a detenção temporária das águas pluviais, provocando o amortecimento de vazões e a alteração no desenvolvimento temporal dos hidrogramas;

- Pavimentos dotados de estrutura porosa e de dispositivos de facilitação da infiltração: onde ocorre tanto a detenção temporária das águas pluviais como também a infiltração de parte delas. Obtém-se assim o amortecimento de vazões, a alteração temporal dos hidrogramas e a redução dos volumes escoados.

Ressalta-se que algumas questões devem ser observadas quando da implementação deste tipo de pavimentação, podendo ser destacadas:

- Nível do lençol freático: este tem influência sobre o desempenho dos dispositivos de infiltração, sendo que o nível máximo do lençol freático deve ser de até 1 m abaixo do fundo do dispositivo. Se o nível do lençol freático for alto (acima de 1 m do fundo), a implantação do pavimento permeável só pode ser feita se seu fundo for impermeável.

- Risco de contaminação de aquífero: se o aquífero em questão for muito sensível à poluição, não se recomenda a utilização de medidas que promovam a infiltração, tais como os pavimentos permeáveis infiltrantes pois geralmente, as águas pluviais carregam esgoto e poluentes de origem difusa. Neste caso os pavimentos permeáveis de detenção com fundo impermeabilizado podem ser utilizados.



- Fragilidade do solo à ação da água: no caso de medidas de infiltração, alguns tipos de solo podem perder suas características e sofrer desestruturação mediante presença frequente de água.

- Presença de instalações subterrâneas: se houver interferências de outras redes, como rede de água, esgoto, luz e telefone, os pavimentos permeáveis só poderão ser implantados se estas puderem ser realocadas ou se a configuração do projeto da medida puder ser modificada e adaptada.

Nessa perspectiva, a própria população do município pode contribuir com ações de manutenção de áreas permeáveis como gramados em vez de calçadas, instalação de calçadas ecológicas que propiciem melhor infiltração, construção de dispositivos de infiltração nas áreas verdes do município, construção de reservatórios de amortecimento e ainda colaborar na manutenção da limpeza pública. Ressalta-se que tais ações necessitam de apoio institucional para acontecerem de forma significativa.

A seguir serão apresentadas algumas medidas estruturais e não-estruturais de controle do assoreamento e da gestão dos resíduos sólidos que contribuem para evitar as inundações e que podem ser utilizadas no município de Nantes.

- **Medidas de controle para reduzir o assoreamento de cursos d'água e de bacias de detenção:**

O assoreamento é consequência dos processos erosivos, provocando a desagregação de solos e rochas e acúmulo dos sedimentos nos leitos dos rios e de bacias de sedimentação, são transportados pelas correntezas esses sedimentos causam obstruções nos cursos d'água. A erosão promove grandes transformações na paisagem natural, com reflexos não só no segmento ambiental como também no aspecto sócio econômico. A erosão nas margens dos corpos hídricos é potencializada principalmente pela ação antrópica, através da remoção da mata ciliar para atividades como impermeabilizações, desmatamentos, intensa exploração dos recursos hídricos, pastagens, entre outros. Uma vez que o escoamento superficial vai em direção ao ponto mais baixo da bacia, carregando todos os sedimentos encontrados ao longo do caminho para dentro do rio.



As seguintes medidas mitigadoras podem ser adotadas para prevenir os impactos negativos e/ou reduzir a magnitude do assoreamento em cursos d'água:

- **Dissipadores de energia:** São dispositivos destinados a dissipar energia do fluxo d'água, reduzindo, conseqüentemente, a sua velocidade no desáque no terreno natural. Essas estruturas, dispersam a energia do fluxo d'água e corroboram para a não potencialização e controle de processos erosivos nos próprios dispositivos ou áreas próximas (DNIT, 2006).

- **Bacia de retenção:** Tanque com espelho d'água permanente, construídos com o objetivo de reduzir o volume das enxurradas, sedimentar 80% dos sólidos em suspensão e promover o controle biológico dos nutrientes. O tempo de retenção guarda relação apenas com os picos máximos da vazão requeridos à jusante e com os volumes armazenados (CANHOLI, 2005).

- **Bacia de Retenção e infiltração:** construídos com os objetivos de reduzir o volume das enxurradas, sedimentar cerca de 80% dos sólidos em suspensão e promover o controle biológico dos nutrientes e infiltrar parcela considerada das águas que nela chegam, recarregando inclusive o lençol freático.

- **Recuperação e preservação da mata ciliar:** entende-se por mata ciliar aquela que margeia as nascentes e os cursos de água. Martins (2007) a denomina como vegetação remanescente nas margens dos cursos de água em uma região originalmente ocupada por mata. Independente de origem ou denominação, a vegetação que margeia as nascentes e cursos de água é fundamental para a preservação ambiental e em especial para a manutenção das fontes de água e da biodiversidade. Dentre os benefícios proporcionados ao meio ambiente por esta vegetação, tem merecido destaque o controle à erosão nas margens dos rios e córregos; a redução dos efeitos de enchentes; manutenção da quantidade e qualidade das águas; filtragem de resíduos de produtos químicos como agrotóxicos e fertilizantes (MARTINS e DIAS, 2001, apud MARTINS, 2007); servir de habitat para diferentes espécies animais contribuindo para a manutenção da biodiversidade da fauna local (SANTOS et al., 2004).

As matas ciliares devem ser preservadas e restauradas de acordo com o que estabelece o Código Florestal, para prevenir impactos ocasionados pela sua

257



supressão, como o assoreamento (considerada como medida preventiva), assim como a instalação de dissipadores.

Para o município de Nantes, em virtude da geografia e da urbanização implantada, entende-se que as medidas mais adequadas são:

- Implantar equipe de fiscalização e manutenção preventiva e periódica das estruturas do sistema de drenagem ou estabelecer programas para desassorear, limpar e manter desobstruídos os cursos d'água, os dispositivos de microdrenagem e as galerias do sistema de drenagem;

- Realizar a revitalização da área de preservação permanente de todos os cursos d'água que possuem o seu leito natural;

- Construir dissipadores de energia no lançamento das galerias de microdrenagem nos cursos d'água.

- Nas áreas rurais garantir o manejo adequado do solo pelos agricultores e pecuaristas com acompanhamento de técnicos e profissionais habilitados.

- Fiscalizar e fazer cumprir as diretrizes das legislações federais e estaduais referentes à manutenção das faixas ciliares em córregos, rios e nascentes.

O assoreamento deve ser motivo de preocupação do município, já que o assoreamento dos rios provocados pelo acúmulo de sedimentos diminui a quantidade de água presente e faz com que o aumento do escoamento superficial ocasionado principalmente pela impermeabilização do solo gere inundações e cause transtornos para a população, não só de infraestrutura como também de saúde pública.

• Medidas de controle para reduzir o lançamento de resíduos sólidos nos corpos d'água

A gestão de resíduos sólidos na área urbana está intrinsecamente ligada ao adequado funcionamento dos sistemas de drenagem urbana, pois dispostos de maneira irregular e não coletados adequadamente podem provocar graves conseqüências, diretas e indiretas, à drenagem e à saúde pública e ao meio ambiente.

Os resíduos que não são gerenciados e destinados de forma adequada tendem a ser carregados pelas chuvas chegando a córregos, rios e bocas de lobo, impedindo ou dificultando a passagem de água por esses locais e causando o assoreamento de

258



valas, canais, sistemas de microdrenagem, poluição, disseminação de vetores de doenças tais como da dengue, etc.

Outra situação de ocorrência é a presença de folhas, galhos e rejeitos diversos localizados junto às sarjetas que acabam depositados nas redes de microdrenagem. Para este problema, deve-se elaborar um cronograma efetivo e com abrangência significativa, para que o sistema de drenagem (micro e macro) não sofra interferência negativa pela má gestão dos resíduos sólidos do município.

Sabe-se que a presença de resíduos sólidos no sistema de drenagem urbana e nos cursos de água está ligada a diversos fatores socioambientais inerentes ao município, mas em uma escala maior está principalmente ligada ao nível de educação e conscientização ambiental de sua população.

Logo, para que ocorra o controle de resíduos nesses dispositivos, faz-se necessário implantar os programas e campanhas educacionais, uma vez 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.

As principais fontes de resíduos sólidos em bacias urbanas são:

- **Pedestres:** são considerados fontes crônicas, uma vez que dispõem inadequadamente os resíduos ou fazem o lançamento do mesmo pulando a etapa de acondicionamento;

- **Veículos:** a exemplo dos pedestres, os condutores e passageiros promovem a mesma prática anterior;

- **Deficiência no sistema de varrição:** a execução deficitária desse componente do sistema de limpeza urbana promove, entre outras conseqüências, o excesso de resíduos em papelarias e outros recipientes públicos de descarte de resíduos, podendo gerar a liberação de resíduos ao ambiente, com conseqüente transporte para sistemas de drenagem pluvial, córregos e outros corpos de água;

- **Deficiência nos sistemas de coleta de resíduos:** um sistema deficitário de coleta de resíduos pode promover estocagem anormal de resíduos em vias públicas, podendo ser carregados para o interior de cursos d'água em eventos de chuva;

- **Despejos clandestinos:** lançamentos ilegais de resíduos em vias e logradouros públicos, terrenos baldios, espaços públicos, áreas ribeirinhas ou até mesmo dentro de cursos d'água. É geralmente esporádico, consistindo

259



predominantemente de resíduos volumosos (como móveis, utensílios domésticos), pneumáticos e resíduos da construção civil.

De acordo com o cenário exposto, verifica-se que para o controle do lançamento dos resíduos nos cursos d'água é necessário, primeiramente, trabalhar com a população a fim de sensibilizá-la sobre os impactos decorrentes da disposição inadequada desses materiais. É imprescindível também, ações por parte da prefeitura como a instalação de dispositivos de coleta em locais públicos, principalmente aquelas de maior circulação de pedestres; bem como fiscalização das áreas de deposição ilegais, a fim de conter essas atividades. Da mesma forma, o sistema de limpeza urbana deve ser regular, contínuo e abrangente, para que o município ofereça o resíduo ao sistema de limpeza, ao invés de abandoná-lo.

Alguns dispositivos de retenção de resíduos sólidos podem ser implantados nos sistemas de microdrenagem a fim de proteger o sistema, a saber:

- **Cestas acopladas às bocas de lobo:** as vantagens do uso desses dispositivos dizem respeito à fácil limpeza e remoção da cesta para a manutenção. Porém uma desvantagem é o alto custo devido ao grande número de unidades necessárias.



Figura 71 – Cestas acopladas às bocas de lobo

260



- **Gradeamento:** são dispositivos de remoção de sólidos grosseiros (grades), constituídos de barras de ferro ou aço paralelas, posicionadas transversalmente ao canal, perpendiculares ou inclinadas. As grades devem permitir o escoamento sem produzir grandes perdas de carga.



Figura 72 – Gradeamento em boca de lobo na sarjeta

13.5.2 DIRETRIZES PARA O CONTROLE DE ESCOAMENTOS NA FONTE

Segundo Battista & Nascimento (1996) apud ABRH (2005), atualmente, com a intensa urbanização nos municípios, as soluções clássicas de engenharia segundo a sua real eficácia começam a ser limitadas, pelos seguintes motivos:

- As obras de drenagem realizadas para a retirada rápida das águas superficiais da área urbanizada resolvem problemas locais, mas transferem-nas para jusante, acarretando a necessidade de intervenções, muitas vezes onerosas, nessas áreas, como aumento da seção de escoamento do canal, entre outras;
- As obras de canalização aumentam a capacidade hidráulica dos canais e favorecem a ocupação das áreas ribeirinhas, pois a ausência das inundações em um determinado período gera uma falsa segurança. É necessário, portanto,

261



que sejam realizados zoneamentos que contemplem as áreas de risco de inundação;

- A deposição de sedimentos resultante de erosões intensificadas na bacia é um dos fatores que afetam o funcionamento dos sistemas clássicos, que no geral não contemplam soluções que minimizem tal efeito;
- O lançamento de efluentes domésticos nos sistemas de drenagem compromete a qualidade da água, conduzindo a situações muitas vezes irreversíveis, limitando outros usos da água no meio urbano.

Em meio às limitações e aos consequentes efeitos da urbanização sobre os sistemas clássicos de drenagem, e a uma demanda cada vez maior no tratamento especial da questão ambiental, surge uma nova abordagem harmônica com os princípios de desenvolvimento sustentável, que leva em conta os diversos aspectos de qualidade das águas associadas à drenagem, resgatando o papel dos cursos d'água no contexto urbano.

Essa nova abordagem utiliza os sistemas alternativos de drenagem, tornando a drenagem urbana bastante complexa, envolvendo aspectos ambientais, sanitários, paisagísticos e técnicos, os quais começam a ser questionados, levando também a uma reflexão das estruturas jurídicas, organizacionais e de financiamento das cidades.

De acordo com Baptista (2005), o controle do escoamento na fonte é realizado através de práticas de gerenciamento da água que imitam os processos naturais, no âmbito dos chamados Sistemas Alternativos de Drenagem, também conhecido como Compensatórios ou Sustentáveis, recuperando a capacidade de infiltração e de detenção do escoamento adicional gerado pelas superfícies urbanas.

Nesse contexto, as medidas compensatórias de controle na fonte envolvem quatro tipos de ações (RIGHETTO et al., 2009):

- Planejamento, projeto e implantação de estruturas de retenção e armazenamento;
- Manutenção adequada das superfícies permeáveis e impermeáveis;
- Educação e treinamento como forma de conscientizar a população para os problemas ambientais, e sua relação com a água;
- Regulamentação, vigilância e mecanismos de sanções.

262



Em relação aos dispositivos técnicos utilizados para reduzir o escoamento superficial das águas de chuva no ambiente urbano, tem-se:

- Utilização de reservatórios para acumulação e infiltração de águas de chuva em prédios, empreendimentos comerciais, industriais, esportivos, de lazer (bacias de detenção);
- Uso de "telhados verdes" ou "Telhados Jardins";
- Implantação de valetas, trincheiras e poços drenantes;
- Implantação de calçadas e sarjetas permeáveis;
- Implantação de pátios e estacionamentos permeáveis;
- Multiplicação de áreas verdes em espaços públicos e privados livres da cidade.

A seguir apresentam-se alguns exemplos de soluções de baixo impacto para o manejo de águas pluviais do tipo de controle na fonte, com suas respectivas características e aplicações, que podem ser utilizadas na área de planejamento do município:

a) Telhado Verde

São estruturas aplicadas em áreas como coberturas de residências e áreas comerciais, estacionamentos, parques, campos de futebol e áreas livres em geral. O uso dessas técnicas promove a infiltração e permite a redução das taxas de escoamento e amortecimento das enchentes. Além do armazenamento temporário da água de chuva para uso posterior. O telhado verde apresenta outros benefícios ambientais, tais como:

- **Melhora o conforto térmico:** reduz até 40% da temperatura do telhado no verão, nos telhados verdes a temperatura não passa de 25°C. No telhado comum pode atingir mais de 60°C. Nos dias quentes, a temperatura interna do ambiente é reduzida em até 10°C e economiza até 25% de energia com refrigeração;
- **Melhora o conforto acústico:** o solo, as plantas e o ar funcionam como isolantes contra o som. A camada de substrato de 12 cm de espessura pode reduzir o som em 40 decibéis e com 20 cm pode reduzir o som em 46 a 50 decibéis.

263



Figura 73 – Exemplo de aplicação de telhado verde em residência

b) Pavimento permeável

O aumento da área de infiltração e percolação pode ser obtido também através da utilização de pavimentos permeáveis em passeios, estacionamentos, quadras esportivas e ruas de pouco tráfego. Atualmente existem inúmeras possibilidades para implantação de pavimentos permeáveis, que podem ser agrupados em: concretos permeáveis, blocos intertravados, ecoloccos (com grama).

O custo do pavimento clássico e do pavimento permeável são equivalentes, devido ao desenvolvimento de técnicas adequadas de construção.

Conforme a ABRH (2005), os pavimentos permeáveis apresentam ainda as seguintes vantagens:

- Não requer espaços específicos para a sua implantação;
- Transforma pátios internos, áreas de estacionamento e ruas de condomínios em espaços visualmente agradáveis;

264



- Redução e até a eliminação do escoamento da água na superfície por meio da infiltração no solo, reduzindo com isto os picos de enchentes e permite a recarga de reservas subterrânea;
- Funciona como filtro biológico e degrada os resíduos de combustíveis presentes na água antes da infiltração no solo;
- Reduz até 40% da temperatura do pavimento no verão. Numa área com piso verde a temperatura não passa de 25°C. No asfalto comum pode atingir mais de 60°C.



Figura 74 – Exemplo de aplicação de pavimento poroso (Concregrama)

Ainda não há a utilização de pavimentos permeáveis no município de Nantes, e é importante que a administração municipal insira esse tipo de tecnologias nos espaços públicos, prioritariamente em calçadas, vias públicas, praças, escolas, revitalização de áreas públicas, ou seja, em obras de sua responsabilidade, como intuito de iniciar o processo de sensibilização e disseminação desses novos materiais e incentivar seu uso.



Destaca-se que a inserção de incentivos fiscais a implantação nos empreendimentos e lotes particulares contribuiria para o início do processo de sensibilização da comunidade.

c) Trincheira de Infiltração e detenção

As trincheiras de infiltração, são dispositivos de drenagem do tipo controle na fonte e tem-se princípio de funcionamento no armazenamento da água por tempo suficiente para sua infiltração no solo (AGRA, 2001).

São estruturas lineares, isto é, possui um comprimento muito superior à sua largura e sua principal função é ser um reservatório de amortecimento de cheia, possuindo um excelente desempenho devido ao favorecimento da infiltração e consequentemente da redução dos volumes escoados, (ABRH, 2005).

Em geral são utilizadas em obras de pavimentação, instalada longitudinalmente às bordas das pistas de rodagem. Entretanto, sua aplicação tem sido expandida para outras áreas do planejamento urbano, com vistas à redução dos problemas que fortes precipitações causam.

Basicamente é composta por uma vala de baixa declividade impermeabilizada, com a instalação de um tubo drenante ao fundo e o restante da vala é preenchida com brita ou outro material poroso.



Figura 75 – Aplicação de trincheira de infiltração em passeios

d) Valas, valetas e planos de detenção e infiltração

As valas e valetas de infiltração são simples depressões escavadas no solo com o objetivo de recolher a água do escoamento superficial e efetuar o armazenamento temporário juntamente com a infiltração de parte dessa água. O que diferencia uma vala ou valeta de planos é a dimensão delas. Segundo BAPTISTA et al. (2005), as valas ou valetas possuem dimensões longitudinais significativamente maiores que suas dimensões transversais, ao contrário dos planos que não possuem dimensões longitudinais muito maiores do que as transversais e as profundidades são reduzidas, no entanto, desempenham a mesma função, reter e infiltrar parte da água de escoamento.



Figura 76 – Exemplos de valas de infiltração

e) Bacias de detenção

As bacias de detenção (bacias de amortecimento) são estruturas de acumulação temporárias e/ou infiltração de águas pluviais utilizadas para atender a três funções principais: amortecimento de cheias geradas em contexto urbano para controle de inundações; eventual redução de volumes de escoamento superficial, nos casos das bacias de infiltração; e redução da poluição difusa de origem pluvial em contexto urbano. Têm como objetivo armazenar temporariamente as águas superficiais (durante e imediatamente após as chuvas). Podem ter características residenciais, ou constituírem o sistema de macrodrenagem urbana (ABRH,2015).

A retenção consiste em armazenar um determinado volume de água permanentemente, servindo para atividades recreativas, paisagísticas e muitas vezes para o abastecimento de água.

As bacias de sedimentação funcionam como dispositivos capazes de reter os sólidos em suspensão e detritos, além de absorver poluentes que são carreados pelo escoamento superficial.

CRUZ et al. (2001) ressalta que o controle em nível de microdrenagem pode ser realizado no lote ou no loteamento completo. O controle em nível de lote permite a redução de uma parte de impactos em decorrência da urbanização, já que ainda



haverá uma vazão de contribuição das ruas, calçadas e áreas públicas, a qual não será direcionada para a bacia de detenção localizada no interior do lote.

As águas armazenadas podem ser utilizadas para fins não potáveis (por exemplo: descarga da privada, lavagem de roupas e pisos, irrigação, etc.)



Figura 77 – Controle na fonte

Tanto as valas de infiltração quanto as bacias de percolação, os telhados armazenadores e os pavimentos permeáveis são medidas de controle na fonte que permitem o aumento da recarga de aquíferos e a redução das vazões máximas a jusante por meio da infiltração e percolação, além de reduzir a carga de poluição difusa produzida na bacia. A tabela a seguir resume as principais características das medidas compensatórias de controle na fonte apresentadas anteriormente.

Tabela 43 – Características das medidas compensatórias de controle na fonte

Tipo	Característica	Variantes	Função	Efeito
Trincheira de infiltração	Reservatório linear escavado no solo, preenchido com material poroso.	Com ou sem drenagem e infiltração no solo.	Armazenamento no solo e infiltração, drenagem eventual.	Redução do escoamento superficial, amortecimento, melhoria da qualidade.
Vala de infiltração	Depressões lineares em terreno permeável.	Gramadas e com proteção à erosão com pedras ou seixos.	Redução da velocidade e infiltração.	Retardo do escoamento superficial, infiltração e



Plano de infiltração	Faixas de terreno com grama ou cascalho com capacidade de infiltração.	Com ou sem drenagem, gramado ou com seixos.	Infiltração e armazenamento temporário.	melhoria da qualidade. Infiltração, melhoria da qualidade da água e eventual amortecimento.
Poços de Infiltração	Reservatório cilíndrico escavado no solo, preenchido ou não com material poroso.	Poço de infiltração ou de injeção; alimentação direta ou com tubo coletor; com ou sem enchimento	Infiltração e armazenamento temporário.	Redução do escoamento superficial, amortecimento, possível piora da qualidade da água subterrânea.
Telhados Verdes	Cobertura de solo, materiais sintéticos alveolares e membrana impermeável, com plantação de gramíneas.	Cobertura com solo e gramíneas; Telhados marrons, plantados com plantas locais.	Infiltração e armazenamento temporário.	Infiltração, melhoria da qualidade da água e eventual amortecimento.
Reservatórios de Detenção	Reservatório que ocupa o espaço disponível no lote.	Reservatório Tradicional, volume disponível com limitação de drenagem.	Retenção do volume temporário.	Amortecimento do escoamento superficial

Fonte: TUCCI, 2003.

A tabela acima resumiu as principais características das medidas de controle de escoamento na fonte apresentadas anteriormente. Destaca-se que não é possível a padronização das intervenções, sendo necessário adequá-las à realidade local do município. A análise das características físicas, das condições de ocupação de cada bacia e da infraestrutura de drenagem existente permitirá a indicação e o detalhamento de medidas e ações específicas para cada realidade, no que diz respeito ao controle dos espaços das águas e dos impactos no sistema de drenagem dessas bacias.

Dessa forma, para o município de Nantes, considerando suas características topográficas, sugerem-se as seguintes soluções a serem adotadas como forma de controle do escoamento:



- Educação e treinamento como forma de conscientizar a população para os problemas ambientais, e sua relação com a água;
- Implantação de superfícies permeáveis e manutenção das superfícies impermeáveis;
- Implantação de pátios e estacionamentos permeáveis;
- Multiplicação de áreas verdes em espaços públicos e privados livres da cidade;
- Planejamento para utilização e manutenção adequada de pavimento permeável, juntamente com implantação de calçadas e sarjetas permeáveis nos locais onde não há pavimentação e onde está havendo ocupação em novos lotes.

13.5.3 DIRETRIZES PARA O TRATAMENTO DE FUNDOS DE VALE

Os fundos de vale são espaços que dispõem de cota altimétrica inferior, geralmente com relevo acidentado, formando uma calha por onde as águas pluviais escoam. Em decorrência da urbanização, é comum a degradação destes ambientes, resultando no afastamento físico, social e cultural da população em relação aos rios e córregos urbanos (MORETTI, 2000).

Além disso, muitas vezes estas calhas são canalizadas e ocultadas sob a pavimentação das ruas. Assim, durante os períodos de intensa precipitação, as canalizações não conseguem dar vazão suficiente ao escoamento, acarretando alagamentos e enchentes. Outra situação recorrente em relação às áreas de fundo de vale é a supressão da vegetação, favorecendo a formação de processos erosivos e o assoreamento de algumas seções dos corpos hídricos.

Nessa perspectiva, as diretrizes para tratamento destas áreas incluem o isolamento da área com medidas de reflorestamento, a implantação de parques lineares, bem como a limpeza e manutenção regulares. A seguir apresenta-se uma breve descrição dessas medidas de tratamento.

a) Reflorestamento

O reflorestamento é indicado para a maioria das áreas marginais aos cursos d'água, como forma de recuperação da mata ciliar e contenção do processo erosivo. Isso porque a presença da vegetação promove maior infiltração das águas da chuva



e protege as margens dos canais e a camada superficial do solo da erosão associada ao escoamento concentrado e ao efeito splash (desprendimento de partículas do solo, em virtude do impacto das gotículas de chuva com o solo), além de manter o equilíbrio ecológico.

Deve-se estudar a metodologia de reflorestamento mais adequada à área, prevendo as condições do solo, o grau de desmatamento, vegetação nativa. A área deve ser mantida isolada, impedindo a entrada de possíveis agentes degradadores.

b) Parques Lineares

Parques lineares são intervenções urbanísticas que criam ou recuperam áreas verdes associadas à rede hídrica, utilizados como instrumentos estruturadores de programas ambientais em áreas urbanas, para o planejamento e gestão de áreas degradadas. Sua implantação busca, em geral, conciliar aspectos urbanos e ambientais, dentro da legislação vigente e da realidade existente. Essas áreas são destinadas tanto à conservação quanto à preservação dos recursos naturais a partir da interligação de fragmentos de vegetação e da agregação de funções de uso humano, promovendo lazer, cultura e rotas de locomoção não motorizada (ciclovias e caminhos de pedestres).

No que se refere ao manejo de águas pluviais, os parques lineares são apontados como uma medida sustentável de uso e ocupação das áreas de fundo de vale urbanas.

Como medida estrutural para a drenagem urbana, parques lineares aumentam a área de solo permeável, permitindo a recarga dos aquíferos subterrâneos. Estando às margens de rios e córregos, os parques contribuem para o aumento da zona de inundação dos mesmos, favorecendo também a redução das velocidades de escoamento (conceito de redistribuição das vazões, reduzindo picos de vazão e evitando inundações em trechos a jusante).

Para que o parque linear contribua para a drenagem urbana, o ideal é que seu projeto seja integrado a outras soluções de macrodrenagem. Além das áreas de uso, o parque linear deve contar com áreas destinadas ao amortecimento das vazões durante as cheias, dispondo de dispositivos de controle e programa de manutenção.

São exemplos de estruturas que compõem os Parques Lineares:

- Praças;



- Campos de futebol;
- Ciclovias;
- Caminhos para pedestres;
- Arborização paisagística.

c) Limpeza e Manutenção

Devido à disposição e gerenciamentos dos resíduos urbanos de forma inadequada, durante chuvas de grande magnitude, as áreas de fundo de vale recebem diversas espécies de resíduos e sedimentos, provenientes do escoamento superficial e das tubulações da rede drenagem. Além disso, as áreas de fundo de vale são geralmente locais onde há disposição irregular de resíduos urbanos.

A manutenção dos fundos de vale, principalmente após os períodos de precipitações, é de grande importância na preservação de tais localidades, procurando manter as características naturais de escoamento das águas. Uma equipe de funcionários deve verificar a necessidade e a urgência de cada fundo de vale e efetuar a limpeza dos resíduos e sedimentos que são carregados pelo escoamento e ficam depositados, provocando mau cheiro, proliferação de vetores e alagamentos.

Ainda podem ser listadas como medidas para tratamento de fundo de vale:

- Recuperação e revitalização 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 e redução dos riscos causados por inundações;
- Desenvolvimento de instrumentos legais para regulamentação de soluções em drenagem pluvial.



Dessa forma, para o município de Nantes, considerando suas características topográficas, sugerem-se as seguintes soluções a serem adotadas como diretrizes para o tratamento de fundos de vale:

- Planejar a recuperação e revitalização das matas ciliares ao longo de cursos d'água naturais;
- Realizar a limpeza e manutenção dos fundos de vale regularmente de forma planejada, para evitar os problemas ocasionados nos dias chuvosos;
- Desenvolvimento de instrumentos legais para regulamentação de soluções em drenagem pluvial;
- Implantar parques lineares nas áreas desapropriadas contribuindo para o controle de cheias, retardando e reduzindo os escoamentos gerados na bacia através de medidas de armazenamento e infiltração.
- Implantar um programa de educação ambiental junto à comunidade, de forma a sensibilizá-la para a necessidade de conservação da drenagem e dos recursos hídricos e informá-la a respeito dos possíveis impactos na vida de cada um.

Destaca-se ainda a necessidade de em ocasião da revisão do PMSB reavaliar as alternativas técnicas adotadas, uma vez que haverá condições de realizar uma avaliação mais minuciosa acerca da eficiência do sistema planejado e instalado até o momento de cada revisão.

13.5.4 PREVISÃO DE EVENTOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

Em sistemas de drenagem pluvial é comum a ocorrência de problemas relativos à subdimensionamento do micro e macrodrenagem existentes, inundações decorrentes da ocupação em áreas de enchentes naturais, laminações de pistas, erosões tanto no meio urbano quanto meio rural entre outras decorrentes do mau funcionamento das estruturas responsáveis pelo escoamento das águas.

Os principais componentes do sistema de drenagem onde tais situações irão ocorrer podem ser descritas como sendo:



- Na microdrenagem urbana;
- Na macrodrenagem em áreas tanto urbana quanto rurais;
- Na drenagem natural.

Possíveis inundações, talvez o problema de maior agravamento e aquele que afeta de forma mais severa o cotidiano da população, poderão ocorrer na área urbana, por falta de manutenção do sistema, inexistência de drenagem artificial subsuperficial, ações propositalmente como deposição de resíduos em bocas de lobo e galerias, falhas no dimensionamento, dentre outros.

Conforme o nível de criticidade da situação, deverão ser adotadas medidas de controle e contenção com o objetivo de mitigar os efeitos para a população, evitando não só a ocorrência de acidentes tanto por inundações quanto desmoronamentos.

A tabela a seguir apresenta as principais ocorrências de situações de emergências e contingências em sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais e suas principais ações a serem desenvolvidas.

Tabela 44 – Eventos de emergência e contingência para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais

Origem	Ações de emergência e contingência
Entupimento de boca de lobo por entulho	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicar à Defesa Civil e ao Corpo de Bombeiros sobre o alagamento das áreas afetadas; - Acionar a equipe de manutenção da prefeitura (setor de drenagem); - Cadastrar os danos ocasionados aos afetados para posteriores indenizações;
Deficiência de escoamento da água pluvial na boca de lobo sem presença de entulhos	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicar o alagamento à prefeitura, (no setor responsável pela limpeza das áreas afetadas), para desobstrução das redes; - Requerer à equipe de engenharia da prefeitura (responsável pelo setor de drenagem), o levantamento das informações locais e elaborar o redimensionamento do sistema local para rápida intervenção;



	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicar o alagamento à prefeitura, (no setor responsável pela limpeza das áreas afetadas), para desobstrução das redes; - Requerer à equipe de engenharia da prefeitura (responsável pelo setor de drenagem), o levantamento das informações locais e elaborar o redimensionamento do sistema local para rápida intervenção;
Ligação irregular de esgoto no sistema de microdrenagem	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicar ao setor responsável da Prefeitura Municipal com indicações de endereço e proximidades onde foram sentidos os odores; - Identificar a origem do esgoto lançado irregularmente; - Aplicar ao infrator os sanções legais previstas no código de obras do município; - Comunicar ao setor responsável da Prefeitura Municipal com indicações de endereço e proximidades onde foram sentidos os odores;
Resíduos lançados nas bocas de lobo	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicar ao setor responsável da Prefeitura Municipal com indicações de endereço e proximidades onde foram sentidos os odores; - Identificar a origem dos resíduos lançados;
Destruição de moradas por deslizamento de terras	<ul style="list-style-type: none"> - Acionar o corpo de bombeiros e defesa civil; - Ativar os centros de desabrigados conforme plano de emergência específico para desastres; - Isolamento de áreas suscetíveis; - Cadastro das famílias atingidas; - Acionar o corpo de bombeiros e defesa civil; - Ativar os centros de desabrigados conforme plano de emergência específico para desastres;

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.



13.6 INFRAESTRUTURA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

13.6.1 PLANILHA COM ESTIMATIVAS ANUAIS DOS VOLUMES DE PRODUÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E PERCENTUAIS DE ATENDIMENTO PELO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA

Promulgadas as Leis n° 11.445/2007 (Política Nacional de Saneamento Básico – PNSB), e posteriormente a Lei 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS), ficou estabelecida a obrigatoriedade dos municípios planejarem a gestão integrada dos resíduos sólidos, considerando as diversas atividades da limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos, e de maneira integrada com os demais componentes do saneamento básico, buscando perseguir como principais objetivos a hierarquia de não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos (PNRS), e a universalização dos serviços (PNSB).

Para estruturação do planejamento, é necessário realizar projeção das demandas para atendimento da população no horizonte de planejamento, com vistas a suprir as deficiências atuais e futuras do serviço, sendo esta etapa a base para definição dos objetivos e metas que demandarão as ações, projetos e programas, os quais serão priorizados com avaliação técnica em compatibilidade com os anseios da população.

Para planejar a gestão dos resíduos sólidos é necessário inicialmente conhecer os tipos e o volumes dos resíduos gerados no município. Para tanto, é necessário estimar a projeção populacional para o horizonte de planejamento, bem como observar as informações diagnosticadas que indicam a composição gravimétrica do resíduo gerado e a produção per capita municipal.

Atualmente todo o resíduo sólido urbano coletado tem sua disposição final realizada em um aterro em valas, deste modo, é necessária uma ação de prazo imediato para consolidar a viabilidade da destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos, conforme cenários propostos em estudo realizado neste Plano de Saneamento Básico.

Na Tabela abaixo é apresentada projeção do cenário acima proposto para a geração e destinação final dos resíduos sólidos para o Município de Nantes.



Tabela 45: Estimativas anuais de geração de resíduos sólidos

ANO	População (hab.)	Demanda Total				% Limpeza urbana	
		(ton/ano) Resíduos sólidos	(ton/ano) Recicláveis	(ton/ano) Orgânicos	(ton/ano) Rejeitos		
Atual	2022	3136	1042	364,6	572,9	104,2	100,0
	2023	3168	1071	374,8	588,9	107,1	100,0
	2024	3201	1101	385,3	605,4	110,1	100,0
	2025	3233	1130	395,5	621,4	113,0	100,0
	2026	3266	1154	404,1	635,0	115,4	100,0
Curto Prazo	2027	3286	1178	412,3	648,0	117,8	100,0
	2028	3313	1203	420,9	661,5	120,3	100,0
	2029	3339	1226	429,2	674,5	122,6	100,0
	2030	3366	1251	437,8	688,0	125,1	100,0
	2031	3387	1270	444,5	698,5	127,0	100,0
	2032	3408	1289	451,2	709,0	128,9	100,0
	2033	3430	1309	458,2	720,0	130,9	100,0
Médio Prazo	2034	3451	1328	464,9	730,5	132,8	100,0
	2035	3472	1347	471,6	741,1	134,7	100,0
	2036	3487	1361	476,4	748,6	136,1	100,0
	2037	3502	1375	481,1	756,1	137,5	100,0
	2038	3517	1388	485,9	763,6	138,8	100,0
	2039	3532	1402	490,7	771,1	140,2	100,0
	2040	3547	1416	495,5	778,6	141,6	100,0
	2041	3556	1424	498,3	783,1	142,4	100,0
	2042	3566	1433	501,5	788,1	143,3	100,0

F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP., 2023.

13.6.2 METODOLOGIA PARA O CÁLCULO DOS CUSTOS DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, BEM COMO A FORMA DE COBRANÇA DESSES SERVIÇOS



A Lei n° 11.445, de 2007, apresenta como diretriz a obrigatoriedade de cobrança pelos serviços de saneamento básico, de modo a propiciar a manutenção da sustentabilidade operacional e financeira destes serviços. A PNRS corrobora com esse pressuposto, quando apresenta como um de seus objetivos, artigo 7, item X – regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e do manejo dos resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados.

É de responsabilidade do prestador de serviço municipal a coleta de resíduos sólidos domiciliares, de prestadores de serviços públicos de saneamento e atividades de pequenos comércios, bem como todo o manejo dos resíduos sólidos, que compreende desde a coleta destes resíduos, até seu transporte, tratamento e disposição final, assim como a coleta e destinação adequada dos resíduos da construção civil de pequenos geradores, do serviço de saúde pública, limpeza pública e serviços congêneres.

Para a cobrança pelos serviços prestados pelo município, referentes à limpeza pública e manejo de resíduos sólidos é possível se optar por uma das duas formas disponíveis: taxa ou tarifa. De forma resumida, a diferença entre elas, consiste em que a taxa é um tributo que tem como fato gerador a utilização, efetiva ou potencial, de serviço público específico e divisível, prestado ao contribuinte ou posto à sua disposição. Enquanto a tarifa é um preço público unitário preestabelecido cobrado pela prestação de serviço de caráter individualizado e facultativo. A tarifa não tem natureza tributária, estando relacionada à quantidade do serviço efetivamente prestado (por exemplo: à massa ou ao volume de resíduos recolhidos) e à possibilidade de rescisão.

Usualmente é difícil de se mensurar sob o serviço de limpeza pública uma estimativa de consumo que confere a cada habitante, por isso, cobra-se normalmente taxas aos moradores pelas atividades que compõem esse serviço. Contudo, alguns serviços são passíveis de serem medidos com identificação dos usuários (grandes geradores, remoções especiais, coleta de resíduos da saúde e remoção de entulho e bens inservíveis) e, portanto, podem ser objeto de fixação de preço e, com isso, serem remunerados exclusivamente por tarifas.



Sobre a cobrança da prestação dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, o Supremo Tribunal Federal - STF entende como específicos e divisíveis os serviços públicos de coleta, remoção e tratamento ou destinação de lixo ou resíduos provenientes de imóveis, desde que essas atividades sejam completamente dissociadas de outros serviços públicos de limpeza realizados em benefício da população em geral e de forma indivisível, tais como os de conservação e limpeza de logradouros e bens públicos (praças, calçadas, vias, ruas, bueiros). Por este motivo, as taxas cobradas em razão exclusivamente dos serviços públicos de coleta, remoção e tratamento ou destinação de resíduos sólidos provenientes de imóveis são constitucionais, ao passo que é inconstitucional a cobrança de valores tidos como taxa em razão de serviços de conservação e limpeza de logradouros e bens públicos (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2013).

Deste modo, os serviços de limpeza urbana (varrição, capina, poda, desobstrução do sistema de águas pluviais e limpeza de outros locais de circulação pública) deverão ser custeados por outras receitas do município como: transferências do governo federal (exemplo: FPM – Fundo de Participação do Município); repasse do governo estadual (exemplo: ICMS - Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre prestações de Serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação); ou recursos municipais arrecadados por meio de impostos (exemplo: IPTU) (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2013).

O Ministério do Meio Ambiente (2013) recomenda que a cobrança da taxa de resíduos sólidos domiciliares poderá estar anexa a boletos de outros serviços, por exemplo conta de água, por meio de taxas mensais, bimensais, trimestrais, semestrais ou anuais, ou junto com o IPTU, recomenda ainda, adotar a cobrança pelos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos dos municípios de pequeno porte, da seguinte forma:

- a) taxas: coleta e destinação final para os domicílios e pequenos comércios que gerem resíduos que se caracterizam como domiciliares;
- b) preços públicos ou tarifas: para grandes geradores (exemplo: economias que geram acima de 2.500 litros ou 500 kg de resíduos por mês) ou geradores de resíduos industriais, comerciais, de serviços de saúde, da construção civil, agrossilvopastoris ou de mineração, que utilizam o serviço público de manejo de resíduos sólidos.



Conforme Lei nº 11.445/2007, artigo 29, poderão ser adotados subsídios tarifários e não tarifários para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços. Dessa forma, caso a Prefeitura opte pela adoção de subsídio tarifário, o déficit originado deverá ser coberto por receitas extratarifárias, receitas alternativas, subsídios orçamentários, subsídios cruzados intersetoriais e intersetoriais provenientes de outras categorias de beneficiários dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, dentre outras fontes, instituídos pelo poder público. Sendo recomendado que a prefeitura reavalie os valores das taxas e tarifas praticados a cada ano e faça o reajuste observando o intervalo mínimo de doze meses, conforme prevê o Decreto nº 7.217/2010 que regulamenta a Lei nº 11.445/2007 (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2013).

A contribuição sobre a cobrança pelos serviços inerentes a Limpeza Pública e Manejo dos Resíduos Sólidos do Ministério do Meio Ambiente (2013), indica a seguinte metodologia para o Sistema de cálculo para taxa de resíduos sólidos urbanos:

Passo 1: levantamento de dados básicos do município:

- a) população: número de habitantes;
- b) economias: número de domicílios, terrenos vazios e estabelecimentos atendidos pelo serviço público; e
- c) geração de resíduos sólidos domésticos: massa por pessoa por dia.

Passo 2: definição do valor presente dos investimentos (obras e equipamentos) necessários no horizonte do Plano:

- a) coleta Convencional: veículos coletores, garagem etc.;
- b) coleta Seletiva e tratamento: veículos, PEV Central etc.;
- c) disposição Final: projetos, licenças, obras e equipamentos do Aterro Sanitário; e
- d) repasses não onerosos da União ou Estado.

Passo 3: definição dos Custos Operacionais mensais considerando a contratação direta ou indireta (concessão):

- a) coleta Convencional: combustíveis, mão-de-obra, EPIs etc.;
- b) coleta Seletiva e tratamento: combustíveis, mão-de-obra, EPIs, materiais etc.; e



c) disposição Final: combustíveis, mão-de-obra, EPIs, energia elétrica, materiais, análises laboratoriais etc.

Passo 4: parâmetros para financiamento:

- a) porcentagem Resíduos na Coleta Convencional;
- b) porcentagem Resíduos na Coleta Seletiva;
- c) prazo de pagamento; e
- d) taxa de financiamento dos investimentos (inclui juros e inflação).

Passo 5: cálculo da Taxa.

No município de Nantes, os custos de toda a gestão dos resíduos sólidos são medidos com base no volume coletado, e no caso da limpeza urbana, é baseado no tempo de trabalho. Na coleta e disposição dos resíduos sólidos, o custo é calculado com base na geração do resíduo, pois quanto maior o volume, maior o tempo de coleta, mais viagens o caminhão compactador terá que fazer e maior o espaço ocupado pelos resíduos no aterro, o que causa a diminuição da vida útil do mesmo. Porém, ao contrário do cálculo de custo da gestão dos resíduos sólidos, a cobrança deste serviço é um valor fixado no IPTU do município, devido à dificuldade de se criar um sistema de cobrança pelo volume gerado por cada residência.

13.6.3 REGRAS PARA O TRANSPORTE E OUTRAS ETAPAS DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE QUE TRATA O ART. 20 DA LEI 12.305/2010, E DEMAIS DISPOSIÇÕES PERTINENTES DA LEGISLAÇÃO FEDERAL E ESTADUAL PROPONDO A DEFINIÇÃO DAS RESPONSABILIDADES QUANTO À SUA IMPLANTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO

A Lei 12.305 define em seu artigo 3º capítulo X que o gerenciamento de resíduos sólidos consiste em um conjunto de ações exercidas direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos de acordo com Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos ou Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. O artigo 20 da mesma lei define os empreendimentos sujeitos à elaboração do plano de gerenciamento de gerenciamento de resíduos sólidos, que são eles: Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, resíduos industriais, resíduos de serviços de



saúde, resíduos de mineração, estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos, as empresas de construção civil, os responsáveis pelos terminais e os responsáveis por atividades agrossilvopastoris se exigido pelo órgão competente do Sisnama do SNVS ou da SUASA.

Para os resíduos dos serviços de saneamento básico - tratamento de água, tratamento de esgoto, manejo de águas pluviais e gerenciamento de resíduos sólidos – as legislações vigentes dos serviços de saneamento não propõem uma destinação final específica para seus resíduos gerados, apenas que "deve ser dada uma destinação ambientalmente adequada". A tabela abaixo caracteriza o gerenciamento dos resíduos destes serviços.

Tabela 46 – Caracterização dos resíduos dos serviços de saneamento

Vertente	Acondicionament o	Armazenament o	Destinaçã o final	Transporte
Tratamento de água	Disposto no gradeamento como resíduos sólidos;	Leitos de secagem	Aterro sanitário, desde que o teor de sólidos seja >30%.	Caminhões caçamba fechados.
	Disposto no fundo do desarenador em formato de lodo;			
	Disposto no fundo dos decantadores em forma de lodo;			
	Disposto na calha de coleta dos floculadores no formato de espuma;			
Tratamento de esgoto	Disposto no gradeamento como resíduos sólidos;	Leitos de secagem/área de estocagem	Aplicação no solo; Aterro	Caminhões caçamba fechados.



	Disposto no fundo do desarenador em formato de lodo;		sanitário; Incineraçã o.	
Tratamento de esgoto	Disposto no fundo dos decantadores em forma de lodo;	Leitos de secagem/área de estocagem	Aplicação no solo; Aterro sanitário; Incineraçã o.	Caminhões caçamba fechados.
	Disposto na calha de coleta dos floculadores no formato de espuma;			
	Disposto no fundo da fossa séptica em formato de lodo;			
	Disposto no fundo das lagoas em formato de lodo;			
Manejo de águas pluviais	Disposto no gradeamento/grelh as das bocas de lobo;	Gradeamento da boca de lobo e fundo das caixas de coleta das galerias pluviais.	Aterro sanitário	Carro gari.
Gerenciament o de resíduos sólidos	Sacos pretos;	Fechado e impermeável.	Aterro sanitário	Caminhões compactadore s; caminhões caçamba fechados.

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.



Para os Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) a ABNT NBR N° 12.810/93 diz que a equipe de coleta deve utilizar equipamento de proteção individual (EPI), sendo estes: uniforme, luvas, botas, gorra, máscara, óculos, avental e carro de coleta interna. O carro de coleta e transporte interno deve ser estanque, constituído de material rígido, lavável e impermeável de forma a não permitir vazamento de líquido, com cantos arredondados e dotados de tampa, devendo ainda ser identificado pelo símbolo de substância infectante.

Seu uso deve ser exclusivo para a coleta de resíduos, sendo o volume máximo de transporte de até 100 litros para carro de coleta interna I e de até 500 litros para carro interno de coleta II.

Para a coleta externa, a mesma norma exige os seguintes EPI para a equipe: uniforme, luvas, botas, colete, boné e contêiner. O contêiner deve ser constituído de material rígido, lavável e impermeável, de forma a não permitir vazamento de líquido e com cantos arredondados. O contêiner deve ainda possuir tampa articulada ao próprio corpo do equipamento, ser provido de dispositivo para drenagem com sistema de fechamento, ter rodas do tipo giratório com bandas de rodagem de borracha maciça ou material equivalente e ser branco, ostentando em lugar visível o símbolo de "substância infectante", conforme modelo e especificação determinados pela NBR 7500.

O veículo coletor utilizado na coleta externa, ainda segundo a ABNT NBR N°12.810/93, deve ter superfícies internas lisas, de cantos arredondados de forma a facilitar a higienização, não permitindo vazamento de líquido, sendo provido de ventilação adequada. Sempre que a forma de carregamento for manual, a altura de carga deve ser inferior a 1,20 m e quando possuir sistema de carga e descarga, este deve operar de forma a não permitir o rompimento dos recipientes, sendo dotado de equipamento hidráulico de basculamento quando forem utilizados contêineres.

A norma ainda preconiza que ao final de cada turno de trabalho, o veículo coletor deve sofrer limpeza e desinfecção simultânea, usando-se jato de água, preferencialmente quente e sob pressão. O efluente proveniente dessa lavagem e desinfecção deve ser encaminhado para tratamento, conforme exigências do órgão estadual de controle ambiental.

A Tabela abaixo apresenta as recomendações detalhadas aos resíduos de saúde, específicos por classes segundo a Resolução RDC N° 306/2004 da ANVISA.



Tabela 47 – Gerenciamento dos RSS

Resíduo	Acondicionamento	Armazenamento	Destinação Final	Legislação observada
Classe A	Saco branco leitoso.	Fechado e impermeável.	Incineração	Resolução CONAMA 358/2005
Infectantes				
Classe B	Branco Leitoso	Fechado e impermeável.	Incineração	Resolução CONAMA 358/2005
Resíduos Químicos				
Classe C	Esp. Segundo CNEN	Esp. Segundo CNEN	Esp. Segundo CNEN	Resolução CONAMA 358/2005
Radiológico				
Classe D	Sacos pretos	Fechado e impermeável.	Aterro Sanitário	Resolução CONAMA 358/2005
Resíduos Comuns				
Classe E	Embalagens tipo Descartex	Fechado e impermeável.	Incineração	Resolução CONAMA 358/2005
Perfurocortantes				

Fonte: Resolução RDC N° 306/2004.

Em se tratando de Resíduos de Construção Civil (RCC) a Resolução CONAMA N°307/2002 diz que os transportadores dos RCC são as pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte desses resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação. Antes do transporte, os resíduos devem ser devidamente acondicionados. Portanto, o gerador deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando em todos os casos em que sejam possíveis, as condições de reutilização e de reciclagem.

O acondicionamento interno pode ser realizado por meio de: bombonas, que são recipientes plásticos, com capacidade para 50 litros, normalmente produzidos para conter substâncias líquidas; bags, que são sacos de rafia reforçados, dotados de



4 alças cuja capacidade para armazenamento é em torno de 1 m³; e caçambas estacionárias, que são recipientes metálicos com capacidade volumétrica de 3, 4 e 5 m³. A tabela abaixo apresenta as recomendações detalhadas aos resíduos de construção civil, específicos por classes segundo a ABNT NBR N°15.113/2004.

Tabela 48 – Gerenciamento dos RCC

Resíduo	Acondicionamento	Armazenamento	Destinação final	Legislação observada
Resíduos – Classe IIA – Orgânicos (resíduos orgânicos, oriundos de refeitórios e sanitários)	Sacos plásticos e lixeiras específicas	Local coberto	Responsabilidade do Município Serviço de coleta pública do município (Aterro Sanitário Municipal).	Lei 12.305/2010 ABNT NBR 10004/2004
Resíduos – Classe IIB – Recicláveis (não contaminados, como gesso, plásticos, vidros, metais, sucatas de ferro, sacos de cimento, papéis).	Triagem e separação em baias/tambores específicos.	Local coberto	Logística reversa ou empresas especializadas em reciclagem /reaproveitamento.	Lei 12.305/2010 ABNT NBR 10004/2004
Resíduos – Classe I – Perigosos (Latas	Triagem e separação em	Local coberto e impermeabilizado.	Empresas especializadas em	Lei 12.305/2010



de tintas, solventes, óleos lubrificantes).	baias/recipientes específicos.	Caçambas metálicas adequadas para transporte e destinação.	reutilização e/ou reciclagem.	ABNT NBR 10004/2004
Resíduos – Classe A Recicláveis e reutilizáveis (blocos, tijolos, telhas, placas de revestimento, argamassa e concreto).	Contêineres, latões ou tambores	Local coberto e impermeabilizado	Fornecedores, Fabricantes ou Empresas de Reciclagem Licenciadas.	Lei 12.305/2010 CONAMA 307/2007
Resíduos – Classe B Recicláveis para outras destinações (plásticos, papel, papelão, isopor, metais, vidros, madeiras e gesso).	Triagem e separação em baias/tambores específicos.	Local coberto temporariamente	Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.	Lei 12.305/2010 CONAMA 307/2007



<p>Resíduos – Classe C</p> <p>Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação.</p>	<p>Contêineres, latões ou tambores.</p>	<p>Local coberto e impermeabilizado</p>	<p>Deverão ser destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.</p>	<p>Lei 12.305/2010 CONAMA 307/2007</p>
<p>Resíduos – Classe D</p> <p>Perigosos contaminados e nocivos à saúde (produtos oriundos de clínicas radiológicas, instalações indústrias e outros).</p>	<p>Triagem e separação em baias/recipientes específicos.</p>	<p>Local coberto e impermeabilizado. Caçambas metálicas adequadas para transporte e destinação.</p>	<p>Empresas especializadas em reutilização e/ou reciclagem</p>	<p>Lei 12.305/2010 CONAMA 307/2007</p>

Fonte: ABNT NBR N° 15.113/2004.

Recomenda-se que todos os resíduos Classe I, conforme NBR 1004/2004, sejam armazenados distantes de fontes de calor. Quando da destinação ambientalmente adequada dos resíduos, o empreendedor deverá exigir o comprovante de destinação final e quando da contratação de caçambas para a coleta, transporte e destinação final dos resíduos, o empreendedor deverá exigir a apresentação de CTR – Controle de Transporte e Destinação de Resíduos.



O transporte interno pode ser realizado por meio de elevadores de carga ou guas (verticalmente) e por carrinhos (horizontalmente). No transporte externo, os meios utilizados mais comuns são: caminhões caçamba, caminhões para transporte de contêineres ou caminhões com caçamba aberta.

Sobre óleos contaminados, a Resolução CONAMA N°362/2005 de Recolhimento, Coleta e Destinação Final de Óleo Lubrificante diz que "as atividades de armazenamento, manuseio, transporte e transbordo do óleo lubrificante usado ou contaminado coletado, sejam efetuadas em condições adequadas de segurança e por pessoal devidamente treinado, atendendo à legislação pertinente e aos requisitos do licenciamento ambiental", devendo ainda "respeitar a legislação relativa ao transporte de produtos perigosos". A legislação relativa ao transporte de produtos perigosos é a ABNT NBR N° 13.221/2003 Transporte Terrestre de Resíduos.

Devem ser recolhidos de forma segura, em lugar acessível à coleta, em recipientes adequados e resistentes a vazamentos, de modo a não contaminar o meio ambiente, adotando as medidas necessárias para evitar que o óleo lubrificante usado ou contaminado venha a ser misturado com produtos químicos, combustíveis, solventes, água e outras substâncias, evitando a inviabilização da reciclagem.

O veículo comumente utilizado para o transporte de óleo contaminado são os caminhões tanque, que devem apresentar sempre a devida identificação de carga.

Com relação aos pneumáticos, a Resolução CONAMA N° 416/2009 que dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, os pneus devem ser acondicionados em abrigos temporários cobertos garantindo as condições necessárias à prevenção dos danos ambientais e de saúde pública. Os abrigos poderão armazená-los por até um ano, depois disso, os fabricantes ou importadores tem o dever de retirá-los e dar-lhes a destinação ambientalmente adequada.

Seguindo ainda a mesma Resolução, o Art. 5, parágrafo 5, diz:

"Para efeito de comprovação junto ao IBAMA, poderá ser considerado o armazenamento adequado de pneus inservíveis, obrigatoriamente em lascas ou picados, desde que obedecidas às exigências do licenciamento ambiental para este fim e, ainda, aquelas relativas à capacidade instalada para armazenamento e o prazo máximo de 12 meses para que ocorra a destinação final."



Não existe legislação específica detalhando o transporte de pneumáticos, portanto o traslado pode ser realizado por caminhões ou algum outro veículo que possa realizar o trajeto até o local de destinação final de forma segura.

Para as pilhas e baterias, a Resolução CONAMA N°401/2008 Art. 3°, Inciso III, parágrafo 3°, diz:

"O plano de gerenciamento apresentado ao órgão ambiental competente deve considerar que as pilhas e baterias a serem recebidas ou coletadas sejam acondicionadas adequadamente e armazenadas de forma segregada, até a destinação ambientalmente adequada, obedecidas as normas ambientais e de saúde pública pertinentes, contemplando a sistemática de recolhimento regional e local."

Para o transporte de pilhas e baterias, não existe legislação específica que o detalhe, portanto, eles devem ser acondicionados em recipientes de forma segregada, como cita a resolução acima, e transportados nos recipientes em questão, de maneira segura.

Com relação aos agrotóxicos, a Lei N°7.802/1989 dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins; e a Resolução CONAMA 465/2014 dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.

A tabela abaixo apresenta o resumo sobre as recomendações para o gerenciamento de resíduos, bem como suas respectivas legislações vigentes, acondicionamentos, armazenamentos e destinação final adequada.

Tabela 49 – Caracterização do gerenciamento de resíduos.

Resíduo	Acondicionamento	Armazenamento	Destinação final	Legislação observada
---------	------------------	---------------	------------------	----------------------



<p>Resíduos – Classe IIA NBR 10004/2004</p> <p>(resíduos orgânicos, oriundos de refeitórios e sanitários).</p>	<p>Sacos plásticos e lixeiras específicas</p>	<p>Local coberto</p>	<p>Serviço de coleta pública do município (Aterro Sanitário Municipal).</p>	<p>Responsabilidade do Município</p>
<p>Resíduos Recicláveis – Classe IIB NBR 10004/2004 (não contaminados, como plásticos, vidros, metais, papelão, papéis).</p>	<p>Triagem e separação em baias/tambores específicos.</p>	<p>Local coberto</p>	<p>Projetos municipais de coleta seletiva</p>	<p>Lei 12.305/2010</p>
<p>Resíduos Perigosos – Classe I – NBR 10004/2004</p> <p>Resíduos contaminados por derivados de petróleo e/ou químicos ácidos, corrosivos, inflamáveis, reativos ou patogênicos. (Filtros, estopas, areia do sistema separador de água e óleo, jornais e EPI's contaminados e outros).</p>	<p>Triagem e separação em baias/recipientes específicos.</p>	<p>Local coberto e impermeabilizado. Caçambas metálicas adequadas para transporte e destinação.</p>	<p>Empresas especializadas em reutilização e/ou reciclagem</p>	<p>Lei 12.305/2010 ABNT NBR 10004/2004</p>



Resíduos – Classe I – Perigosos NBR 10004/2004 – Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado	Galões ou tambores estanques.	Local coberto e impermeabilizado	Refino	Resolução CONAMA N° 362/2005.
Resíduos – Classe I – Perigosos NBR 10004/2004 – Areia ou Serragem contaminada com Óleo Lubrificante, drenolina, óleo diesel, entre outros derivados de petróleo e areia contaminada (Caixa Separadora)	Passagem pelo sistema separador de água e óleo – SSAO	Caixa seca, devidamente impermeabilizada. Recipientes estanques em local coberto, impermeabilizado, com tanque de contenção.	Empresas especializadas em coleta e destinação para processo de Refino	ABNT NBR 10004/2004
Resíduo Perigoso (NBR 10004/2004) – Embalagens de óleo lubrificante, tinta (latas ou spray), querosene, graxa, solventes em geral, cola.	Galões ou tambores estanques.	Local coberto e impermeabilizado.	Devolução aos fornecedores, revendedores ou fabricantes. Logística reversa ou Empresas de reciclagem especializadas	Lei 12.305/2010
Metal e limalha de ferro	Contêineres	Local coberto e impermeabilizado	Empresas de Reciclagem Licenciadas	Lei 12.305/2010 CONAMA 307/2002



Lâmpadas	Recipientes apropriados (galões, tambores, própria embalagem) evitar a quebra	Local coberto e impermeabilizado. Local protegido contra intempéries	Fornecedores, Fabricantes, Empresas especializadas em descontaminação	Lei 12.305/2010 ABNT NBR 10004/2004
Pneumáticos	Contêineres ou Baías identificadas	Local coberto e impermeabilizado	Eco Ponto	Resolução CONAMA N° 416/2009
Pilhas e baterias	Triagem e separação em tambores, caixas ou recipiente equivalente.	Local coberto, impermeabilizado e distante de fontes de calor e protegido contra choques mecânicos.	Devolução aos fornecedores, revendedores ou fabricantes. (Lei nº. 12.305 02/08/2010. Logística reversa) ou Empresas de reciclagem especializadas.	Lei 12.305/2010 Resolução CONAMA N°. 401/2008
Resíduos Tecnológicos				
Equipamentos eletroeletrônicos				
Resíduos – Classe I – Perigosos NBR 10004/2004 Óleo vegetal usado	Galões ou tambores estanques.	Local coberto e impermeabilizado	Ecopontos ou empresas especializadas em reciclagem.	Lei 12.305/2010
Resíduos – Classe I – Perigosos NBR 10004/2004 Sucatas de baterias e "lixo eletrônico".	Galões ou tambores estanques	Local coberto e impermeabilizado	Devolução aos fornecedores, revendedores ou fabricantes (Logística reversa) ou empresas de reciclagem especializadas	Lei nº. 12.305 02/08/2010

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

13.6.4 CRITÉRIOS PARA PONTOS DE APOIO AO SISTEMA DE LIMPEZA NOS DIVERSOS SETORES DA ÁREA DE PLANEJAMENTO



A garantia da qualidade e cobertura dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos municipais dependem diretamente da capacidade de atuação da administração pública ou privada, além de ser reflexo do correto dimensionamento de recursos humanos, equipamentos e unidades operacionais.

A falta de definição de critérios nos diversos setores da área de planejamento como apoio à guarnição, centros de coleta voluntária, mensagens educativas para a área de planejamento em geral e para a população específica, causam inúmeros problemas do sistema de limpeza urbana e estão associados à insuficiência operacional da prestação dos serviços.

A seguir são elencados critérios para a implantação e operação de pontos de apoio ao sistema de limpeza urbana municipal, bem como de melhorias das campanhas informativas e apoio às equipes envolvidas, como:

- **Ecopontos ou Pontos de Entrega Voluntária (PEV)** - Os Ecopontos, ou pontos de entrega voluntária, de resíduos volumosos de que trata a ABNT/NBR 15.112/2004 - "Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos – Áreas de Transbordo e Triagem – Diretrizes para Projeto, Implantação e Operação" constituem-se numa alternativa de apoio para a gestão do sistema de limpeza urbana, principalmente no que concerne aos diversos tipos de resíduos volumosos, de construção civil e de podas, evitando ocorrências deste tipo de problema para a limpeza urbana municipal.

Deverão ser instalações públicas e de uso gratuito pela população, e devem receber resíduos em pequenas quantidades (no máximo 1m³, ou seja, os pequenos geradores), os resíduos da construção civil, recicláveis, volumosos, pneus, dentre outros resíduos que não são coletados na coleta convencional ou pelos Locais de Entrega Voluntária de Recicláveis - LEV's.

Segundo a ABNT/NBR 15.112/2004, alguns critérios e aspectos técnicos devem ser observados na implantação de Ecopontos, tais como:

- Isolamento da área através de isolamento do perímetro da área de operação, de maneira a controlar a entrada de pessoas e animais;
- Identificação visível e descritiva das atividades desenvolvidas;
- Equipamentos de proteção individual, proteção contra descargas atmosféricas e de combate a incêndio;



- Sistemas de proteção ambiental, como forma de controlar a poeira, ruídos;
- Sistemas de drenagem superficial e revestimento primário do piso das áreas de acesso, operação e estocagem, utilizável em qualquer condição climática.

Ainda, destacam-se as seguintes diretrizes de operação:

- Restrição de recebimento de cargas de resíduos da construção civil constituídas predominantemente por resíduos de classe D - aqueles considerados perigosos e capazes de causar riscos à saúde humana ou ao meio ambiente, se gerenciados de forma inadequada. Podem ser tóxicos, inflamáveis, reativos (capazes de causar explosões) ou patogênicos (capazes de transmitir doenças);
- Triagem, classificação e acondicionamento em locais diferenciados de todo o resíduo recebido; destinação adequada dos rejeitos;
- Evitar o acúmulo de material não triado;
- Resíduos volumosos devem ter como destino a reutilização, reciclagem, armazenamento ou disposição final.

Para a concepção dos critérios dos ecopontos é necessário a elaboração de um projeto executivo. Dentre as estruturas que compõe um PEV, devem haver locais para o armazenamento temporário de Resíduos da Construção Civil e Demolição - RCCD, solos e rejeitos da construção civil; baías para armazenamento de resíduos volumosos - RV; baías em local coberto para o armazenamento de móveis domiciliares, de pneus, resíduos eletrônicos e perigosos; e uma para papel, papelão e isopor.

- **Pontos de Apoio às Guarnições e Frentes de Trabalho** - a falta de legislação com dispositivos legais específicos que tratem do conforto e de normas de higiene e segurança do trabalho para os sistemas de saneamento, dentre eles a limpeza urbana, faz com que os trabalhadores estejam sujeitos às normativas genéricas.

Dentre as Normas Regulamentadoras da Higiene e Segurança do Trabalho, destaca-se (com vistas a contribuir com os serviços de limpeza) a NR 24 - "Condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho". Esta normativa apresenta diretrizes e exigências que garantem o conforto e boas condições de trabalhadores envolvidos



em diversos tipos de atividades. Esta normativa apresenta diretrizes gerais, podendo ser adaptadas e adequadas aos serviços de limpeza.

A NR 24 cita em linhas gerais que devem ser observadas nos locais de trabalho como a existência de instalações sanitárias, vestiários, refeitórios, cozinhas, além das condições de higiene e conforto por ocasião das refeições.

Porém, nos casos dos serviços de varrição e das frentes de trabalho dos aterros sanitários, os pontos de apoio devem ser descentralizados e dispostos em áreas estratégicas que permitam o fácil e rápido acesso por parte dos funcionários ao longo de sua jornada de trabalho.

- **Instalação de Locais de Entrega Voluntários - LEV's:** prioriza pontos de grande circulação de pessoas, como supermercados, postos de combustíveis, farmácias, praças, dentre outros, considerando a densidade populacional. Estes locais devem possuir ao mínimo: facilidade para o estacionamento de veículos; local público, visando garantir o livre acesso dos participantes; entorno não sujeito a alagamentos e intempéries (ação da chuva, vendavais, etc.); boa iluminação.

A frequência do recolhimento dos resíduos acondicionados nestas estruturas dependerá da taxa de adesão da população, devendo ser recolhido ao menos uma vez na semana.

- **Instalação da Unidade de Triagem de Resíduos - UTR:** a unidade de triagem é uma das edificações e instalações destinadas ao manejo dos materiais domiciliares e comerciais com a separação dos resíduos secos e úmidos, enfardamento e comercialização. Esta é uma infraestrutura primordial para que se possa alcançar os almejados princípios de redução, reutilização, reciclagem da PNRS.

Ressalta-se que sua eficiência é importante e de suma importância para que se possa atingir um alto índice de redução dos resíduos a serem dispostos no aterro sanitário e, conseqüentemente, o aumento da vida útil deste, bem como a minimização do valor por tonelada de disposição final de resíduos sólidos.

- **Lixeiras públicas:** devem permitir o acondicionamento diferenciado dos resíduos e serem dimensionadas conforme o volume médio de resíduos gerados pela população local. Sendo recomendada a implantação de pelo menos 04 (quatro) lixeiras



por quarteirão (um em cada esquina) localizados em centros comerciais ou de grande circulação de transeuntes.

- **Unidade de Compostagem - UC:** A compostagem é definida como a decomposição da matéria orgânica pela ação de organismos biológicos, em condições físicas e químicas adequadas.

Recomenda-se que a instalação da UC seja dentro da área onde será instalada a nova UTR ou o mais próximo possível, facilitando a logística de movimentação de resíduos. No caso de ser instalada junto a UTR poderá compartilhar as estruturas, minimizando o investimento.

A UC é componente essencial para que se possa alcançar um elevado índice de redução dos resíduos a serem dispostos no aterro sanitário, uma vez que, 39,2% dos resíduos gerados no município são orgânicos. Deste modo, a implantação da UC aumentará a vida útil do aterro sanitário, além de reduzir os custos de disposição final de resíduos sólidos e gerar renda proveniente da comercialização de composto.

13.6.5 DESCRIÇÃO DAS FORMAS E DOS LIMITES DA PARTICIPAÇÃO DO PODER PÚBLICO LOCAL NA COLETA SELETIVA E NA LOGÍSTICA REVERSA

Entre outros princípios e instrumentos introduzidos pela PNRS, Lei nº 12.305/2010, e seu regulamento, Decreto Nº 7.404/2010, destacam-se a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e a logística reversa.

Nos termos da PNRS, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos é o conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos.

São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente



do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

"I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;

II - pilhas e baterias;

III - pneus;

IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes."

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente - MMA, quatro produtos já possuem o sistema de logística reversa implantada, sendo estes: as embalagens de agrotóxicos, pneus, as pilhas e baterias e o óleo lubrificante usado ou contaminado.

Destaca-se, caso o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos encarregue-se dessa função, por acordo ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, deverá ser devidamente remunerado por isso.

Dessa forma, cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, conforme art. 36 da Lei, e priorizando a organização e o funcionamento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis:

- Adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

- Estabelecer sistema de coleta seletiva;

- Articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;



- Realizar as atividades definidas por acordo setorial ou termo de compromisso na forma do § 7º do art. 33, mediante a devida remuneração pelo setor empresarial;

- Implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido;

- Dar disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

Deve-se buscar implantar a criação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, bem como sua contratação.

Recomenda-se ainda, a criação da Lei Municipal da Logística reversa ou mesmo sua introdução na Política Municipal de Saneamento.

13.6.6 CRITÉRIOS DE ESCOLHA DA ÁREA PARA LOCALIZAÇÃO DO BOTA-FORA DOS RESÍDUOS INERTES GERADOS (EXCEDENTE DE TERRA DOS SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM, ENTULHOS ETC.)

Os critérios a serem seguidos na escolha da área para localização do bota fora de resíduos inertes deve seguir a legislação vigente no tocante as adequações ambientais e normas técnicas. Destas destacam-se:

a) Norma NBR 15112/2007 – Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação;

b) Norma NBR 15113/2004 – Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação;

c) Norma NBR 15114/2004 – Áreas de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil;

d) Norma NBR 15115/2004 - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos; e

e) Norma NBR 15116/2004 – Utilização de agregado reciclado de resíduos de construção em pavimentação e preparo de concreto não estrutural.



Por meio das normas técnicas citadas é possível o estabelecimento dos critérios de atendimento às necessidades de projeto.

Além destas, a resolução Conama 307 (BRASIL, 2002) que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, assim definidos em seu artigo 2º define:

1 - Resíduos da construção civil: são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha. A referida Resolução, ainda, classifica os resíduos da construção civil da seguinte forma:

Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;

Classe D - são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Assim de forma geral e considerando o apanhado de resíduos passíveis de recebimento nestes locais salienta-se como critérios gerais:

- Área próxima do meio urbano que proporcione o menor impacto logístico frente às distâncias recolhidas;
- Barreira vegetal para contenção de poeiras;
- Não poderá ser localizada em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei;

301



No município de Nantes apresenta atualmente área para RCC que está em fase de licenciamento. Em relação aos resíduos inertes que não podem ser beneficiados (excedente de terra), a prefeitura reutiliza em obras com aterramento.

13.6.7 IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS FAVORÁVEIS PARA DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA DE REJEITOS, IDENTIFICANDO AS ÁREAS COM RISCO DE POLUIÇÃO E/OU CONTAMINAÇÃO

Para escolha das áreas de disposição final de resíduos sólidos, muitos critérios de engenharia estão envolvidos, os quais abarcam os parâmetros ambientais, de uso e ocupação do solo e operacionais. Além dos critérios técnicos e legais, devem ser observados também critérios econômicos e financeiros (custo de aquisição da área, custo de construção e infraestrutura, custo de manutenção, etc.), bem como, critérios políticos e sociais (aceitação da comunidade local, acesso à área por trajetos com baixa densidade populacional, etc.). A partir da inter-relação entre todos esses fatores deverão ser identificadas as alternativas de alocação adequada de áreas para disposição dos resíduos sólidos e para a sua gestão no âmbito municipal, seguindo, no mínimo, os critérios abaixo:

- a) Deverão ser observados os aspectos definidos nas Normas Brasileiras Registradas – NBRs da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e atender o horizonte de projeto de no mínimo 15 anos;
- b) Situar-se fora de Reserva Legal e em local que preferencialmente não precise ser desmatado;
- c) Respeitar as seguintes distâncias mínimas:
 - c.1) 3.000 metros do perímetro urbano. Para distâncias menores a 3.000 metros da área selecionada e que seja superior a 1.500 metros do perímetro urbano, pode ser justificado pela existência de barreiras físicas que limita o crescimento da cidade naquela direção. Por exemplo, morro, curso d'água, floresta nativa ou plantada, com no mínimo 200 metros de largura e por toda a extensão da área selecionada;
 - c.2) 500 metros de domicílios rurais (a partir do perímetro da área a ser utilizada);

302



c.3) 300 metros do corpo hídrico, nascentes temporárias ou perenes. A distância de 300 metros deve ser considerada a partir do perímetro da área a ser utilizada;

c.4) Quando a área definida estiver a montante da captação de abastecimento público deverá manter uma distância mínima de 2.500 metros desse ponto e afastamento de 500 metros do corpo hídrico;

d) Para área localizada na zona de amortecimento de Unidade de Conservação, obter anuência do órgão gestor da referida unidade, conforme previsto na resolução CONAMA 428/2010 ou sua atualização;

e) Para área localizada no raio da Área de Segurança Aeroportuária – ASA, obter anuência do seu órgão gestor, conforme Lei Federal nº 12.725, de 16 de outubro de 2012;

f) A cota inferior da base do aterro sanitário e as unidades de tratamento e disposição final do percolato deverão estar a uma distância mínima de 5,0 metros da cota máxima do lençol freático. A distância poderá estar em intervalos inferiores desde que comprovada o atendimento referente a impermeabilização inferior e superior do aterro e embasado em soluções de engenharia que garanta a proteção do lençol freático;

g) O terreno ter declividade máxima de 20%.

Áreas contaminadas são locais expostos a concentrações de quaisquer substâncias ou resíduos em condições que possam causar danos à saúde humana e ao meio ambiente, que tenham sido depositados, acumulados, armazenados, enterrados ou infiltrados de forma natural, acidental ou planejada.

A principal forma de recuperação da área contaminada é através da remediação objetivando a remoção da fonte de contaminação, redução de contaminação de solo e de água subterrânea em níveis aceitáveis ambientalmente e redução de riscos ambientais ou de exposição de trabalhadores e usuários do local e do recurso. A remediação pode ser feita de três maneiras, no local onde ocorreu a contaminação com remoção (*on site*) ou não do solo (*in situ*), ou fora do local onde ocorreu a contaminação recolhendo o material contaminado e tratando-o em laboratório (*ex situ*), ou até mesmo aplicando as duas simultaneamente. A remediação *ex situ*, por haver remoção e transporte do material contaminado o preço pode ser

303



bem mais elevado do que o outro método, se tornando inviável devido à realidade financeira do município. O tratamento pode ser classificado em:

- **Biológico**, que é aquele em que há aplicação de bactérias e outros microrganismos vivos;
- **Térmico**, que é realizado através de oscilações de temperatura;
- **Químico**, que é feito com o uso de produtos químicos; e
- **Físico químico**, que é feito mesclando processos físicos e químicos, como por exemplo, lavagem do solo e aplicação de produtos.

Desta forma, os tratamentos *in situ* são: bioventing, bioaumentação, bioestimulação, fitorremediação, oxidação química, separação eletrocinética, fraturamento, lavagem do solo, extração de vapores e solidificação/estabilização. Já os tratamentos *ex situ* são, biopilhas, compostagem, landfarming, reator de lama em batelada, extração química, oxidação – redução, desalocagem reductiva, lavagem e solidificação/estabilização, incineração, pirólise e dessorção térmica.

Apesar de apresentar licença ambiental, a forma de destinação em valas, apresenta-se como criação de um passivo ambiental, já que no aterramento de resíduos, não ocorre nenhum tipo de redução de volume dos resíduos. A degradação destes, apresenta como subprodutos, o chorume e o gás metano, poluentes conhecidos.

Sabendo-se que a maioria dos passivos evidenciados não se encontra em processos de recuperação ambiental, muito em função do custo envolvido, a ideia principal é buscar apoio e recursos consorciados para a reparação das situações ambientalmente irregulares e consequente minimização dos impactos historicamente pendentes. A busca pelos recursos financeiros junto ao Governo Federal deve garantir o financiamento de projetos executivos, bem como a recuperação destes passivos ambientais caso seja detectada futuramente a presença dos mesmos.

Transformar um "lixão" em aterro controlado/sanitário é uma prática que promove a recuperação gradual da área degradada mantendo sua operação, objetivando prolongar a vida útil do aterro e minimizar os seus impactos socioambientais.

304



13.6.8 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS A SEREM ADOTADOS NOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, INCLUÍDA A DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA DOS REJEITOS

Os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos demandam a utilização de diversos procedimentos operacionais e especificações técnicas mínimas de modo a garantir a efetiva prestação do serviço, com regularidade e integralidade; qualidade da prestação do serviço; saúde e a segurança dos trabalhadores envolvidos; manutenção das condições de salubridade e higiene dos espaços públicos; eficiência a sustentabilidade dos serviços; adoção de medidas que visem a redução, reutilização e reciclagem dos resíduos; entre outras.

Diversas são as normas técnicas e as diretrizes existentes que norteiam o manejo e a realização de serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluindo a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

A seguir, as especificações mínimas e os procedimentos operacionais a serem adotadas:

- **Acondicionamento – ABNT/NBR 9191/99** - classifica os sacos de lixo classificados pela norma que estabelece: dimensões, capacidade volumétrica, resistência ao levantamento e a queda, resistência a perfuração estática, a estanqueidade de líquidos acumulados no fundo e a não transparência;
- **Coleta Domiciliar – ABNT/NBR 12980/93** - coleta convencional: caminhão coletor compactador, coleta seletiva: caminhão com carroceria fechada e metálica; as equipes de coleta de resíduos deverão ser compostas por 01 (um) motorista e 03 (três) coletores, quando utilizado 01 (um) caminhão coletor compactador de pelo menos 15 m³ de capacidade. A equipe coletora deverá utilizar equipamentos de proteção individual (EPI's) adequados para o desempenho de suas funções com segurança, sendo os uniformes dotados de faixas refletivas conforme a norma ABNT NBR 15.292/2005. As rotinas e cronograma de coletas deverão ser estipuladas conforme a demandas de cada bairro, porém, os resíduos deverão ser coletados minimamente de segunda feira a sábado, em todo o município.
- **Coleta de resíduos inertes:** os resíduos inertes são aqueles que não possuem a capacidade de degradação ou decomposição quando dispostos no solo



(se degradam muito lentamente). Exemplos deste tipo de resíduos são os entulhos de demolição, pedras e areias retirados de escavações. A recolha deste tipo de resíduo deverá ser realizada por meio de empresa privada visto seu alto potencial volumoso e custos associados. Serviços conhecidos como "papa entulhos" estão presentes em diferentes cidades do país onde o proprietário aluga uma caçamba geralmente com capacidade para 3,00 m³ a ser disposta imediatamente em frente à sua edificação. As empresas de recolha destes entulhos deverão pagar uma taxa específica para deposição dos materiais em local adequado de acordo com a fiscalização efetuado pelo agente imediatamente responsável pela gestão dos resíduos no município.

- **Destinação final** - triagem dos resíduos secos, prensagem e enfiamento para comercialização para indústrias de reciclagem dos distintos materiais (papel, plástico, metal). Reciclagem da parcela orgânica através da compostagem;
- **Disposição Final** - os critérios de seleção das áreas de disposição final devem levar em conta aspectos técnicos e legais; econômico-financeiros e os políticos setoriais;
- **Varição** - deve ser realizada na região central, diária ou alternadamente. Os equipamentos mínimos são: vassouras, pá, carrinho, sacos plásticos, equipamentos de proteção do trabalhador (luvas, chapéu ou boné, calças, sapato fechado, protetor solar, entre outros);
- **Capina e Roçagem** - adota o uso de enxadas, pás e raspadores. O acabamento se dá com vassouras
- **Roçada** - adota o uso de foices, roçadeiras, serras, alfanjes; deve-se priorizar a segurança do trabalhador no manuseio desses equipamentos.
- **Limpeza de locais de feiras livres** – impede que resíduos se espalhem, controla odores, liberar o local para outras atividades e trânsito de pessoas; recomenda-se colocar caçambas móveis. A maior parte dos resíduos gerados nesses locais deve ser encaminhada para compostagem.

Para que se possa contemplar uma redução na destinação final dos resíduos sólidos para o aterro sanitário, deverão ser observadas atividades que potencializem a redução, a reutilização, a reciclagem e o tratamento, de modo que apenas os rejeitos e/ou resíduos que não sejam viáveis financeiramente ou não possuam alternativas tecnológicas para sua reciclagem sejam encaminhados para a destinação final. Neste



caso se buscará seguir os preceitos de tratamento dos resíduos orgânicos por meio da compostagem, reciclagem para os resíduos secos, sendo implantada a coleta diferenciada (secos e úmidos), e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

13.6.9 PREVISÃO DE EVENTOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

O Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos (PMGIRS) encontra-se atualizado, ano de 2021/2022.

A paralisação da coleta de resíduos e limpeza pública, bem como ineficiência da coleta seletiva e inexistência de sistema de compostagem poderão gerar incômodos à população e comprometimento da saúde pública e ambiental. A paralisação dos serviços de coleta e destinação de resíduos sólidos urbanos (RSU) ao aterro provoca acúmulo de resíduos nas ruas e, conseqüentemente, gera mau cheiro, formação excessiva de chorume e aparecimento de vetores transmissores de doenças, comprometendo a saúde pública. No caso dos resíduos de serviços de saúde (RSS), os problemas são agravados devido ao fato de serem resíduos considerados perigosos devido ao seu alto grau de contaminação. Também, a limpeza das vias, através da varrição, é serviço primordial para a manutenção de uma cidade limpa. A seguir, serão apresentadas as tabelas das ações de emergência e contingência para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Tabela 50 - Ações específicas de emergência e contingência para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Ocorrência	Origem	Ações de Contingência e Emergência
		- Tentar realizar negociação com os trabalhadores / mutirão com os



Paralisação de serviços de varrição manual	Greves de pequena duração, ou paralisações por tempo indeterminado.	funcionários municipais para efetuar a limpeza;
Paralisação dos serviços de manutenção de vias e logradouros		- Programação dos serviços;
Paralisação dos serviços de limpeza dos dispositivos de drenagem (bocas de lobo e galerias)		- Limpeza dos dispositivos / é necessário manutenção e limpeza independente da região ter inundado ou não;
Paralisação dos serviços de manutenção de áreas verdes	Quedas de árvores; greves de pequena duração, paralisações por tempo indeterminado	- Acionamento dos responsáveis para remoção / Em caso com vítimas acionar o Corpo de Bombeiros, e em último caso, acionar a defesa civil;
Paralisação dos serviços de coleta domiciliar	Greves de pequena duração; paralisações por tempo indeterminado.	- Entrar em acordo com os trabalhadores, em último caso contratar serviço terceirizado;
Paralisação do serviço de pré-beneficiamento e/ou tratamento dos resíduos sólidos	Desvalorização do preço de venda dos materiais recicláveis no mercado	- Mobilização de equipes municipais de outros setores;
Paralisação dos serviços de operação do aterro sanitário	Greves de pequena duração; paralisações por tempo indeterminado; ocorrências que requerem maiores cuidados; demora para	- Em caso de paralisação do sistema, contratar serviço especializado, ou enviar resíduos para outra unidade similar existente na região, em caso de dúvidas entrar em contato com a CETESB;



	obter licenças em caso de ampliação do aterro.	
Paralisação dos serviços de coleta, transporte, triagem ou disposição final dos resíduos sólidos inertes	Greves de pequena duração; paralisações por tempo indeterminado.	- Em caso de necessidade deslocar equipes para suprir as necessidades, envio dos resíduos para disposição final adequada em outra unidade, realizar vistorias para detectar fendas causadas por erosões;

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

Os eventos emergenciais que podem ocorrer em relação aos resíduos sólidos são: caso o aterro atinja sua capacidade e caso ocorra uma grande geração de resíduos por parte da população (gera deficiência na coleta e disposição final). Nestes casos as ações a serem tomadas devem seguir um plano de contingência. O município de Nantes possui PMGIRS (Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos), onde aponta as principais deficiências em relação a gestão de resíduos sólidos e indica quais ações deverão ser realizadas.

14 RELATÓRIO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Este relatório contempla ações imediatas, curto, médio e longo prazo para solucionar os gargalos existentes no setor de saneamento, e promover a melhoria da salubridade ambiental municipal, uma vez que englobam serviços básicos e, portanto, essenciais para a manutenção da saúde integral da coletividade. Engloba também toda atividade com potencial de gerar uma ocorrência atípica cujas consequências possam provocar danos às pessoas, ao meio ambiente e a bens patrimoniais, inclusive de terceiros, devem ter, como atitude preventiva, um planejamento para ações de emergências e contingências.

Para o planejamento destas ações faz-se necessário estabelecer objetivos e metas que contemplem a adequação e melhoria dos sistemas de saneamento básico e ao mesmo tempo, definir o Plano de execução.

No contexto deste Plano, os programas de saneamento devem ser entendidos como instrumentos institucionais que visam à concretização dos objetivos pretendidos e se prestam à organização da atuação governamental. Articulam um conjunto de

309



projetos e de ações que concorrem para um objetivo comum preestabelecido, buscando a solução para um problema ou ao atendimento de uma necessidade ou demanda da sociedade. Em um sentido mais amplo, seria a versão operacional do plano.

Já os projetos representam um conjunto de operações desenvolvidas que levam em consideração os recursos disponíveis, as condições de contorno, as atividades a serem realizadas em um período de tempo limitado e resulta em um produto final que contribui para a melhoria ou o aperfeiçoamento da ação governamental.

As ações referem-se às etapas desdobradas de um projeto e que necessitam ser desenvolvidas para que se possam atingir os objetivos traçados.

No documento são apresentados os detalhamentos dos Programas, Projetos e Ações, englobando os quatro elementos do plano:

- Abastecimento de água;
- Esgotamento sanitário;
- Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, e
- Limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos.

14.1 INTRODUÇÃO

A ação de planejar consiste em se partir de um estado presente para definir estados futuros, desejados ou possíveis. É sob esta perspectiva que se apresenta neste Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) os Programas, Projetos e Ações para as infraestruturas de abastecimento água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de águas pluviais, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos além do sistema de saneamento básico municipal.

As metas estabelecidas para as infraestruturas e sistema do Saneamento Básico foram elaboradas em função das condições atuais e demandas futuras constatadas através dos Diagnósticos e Prognósticos que foram abordados nas etapas anteriores do presente PMSB.

Nas tabelas que seguem, para que as metas sejam alcançadas, estão previstas ações de caráter **IMEDIATO (EMERGENCIAL), CURTO, MÉDIO e LONGO PRAZOS**.

310



e admitidas soluções graduais e progressivas de forma a atingir a universalização, a qualidade dos serviços prestados e a sustentabilidade dos recursos naturais.

- Emergencial – até 3 anos;
- Curto Prazo – 4 a 8 anos;
- Médio Prazo – 9 a 12 anos;
- Longo Prazo – 13 a 20 anos.

Esclarece-se ainda que a ordem de apresentação de cada ação representa a ordenação hierárquica referente à priorização de sua implementação.

É importante ressaltar que, as metas e alternativas propostas no Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB devem ser revisadas e atualizadas, no mínimo a cada quatro anos, por orientação da Lei nº 11.445/2007, Decreto nº 7.217/2010, enfocando sempre a melhoria da salubridade, a otimização dos investimentos e a relação dos setores de saneamento, tendo em vista universalização do atendimento e a equidade dos serviços.

15 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SISTEMA DE INFRAESTRUTURA DE SANEAMENTO BÁSICO

Para responder aos desafios e, conseqüentemente, o município alcançar o sucesso do PMSB, o presente estudo propõe, além do conjunto de programas estruturais nas áreas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de águas pluviais, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos, a implantação de **programa estruturante na área de gestão e serviço do saneamento básico**.

15.1 SISTEMA DE GESTÃO DO SANEAMENTO BÁSICO MUNICIPAL

O desenvolvimento pleno dos **Programas, Projetos e Ações** só será possível através da qualificação, estruturação e fortalecimento institucional e gerencial focado na promoção da saúde pública, proteção do meio ambiente, desenvolvimento

311



sustentável e planejamento. A inexecução deste Programa poderá acarretar na ineficiência do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e, conseqüentemente, no insucesso do alcance dos objetivos e metas estabelecidos.

15.2 PROGRAMA DE GESTÃO PARA O SISTEMA DE SANEAMENTO BÁSICO

A gestão proposta procura sistematizar as articulações que se processarão entre a operação, ampliação e modernização da infraestrutura setorial e a gestão integrada sob o ponto de vista político-institucional, técnico e financeiro do PMSB. Isto porque, dentro da lógica atual do planejamento público, em qualquer setor das administrações, tais objetivos não deverão estar dissociados da busca, em nível macro, da sustentabilidade ambiental e da melhoria de qualidade de vida da população do município de Nantes.

Os desafios de implementar um plano de saneamento da magnitude do PMSB objeto deste relatório, mediante uma perspectiva integrada, não são triviais e requerem uma base institucional e legal consistente e inovadora, em termos de instrumentalização e mesmo da forma como atua o poder público.

Seguindo o raciocínio, o setor de saneamento básico, no âmbito da Prefeitura Municipal de Nantes, deverá estabelecer melhorias nos departamentos, com estrutura técnica, administrativa, financeira e jurídica bem delineada.

Assim sendo, como principais aspectos a serem incorporados no Plano, no modelo da gestão proposta, estão a reestruturação e a ampliação da capacidade funcional do Departamento de Obras, por meio da estruturação de um arranjo institucional que contemple uma **Unidade de Gestão do Sistema de Saneamento Básico - UGSSB**.

15.3 PRINCÍPIOS E DIRETRIZES PARA A GESTÃO DO SISTEMA DE SANEAMENTO BÁSICO

Pelo exposto, as principais diretrizes que devem reger a estruturação da gestão são:

312



- Ênfase na definição de mecanismos de gestão (aspectos legais, institucionais, de planejamento e da base de informações), apoiados em estudos e projetos consistentes sob o ponto de vista técnico;
- Organização, monitoramento e avaliação da operação, e manutenção dos sistemas existentes, de modo a evitar a perda de patrimônio público e o desempenho inadequado da infraestrutura já instalada;
- Ampliação progressiva da infraestrutura, de modo a otimizar os recursos disponíveis e evitar dispersões, conferindo prioridade às obras para o atendimento de demandas mais urgentes e para a viabilização dos benefícios esperados pelo PMSB;
- Estruturação de um sistema de informações capaz de ordenar o fluxo, acesso e disponibilização das informações inerentes aos setores e ao PMSB, que se configure não apenas como banco de dados, mas como sistema de apoio à decisão;
- Atenção com os encargos relativos ao gerenciamento da implementação do Programa de Gestão, para o qual se deve contar com o apoio de consultores especializados e ter o cuidado de estruturar um conjunto de indicadores de acompanhamento da execução aptos a explicitar avanços nas obras físicas, nas metas de qualidade dos serviços e ambiental, e nos objetivos de natureza institucional, além de contemplar aspectos relevantes de comunicação social e de educação sanitária e ambiental, nesta e em fases de extensão futura do PMSB.

15.4 OBJETIVOS DA GESTÃO DO SISTEMA DE SANEAMENTO BÁSICO

O objetivo da Gestão do PMSB é criar as condições gerenciais necessárias para a consecução das metas estabelecidas no conjunto de programas estruturais, visando à implementação de um sistema integrado de informações e a constante avaliação dos resultados de modo a tornar eficientes e sustentáveis os sistemas e os serviços integrantes do Setor de Saneamento Básico do Município de Nantes.

Para a consecução do objetivo geral da Gestão, em decorrência das diretrizes expostas anteriormente, destacam-se os seguintes objetivos:

- Regularizar os serviços de saneamento;
- Adequar o arcabouço legal vigente, quando necessário;



- Fortalecer institucionalmente o Departamento de Obras;
- Estruturação de Unidade de Gestão do Sistema de Saneamento Básico – UGSSB;
- Implementar o cadastro dos sistemas;
- Implantar rede integrada de monitoramento e avaliação;
- Implantar sistema integrado de informações.

15.5 METAS E AÇÕES PARA O PROGRAMA DE GESTÃO DO SISTEMA DE SANEAMENTO BÁSICO

Nas tabelas a seguir são apresentados os programas de gestão do sistema de saneamento básico com a descrição das metas e ações para alcançar os objetivos propostos para este cenário que envolve os quatro eixos do saneamento básico do município de Nantes.

Os objetivos propostos para a gestão do sistema de saneamento são descritos a seguir:

- Objetivo 1.** A administração municipal deve estabelecer uma organização institucional capaz de construir e gerir um sistema de saneamento básico municipal que seja eficaz, econômica e ambientalmente sustentável e democrático.
- Objetivo 2.** Os quatro eixos de serviços inseridos no sistema de saneamento básico devem apresentar procedimentos que possibilitem sua avaliação sistemática, tanto pela própria administração pública, quanto pela sociedade em geral.
- Objetivo 3.** Os quatro eixos do saneamento básico devem apresentar instrumentos e mecanismos devidamente instituídos para viabilizar o controle social da população em relação aos serviços prestados e a participação da população na configuração da Política de Saneamento Básico Municipal.
- Objetivo 4.** Os quatro eixos do saneamento básico devem apresentar instrumentos e mecanismos devidamente instituídos para viabilizar o atendimento à legislação ambiental em todas as atividades que sejam passíveis de causarem alterações ou impactos ambientais.



Tabela 51 – Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Gestão do Sistema de Saneamento Básico

Setor	Referente aos 4 Setores	
Objetivo	01	A administração municipal de Nantes deve estabelecer uma organização institucional capaz de saneamento básico municipal que seja eficaz, econômica e ambientalmente sustentável e democrático. A consecução das metas estabelecidas no conjunto de programas estruturais do PMSB visando à integração de informações e a constante avaliação dos resultados de modo a tornar eficientes e o do Saneamento Básico não é tarefa trivial, demandando avaliações legais, estudos de deman equipamentos, e planejamento de treinamentos com caráter periódico.
Fundamentação	Auditorias a serem realizadas pelo poder legislativo municipal, uma vez que a implementação forma de Lei Complementar Municipal ou Avaliações efetuadas pelo Conselho Municipal do PMSB	
Método de Acompanhamento		
PROGRAMA DE GESTÃO DO SISTEMA DE SANEAMENTO BÁSICO		
METAS/PRIORIDADES		
Emergencial (Até 3 anos)	1. Implementação de um Programa de Reestruturação Institucional junto ao titular dos serviços de período definido no presente PMSB como período de ações imediatas (Ações 1,2, 3 e 4).	
Curto Prazo (4 a 8 anos)	1. Implementação de um Programa de Reestruturação Institucional junto ao titular dos serviços de período definido no presente PMSB como período de ações de curto prazo (Ação 5).	
	2. Instituir um Conselho Gestor do PMSB de Nantes, com a finalidade de garantir a implementação do PMSB, assim como a de monitorar e promover as atualizações e revisões do mesmo. Esta me do período estabelecido neste PMSB como curto prazo (Ação 6).	



Médio Prazo (9 a 12 anos)		
Longo Prazo (13 a 20 anos)		
AÇÕES		
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Descrição	
01.1.1	Ação 1. Levantar a quantidade de cargos e funções necessários para viabilizar a gestão sustentável dos serviços de saneamento básico referentes à drenagem urbana, gestão da limpeza pública e manejo de resíduos e para a gestão dos serviços de abastecimento público de água e esgotamento sanitário.	1 gest sanear superic superic convêr
01.1.2	Ação 2. Indicar o espaço funcional necessário (considerando salas, infraestrutura, equipamentos, etc.) para suprir a demanda da reestruturação gerencial do sistema de saneamento básico municipal que se pretende.	1 gest sanear superic interno de fina
01.1.3	Ação 3. Indicar o arcabouço legal a ser atendido para viabilizar a reestruturação institucional preconizada no PMSB.	1 gest gestor pública



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

01.1.4	Ação 4. De posse dos resultados das ações 1, 2 e 3 elaborar um projeto de reestruturação que atenda aos condicionamentos legais e jurídicos e que indique as adequações a serem efetuadas em termos de infraestrutura ou bens patrimoniais ou (prédios, salas, galpões, oficinas para a manutenção de veículos, equipamentos, etc.) e gerenciais (criação de departamentos, cargos de direção, divisões administrativas, cargos de chefia e de gerenciais e operacionais), no âmbito da Prefeitura Municipal de Nantes, de forma que o setor de resíduos sólidos e a gestão do PMSB possa funcionar eficientemente. Indicar neste projeto os procedimentos passíveis de serem fiscalizados, assim como o número necessário de fiscais.	Para elaboração de projeto de reestruturação usar as conclusões dos levantamentos anteriores e contratar minimamente a equipe configurada para a realização da ação nº 2.
--------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

AÇÕES		
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Descrição	Habilitações Técnicas Mínimas Exigidas para Suprir as Necessidades das Ações
01.1.5	Ação 5. Implementar a reestruturação institucional no âmbito da Prefeitura Municipal para responder pelas atribuições da gestão geral dos serviços de saneamento básico e acompanhamento do PMSB e para viabilizar a gestão e operacionalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, bem como para o sistema de drenagem no âmbito da administração municipal, de forma que as atividades inerentes aos sistemas estejam agrupadas em apenas um Departamento Municipal.	Dotar a equipe da Prefeitura com as conclusões dos projetos e levantamentos efetuados por ocasião das ações anteriores. Incluir nesta ação a consideração do Conselho Municipal do Plano de Saneamento Básico.

317



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

01.2.6	Ação 6. No âmbito da gestão do PMSB, criar novas atribuições aos gestores, que respondam pelo planejamento, supervisão e implementação de ações relacionadas com o PMSB ou nele previstas.	Nesta fase deve-se solicitar a contratação de fiscais para todos os processos inseridos na gestão de saneamento básico. Dotar a equipe da Prefeitura com as conclusões dos projetos e levantamentos efetuados por ocasião das ações anteriores. Incluir nesta ação a consideração do Conselho Municipal do Plano de Saneamento Básico. Elaborar um projeto de lei municipal complementar instituindo funções e atribuições aos gestores públicos relacionadas ao planejamento e acompanhamento da gestão do PMSB e à supervisão da implementação das ações nele previstas.
--------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: Elaborado com base nos objetivos definidos no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico para universalização dos serviços públicos de saneamento básico – PMSB Nantes (2023).

Obs.: É importante ressaltar que, as metas e alternativas propostas no Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB devem ser revisadas e atualizadas, no mínimo a cada quatro anos, por orientação da Lei nº 11.445/2007, Decreto nº 7.217/2010. Neste sentido deve-se verificar se as mudanças sugeridas estão alcançando seus objetivos, caso contrário deverá ser feito, a atualização e/ou modificação da ação e/ou objetivo proposto através do Conselho Municipal do PMSB.

Tabela 52 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Gestão do Sistema de Saneamento Básico – Objetivo 02

Sector	Referente aos 4 Setores
--------	-------------------------

318



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Objetivo	02	Os quatro eixos de serviços inseridos no sistema de saneamento básico devem apresentar procedimentos que possibilitem sua avaliação sistemática, tanto pela própria administração pública, quanto pela sociedade em geral.
Fundamentação		A articulação entre os setores só pode ser alcançada se houver mecanismos instituídos para dotar os serviços prestados de transparência e controle, e de possibilidades de acompanhamento de sua evolução.
Método de Acompanhamento		Auditorias a serem realizadas pelo poder legislativo municipal. Consultas ao banco de dados efetuado pela entidade reguladora dos serviços.
PROGRAMA DE GESTÃO DO SISTEMA DE SANEAMENTO BÁSICO		
METAS/PRIORIDADES		
Emergencial (Até 3 anos)		3.
Curto Prazo (4 a 8 anos)		Implementação de programa para a implantação de mecanismos que tenham a função de viabilizar a avaliação do desempenho dos serviços, tanto em questões operacionais quanto em questões gerenciais, tanto para dotar a própria administração pública com um instrumento que subsidie seus processos de tomada de decisão quanto para disponibilizar à sociedade informações às quais ela tem o direito de ter acesso (Ação 7 e 8).
Médio Prazo (9 a 12 anos)		

319



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Longo Prazo (13 a 20 anos)	
----------------------------	--

AÇÕES		
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Descrição	Habilitações Técnicas Mínimas Exigidas para Suprir as Necessidades das Ações.
02.3.7	Ação 7. Treinar os gestores públicos, particularmente aqueles envolvidos com o Conselho Gestor do PMSB para utilizar o banco de dados fornecido pelo PMSB, para acompanhar o desempenho dos setores de saneamento básico em todas as suas atribuições.	Indicar esta ação como uma das atribuições do Conselho Gestor do PMSB e treinar os colaboradores para usar o banco de dados.
02.3.8	Ação 8. Instituir um procedimento sistemático votado ao uso do banco de dados (O banco de dados deve ser alimentado anualmente pelos eixos integrantes, apresentando a evolução de seus procedimentos operacionais e gerenciais).	Gestor público com nível superior e assistente.

Fonte: Elaborado com base nos objetivos definidos no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico para universalização dos serviços públicos de saneamento básico – PMSB Nantes (2023).

Obs.: É importante ressaltar que, as metas e alternativas propostas no Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB devem ser revisadas e atualizadas, no mínimo a cada quatro anos, por orientação da Lei nº 11.445/2007, Decreto nº 7.217/2010. Neste sentido deve-se verificar se as mudanças sugeridas estão alcançando seus objetivos, caso contrário deverá ser feito, a atualização e/ou modificação da ação e/ou objetivo proposto através do Conselho Municipal do PMSB.

320



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Tabela 53 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Gestão do Sistema de Saneamento Básico – Objetivo 03

Setor	Referente aos 4 Setores
Objetivo	03 Os quatro eixos do saneamento básico devem apresentar instrumentos e mecanismos devidamente instituídos para viabilizar o controle social da população em relação aos serviços prestados e a participação da população na configuração da Política de Saneamento Básico Municipal.
Fundamentação	O controle social e a participação da sociedade na formação da política de saneamento básico correspondem a um requisito legal estabelecido pela Política Nacional de Saneamento Básico, esta última instituída pela Lei Federal 11445/07.
Método de Acompanhamento	Relatório anual à entidade de regulação e dados sobre a participação e o controle social devem constar no sistema de informações no PMSB.
PROGRAMA DE GESTÃO DO SISTEMA DE SANEAMENTO BÁSICO METAS/PRIORIDADES	
Emergencial (Até 3 anos)	-
Curto Prazo (4 a 8 anos)	4. Implementar programa de instituição de canais de comunicação entre os usuários e os prestadores dos serviços de saneamento básico (Ação 9). 5. Programa de instituição de rotinas para a participação da sociedade na construção da Política de Saneamento Básico Municipal (Ação 10).

321



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Médio Prazo (9 a 12 anos)	-
Longo Prazo (13 a 20 anos)	-

AÇÕES		
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Descrição	Habilitações Técnicas Mínimas Exigidas para Suprir as Necessidades das Ações.
03.4.9	Ação 9. Implantar Serviço de Atendimento ao Cidadão –SAC para atendimento aos quatro eixos do saneamento básico no município.	Para implantação do SAC: gestor (es) público (s) com nível superior. Para operação do SAC: funcionário público com nível médio.
03.5.10	Ação 10. Implementação de mecanismos que estabeleçam rotinas de participação da sociedade na construção da política de saneamento básico.	Para concepção dos mecanismos e supervisão do agendamento dos eventos para a participação social: gestor da área de comunicação com nível superior; Para responsabilizar-se com a divulgação: funcionário com nível médio devidamente treinado.

322



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Fonte: Elaborado com base nos objetivos definidos no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico para universalização dos serviços públicos de saneamento básico – PMSB Nantes (2023).

Obs.: É importante ressaltar que, as metas e alternativas propostas no Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB devem ser revistas e atualizadas, no mínimo a cada quatro anos, por orientação da Lei nº 11.445/2007, Decreto nº 7.217/2010. Neste sentido deve-se verificar se as mudanças sugeridas estão alcançando seus objetivos, caso contrário deverá ser feita a atualização ou modificação da ação e/ou objetivo proposto através do Conselho Municipal do PMSB.

Tabela 54 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Gestão do Sistema de Saneamento Básico – Objetivo 04

Setor	Referente aos 4 Setores
Objetivo	04 Os quatro eixos do saneamento básico devem apresentar instrumentos e mecanismos devidamente instituídos para viabilizar o atendimento à legislação ambiental em todas as atividades que sejam passíveis de causarem alterações ou impactos ambientais.
Fundamentação	A preservação ambiental é um requisito legal que deve ser atendido.
Método de Acompanhamento	Relatório anual à entidade responsável pela implementação do PMSB e as entidades de regulação de cada setor.
PROGRAMA DE GESTÃO DO SISTEMA DE SANEAMENTO BÁSICO METAS/PRIORIDADES	
Emergencial (Até 3 anos)	-
Curto Prazo (4 a 8 anos)	6. Implementação de programa de regularização ambiental dos setores de Saneamento básico. (Ação 11).
Médio Prazo (9 a 12 anos)	-

323



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Longo Prazo (13 a 20 anos)	-	
AÇÕES		
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Descrição	Habilitações Técnicas Mínimas Exigidas para Suprir as Necessidades das Ações.
04.6.11	Ação 11. Fazer um levantamento de todas as atividades passíveis de licenciamento ambiental ou autorização de órgão ambiental de cada eixo do saneamento básico e um calendário para a regularização de cada setor.	Para levantamento: funcionário público com nível médio ou superior devidamente treinado para realizar esta ação.

Fonte: Elaborado com base nos objetivos definidos no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico para universalização dos serviços públicos de saneamento básico – PMSB Nantes (2023)



324



16 PLANEJAMENTO DO SETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

16.1 PLANEJAMENTO DO SETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O PMSB tem a importante função de promover a compreensão e a materialização do fato de que a administração municipal e a sociedade são partes de um mesmo processo, o processo de gerir os recursos hídricos de forma sustentável, que procura garantir o acesso seguro à água de qualidade, agora e no futuro, bem indispensável para a sobrevivência humana e para o desenvolvimento de suas atividades econômicas.

O plano de metas e ações do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) para o município de Nantes tem como principal pilar garantir a universalização do acesso à água potável, assegurando uma prestação de serviços com qualidade e continuidade. Este, também busca promover a integração entre ações de gestão e gerenciamento do sistema de abastecimento de água e os demais serviços de saneamento.

16.2 PRINCÍPIOS E DIRETRIZES PARA A GESTÃO DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Todos os programas a serem realizados deverão ter como princípios básicos:

- O princípio de racionalidade econômica na prestação dos serviços, segundo o qual a iniciativa privada deve contribuir efetivamente para o atendimento das metas públicas e não o inverso, tudo dentro da ideia de racionalizar ao máximo os recursos disponíveis para a satisfação mais plena possível das necessidades coletivas;
- O pleno entendimento de que a água é um recurso escasso, dotado de valor econômico e essencial à vida, conforme os princípios emanados da Política Nacional de Recursos Hídricos;
- Participação da sociedade como modelo de governabilidade social na gestão e na operação dos serviços de saneamento;

325



- Legalização dos Sistemas de Abastecimento de Água - SAA no que diz respeito ao licenciamento ambiental da operação de suas estruturas e da obtenção efetiva de outorgas para captação de água nos mananciais superficiais e subterrâneos. Em rigor, é somente mediante a efetiva outorga de uso dos recursos hídricos que o município recebe garantias quanto à entrega de água bruta para tratamento e distribuição, especialmente no caso dos mananciais exógenos;
- Perdas físicas de água em qualquer sistema e em qualquer nível do sistema sejam perdas decorrentes de vazamentos ou desperdício, representam perdas econômicas irreparáveis para a sociedade.
- Perdas econômicas devem ser aqui entendidas sob o ponto de vista da economia como um todo, incluindo os aspectos sociais e ambientais, custos de oportunidade, entre outros, sendo importante diferenciá-las das perdas financeiras, representadas por perdas unicamente de faturamento;
- As ações de controle de perdas e uso racional da água deverão privilegiar, sobretudo, os ganhos destinados à coletividade, para as atuais e para as futuras gerações, decorrentes da conservação do recurso água;
- O controle de perdas e o uso racional da água não devem ser entendidos como ações dependentes apenas da boa vontade e do bom senso dos atores. Conservação da água, em seu sentido mais amplo, depende de investimentos em desenvolvimento e aperfeiçoamento tecnológico dos sistemas de abastecimento e uso da água, desde o nível macro, da companhia de saneamento e dos operadores autônomos, até o micro, do usuário individualmente. A conservação da água passa ainda pela modernização do sistema de concessão e de regulação do uso em todos os níveis;
- Ações de conservação da água passam, obrigatoriamente, por uma mudança de comportamento individual frente às questões da escassez da água, seja esta quantitativa ou qualitativa, e que a água doce é um recurso finito, dotado de valor econômico;
- A efetividade das ações de conservação da água passa, obrigatoriamente, pela conscientização individual de que este recurso natural essencial depende intrinsecamente do comportamento coletivo, sendo responsabilidade de todos

326



e não apenas do governo ou da companhia de saneamento e dos operadores privados dos serviços de abastecimento;

- Obediência ao padrão de potabilidade e sujeição à vigilância da qualidade da água (art. 2º da Portaria nº 518/04).

16.3 OBJETIVOS DOS PROGRAMAS DO SETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O objetivo primordial dos programas do setor de abastecimento de água é a universalização do acesso aos serviços de abastecimento de água, por meio do estabelecimento do conjunto de ações estruturantes e não estruturantes para o horizonte de planejamento do PMSB.

Para a garantia do atendimento de 100% da população de forma ininterrupta e com qualidade, será necessária a manutenção preventiva das unidades do sistema, o que possibilitará uma maior flexibilidade operacional e evitará interrupções no abastecimento. Os sistemas particulares, instalados na área urbana e rural, devem ser monitorados/fiscalizados para garantir que o usuário esteja utilizando adequadamente as fontes de captação de água, sem ocasionar prejuízos aos demais usuários, e que a água consumida atenda aos padrões de potabilidade.

Paralelamente a este contexto de aumentar a abrangência dos serviços e garantir a qualidade da água oferecida à população, faz-se necessária a manutenção do índice baixo de perdas atual e a promoção do uso racional da água em todas as etapas do processo de abastecimento público e por todos os atores envolvidos. Estes aspectos dependem, além da boa vontade e do bom senso dos atores, de investimentos no setor, do aperfeiçoamento e modernização tecnológica do sistema de abastecimento desde o nível macro, da companhia de saneamento e dos operadores autônomos, até o micro, do usuário individualmente.

Para garantir que as propostas do PMSB sejam efetivadas é necessário que exista uma gestão eficiente para possibilitar a avaliação periódica do SAA. Para tal, faz-se necessário o estabelecimento de procedimentos administrativos, operacionais (de rotina e emergenciais), financeiros, legais, de planejamento estratégico e sustentabilidade e a sistematização para armazenamento e recuperação de dados e informações. O aumento das demandas deve ser gerenciado juntamente com os

327



empreendedores responsáveis pelos novos loteamentos, cabendo ao prestador de serviços de abastecimento de água do município de Nantes, a definição de como será partilhada a responsabilidade para melhor atendimento da população. A adequação gerencial do sistema, para as finalidades supracitadas, será realizada com base principalmente no Sistema de Informações.

Exposto isto e tendo como base o Diagnóstico Técnico-Participativo e a avaliação dos cenários e demandas futuras, a seguir são expostos os objetivos propostos para suprirem as demandas constatadas e posteriormente as metas, programas e ações para que os mesmos sejam atingidos.

- Objetivo 1.** Atingir e manter a universalização do serviço ao longo do horizonte de projeto;
- Objetivo 2.** Monitorar e manter o índice de perdas do município dentro das metas estabelecidas;
- Objetivo 3.** Monitorar e manter o baixo índice de inadimplência, garantindo a viabilidade econômico-financeira do setor;
- Objetivo 4.** Criação de um departamento específico para o gerenciamento e fiscalização dos serviços realizados no município;
- Objetivo 5.** Projetar e executar a substituição das redes antigas;
- Objetivo 6.** Incentivar o uso de poços profundos e desinfecção da água na zona rural;
- Objetivo 7.** Recuperação das margens do manancial e programa de conscientização dos produtores rurais para a proteção das margens;
- Objetivo 8.** Implantar manutenções preventivas no sistema;
- Objetivo 9.** Implantar no município programas de conscientização da população perante o uso, manuseio e redução do consumo da água;

16.4 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA A INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Nota-se que as principais metas de prioridade alta se referem à importância da universalização ao acesso à água tratada de qualidade e a manutenção do índice das perdas do sistema e uso racional desta, visto a escassez deste recurso natural. Destaca-se ainda a importância de políticas públicas que visem à integração da

328



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stroppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

sociedade por meio da participação cidadã nas tomadas de decisão no que se refere ao SAA e de programas educacionais e de sensibilização ambiental que busquem efetivar a possibilidade de um desenvolvimento em direção à sustentabilidade.

Nos quadros a seguir, estão previstas ações de caráter imediato, curto, médio e longo prazos, visando soluções graduais e progressivas de forma a atingir a universalização, a qualidade dos serviços prestados e a manutenção da qualidade dos recursos naturais. É importante ressaltar que, sem a implementação das medidas aqui propostas ou de medidas alternativas que busquem o mesmo fim, não se chegará à implementação de uma Política Municipal de Saneamento Básico capaz de garantir a universalização dos serviços com a equidade e continuidade preconizadas por lei.

Além da proposição dos objetivos, metas, ações, e prazos em que essas deverão ser consideradas, serão apresentadas nos próximos produtos, as possíveis fontes de financiamento ou origem dos recursos. Ressalta-se que a execução das ações, em alguns casos, independe de financiamentos externos, podendo ser colocadas em prática com a infraestrutura disponível pela prefeitura.

Estão apresentados, a seguir, os quadros que descrevem os objetivos e as respectivas metas e ações para o setor de abastecimento de água do município de Nantes.



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI E

Rua Adão Stroppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Tabela 55 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Abastecimento de Água

Setor	Abastecimento de Água	
Objetivo	01	Alinhar e manter a universalização do serviço ao longo do horizonte de projeto.
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
METAS/PRIORIDADES		
Emergencial (Até 3 anos)	1. Atender a 100% da área urbana de forma ininterrupta (Ações 1, 2 e 3). 2. Controle e vigilância da qualidade da água na zona urbana (Ações 4, 5 e 6)	
Curto Prazo (4 a 8 anos)	1. Atender a 100% da área urbana de forma ininterrupta (Ações 1, 2 e 3). 2. Controle e vigilância da qualidade da água na zona urbana (Ações 4, 5 e 6)	
Médio Prazo (9 a 12 anos)	1. Atender a 100% da área urbana de forma ininterrupta (Ações 1, 2 e 3). 2. Controle e vigilância da qualidade da água na zona urbana (Ações 4, 5 e 6)	
Longo Prazo (13 a 20 anos)	1. Atender a 100% da área urbana de forma ininterrupta (Ações 1, 2 e 3). 2. Controle e vigilância da qualidade da água na zona urbana (Ações 4, 5 e 6)	



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI E

Rua Adão Stroppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

AÇÕES	
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Descrição
01.1.1	Ação 1. Complementar o sistema da sede Municipal à medida que a demandar com ações de ampliação/recuperação das infraestruturas de reservação e ac
01.1.2	Ação 2. Realizar estudos frequentes sobre o sistema de abastecimento de finalidade de identificar as regiões onde ocorrem falta de água e suas causas
01.1.3	Ação 3. Aterição e/ou substituição dos hidrômetros com vida útil maior que 0
01.2.4	Ação 4. Implantar mecanismos sistemáticos para monitoramento e fiscalização de abastecimento;
01.2.5	Ação 5. Monitoramento e inspeção pelo setor de saúde municipal, por meio de informações com resultados das análises físico-químicas da água disponível
01.2.6	Ação 6. Regularização ambiental das unidades de abastecimento da zona urbana e outorgas do direito de uso da água;

Fonte: Elaborado com base nos objetivos definidos no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico dos serviços públicos de saneamento básico – PMSB Nantes (2023).

Tabela 56 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Abastecimento de Água

Setor	Abastecimento de Água	
Objetivo	02	Monitorar e manter o índice de perdas do município dentro das metas estabelecidas.
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
METAS/PRIORIDADES		



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI E

Rua Adão Stroppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Emergencial (Até 3 anos)	3. Manter o índice de perdas atual, considerado dentro das metas estabelecidas pelo município	
Curto Prazo (4 a 8 anos)	3. Manter o índice de perdas atual, considerado dentro das metas estabelecidas pelo município	
Médio Prazo (9 a 12 anos)		
Longo Prazo (13 a 20 anos)		
AÇÕES		
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Descrição	
02.3.7	Ação 7. Realizar melhorias contínuas no sistema de macro e micromedidaç	
02.3.8	Ação 8. Implantar mecanismos sistemáticos para monitoramento e fiscalização	
02.3.9	Ação 9. Implantar tecnologia para monitoramento das tubulações subterrâneas correlatas de geofonamento;	

Fonte: Elaborado com base nos objetivos definidos no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico dos serviços públicos de saneamento básico – PMSB Nantes (2023).

Tabela 57 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Abastecimento de Água

Setor	Abastecimento de Água	
Objetivo	03	Monitorar e manter o baixo índice de inadimplência garantindo a viabilidade econômico-
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
METAS/PRIORIDADES		



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Emergencial (Até 3 anos)	4. Manter o baixo índice de inadimplência atual, garantindo a viabilidade econômico-financeira do setor (Ações 10 e 11).
Curto Prazo (4 a 8 anos)	
Médio Prazo (9 a 12 anos)	
Longo Prazo (13 a 20 anos)	
AÇÕES	
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Descrição
03.4.10	Ação 10. Elaboração/atualização do estudo tarifário para viabilizar a sustentabilidade econômico-financeira do serviço de abastecimento de água;
03.4.11	Ação 11. Criar programa de conscientização da população em relação aos custos do SAA e importância do pagamento pelos serviços e de acompanhamento dos casos de inadimplência através de assistência social.

Fonte: Elaborado com base nos objetivos definidos no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico para universalização dos serviços públicos de saneamento básico – PMSB Nantes (2023).

Tabela 58 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Abastecimento de Água – Objetivo 04

Setor	Abastecimento de Água
Objetivo	04 Criação de um departamento específico para o gerenciamento e fiscalização dos serviços realizados no município.
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

METAS/PRIORIDADES	
Emergencial (Até 3 anos)	5. Criação de um setor específico para monitoramento e fiscalização dos serviços prestados (Ações 12, 13 e 14); 6. Estabelecer diretrizes para ampliação do sistema de abastecimento de água junto ao prestador de serviço (Ação 15); 5. Criar indicadores de desempenho próprios para análise e diagnósticos internos com a finalidade de identificar carências na prestação dos serviços e a eficiência do sistema (Ações 16, 17 e 18); 6. Realizar ações para criar um canal de comunicação ativo com os municípios em relação a disponibilização de informações quanto ao trabalho da vigilância sanitária municipal (Ação 19).
Curto Prazo (4 a 8 anos)	
Médio Prazo (9 a 12 anos)	
Longo Prazo (13 a 20 anos)	
AÇÕES	
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Descrição



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

04.5.12	Ação 12. Criação de um setor específico incorporado à Prefeitura Municipal para o gerenciamento do sistema de abastecimento de água do município, com atribuições de monitorar, fiscalizar e acompanhar os procedimentos operacionais.
04.5.13	Ação 13. Criar Sistema de Informações e procedimento para sua atualização;
04.5.14	Ação 14. Atualizar o levantamento cadastral, o mapeamento georreferenciado e as informações administrativas, técnico-operacionais e de manutenção, de almoxarifado, financeiras, comerciais e legais sobre o SAA e disponibilizá-los no Sistema de Informações;
04.6.15	Ação 15. Estabelecer diretrizes para novos empreendimentos de forma a planejar a expansão do SAA, a partir de legislação específica;
04.5.16	Ação 16. Realizar estudo e pesquisa sobre Indicadores de Desempenho utilizados em sistema de abastecimento de água;
04.5.17	Ação 17. Criar sistema de indicadores próprio do setor municipal, nos âmbitos gerencial e comercial;
04.5.18	Ação 18. Acompanhar a evolução temporal dos indicadores de desempenho para identificar carências e aumentar a eficiência do sistema;
04.6.19	Ação 19. Maior acompanhamento e informação à população do trabalho da vigilância sanitária municipal;

Fonte: Elaborado com base nos objetivos definidos no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico para universalização dos serviços públicos de saneamento básico – PMSB Nantes (2023).

Tabela 59 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Abastecimento de Água – Objetivo 05

Setor	Abastecimento de Água
-------	-----------------------



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Objetivo	05	Projetar e executar a substituição das redes antigas
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
METAS/PRIORIDADES		
Emergencial (Até 3 anos)	3. Substituição das redes antigas do sistema de abastecimento de água com material de cimento amianto e ferro fundido (Ações 20 e 21); 3. Substituição das redes antigas do sistema de abastecimento de água com material de cimento amianto e ferro fundido (Ações 20 e 21).	
Curto Prazo (4 a 8 anos)		
Médio Prazo (9 a 12 anos)		
Longo Prazo (13 a 20 anos)		
AÇÕES		
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Descrição	
05.3.20	Ação 20. Empenho efetivo da Prefeitura Municipal com o intuito de substituir as redes antigas existentes no município, que já estão cadastradas;	
05.3.21	Ação 21. Priorização de recursos financeiros destinados à substituição das redes antigas por material de PVC (Policloreto de vinila).	

Fonte: Elaborado com base nos objetivos definidos no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico para universalização dos serviços públicos de saneamento básico – PMSB Nantes (2023).



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Tabela 60 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Abastecimento de Água – Objetivo 06

Setor	Abastecimento de Água	
Objetivo	06	Incentivar o uso de poços profundos e desinfecção da água na zona rural
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
METAS/PRIORIDADES		
Emergencial (Até 3 anos)	7. Cadastro e fiscalização do sistema de abastecimento de água na área rural; (Ações 22, 23 e 24).	
Curto Prazo (4 a 8 anos)	8. Controle e vigilância da qualidade da água na zona rural; (Ações 25, 26 e 27).	
Médio Prazo (9 a 12 anos)	7. Cadastro e fiscalização do sistema de abastecimento de água na área rural; (Ações 22, 23 e 24).	
Longo Prazo (13 a 20 anos)	8. Controle e vigilância da qualidade da água na zona rural; (Ações 25, 26 e 27).	
	4. Criação de soluções alternativas individuais para reuso de água na área rural; (Ação 28).	
	4. Criação de soluções alternativas individuais para reuso de água na área rural; (Ação 28).	
	AÇÕES	
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Descrição	
06.7.22	Ação 22. Cadastro do sistema de captação individual (poços particulares);	
06.7.23	Ação 23. Regularização ambiental das unidades de abastecimento da zona rural;	

337



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

06.7.24	Ação 24. Implantar mecanismos sistemáticos para monitoramento e fiscalização de poços particulares na área rural;
06.8.25	Ação 25. Criação de programa de distribuição de kit de hipoclorito nas residências de comunidades rurais;
06.8.26	Ação 26. Realização de limpeza, desinfecção, teste de bombeamento, análise de água e adequações necessárias no sistema de abastecimento da área rural;
06.8.27	Ação 27. Coleta e monitoramento dos parâmetros de qualidade de água na área rural, com acompanhamento da vigilância sanitária municipal;
06.4.28	Ação 28. Programa para viabilização de implantação de soluções individuais para reuso de água na área rural, tais como: cisternas para captação das águas pluviais, sistema cata-vento, etc.

Fonte: Elaborado com base nos objetivos definidos no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico para universalização dos serviços públicos de saneamento básico – PMSB Nantes (2023).



Tabela 61 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Abastecimento de Água – Objetivo 07

Setor	Abastecimento de Água	
Objetivo	07	Recuperação das margens do manancial e programa de conscientização dos produtores rurais para a proteção das margens
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
METAS/PRIORIDADES		

338



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Emergencial (Até 3 anos)	8. Conservar, proteger e preservar os recursos hídricos municipais; (Ações 29 e 30).	
Curto Prazo (4 a 8 anos)	10. Realizar trabalho junto à comunidade para conscientização da importância da proteção dos cursos hídricos municipais; (Ação 33).	
Médio Prazo (9 a 12 anos)	9. Conservar, proteger e preservar os recursos hídricos municipais; (Ações 29 e 30).	
Longo Prazo (13 a 20 anos)	10. Realizar trabalho junto à comunidade para conscientização da importância da proteção dos cursos hídricos municipais; (Ação 33).	
	5. Realização de estudos hídricos regionais e elaboração de medidas de intervenção para proteção ambiental dos rios e córregos; (Ações 31 e 32).	
	5. Realização de estudos hídricos regionais e elaboração de medidas de intervenção para proteção ambiental dos rios e córregos; (Ações 31 e 32).	
	AÇÕES	
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Descrição	
07.3.29	Ação 29. Promover a conservação, proteção e preservação dos recursos hídricos utilizados para abastecimento de água;	
07.3.30	Ação 30. Realizar cadastro dos mananciais do município e o controle da qualidade de água de acordo com Capítulo 5 (Dos planos de amostragens) da Portaria do Ministério da Saúde 518/04, com relação a frequência e quantidade de amostras coletadas e analisadas;	
07.5.31	Ação 31. Realização de estudos sobre os sistemas aquíferos, com objetivo de identificar, com maior precisão, as áreas de recarga, as zonas de vulnerabilidade, as direções de fluxo e a potencialidade hídrica interanual dos sistemas já conhecidos e de outros existentes;	

339



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

07.5.32	Ação 32. Implantação de medidas e intervenções necessárias à efetiva proteção ambiental das áreas de preservação permanente dos cursos d'água;
07.10.33	Ação 33. Implantação de programa de conscientização dos produtores rurais, com participação da CATI municipal e vigilância sanitária, com foco na preservação e conservação dos rios e córregos inseridos nas propriedades rurais, que afetam diretamente a qualidade dos cursos hídricos que são utilizados como manancial de abastecimento nas áreas urbana e rural de Nantes.

Fonte: Elaborado com base nos objetivos definidos no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico para universalização dos serviços públicos de saneamento básico – PMSB Nantes (2023).

Tabela 62 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Abastecimento de Água – Objetivo 08

Setor	Abastecimento de Água	
Objetivo	08	Implantar manutenções preventivas no sistema
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
METAS/PRIORIDADES		
Emergencial (Até 3 anos)	11. Realizar programas de manutenção e inspeção periódica preventiva no sistema de abastecimento de água de Nantes; (Ações 34 e 35).	
Curto Prazo (4 a 8 anos)	11. Realizar programas de manutenção e inspeção periódica preventiva no sistema de abastecimento de água de Nantes; (Ações 34 e 35).	
Médio Prazo (9 a 12 anos)		

340



Longo Prazo (13 a 20 anos)	
AÇÕES	
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Descrição
08.11.34	Ação 34. Realizar levantamentos em campo com a finalidade de identificar ocorrências nos sistemas em desacordo com normas técnicas regulamentares e posteriormente corrigir falhas e omissões na operação e manutenção do sistema;
08.11.35	Ação 35. Manutenção corretiva dos reservatórios existentes;

Fonte: Elaborado com base nos objetivos definidos no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico para universalização dos serviços públicos de saneamento básico – PMSB Nantes (2023).

Tabela 63 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Abastecimento de Água – Objetivo 09

Setor	Abastecimento de Água
Objetivo	09 Implantar no município programas de conscientização da população perante o uso, manuseio e redução do consumo de água.
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
METAS/PRIORIDADES	
Emergencial (Até 3 anos)	12. Participação popular ativa na gestão do SAA e no processo de tomada de decisão, com população instruída; (Ações 36, 37 e 38).
Curto Prazo (4 a 8 anos)	13. Obtenção de um Índice inicial de respostas satisfatórias a reclamações; (Ação 39). 12. Participação popular ativa na gestão do SAA e no processo de tomada de decisão, com população instruída; (Ações 36, 37 e 38).

341



Médio Prazo (9 a 12 anos)	
Longo Prazo (13 a 20 anos)	
AÇÕES	
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Descrição
09.12.36	Ação 36. Elaborar normas e criar mecanismos de conscientização da população e de combate a fraudes, incluindo a aplicação de multas entre outros dispositivos que inibam o uso indevido do serviço;
09.12.37	Ação 37. Implementação do programa de educação ambiental de forma periódica para instituições públicas e privadas voltadas para o uso racional e conservação da água;
09.12.38	Ação 38. Realizar eventos públicos (como audiências) periodicamente, com o intuito de informar a população sobre a situação do SAA no município e receber sugestões/reclamações;
09.13.39	Ação 39. Realizar periodicamente pesquisas de satisfação com a população para obter feedbacks dos serviços prestados, de maneira a verificar os pontos passíveis de melhorias.

Fonte: Elaborado com base nos objetivos definidos no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico para universalização dos serviços públicos de saneamento básico – PMSB Nantes (2023).

342

serviços, por meio do atendimento, com coleta e tratamento de esgotos em toda a área urbanizada do município. Bem como estabelecer soluções técnicas e ambientalmente adequadas para a área rural e bairros de chácaras; além de promover a recuperação e o controle da qualidade dos recursos hídricos através do tratamento de esgotos e da redução das cargas poluentes.

17.1 PRINCÍPIOS E DIRETRIZES PARA A GESTÃO DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Como princípios básicos e diretrizes dos programas dos serviços públicos de esgotamento sanitário podem ser citados os seguintes:

- Universalização do acesso ao serviço de esgotamento sanitário;
- Regularidade na prestação dos serviços;
- Eficiência e qualidade do sistema;
- Segurança operacional do sistema de esgotamento sanitário, inclusive dos trabalhadores encarregados da sua manutenção;
- Busca da generalidade e da modicidade das soluções adotadas;
- Adoção de critérios sociais, epidemiológicos e ambientais para o estabelecimento de prioridades de intervenção e não somente o retorno monetário do investimento;
- Participação comunitária;
- Integração e articulação dos serviços de esgotamento sanitário com os demais serviços públicos;

343

17.2 OBJETIVOS DOS PROGRAMAS DO SETOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Os programas de esgotamento sanitário visam promover a implantação de Sistemas de Esgotamento Sanitário - SES, bem como proporcionar sua expansão para universalização do acesso. O atingimento destes objetivos pode significar a redução dos passivos ambientais e a promoção de condições favoráveis à qualidade de vida do município.

O PMSB de Nantes busca promover a universalização do acesso aos serviços de esgoto visando 100% de coleta e tratamento, o atendimento a legislação quanto ao licenciamento ambiental dos componentes do SES, e a fiscalização e gestão adequada dos sistemas individuais dos bairros distantes e da área rural. Busca-se também, a integração das ações de gestão e gerenciamento dos sistemas de esgotos com os demais serviços de saneamento, para que, desta maneira, consiga-se melhorar a qualidade dos recursos hídricos, e consequentemente diminua-se o risco de contaminação da população por doenças de veiculação hídrica.

Para tanto são propostos sete objetivos para o sistema de esgotamento sanitário, conforme listados a seguir:

- Objetivo 1.** Atingir e manter a universalização do serviço (100%) ao longo do horizonte de projeto;
- Objetivo 2.** Criação de um departamento específico para o gerenciamento e fiscalização dos serviços realizados no município;
- Objetivo 3.** Implantar sistemas de manutenção, correção preventiva e monitoramento no sistema de tratamento;
- Objetivo 4.** Eliminar o uso de fossas irregulares / inadequadas;

344



Objetivo 5. Implantar programas de melhorias sanitárias na área rural;

Objetivo 6. Implantar manutenções preventivas no sistema;

Objetivo 7. Implantar programa de educação ambiental e sanitária;

17.3 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA A INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Nos quadros a seguir, estão previstas ações de caráter imediato, curto, médio e longo prazos, visando soluções graduais e progressivas de forma a atingir a universalização, a qualidade dos serviços prestados e a manutenção da qualidade dos recursos naturais. É importante ressaltar que, sem a implementação das medidas aqui propostas ou de medidas alternativas que busquem o mesmo fim, não se chegará à implementação de uma Política Municipal de Saneamento Básico capaz de garantir a universalização dos serviços com a equidade e continuidade preconizadas por lei.

Além da proposição dos objetivos, metas, ações, e prazos em que essas deverão ser consideradas, serão apresentadas nos próximos produtos, as possíveis fontes de financiamento ou origem dos recursos. Ressalta-se que a execução das ações, em alguns casos, independe de financiamentos externos, podendo ser colocadas em prática com a infraestrutura disponível pela prefeitura.

Estão apresentados, a seguir, os quadros que descrevem os objetivos e as respectivas metas e ações para o setor de esgotamento sanitário do município de Nantes



Tabela 64 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Esgotamento Saneamento Básico

Setor	Esgotamento Sanitário	
Objetivo	01	atingir e manter a universalização do serviço (100%) ao longo do horizonte
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DO SES		
METAS/PRIORIDADES		
Emergencial (Até 3 anos)	1. Universalização dos serviços de coleta, afastamento e tratamento – 100%; (Ação 3) 2. Regularização ambiental das unidades do sistema de esgotamento sanitário; (Ação 4)	
Curto Prazo (4 a 8 anos)	1. Universalização dos serviços de coleta, afastamento e tratamento – 100%; (Ação 5) 2. Regularização ambiental das unidades do sistema de esgotamento sanitário; (Ação 6)	
Médio Prazo (9 a 12 anos)		
Longo Prazo (13 a 20 anos)		
AÇÕES		
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Descrição	
01.1.1	Ação 1. Universalização do atendimento ao SES aos municípios da área de abrangência do sistema de esgotamento sanitário;	
01.1.2	Ação 2. Fiscalizar e gerenciar o nível de atendimento dos serviços, cobrar a complementação de redes coletoras, emissários e tratamento de esgotos, quando da demanda;	



01.2.3

Ação 3. Regularização ambiental das unidades de coleta e tratamento de efluentes de outorgas do direito de uso da água e licenciamentos ambientais;

Fonte: Elaborado com base nos objetivos definidos no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico dos serviços públicos de saneamento básico – PMSB Nantes (2023).

Tabela 65 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Esgotamento Saneamento Básico

Setor	Esgotamento Sanitário	
Objetivo	02	Criação de um departamento específico para o gerenciamento e fiscalização municipal.
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DO SES		
METAS/PRIORIDADES		
Emergencial (Até 3 anos)	3. Criação de um setor específico para gestão do sistema de esgotamento sanitário; 4. Procedimento para manutenção e atualização do cadastro técnico georreferenciado, disponibilizando todas as informações por meio de Sistema de Informação Geográfica (SIG); (Ações 6 e 7).	
Curto Prazo (4 a 8 anos)	3. Criação de um setor específico para gestão do sistema de esgotamento sanitário; 4. Procedimento para manutenção e atualização do cadastro técnico georreferenciado, disponibilizando todas as informações por meio de Sistema de Informação Geográfica (SIG); (Ações 6 e 7).	



Médio Prazo (9 a 12 anos)

1. Acompanhamento da eficiência dos eventos de manutenção e gestão do sistema de esgotamento sanitário através da criação de indicadores; (Ação 8).

Longo Prazo (13 a 20 anos)

1. Acompanhamento da eficiência dos eventos de manutenção e gestão do sistema de esgotamento sanitário através da criação de indicadores; (Ação 8).

AÇÕES	
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Descrição
02.3.4	Ação 4. Criação de um setor específico incorporado à Prefeitura Municipal para a gestão do sistema de esgotamento sanitário do município.
02.3.5	Ação 5. Promover a capacitação dos recursos humanos do setor de manutenção, operação e controle do sistema de esgotamento sanitário através de avaliação periódica baseada em critérios qualitativos e quantitativos.
02.4.6	Ação 6. Atualizar o cadastro das unidades do Sistema de Esgotamento Sanitário.
02.4.7	Ação 7. Alimentar o sistema de informações em um banco de dados georreferenciado.
02.1.8	Ação 8. Definir indicadores de eficiência da estação de tratamento de esgotos, em função das determinações do Licenciamento Ambiental do sistema.



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Fonte: Elaborado com base nos objetivos definidos no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico para universalização dos serviços públicos de saneamento básico – PMSB Nantes (2023).

Tabela 66 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Esgotamento Sanitário – Objetivo 03

Setor	Esgotamento Sanitário	
Objetivo	03	Implantar sistemas de manutenção, correção preventiva e monitoramento no sistema de tratamento.
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DO SES		
METAS/PRIORIDADES		
Emergencial (Até 3 anos)	5. Monitorar o sistema de tratamento de esgoto do município de Nantes; (Ações 9 e 10).	
Curto Prazo (4 a 8 anos)	6. Elaboração de estudos para readequação do sistema conforme aumento da demanda e criação de manuais de operação; (Ações 11 e 12). 5. Monitorar o sistema de tratamento de esgoto do município de Nantes; (Ações 9 e 10). 6. Elaboração de estudos para readequação do sistema conforme aumento da demanda e criação de manuais de operação; (Ações 11 e 12).	
Médio Prazo (9 a 12 anos)	2. Elaborar programas para implementação de automação do SES; (Ação 13). 3. Elaborar projeto para tratamento e destinação final do lodo gerado na ETE; (Ação 14).	
Longo Prazo (13 a 20 anos)	2. Elaborar programas para implementação de automação do SES; (Ação 13). 3. Elaborar projeto para tratamento e destinação final do lodo gerado na ETE; (Ação 14).	
AÇÕES		
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Descrição	

349



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

03.5.9	Ação 9. Realização do monitoramento da qualidade do esgoto bruto tratado, bem como da água do corpo receptor a jusante e a montante do lançamento do efluente (mensalmente);
03.5.10	Ação 10. Mapear as fontes de poluição pontual e difusas nos corpos d'água de Nantes;
03.6.11	Ação 11. Verificar a necessidade da readequação do sistema em função do monitoramento do efluente;
03.6.12	Ação 12. Elaborar manuais de operação para a ETE existente, incluindo procedimentos corretos para o lançamento de esgoto e destinação dos lodos; treinar funcionários do setor municipal para operar segundo as orientações do manual.
03.2.13	Ação 13. Realização de automação e telemetria do sistema de esgotamento sanitário;
03.3.14	Ação 14. Efetuar estudos técnicos e projetos executivos do sistema de tratamento de lodo na ETE;

Fonte: Elaborado com base nos objetivos definidos no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico para universalização dos serviços públicos de saneamento básico – PMSB Nantes (2023).

Tabela 67 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Esgotamento Sanitário – Objetivo 04

Setor	Esgotamento Sanitário	
Objetivo	04	Eliminar o uso de fossas irregulares / inadequadas
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DO SES		
METAS/PRIORIDADES		

350



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Emergencial (Até 3 anos)	7. Fiscalização e monitoramento das fossas existentes; (Ação 15). 8. Desativação de fossas negras e regularização de fossas sépticas; (Ação 16).	
Curto Prazo (4 a 8 anos)	7. Fiscalização e monitoramento das fossas existentes; (Ação 15). 8. Desativação de fossas negras e regularização de fossas sépticas; (Ação 16).	
Médio Prazo (9 a 12 anos)		
Longo Prazo (13 a 20 anos)		
AÇÕES		
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Descrição	
04.7.15	Ação 15. Levantamento cadastral das fossas e das empresas que atuam no ramo de limpa fossa no município e região;	
04.8.16	Ação 16. Desativação de fossas negras e substituição por fossas sépticas biodigestoras;	

Fonte: Elaborado com base nos objetivos definidos no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico para universalização dos serviços públicos de saneamento básico – PMSB Nantes (2023).

351



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Tabela 68 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Esgotamento Sanitário – Objetivo 05

Setor	Esgotamento Sanitário	
Objetivo	05	Implantar programas de melhorias sanitárias na área rural
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DO SES		
METAS/PRIORIDADES		
Emergencial (Até 3 anos)	9. Elaborar programas de melhoria sanitária junto a população difusa; (Ações 17 e 18).	
Curto Prazo (4 a 8 anos)	9. Elaborar programas de melhoria sanitária junto a população difusa; (Ações 17 e 18).	
Médio Prazo (9 a 12 anos)		
Longo Prazo (13 a 20 anos)		
AÇÕES		
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Descrição	
05.9.17	Ação 17. Implantação do serviço de limpa fossa nas propriedades rurais;	

352



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

05.9.18	Ação 18. Identificar demanda por melhorias sanitárias domiciliares junto às pequenas comunidades e a população difusa, não contemplada com sistemas públicos de esgotamento sanitário;
---------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: Elaborado com base nos objetivos definidos no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico para universalização dos serviços públicos de saneamento básico – PMSB Nantes (2023).

Tabela 69 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Esgotamento Sanitário – Objetivo 06

Setor	Esgotamento Sanitário	
Objetivo	06	Implantar manutenções preventivas no sistema
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DO SES		
METAS/PRIORIDADES		
Emergencial (Até 3 anos)	10. Realizar manutenção preventiva em todo o sistema, com foco na eliminação de possíveis ligações clandestinas; (Ações 19 e 20).	
Curto Prazo (4 a 8 anos)	10. Realizar manutenção preventiva em todo o sistema, com foco na eliminação de possíveis ligações clandestinas; (Ações 19 e 20).	
Médio Prazo (9 a 12 anos)		
Longo Prazo (13 a 20 anos)		
AÇÕES		
Código	Descrição	

353



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

(Objetivo/Meta/Ação)	
06.10.19	Ação 19. Identificar possíveis ligações indevidas de águas pluviais nas redes de esgotamento sanitário, assim como de esgoto nas redes de drenagem;
06.10.20	Ação 20. Fiscalizar e monitorar as intervenções realizadas pela Companhia de Saneamento para inspeção de eventuais problemas e correção dos mesmos ainda na fase de implementação das intervenções;

Fonte: Elaborado com base nos objetivos definidos no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico para universalização dos serviços públicos de saneamento básico – PMSB Nantes (2023).

Tabela 70 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Esgotamento Sanitário – Objetivo 07

Setor	Esgotamento Sanitário	
Objetivo	07	Implantar programa de educação ambiental e sanitária
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DO SES		
METAS/PRIORIDADES		
Emergencial (Até 3 anos)	11. Promoção de reuniões que proporcionem informações aos usuários e funcionem como um canal de comunicação que amplie o controle social dos mesmos sobre o processo de tomada de decisão, promoção de canais de comunicação com a população (Ações 21, 22, 23, 24 e 25).	
Curto Prazo (4 a 8 anos)	11. Promoção de reuniões que proporcionem informações aos usuários e funcionem como um canal de comunicação que amplie o controle social dos mesmos sobre o processo de tomada de decisão, promoção de canais de comunicação com a população (Ações 21, 22, 23, 24 e 25).	
Médio Prazo (9 a 12 anos)		

354



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Longo Prazo (13 a 20 anos)		
AÇÕES		
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Descrição	
07.11.21	Ação 21. Realizar reuniões anuais para acompanhamento deste PMSB;	
07.11.22	Ação 22. Realizar oficinas sobre Educação Ambiental relacionadas à conscientização da população sobre conservação dos recursos hídricos;	
07.11.23	Ação 23. Realização de pesquisas de satisfação.	
07.11.24	Ação 24. Conscientizar a população local a respeito da cobrança e pagamento das tarifas de esgoto;	
07.11.25	Ação 25. Implantar programa de gestão e educação ambiental;	

Fonte: Elaborado com base nos objetivos definidos no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico para universalização dos serviços públicos de saneamento básico – PMSB Nantes (2023).

355

tem como objetivo garantir a universalização do acesso, assegurando uma prestação de serviços com qualidade e continuidade. Além de buscar promover a integração das ações de gestão e gerenciamento do setor com os demais eixos do Saneamento Básico.

No diagnóstico técnico-participativo foram levantados e mapeados, em Nantes, pontos críticos e subdimensionados. Observa-se que estes pontos possuem recorrentes problemas relacionados a alagamentos, erosões, enxurradas, correntezas d'água e empoçamentos. Tais processos, intensificados pela ação antrópica, têm trazido riscos à população e ao meio ambiente, além de prejuízos para equipamentos existentes nessas áreas.

Para alcançar os objetivos, com relação ao Setor de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais foram estabelecidos três programas que visam elencar as diretrizes técnicas para a execução de ações nos dois eixos fundamentais do programa: as estruturas físicas necessárias para o correto escoamento das águas pluviais, a revitalização dos corpos d'água e o gerenciamento dos programas relacionados especificamente com a drenagem urbana.

Os três programas destinados a atender este Setor são:

- Gerenciamento dos serviços públicos de drenagem urbana e manejo de águas pluviais;
- Projetos de sistema de drenagens urbana sustentáveis e;
- Revitalização dos corpos d'água.

356



18.1 PRINCÍPIOS DE DIRETRIZES PARA A GESTÃO DO SERVIÇO DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Todos os projetos que serão realizados no âmbito dos serviços públicos de drenagem urbana e manejo de águas pluviais deverão contemplar em seus princípios básicos e suas diretrizes, as seguintes considerações:

- Desenvolvimento sustentável;
- Disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de manejo de águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida;
- Segurança, qualidade e regularidade dos serviços de drenagem urbana;
- Articulação com as políticas de desenvolvimento urbanas e de habitação;
- Ocupação de novas áreas deve ser analisada no contexto da bacia hidrográfica e todas as intervenções; ao serem projetadas deverão efetuar os ajustes necessários para minimizar a criação de futuros problemas de inundações;
- Todos os projetos a serem desenvolvidos deverão respeitar a função das várzeas, as restrições que elas impõem e suas potencialidades em contribuir para a melhoria da qualidade da água e do ar, manutenção de espaços abertos, preservação de ecossistemas e acomodação de redes de sistemas urbanos planejados adequadamente;
- Todos os projetos deverão respeitar a demanda de espaço que a drenagem requer, dentro dos cenários traçados pelos estudos;
- Medidas de controle da poluição devem constituir parte essencial nos projetos de drenagem urbana sustentável;
- Adoção da bacia hidrográfica como unidade territorial e necessidade de que os projetos desenvolvidos tenham ampla integração com os demais serviços e sistemas relacionados ao saneamento básico e ambiental, objetivando a otimização das ações e a excelência dos resultados;
- Todos os dispositivos projetados para o sistema de drenagem das águas pluviais devem possuir funções hidráulicas e urbanas bem definidas e justificadas;
- Os serviços públicos de drenagem urbana e manejo de águas pluviais devem ser regulados por ato, normativo ou não, que discipline ou organize estes



serviços públicos, incluindo suas características, os padrões de qualidade, o impacto socioambiental, os direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos;

- A fiscalização das atividades mediante acompanhamento, monitoramento, controle ou avaliação, no sentido de garantir a utilização, efetiva ou potencial, desse tipo de serviço público.

18.2 OBJETIVOS DOS PROGRAMAS DO SETOR DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

No conjunto de programas propostos, para a realização dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, opera-se a ideia de desenvolvimento global da Sede Municipal, orientada para as seguintes finalidades centrais:

- Assegurar que as medidas corretivas da atual situação sejam de fato compatíveis com as metas de desenvolvimento urbano para o município, em especial aquelas relativas ao saneamento básico;
- Assegurar projetos que protejam a qualidade ambiental e o bem-estar social no município.

Partindo-se destes aspectos, a seguir são indicados os objetivos e posteriormente, as metas e ações para que se configurem, no final do horizonte de planejamento deste PMSB, as situações preconizadas no cenário normativo anteriormente escolhido.

Objetivo 1. Realizar a revisão e atualização do Plano de Macrodrenagem a cada 05 anos;

Objetivo 2. Manter e ampliar o programa de monitoramento das ligações clandestinas no município;

Objetivo 3. Implantação de dispositivos de drenagem previstos no Plano Diretor de Macrodrenagem Urbana;

Objetivo 4. Elaborar programa de manutenção preventiva nos dispositivos de drenagem;



Objetivo 5. Criar e capacitar todos os funcionários envolvidos com o sistema de drenagem;

Objetivo 6. Implantação de estruturas para dissipação e amortecimento das vazões;

Objetivo 7. Elaborar estudos para a padronização do sistema de drenagem urbana nas áreas de expansão;

Objetivo 8. Projetar e implantar pavimentos permeáveis em alguns locais do município;

Objetivo 9. Criar e estruturar um departamento para que possa atender as demandas do sistema.

18.3 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Nota-se que as principais metas de prioridade alta se referem à importância da universalização ao acesso ao sistema de drenagem urbana, bem como o controle de alagamentos e minimização de processos erosivos.

Analogamente à metodologia para apresentação das metas e ações descrita para os demais setores, nos quadros que seguem, serão apresentadas as metas e ações referentes aos objetivos para o setor de drenagem urbana, e as possíveis fontes de financiamento para cada ação.

É importante ressaltar que, sem a implementação das medidas aqui propostas ou de medidas alternativas que busquem o mesmo fim, não se chegará à implementação de uma Política Municipal de Saneamento Básico capaz de garantir a universalização dos serviços com a equidade e continuidade preconizadas por lei.

Estão apresentados, a seguir, os quadros que descrevem os objetivos e as respectivas metas e ações para o setor de drenagem urbana e manejo de águas pluviais do município de Nantes



Tabela 71 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Drenagem Urbana – Objetivo 01

Sector	Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	
Objetivo	01	Realizar a revisão e atualização do Plano de Macrodrenagem a cada 05 anos;
PROGRAMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS		
METAS/PRIORIDADES		
Emergencial (Até 3 anos)	01.	Atualizar o Plano de Drenagem Urbana a cada 05 anos; (Ações 1 e 2).
Curto Prazo (4 a 8 anos)	01.	Atualizar o Plano de Drenagem Urbana a cada 05 anos; (Ações 1 e 2).
	02.	Medidas de proteção das Áreas de Preservação Permanente; (Ações 1 e 2).
Médio Prazo (9 a 12 anos)	01.	Atualizar o Plano de Drenagem Urbana a cada 05 anos; (Ações 1 e 2).
	02.	Medidas de proteção das Áreas de Preservação Permanente; (Ações 1 e 2).
Longo Prazo (13 a 29 anos)	01.	Atualizar o Plano de Drenagem Urbana a cada 05 anos; (Ações 1 e 2).
	02.	Medidas de proteção das Áreas de Preservação Permanente; (Ações 1 e 2).
AÇÕES		
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Descrição	
01.1.1	Ação 1. Elaborar edital e contratar empresa para elaboração da revisão do Plano para dotar o município de um instrumento eficaz de planejamento e orientação de	
01.1.2	Ação 2. Na atualização do Plano de Macrodrenagem, deve ser realizado estudo das bacias de drenagem para estimativa de cheias nos corpos d'água próximos	



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

01.2.3	compreendendo o estudo de chuvas intensas no município e a determinação de hidrogramas de cheias e estimativa de parâmetros a serem adotados em futuros projetos de drenagem urbana no município, onde sejam previstas intervenções estruturais nos sistemas de micro e macrodrenagem.
	Ação 3. Recuperar Áreas de Preservação Permanente através da recomposição da mata ciliar, instalando fileiras nos parques e praças do município, utilizando, assim, esta recuperação como atividade de educação e sensibilização ambiental da população.

Fonte: Elaborado com base nos objetivos definidos no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico para universalização dos serviços públicos de saneamento básico – PMSB Nantes (2023).

Tabela 72 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Objetivo 02

Sector	Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais
Objetivo	02 Manter e ampliar o programa de monitoramento das ligações clandestinas no município
PROGRAMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	
METAS/PRIORIDADES	
Emergencial (Até 3 anos)	03. Implantar programa de fiscalização periódica de ligações clandestinas; (Ação 4).
Curto Prazo (4 a 8 anos)	03. Implantar programa de fiscalização periódica de ligações clandestinas; (Ação 4).
Médio Prazo (9 a 12 anos)	03. Implantar programa de fiscalização periódica de ligações clandestinas; (Ação 4).
Longo Prazo (13 a 20 anos)	03. Implantar programa de fiscalização periódica de ligações clandestinas; (Ação 4).

361



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

AÇÕES	
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Descrição
02.3.4	Ação 4. Realizar fiscalização para não disposição de esgotos domésticos e resíduos sólidos na rede de drenagem;

Fonte: Elaborado com base nos objetivos definidos no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico para universalização dos serviços públicos de saneamento básico – PMSB Nantes (2023).

Tabela 73 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Objetivo 03

Sector	Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais
Objetivo	03 Implantação de dispositivos de drenagem previstos no Plano Diretor de Macrodrenagem Urbana
PROGRAMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	
METAS/PRIORIDADES	
Emergencial (Até 3 anos)	04. Elaboração de projetos executivos, baseados nas propostas do Plano Diretor de Drenagem Urbana de Nantes; (Ação 5).
Curto Prazo (4 a 8 anos)	04. Elaboração de projetos executivos, baseados nas propostas do Plano Diretor de Drenagem Urbana de Nantes; (Ação 5).
Médio Prazo (9 a 12 anos)	04. Construção e ampliação do sistema de microdrenagem no município; (Ação 6).
Longo Prazo (13 a 20 anos)	04. Verificação e acompanhamento das soluções adotadas; (Ação 7).

362



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

AÇÕES	
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Descrição
03.4.5	Ação 5. Elaborar o Projeto executivo de Implantação e/ou ampliação do sistema de drenagem da área urbana;
03.4.6	Ação 6. Construção e/ou ampliação do sistema de microdrenagem do município, previstos no Plano Diretor de Drenagem Urbana, considerando a divisão em bacias hidrográficas como unidade de planejamento, no sentido de evitar intervenções e soluções pontuais no sistema de drenagem;
03.4.7	Ação 7. Verificação da eficácia das medidas estruturais adotadas;

Fonte: Elaborado com base nos objetivos definidos no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico para universalização dos serviços públicos de saneamento básico – PMSB Nantes (2023).

Tabela 74 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Objetivo 04

Sector	Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais
Objetivo	04 Elaborar programa de manutenção preventiva nos dispositivos de drenagem
PROGRAMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	
METAS/PRIORIDADES	
Emergencial (Até 3 anos)	05. Elaborar cronogramas de limpezas e manutenções periódicas nos sistemas de drenagem urbana de Nantes; (Ações 8 e 9).
	06. Realizar inspeção e avaliações periodicamente no sistema (manutenção preventiva); (Ação 10).

363



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Curto Prazo (4 a 8 anos)	07. Realizar integração entre os setores de limpeza pública e manejo de águas pluviais; (Ação 11).
	05. Elaborar cronogramas de limpezas e manutenções periódicas nos sistemas de drenagem urbana de Nantes; (Ações 8 e 9).
	06. Realizar inspeção e avaliações periodicamente no sistema (manutenção preventiva); (Ação 10).
Médio Prazo (9 a 12 anos)	07. Realizar integração entre os setores de limpeza pública e manejo de águas pluviais; (Ação 11).
Longo Prazo (13 a 20 anos)	-

AÇÕES	
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Descrição
04.5.8	Ação 8. Estabelecer um programa de limpeza periódica e de desassoreamento dos corpos hídricos próximos a área urbana municipal, com cronograma de execução;
04.5.9	Ação 9. Realizar limpezas periódicas nos elementos de microdrenagem, tais como bocas de lobo, poços de visita, dissipadores de energia, etc. A programação das limpezas deve ser intensificada em dias de chuva quando da ocorrência do aumento do escoamento, permitindo desta forma, que as águas pluviais escoem com mais facilidade, reduzindo o pico de cheias e consequentemente os alagamentos e inundações;
04.6.10	Ação 10. Realizar avaliações e diagnósticos periódicos do sistema de drenagem através de inspeções nas redes;
04.7.11	Ação 11. Articular a manutenção e limpeza do sistema de drenagem de águas pluviais com as atividades de limpeza pública;

Fonte: Elaborado com base nos objetivos definidos no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico para universalização dos serviços públicos de saneamento básico – PMSB Nantes (2023).

364



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Tabela 75 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Objetivo 05

Setor	Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais
Objetivo	05 Criar e capacitar todos os funcionários envolvidos com o sistema de drenagem
PROGRAMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	
METAS/PRIORIDADES	
Emergencial (Até 3 anos)	08. Capacitação de funcionários do corpo técnico municipal para realização de fiscalizações e manutenções no sistema de drenagem urbana (Ações 12 e 13).
Curto Prazo (4 a 8 anos)	08. Capacitação de funcionários do corpo técnico municipal para realização de fiscalizações e manutenções no sistema de drenagem urbana (Ações 12 e 13).
Médio Prazo (9 a 12 anos)	-
Longo Prazo (13 a 20 anos)	-
AÇÕES	
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Descrição
05.8.12	Ação 12. Promover a capacitação e formação de recursos humanos para atuação na ampliação, manutenção, fiscalização e controle do sistema de drenagem, através de treinamentos específicos;
05.8.13	Ação 13. Promover a obrigatoriedade do uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) para a realização dos serviços de inspeção e manutenção, bem como planejar uma fiscalização efetiva para o cumprimento deste programa.

365



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Fonte: Elaborado com base nos objetivos definidos no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico para universalização dos serviços públicos de saneamento básico – PMSB Nantes (2023).

Tabela 76 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Objetivo 06

Setor	Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais
Objetivo	06 Implantação de estruturas para dissipação e amortecimento das vazões
PROGRAMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	
METAS/PRIORIDADES	
Emergencial (Até 3 anos)	09. Elaboração de projeto executivo; (Ação 14).
Curto Prazo (4 a 8 anos)	09. Elaboração de projeto executivo; (Ação 14).
Médio Prazo (9 a 12 anos)	05. Construção dos dissipadores projetados; (Ações 15 e 16).
Longo Prazo (13 a 20 anos)	05. Construção dos dissipadores projetados; (Ações 15 e 16).
AÇÕES	
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Descrição
06.9.14	Ação 14. Elaboração de projetos executivos de dissipadores de energia nos desagues das águas pluviais;
06.5.15	Ação 15. Execução dos dissipadores de energia nos desagues das águas pluviais;
06.5.16	Ação 16. Estudar e verificar se todas as unidades que compõe o sistema de drenagem urbana estão licenciadas e realizar os procedimentos para tal.

Fonte: Elaborado com base nos objetivos definidos no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico para universalização dos serviços públicos de saneamento básico – PMSB Nantes (2023).

366



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Tabela 77 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Objetivo 07

Setor	Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais
Objetivo	07 Elaborar estudos para a padronização do sistema de drenagem urbana nas áreas de expansão
PROGRAMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	
METAS/PRIORIDADES	
Emergencial (Até 3 anos)	10. Integração entre os projetos de outros sistemas urbanos para planejamento da drenagem urbana em áreas de expansão; (Ação 17).
	11. Elaboração de manual técnico para padronização dos serviços de drenagem urbana; (Ação 18).
	12. Realizar estudos para avaliação de legislação e adequações necessárias; (Ação 20).
Curto Prazo (4 a 8 anos)	10. Integração entre os projetos de outros sistemas urbanos para planejamento da drenagem urbana em áreas de expansão; (Ação 17).
	11. Elaboração de manual técnico para padronização dos serviços de drenagem urbana; (Ação 18).
	12. Realizar estudos para avaliação de legislação e adequações necessárias; (Ação 20).
Médio Prazo (9 a 12 anos)	06. Implantação de técnicas compensatórias de drenagem individual; (Ação 19).
Longo Prazo (13 a 20 anos)	06. Implantação de técnicas compensatórias de drenagem individual; (Ação 19).
AÇÕES	
Código	Descrição

367



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

(Objetivo/Meta/Ação)	
07.10.17	Ação 17. Dispor de um cadastro das redes públicas existentes de água, eletricidade e esgotamento sanitário que possam interferir nos sistemas em futuros projetos de drenagem de águas pluviais nas áreas de expansão urbana;
07.11.18	Ação 18. Elaboração de manual técnico de procedimentos para implantação de futuras obras de microdrenagem;
07.5.19	Ação 19. Implantação de técnicas compensatórias individuais de drenagem nos futuros loteamentos e áreas de expansão urbana, tais como: telhado verde, cisternas de reuso de água, trincheiras de infiltração, porcentagem mínima de área verde em lotes residenciais para redução da impermeabilização da bacia, entre outros;
07.12.20	Ação 20. Elaborar estudo para avaliação de legislação municipal, estadual e federal, com propósito de identificar lacunas ainda não regulamentadas, inconsistências internas e outras complementações necessárias.

Fonte: Elaborado com base nos objetivos definidos no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico para universalização dos serviços públicos de saneamento básico – PMSB Nantes (2023).

Tabela 78 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Objetivo 08

Setor	Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais
Objetivo	08 Projetar e implantar pavimentos permeáveis em alguns locais do município.
PROGRAMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	
METAS/PRIORIDADES	
Emergencial (Até 3 anos)	-

368



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Curto Prazo (4 a 8 anos)	-
Médio Prazo (9 a 12 anos)	07. Implantação de pavimentação permeável em vias públicas municipais; (Ações 21 e 22).
Longo Prazo (13 a 20 anos)	07. Implantação de pavimentação permeável em vias públicas municipais; (Ações 21 e 22).
AÇÕES	
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Descrição
08.7.21	Ação 21. Execução de pavimentação, meio fio e sarjeta das ruas não pavimentadas, com utilização de pavimento permeável;
08.7.22	Ação 22. Elaborar diretrizes para implantação de pavimentação permeável para os futuros loteamentos nas áreas de expansão do município de Nantes;

Fonte: Elaborado com base nos objetivos definidos no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico para universalização dos serviços públicos de saneamento básico – PMSB Nantes (2023).

Tabela 79 - Descrição das metas e ações propostas para o Programa de Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Objetivo 09

Setor	Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais
Objetivo	09 Criar e estruturar um departamento para que possa atender as demandas do sistema
PROGRAMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	
METAS/PRIORIDADES	
Emergencial (Até 3 anos)	13. Estruturação de equipe técnica para o gerenciamento do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais; (Ações 23 e 24).

369



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Curto Prazo (4 a 8 anos)	14. Adequação do sistema gerencial do sistema de drenagem urbana por meio da sistematização e interação das atividades de operação, ampliação e modernização da infraestrutura e da gestão político-institucional e financeira do setor e reestruturação organizacional; (Ações 25, 26, 27 e 28).
Médio Prazo (9 a 12 anos)	15. Estudo para criação de dispositivos legais e mecanismos de cobrança pelo serviço público de manejo de águas pluviais urbanas; (Ações 29 e 30).
Longo Prazo (13 a 20 anos)	13. Estruturação de equipe técnica para o gerenciamento do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais; (Ações 23 e 24).
Curto Prazo (4 a 8 anos)	14. Adequação do sistema gerencial do sistema de drenagem urbana por meio da sistematização e interação das atividades de operação, ampliação e modernização da infraestrutura e da gestão político-institucional e financeira do setor e reestruturação organizacional; (Ações 25, 26, 27 e 28).
Médio Prazo (9 a 12 anos)	15. Estudo para criação de dispositivos legais e mecanismos de cobrança pelo serviço público de manejo de águas pluviais urbanas; (Ações 29 e 30).
Longo Prazo (13 a 20 anos)	8. Criação de programa de monitoramento de avaliação dos serviços de drenagem urbana; (Ação 31).
AÇÕES	
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Descrição
09.13.23	Ação 23. Estabelecer equipes técnicas municipais para realizar o planejamento e execução dos serviços de drenagem urbana;
09.13.24	Ação 24. Implantar uma base de custos para realização de obras e serviços de manutenção e ampliação da infraestrutura de drenagem;

370



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

09.14.25	Ação 25. Elaborar banco de dados municipais com sistema de informações sobre o sistema de drenagem, incluindo a descrição da rede de micro e macrodrenagem;
09.14.26	Ação 26. Implementar um cadastro detalhado da infraestrutura de drenagem existente;
09.14.27	Ação 27. Atualizar os cadastros e bancos de dados de forma gradual, na medida em que ocorra a ampliação dos sistemas e serviços;
09.14.28	Ação 28. Implementação de um canal de comunicação com a população via internet ou telefone;
09.15.29	Ação 29. Estudo para criação de dispositivos legais que contemplem os princípios do gerenciamento e do ordenamento das questões referentes à drenagem urbana, transporte, detenção, retenção e reaproveitamento para o amortecimento de vazões de cheias e tratamento e disposição final, na área urbana do município;
09.15.30	Ação 30. Elaboração de estudo para a cobrança relativa à prestação do serviço público de manejo de águas pluviais urbanas, principalmente através da implantação de mecanismos de cobrança pelos impactos causados pela impermeabilização do solo e bonificação pela retenção e reuso da água;
09.8.31	Ação 31. Criação de um sistema de indicadores para avaliação dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Fonte: Elaborado com base nos objetivos definidos no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico para universalização dos serviços públicos de saneamento básico – PMSB Nantes (2023).

371

a integração entre ações de gestão e gerenciamento do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e os demais serviços de saneamento.

O PMSB propõe programas, metas e ações abrangentes para o problema do manejo de resíduos sólidos urbanos e que operem de forma articulada com os distintos atores: poder público, iniciativa privada e sociedade civil. Essas ações visam à melhoria da qualidade de vida a partir de soluções ambientalmente saudáveis e de valorização do trabalhador da limpeza pública, tanto os servidores da Prefeitura Municipal, quanto os catadores de materiais recicláveis.

19.1 PRINCÍPIOS E DIRETRIZES PARA A GESTÃO DO SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Todos os programas deverão respeitar as seguintes diretrizes e princípios:

- Universalidade, regularidade, continuidade e qualidade dos serviços relativos ao manejo e tratamento dos resíduos sólidos;
- Sustentabilidade econômica, ambiental e social;
- Visão sistêmica das diversas iniciativas, de suas funções e complementaridades;
- Reconhecimento do município como titular dos serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos;
- Participação popular e controle social dos serviços prestados;
- Busca da promoção de padrões sustentáveis de produção e consumo;
- Adoção dos princípios dos 3Rs no manejo resíduos sólidos urbanos;
- Responsabilidade por danos ambientais causados pelos agentes econômicos e sociais;

372



- Desenvolvimento de ações de educação sanitária e ambiental;
- Incentivo de ações direcionadas à criação de mercados locais e regionais para os materiais recicláveis e reciclados;
- Ações progressivas na implementação do programa de manejo visando a sua consolidação de forma efetiva e eficiente;
- Otimização dos recursos já investidos pelo município, considerando a logística implantada e a ampliação do atendimento;
- Definição das atribuições de todos os agentes participantes do sistema;
- Identificação e monitoramento de passivos ambientais relacionados ao manejo dos resíduos sólidos urbanos;
- Revisão do modelo institucional da gestão dos resíduos sólidos, de forma a permitir enfrentar os desafios envolvidos no manejo dos resíduos sólidos urbanos.

19.2 OBJETIVOS DOS PROGRAMAS DO SETOR DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O objetivo do PMSB, relativamente aos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, é garantir a universalização do acesso, consoante à saúde pública e à segurança da vida, atingindo a meta de assegurar a prestação destes serviços, com qualidade e continuidade. Para tanto, será necessário realizar o manejo ambiental e socialmente responsável, levando em consideração a não geração, a redução da geração, o manejo integrado e a redução do encaminhamento dos resíduos sólidos ao seu destino final.

Exposto isto e tendo como base o Diagnóstico Técnico-Participativo e a avaliação dos cenários e demandas futuras, são expostas as ações para que se atinjam os objetivos para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos:

Objetivo 1. Cumprimento das metas e prazos definidos no planejamento estratégico das ações propostas;

Objetivo 2. Manter a universalizado o atendimento à população urbana;



- Objetivo 3.** Manter a cobrança de tarifas com embasamento técnico e financeiro para os setores de saneamento;
- Objetivo 4.** Organizar e ampliar o programa de limpeza pública do município;
- Objetivo 5.** Implantar lixeiras seletivas em mais pontos estratégicos do município;
- Objetivo 6.** Adquirir e equipar os funcionários responsáveis e fiscalizar a utilização dos mesmos;
- Objetivo 7.** Criar programa de controle do volume diário, semanal e mensal dos resíduos gerados;
- Objetivo 8.** Fiscalizar e exercer a obrigatoriedade para obtenção das devidas licenças de operação;
- Objetivo 9.** Criar programas de coleta e tratamento adequado para os resíduos especiais;
- Objetivo 10.** Implantação de Pontos de Entrega Voluntária (PEV) na área rural;
- Objetivo 11.** Adquirir novos equipamentos para a realização dos serviços, bem como criar programas de manutenção e inspeção dos equipamentos atuais;
- Objetivo 12.** Destinar os resíduos para local apropriado;
- Objetivo 13.** Implantar programa de coleta seletiva e projetar local apropriado para separação e compostagem dos resíduos antes de sua destinação;

19.3 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA A INFRAESTRUTURA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Nos quadros a seguir, estão previstas ações de caráter imediato, curto, médio e longo prazos, visando soluções graduais e progressivas de forma a atingir a universalização, a qualidade dos serviços prestados e a manutenção da qualidade dos recursos naturais. É importante ressaltar que, sem a implementação das medidas aqui propostas ou de medidas alternativas que busquem o mesmo fim, não se chegará à implementação de uma Política Municipal de Saneamento Básico capaz de garantir a universalização dos serviços com a equidade e continuidade preconizadas por lei.

Além da proposição dos objetivos, metas, ações, e prazos em que essas deverão ser consideradas, serão apresentadas nos próximos produtos, as possíveis fontes de financiamento ou origem dos recursos. Ressalta-se que a execução das



ações, em alguns casos, depende de financiamentos externos, podendo ser colocadas em prática com a infraestrutura disponível pela prefeitura.

Estão apresentados, a seguir, os quadros que descrevem os objetivos e as respectivas metas e ações para o setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Nantes.



Tabela 80 - Descrição das metas e ações propostas para o Gerenciamentos dos Serviços de Limpeza Sólidos – Objetivo 01

Setor	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos
Objetivo	01 Cumprimento das metas e prazos definidos no planejamento estratégico das ações
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
METAS/PRIORIDADES	
Emergencial (Até 3 anos)	1. Integrar o sistema de manejo de resíduos sólidos na revisão das legislações municipais. 2. Realizar trabalho de conscientização e educação ambiental para a população (3)
Curto Prazo (4 a 8 anos)	1. Integrar o sistema de manejo de resíduos sólidos na revisão das legislações municipais. 2. Realizar trabalho de conscientização e educação ambiental para a população (3)
Médio Prazo (9 a 12 anos)	-
Longo Prazo (13 a 20 anos)	-
AÇÕES	
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Descrição
01.1.1	Ação 1. Contemplar na revisão da legislação urbana de Nantes, as questões relacionadas à elaboração do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU).
01.2.2	Ação 2. Conscientizar sobre a realização dos três Rs, Reduzir, Reaproveitar e Reciclar, com o objetivo de reduzir a geração de resíduos sólidos (materiais como matéria prima para um novo produto);
01.2.3	Ação 3. Apoiar e incentivar programas de educação ambiental nas escolas.



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Fonte: Elaborado com base nos objetivos definidos no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico para universalização dos serviços públicos de saneamento básico – PMSB Nantes (2023).

Tabela 81 - Descrição das metas e ações propostas para o Gerenciamentos dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 02

Setor	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	
Objetivo	02	Manter universalizado o atendimento à população urbana
Fundamentação	O gerenciamento dos serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos para o município é entendido como um conjunto de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que a administração municipal deverá desenvolver, com base em critérios sanitários, ambientais e econômicos, para coletar, tratar e dispor os resíduos sólidos produzidos em seu território, mantendo a universalização do atendimento à população urbana.	
Método de Acompanhamento	Verificação de certificados, Indicadores para mensurar o ganho de eficiência nos serviços prestados.	
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
METAS/PRIORIDADES		
Emergencial (Até 3 anos)	3. Definir e ampliar o plano de coleta regular no município, com definição de roteiros, horários e frequência de coleta domiciliar; (Ações 4, 5 e 6). 4. Realizar campanhas educativas para minimização da geração de resíduos; (Ação 7).	
Curto Prazo (4 a 8 anos)	5. Implantar Pontos de Entrega Voluntária (PEV) para coleta de materiais recicláveis e resíduos especiais; (Ação 8). 3. Definir e ampliar o plano de coleta regular no município, com definição de roteiros, horários e frequência de coleta domiciliar; (Ações 4, 5 e 6). 4. Realizar campanhas educativas para minimização da geração de resíduos; (Ação 7).	



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Médio Prazo (9 a 12 anos)	5. Implantar Pontos de Entrega Voluntária (PEV) para coleta de materiais recicláveis e resíduos especiais; (Ação 8).	
Longo Prazo (13 a 20 anos)		
AÇÕES		
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Descrição	
02.3.4	Ação 4. Definir um plano de coleta regular no município, determinando em mapa os roteiros por setores de coleta e número de viagens, considerando as características das áreas a serem atendidas, o tipo de pavimentação e condições de acesso;	
02.3.5	Ação 5. Definir a frequência e o horário da coleta regular e manter a regularidade da coleta domiciliar;	
02.3.6	Ação 6. Mapear as áreas de depósitos de lixo a céu aberto, se houver no município;	
02.4.7	Ação 7. Conscientizar e sensibilizar a população em geral, por meio de campanhas educativas, sobre a necessidade da minimização da geração de lixo na fonte, como também da importância da separação do lixo seco e úmido, do acondicionamento e disposição adequada dos rejeitos para coleta;	
02.5.8	Ação 8. Implantar postos de entrega voluntária (PEV) de materiais recicláveis e resíduos especiais (pilhas, baterias, lâmpadas, etc.) com recipientes acondicionadores, em locais estratégicos e prédios públicos;	

Fonte: Elaborado com base nos objetivos definidos no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico para universalização dos serviços públicos de saneamento básico – PMSB Nantes (2023).



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Tabela 82 - Descrição das metas e ações propostas para o Gerenciamentos dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 03

Setor	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	
Objetivo	03	Manter a cobrança de tarifas com embasamento técnico e financeiro para os setores de saneamento
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
METAS/PRIORIDADES		
Emergencial (Até 3 anos)	6. Realizar estudos técnicos para embasamento de manutenção e ampliação do sistema de tarifação dos serviços de coleta e tratamento dos resíduos sólidos urbanos; (Ações 9 e 10).	
Curto Prazo (4 a 8 anos)	6. Realizar estudos técnicos para embasamento de manutenção e ampliação do sistema de tarifação dos serviços de coleta e tratamento dos resíduos sólidos urbanos; (Ações 9 e 10).	
Médio Prazo (9 a 12 anos)		
Longo Prazo (13 a 20 anos)		
AÇÕES		
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Descrição	
03.6.9	Ação 9. Estabelecer mecanismos baseados em critérios sociais, na cultura e especificidades locais, para adoção de cobrança diferenciada da taxa ou tarifa do lixo, considerando as disparidades econômicas, como recomenda a legislação federal. Os critérios a serem adotados para a composição da taxa ou tarifa devem considerar dados como: volume per capita de geração por categoria de unidade usuária, percentual redutor de coleta seletiva,	



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

03.6.10	zoneamento urbano (indicador de localização/socioeconômico), padrão da unidade usuária = IPTU (indicador de ocupação), índice de ocupação média estimada e/ou declarado e faixa per capita de geração; Ação 10. Estabelecer sistemáticas de reajustes e de revisão de taxas ou tarifas;
---------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: Elaborado com base nos objetivos definidos no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico para universalização dos serviços públicos de saneamento básico – PMSB Nantes (2023).

Tabela 83 - Descrição das metas e ações propostas para o Gerenciamentos dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 04

Setor	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	
Objetivo	04	Organizar e ampliar o programa de limpeza pública do município
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
METAS/PRIORIDADES		
Emergencial (Até 3 anos)	7. Criar programas de capacitação e criação de cooperativas comunitárias, incluindo disponibilização de treinamentos para os agentes envolvidos; (Ações 11 e 12). 8. Ampliação e manutenção dos serviços de limpeza pública; (Ação 13). 9. Programas de conscientização e sensibilização da população quanto a limpeza das vias urbanas; (Ação 14).	
Curto Prazo (4 a 8 anos)	7. Criar programas de capacitação e criação de cooperativas comunitárias, incluindo disponibilização de treinamentos para os agentes envolvidos; (Ações 11 e 12). 8. Ampliação e manutenção dos serviços de limpeza pública; (Ação 13). 9. Programas de conscientização e sensibilização da população quanto a limpeza das vias urbanas; (Ação 14).	
Médio Prazo (9 a 12 anos)		



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Longo Prazo (13 a 20 anos)	
AÇÕES	
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Descrição
04.7.11	Ação 11. Identificar a necessidade de capacitação e criação de cooperativas comunitárias, considerando as demandas específicas de desenvolvimento para o setor de resíduos sólidos urbanos;
04.7.12	Ação 12. Criar programas continuados de treinamento junto aos varredores e a população, instruindo quais os tipos de materiais que serão recolhidos pelo sistema de varrição;
04.8.13	Ação 13. Manutenção/melhorias do serviço de limpeza urbana (varrição manual, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana);
04.9.14	Ação 14. Criar programa de sensibilização e conscientização da população quanto a limpeza das vias urbanas com objetivo de reduzir problemas de obstrução da rede de drenagem em função do acúmulo de lixo nesses sistemas;

Fonte: Elaborado com base nos objetivos definidos no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico para universalização dos serviços públicos de saneamento básico – PMSB Nantes (2023).

Tabela 84 - Descrição das metas e ações propostas para o Gerenciamento dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 05

Sector	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos
Objetivo	05 Implantar lixeiras seletivas em mais pontos estratégicos do município
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
METAS/PRIORIDADES	
Emergencial (Até 3 anos)	10. Aquisição e instalação de lixeiras seletivas públicas em locais estratégicos; (Ação 15).

381



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Curto Prazo (4 a 8 anos)	10. Aquisição e instalação de lixeiras seletivas públicas em locais estratégicos; (Ação 15).
Médio Prazo (9 a 12 anos)	
Longo Prazo (13 a 20 anos)	
AÇÕES	
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Descrição
05.10.15	Ação 15. Implantar mais lixeiras públicas seletivas em locais estratégicos do município de Nantes;

Fonte: Elaborado com base nos objetivos definidos no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico para universalização dos serviços públicos de saneamento básico – PMSB Nantes (2023).

Tabela 85 - Descrição das metas e ações propostas para o Gerenciamento dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 06

Sector	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos
Objetivo	06 Adquirir e equipar os funcionários responsáveis e fiscalizar a utilização dos mesmos.
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
METAS/PRIORIDADES	
Emergencial (Até 3 anos)	11. Definir guarnições de serviços e fornecer os equipamentos de proteção e de utilização necessários para realização dos serviços; (Ações 16 e 17).

382



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Curto Prazo (4 a 8 anos)	11. Definir guarnições de serviços e fornecer os equipamentos de proteção e de utilização necessários para realização dos serviços; (Ações 16 e 17).
Médio Prazo (9 a 12 anos)	
Longo Prazo (13 a 20 anos)	
AÇÕES	
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Descrição
06.11.16	Ação 16. Especificar os tipos de veículos coletores, os equipamentos, a infraestrutura necessária, a forma de utilização de mão-de-obra e outros procedimentos operacionais, bem como, operacionalizar a manutenção de todos equipamentos utilizados nos serviços;
06.11.17	Ação 17. Definir a guarnição ou equipe de trabalhadores para coleta domiciliar com fornecimento de Equipamentos de proteção individual e fiscalização quanto a sua utilização;

Fonte: Elaborado com base nos objetivos definidos no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico para universalização dos serviços públicos de saneamento básico – PMSB Nantes (2023).

Tabela 86 - Descrição das metas e ações propostas para o Gerenciamento dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 07

Sector	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos
--------	---------------------------------------------

383



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Objetivo	07 Criar programa de controle do volume diário, semanal e mensal dos resíduos gerados
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
METAS/PRIORIDADES	
Emergencial (Até 3 anos)	12. Realizar caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos coletados e monitorar a geração per capita municipal; (Ações 18 e 19).
Curto Prazo (4 a 8 anos)	12. Realizar caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos coletados e monitorar a geração per capita municipal; (Ações 18 e 19).
Médio Prazo (9 a 12 anos)	
Longo Prazo (13 a 20 anos)	
AÇÕES	
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Descrição
07.12.18	Ação 18. Realizar a caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos sólidos e avaliar a geração per capita, atualizando-o periodicamente;
07.12.19	Ação 19. Acompanhar e avaliar sistematicamente a operação dos serviços de coleta, buscando forma mais eficiente e adaptada a cada localidade;

Fonte: Elaborado com base nos objetivos definidos no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico para universalização dos serviços públicos de saneamento básico – PMSB Nantes (2023).

384



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Tabela 87 - Descrição das metas e ações propostas para o Gerenciamentos dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 08

Sector	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos
Objetivo	08 Fiscalizar e exercer a obrigatoriedade para obtenção das devidas licenças de operação
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
METAS/PRIORIDADES	
Emergencial (Até 3 anos)	13. Cadastro de grandes geradores de resíduos no município de Nantes; (Ação 20). 14. Verificação dos prazos de validade das licenças atuais e realizar procedimentos para regularização dos componentes e de locais não regularizados; (Ações 21 e 22).
Curto Prazo (4 a 8 anos)	13. Cadastro de grandes geradores de resíduos no município de Nantes; (Ação 20). 14. Verificação dos prazos de validade das licenças atuais e realizar procedimentos para regularização dos componentes e de locais não regularizados; (Ações 21 e 22).
Médio Prazo (9 a 12 anos)	1. Realizar procedimentos de regularização e licenças dos processos que serão implantados; (Ação 23).
Longo Prazo (13 a 20 anos)	1. Realizar procedimentos de regularização e licenças dos processos que serão implantados; (Ação 23).
AÇÕES	
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Descrição
08.13.20	Ação 20. Criar sistemas de cadastro de grandes geradores no município de Nantes;
08.14.21	Ação 21. Verificar os prazos de validade e promover estudos complementares para manutenção das licenças e certificados ambientais;

385



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

08.14.22	Ação 22. Realizar licenciamento e solicitar certificados ambientais das unidades do sistema de resíduos sólidos em funcionamento, protocolando a solicitação no órgão ambiental;
08.14.23	Ação 23. Realizar estudos técnicos para levantamento dos processos que serão implementados e que necessitarão de licenciamento e certificados ambientais;

Fonte: Elaborado com base nos objetivos definidos no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico para universalização dos serviços públicos de saneamento básico – PMSB Nantes (2023).

Tabela 88 - Descrição das metas e ações propostas para o Gerenciamentos dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 09

Sector	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos
Objetivo	09 Criar programas de coleta e tratamento adequado para os resíduos especiais
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
METAS/PRIORIDADES	
Emergencial (Até 3 anos)	15. Implantar programa de melhorias na gestão e operação dos resíduos de construção civil; (Ações 24, 25 e 26). 16. Implantar unidades de recebimento de pequenos volumes e resíduos especiais e destinação adequada para ambos; (Ações 27, 28, 29 e 30).
Curto Prazo (4 a 8 anos)	15. Implantar programa de melhorias na gestão e operação dos resíduos de construção civil; (Ações 24, 25 e 26). 16. Implantar unidades de recebimento de pequenos volumes e resíduos especiais e destinação adequada para ambos; (Ações 27, 28, 29 e 30).
Médio Prazo (9 a 12 anos)	2. Implantar sistema de tarifação exclusiva para os resíduos especiais, após implementação das ações anteriores; (Ação 31).
Longo Prazo (13 a 20 anos)	2. Implantar sistema de tarifação exclusiva para os resíduos especiais, após implementação das ações anteriores; (Ação 31).

386



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

AÇÕES	
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Descrição
09.16.24	Ação 24. Classificação dos resíduos da construção civil;
09.15.25	Ação 25. Manejo e utilização de material reciclado da construção civil em obras de vias públicas e áreas de risco;
09.15.26	Ação 26. Realizar levantamento dos locais de disposição irregular de resíduos da construção civil e volumosos, realizando, posteriormente, o cadastramento e o mapeamento de tais locais;
09.16.27	Ação 27. Implantação de unidades de recebimento de pequenos volumes;
09.16.28	Ação 28. Elaborar e implementar programas individuais de coleta de óleos lubrificantes, pilhas e baterias e lâmpadas fluorescentes em parcerias com comerciantes do município e fornecedores dos setores correspondentes;
09.16.29	Ação 29. Elaborar e implementar projeto de reaproveitamento e destinação de aparelhos eletrônicos, envolvendo a população;
09.16.30	Ação 30. Criar um cadastro dos estabelecimentos a receberem os resíduos especiais e medicamentos vencidos e informar a população acerca destes;
09.2.31	Ação 31. Estabelecer taxas/diferenças para prestação de serviços de coleta especial;

Fonte: Elaborado com base nos objetivos definidos no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico para universalização dos serviços públicos de saneamento básico – PMSB Nantes (2023).

387



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Tabela 89 - Descrição das metas e ações propostas para o Gerenciamentos dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 10

Sector	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos
Objetivo	10 Implantação de Pontos de Entrega Voluntária (PEV) na área rural
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
METAS/PRIORIDADES	
Emergencial (Até 3 anos)	17. Implantação de Pontos de Entrega Voluntária e containers na área rural; (Ações 32 e 33). 18. Estabelecer rota e coleta regular em toda área rural; (Ação 34). 19. Criar programa de conscientização na área rural com elaboração de panfletos; (Ação 35).
Curto Prazo (4 a 8 anos)	17. Implantação de Pontos de Entrega Voluntária e containers na área rural; (Ações 32 e 33). 18. Estabelecer rota e coleta regular em toda área rural; (Ação 34). 19. Criar programa de conscientização na área rural com elaboração de panfletos; (Ação 35).
Médio Prazo (9 a 12 anos)	-
Longo Prazo (13 a 20 anos)	-
AÇÕES	
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Descrição
10.17.32	Ação 32. Implantação de Pontos de Entrega Voluntária (PEV) de resíduos secos em pontos estratégicos nas áreas rurais;

388



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

10.17.33	Ação 33. Instalar containers em locais mais próximos à população rural;
10.18.34	Ação 34. Estabelecer uma rota de coleta regular na área rural, obedecendo a uma periodicidade mínima de 02 vezes por semana;
10.19.35	Ação 35. Elaborar panfletos para conscientização sobre redução e reciclagem de resíduos gerados na área rural;

Fonte: Elaborado com base nos objetivos definidos no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico para universalização dos serviços públicos de saneamento básico – PMSB Nantes (2023).

Tabela 90 - Descrição das metas e ações propostas para o Gerenciamentos dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 11

Setor	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos
Objetivo	11 Adquirir novos equipamentos para a realização dos serviços, bem como criar programas de manutenção e inspeção dos equipamentos atuais
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
METAS/PRIORIDADES	
Emergencial (Até 3 anos)	20. Criação e estabelecimento de programas de capacitação aos gestores; (Ações 36, 37 e 38). 21. Programas de educação ambiental e sensibilização da população para separação de resíduos; (Ações 39 e 40). 22. Criar um organograma institucional dos gestores do serviço de manejo de resíduos sólidos; (Ação 41).
Curto Prazo (4 a 8 anos)	20. Criação e estabelecimento de programas de capacitação aos gestores; (Ações 36, 37 e 38). 21. Programas de educação ambiental e sensibilização da população para separação de resíduos; (Ações 39 e 40). 22. Criar um organograma institucional dos gestores do serviço de manejo de resíduos sólidos; (Ação 41).

389



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Médio Prazo (9 a 12 anos)	3. Utilização de indicadores para avaliação e monitoramento das ações implementadas; (Ação 42).
Longo Prazo (13 a 20 anos)	3. Utilização de indicadores para avaliação e monitoramento das ações implementadas; (Ação 42).
AÇÕES	
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Descrição
11.20.36	Ação 36. Fomentar a criação e articulação de fóruns e conselhos municipais para garantir a participação da comunidade no processo de gestão integrada dos resíduos sólidos;
11.20.37	Ação 37. Estabelecer programa municipal de capacitação técnica e gerencial para o setor;
11.20.38	Ação 38. Identificar a necessidade de capacitação e de demandas específicas de desenvolvimento para componentes dos resíduos sólidos urbanos;
11.21.39	Ação 39. Definição de programa de comunicação e educação ambiental para os agentes envolvidos;
11.21.40	Ação 40. Sensibilizar os geradores para separação dos resíduos em três tipos distintos (compostável, reciclável e rejeitos domésticos) na fonte de geração;
11.22.41	Ação 41. Criar um organograma do setor de resíduos sólidos no município, atribuindo responsabilidades a cada agente envolvido na gestão e operação do setor, a fim de garantir o melhor funcionamento;
11.3.42	Ação 42. Utilizar indicadores que permitam acompanhar e controlar o desempenho da gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, como também a satisfação da população com reação aos serviços prestados pela prefeitura;

Fonte: Elaborado com base nos objetivos definidos no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico para universalização dos serviços públicos de saneamento básico – PMSB Nantes (2023).

390



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Tabela 91 - Descrição das metas e ações propostas para o Gerenciamentos dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 12

Setor	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos
Objetivo	12 Destinar os resíduos para local apropriado.
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
METAS/PRIORIDADES	
Emergencial (Até 3 anos)	23. Ampliação e manutenção dos serviços de capina, roçagem e raspagem das vias públicas; (Ação 43). 24. Programas de conscientização e sensibilização da população quanto a limpeza das vias públicas; (Ação 44). 24. Ampliação e manutenção dos serviços de capina, roçagem e raspagem das vias públicas; (Ação 43). 24. Programas de conscientização e sensibilização da população quanto a limpeza das vias públicas; (Ação 44).
Curto Prazo (4 a 8 anos)	
Médio Prazo (9 a 12 anos)	
Longo Prazo (13 a 20 anos)	
AÇÕES	
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Descrição
12.23.43	Ação 43. Ampliar serviços de capina, roçagem e raspagem;
12.24.44	Ação 44. Criar mecanismos operacionais e de conscientização, que regule o envio dos materiais recolhidos na poda e capina para compostagem municipal;

391



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Fonte: Elaborado com base nos objetivos definidos no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico para universalização dos serviços públicos de saneamento básico – PMSB Nantes (2023).

Tabela 92 - Descrição das metas e ações propostas para o Gerenciamentos dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 13

Setor	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos
Objetivo	13 Implantar programa de coleta seletiva e projetar local apropriado para separação e compostagem dos resíduos antes de sua destinação.
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
METAS/PRIORIDADES	
Emergencial (Até 3 anos)	25. Aprimorar a coleta seletiva no município de Nantes; (Ações 47, 48 e 49). 26. Promover a divulgação dos programas implantados de coleta seletiva municipal; (Ação 50).
Curto Prazo (4 a 8 anos)	25. Implantar e institucionalizar a coleta seletiva no município de Nantes; (Ações 47, 48 e 49).
Médio Prazo (9 a 12 anos)	26. Promover a divulgação dos programas implantados de coleta seletiva municipal; (Ação 50). 4. Realizar estudos para melhorias no sistema de manejo de resíduos sólidos, incluindo as fases de coleta, triagem, compostagem e destinação final dos resíduos (Ações 45 e 46).
Longo Prazo (13 a 20 anos)	4. Realizar estudos para melhorias no sistema de manejo de resíduos sólidos, incluindo as fases de coleta, triagem, compostagem e destinação final dos resíduos (Ações 45 e 46).
AÇÕES	
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Descrição

392



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

13.4.45	Ação 45. Desenvolver estudos para implantação de unidades de triagem e compostagem na sede municipal, bem como elaboração de projeto executivo;
13.4.46	Ação 46. Equipar a unidade de triagem com máquinas (prensas, trituradores, esteiras) veículos e EPIs para os trabalhadores, manter estes equipamentos e realizar capacitação dos catadores para realização adequada da coleta seletiva;
13.25.47	Ação 47. Implantar a coleta seletiva nas áreas rurais, levantando a quantidade desses materiais coletados;
13.25.48	Ação 48. Priorizar os locais com maior geração de materiais recicláveis;
13.25.49	Ação 49. Instituir a obrigatoriedade da coleta seletiva em todos os órgãos públicos;
13.26.50	Ação 50. Promover divulgação do programa de coleta seletiva na mídia e junto às instituições de ensino, bairros, comércio, serviços e indústria, de forma continuada;

Fonte: Elaborado com base nos objetivos definidos no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico para universalização dos serviços públicos de saneamento básico – PMSB Nantes (2023).

Para o atendimento ao art. 19 da Lei 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos, foram definidas metas e ações dentro do Programa de Gerenciamento dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos voltadas para a capacitação técnica de funcionários dos serviços de limpeza urbana, catadores e população buscando a efetividade e eficácia do programa proposto, além de metas e ações voltadas para a educação ambiental.

393

- Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, e
- Limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos.

Este documento segue o escopo do “Termo de Referência da Funasa” e visa atender principalmente a Legislação de Saneamento sustentada na Lei nº 11.445 de 2007.

Tendo como norte essa premissa, os textos procuram formular estratégias para alcançar os objetivos, diretrizes e metas definidas para o PMSB de Nantes, definidas dos Produtos anteriores aprovados.

20.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O Plano de Execução do Plano Municipal de Saneamento Básico é composto pelo cronograma físico e financeiro das atividades propostas no Relatório dos Programas, Projetos e Ações, visando o atendimento das metas estabelecidas no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico.

Nos cronogramas estão definidos os prazos e os valores estimados a serem investidos, tendo como objetivo final a universalização dos serviços, a prestação dos serviços com qualidade, respeitando os objetivos e diretrizes instituídos pela Lei de Saneamento Básico.

Devido à inexistência de projetos das obras a serem realizadas, os preços foram estimados de acordo com o encontrado em licitações com objeto similar no mercado nacional.

394

de recursos, não onerosos e ou onerosos (financiamento), e para a definição de política tarifária e de outros preços públicos condizentes com a capacidade de pagamento dos diferentes usuários dos serviços (BRASIL, 2009).

Nantes, assim como a grande maioria dos municípios brasileiros, encontra dificuldades institucionais, técnicas e financeiras para cumprir, com seus próprios recursos, as determinações estabelecidas pela Lei Federal nº 11.445/2007 e, desta forma, necessita de aportes financeiros complementares de outros entes federados (União e Estado).

20.3 PRINCIPAIS FONTES DE FINANCIAMENTO PARA O ALCANCE DO OBJETIVO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Para um desenvolvimento adequado e efetivo das ações no setor de saneamento é necessária disponibilidade de recursos.

As fontes de recursos financeiros mais comuns são provenientes dos tributos cobrados pelo município, como o Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU), Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) pelo Estado e pelo Fundo de Participação do Município. Esses recursos são usados para investimentos na infraestrutura, o que inclui o setor de saneamento. O município tem acesso a esses recursos independentemente de possuir Plano Municipal de Saneamento Básico.

Diferente dos recursos acima citados, para ter acesso à fundos provenientes da União e de financiamentos administrados por órgãos ou entidades da Administração Pública Federal, o município precisa ter o Plano Municipal de Saneamento Básico.

§ 2º “Após 31 de dezembro de 2017, a existência de plano de saneamento

395

saneamento básico. O decreto 7.217/2010, que regulamenta a Lei 11.445/07 define os critérios e condicionantes para alocação de recursos federais.

Art. 55. A alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União serão feitos em conformidade com os planos de saneamento básico e condicionados:

I - à observância do disposto nos art. 9º, e seus incisos, 48 e 49 da Lei nº 11.445, de 2007;

II - ao alcance de índices mínimos de:

a) desempenho do prestador na gestão técnica, econômica e financeira dos serviços; e

b) eficiência e eficácia dos serviços, ao longo da vida útil do empreendimento;

III - à adequada operação e manutenção dos empreendimentos anteriormente financiados com recursos mencionados no caput; e

IV - à implementação eficaz de programa de redução de perdas de águas no sistema de abastecimento de água, sem prejuízo do acesso aos serviços pela população de baixa renda, quando os recursos forem dirigidos a sistemas de captação de água.

§ 1º O atendimento ao disposto no caput e seus incisos é condição para qualquer entidade de direito público ou privado:

I - receber transferências voluntárias da União destinadas a ações de saneamento básico;

II - celebrar contrato, convênio ou outro instrumento congênera vinculado a ações de saneamento básico com órgãos ou entidades federais; e

III - acessar, para aplicação em ações de saneamento básico, recursos de fundos direta ou indiretamente sob o controle, gestão ou operação da União, em especial os recursos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço - FGTS e do Fundo de Amparo ao Trabalhador - FAT.

396



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stroppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

§ 2º A exigência prevista na alínea "a" do inciso II do caput não se aplica à destinação de recursos para programas de desenvolvimento institucional do operador de serviços públicos de saneamento básico.

§ 3º Os índices mínimos de desempenho do prestador previstos na alínea "a" do inciso II do caput, bem como os utilizados para aferição da adequada operação e manutenção de empreendimentos previstos no inciso III do caput deverão considerar aspectos característicos das regiões respectivas.

Deste modo, é importante identificar quais as fontes de captação de recursos mais adequadas para a gestão e execução do Plano Municipal de Saneamento Básico. Seja por meio de convênios/financiamentos nas esferas estadual e federal, através do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDS), dos Ministérios ou de parcerias com a iniciativa privada.

O município, isoladamente ou reunido em consórcios públicos, poderá instituir fundos, aos quais poderão ser destinadas, entre outros recursos, parcelas das receitas dos serviços, com a finalidade de custear, na conformidade do disposto no respectivo plano municipal de saneamento básico, a universalização dos serviços públicos de saneamento básico.

Os recursos dos fundos a que se refere o caput deste artigo poderão ser utilizados como fontes ou garantias em operações de crédito para financiamento dos investimentos necessários à universalização dos serviços públicos de saneamento básico.

Fontes próprias:

A fonte de recursos provenientes de tarifas, taxas e preços públicos são as fontes primárias para o financiamento das ações do Plano de Saneamento Básico. Esses recursos devem cobrir os custos operacionais e gerar um excedente para alavancar investimentos.

Fontes do capital privado:

- ✓ Parceria Público-Privada (PPP)

397



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stroppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

São contratos administrativos de concessão de serviços públicos, regulamentados pela Lei 11.079/2004. Existem duas tipologias: patrocinadas e administrativas

A concessão patrocinada é uma concessão de serviços em que há patrocínio público à iniciativa privada. Em sua maioria são investimentos financiados pelo BNDS (tesouro nacional) a juros baixos.

Nas PPPs administrativas, o parceiro privado é remunerado pelos recursos públicos orçamentários, após a entrega do contratado.

✓ Concessões

Geralmente as concessões são dadas a sistemas já existentes que necessitam de expansão ou reforma.

Nesse tipo de contrato toda a operação, manutenção e responsabilidade de realizar investimentos necessários por determinado período (no qual a empresa será remunerada por meio da cobrança de tarifas) do sistema é transferida para o contratado. Sendo o poder público o definidor do padrão de qualidade dos serviços e da composição das tarifas.

Os riscos comerciais (que podem ser altos em períodos de instabilidade do câmbio) ficam por conta do contratado. Como a tarifa é a principal forma de remuneração do contratado, seu monitoramento e composição são de extrema importância.

Fontes do Governo Federal:

Pleito realizado entre o município e a União para inserção no orçamento federal de valores. Para isso é necessário Plano de Saneamento Básico Municipal com projetos que justifiquem os valores.

Para municípios com menos de 50.000 habitantes, como no caso de Nantes, o repasse de recursos federais para investimentos no abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos urbanos, cabe ao Ministério da Saúde, por intermédio da Fundação Nacional da Saúde (FUNASA). Para o setor de manejo de águas pluviais, a competência é compartilhada entre o Ministério das Cidades e o Ministério da Integração Nacional.

398



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stroppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Abrangidos pelas fontes provenientes do governo federal estão os:

- ✓Orçamento Geral da União (OGU)
- ✓Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDS)
- ✓Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA)
- ✓Programa Saneamento Para Todos

No governo federal existe um conjunto de programas no campo do saneamento básico que pode ser subdividido em: ações diretas (Tabela) e ações relacionadas com esse setor (Tabela).

O grupo de ações diretas de saneamento básico refere-se ao abastecimento de água, ao esgotamento sanitário, à drenagem urbana e manejo de águas pluviais e a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

O objetivo dessas ações é ampliar a cobertura e a qualidade dos serviços de saneamento básico – Universalização dos Serviços – em ações estruturais. As ações relacionadas ao saneamento básico visam atuar em áreas especiais, vulneráveis e com maiores déficits dos serviços, que apresentem populações tradicionais, bem como estejam enfrentando problemas com intensa urbanização e tenham necessidade de serviços e infraestrutura urbana.

Existem ainda, de acordo com Peixoto (2006), diversas formas de financiamento dos serviços públicos de saneamento básico no Brasil, quais sejam:

Tabela 93 – Descrição das formas de financiamento dos serviços públicos de saneamento básico

Formas de Financiamento dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Cobrança direta dos usuários – taxa ou tarifa | Principal fonte de financiamento dos serviços. Uma política de cobrança bem formulada pode ser suficiente para financiar os serviços e alavancar seus investimentos, podendo até mesmo não depender de empréstimos no médio ou longo prazos, se esta política previr a constituição de fundo próprio de investimento. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

399



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stroppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

• Subsídios tarifários

Forma que se aplica quando os serviços são prestados para vários municípios sob uma mesma gestão, como as Companhias Estaduais de Saneamento e Consórcios Públicos de Municípios, ou por fundos especiais de âmbito regional ou estadual (Regiões Metropolitanas), com contribuição obrigatória. No caso de Serviço Municipal de Saneamento Básico, esta forma de financiamento ocorre geralmente entre diferentes tipos de serviços: Tarifa dos serviços de água subsidiando a implantação dos serviços de esgoto e tarifa dos serviços de água e esgoto subsidiando os serviços de manejo de resíduos sólidos e ou de águas pluviais, ou entre diferentes categorias ou grupos de usuários: tarifas dos usuários industriais subsidiando os usuários residenciais; ou tarifas de usuários de renda maior subsidiando usuários mais pobres.

• Financiamentos e operações de crédito (fundos e bancos)

Na fase do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA) esta foi a forma predominante de financiamento dos investimentos nos serviços de saneamento, no âmbito das Companhias Estaduais, com recursos do FGTS. Estes financiamentos foram retomados, contando, desde então, com participação de recursos do FAT/BNDES.

• Concessões e Parcerias Público-privadas (PPP)

As concessões foram adotadas pelo PLANASA para viabilizar os financiamentos dos serviços por meio das Companhias Estaduais. A partir de 1995, alguns municípios passaram a adotar a concessão a empresas privadas como alternativa de financiamento dos serviços. As Parcerias Público-privadas são modalidades especiais de concessão de serviços públicos a entes privados. É o contrato administrativo de concessão, no qual o parceiro privado assume o compromisso de disponibilizar à administração pública ou à comunidade uma certa utilidade mensurável mediante a operação e manutenção de uma obra por ele previamente projetada, financiada e construída.

Em contrapartida a uma remuneração periódica paga pelo Estado e vinculada ao seu desempenho no período de referência através de indicadores de avaliação.

Formas de Financiamento dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

• Recursos do Orçamento Geral da União e de Orçamentos Estaduais

São recursos constantes do Orçamento Geral da União e dos Estados. Por serem recursos não onerosos, estão sujeitos a contingenciamento, dificultando a liberação para fins de convênios. Os recursos da União são acessados pelos municípios via emenda parlamentar ou atendimento de editais de carta consulta dos Ministérios. Com relação aos Estados, os recursos dependem dos

400

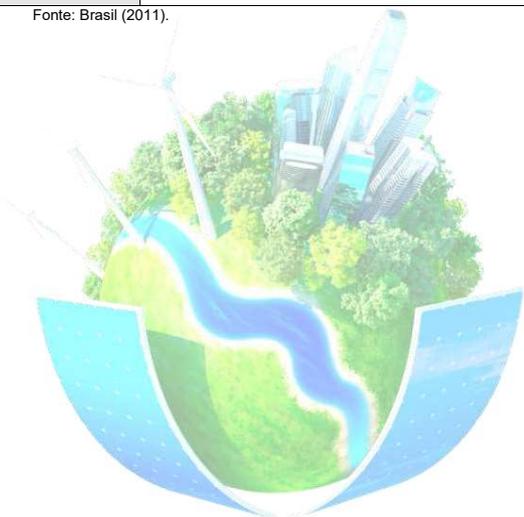


F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stropps, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

valores orçados nos respectivos programas orçamentários e estão atrelados às condições financeiras dos mesmos.

Fonte: Brasil (2011).



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI E

Rua Adão Stropps, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Tabela 94 – Programas do Governo Federal com ações diretas em saneamento básico

CAMPO DE AÇÃO	PROGRAMAS	OBJETIVOS
		Programas Orçamentários
Abastecimento de Água Potável	Serviços Urbanos de Água e Esgoto	Ampliar a cobertura e melhorar a qualidade dos serviços públicos urbanos de abastecimento de água.
	Infraestrutura Hídrica	Desenvolver obras de infraestrutura hídrica para o aumento oferta de água de boa qualidade.
Esgotamento Sanitário	Serviços Urbanos de Água e esgoto	Ampliar a cobertura e melhorar a qualidade dos serviços públicos urbanos de esgotamento sanitário.
Drenagem Urbana e Manejo das águas Pluviais	Drenagem urbana e controle de erosão marítima e fluvial	Desenvolver obras de drenagem urbana em consonância com as políticas de desenvolvimento urbano e de uso e ocupação do solo.
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	Resíduos Sólidos Urbanos	Ampliar a área de cobertura e eficiência dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, com ênfase no encerramento de lixões, na redução, no reaproveitamento e na reciclagem de materiais, por meio da inclusão socioeconômica de catadores.
Saneamento Rural	Saneamento Rural	Ampliar a cobertura e melhorar a qualidade dos serviços de saneamento ambiental em áreas rurais.
Institucional	Prevenção e preparação para emergências e desastres	Prevenir danos e prejuízos provocados por desastres naturais antropogênicos.

Fonte: Brasil (2011).



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI E

Rua Adão Stropps, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Tabela 95 – Programas do Governo Federal com ações relacionadas ao saneamento básico

CAMPO DE AÇÃO	PROGRAMAS	OBJETIVOS
		Programas Não Orçamentários
Áreas Especiais	Programa de Desenvolvimento Integrado e Sustentável do Sertão - CONVIVER	Contribuir para a diminuição das vulnerabilidades socioeconômicas dos espaços regionais com maior incidência de secas, a partir de ações que levem à dinamização da economia da região e ao fortalecimento da base social do Sertão.
	Programa de Desenvolvimento Sustentável de Projetos Assentamento	Desenvolver, recuperar e consolidar assentamentos de reforma agrária e tem como público alvo as famílias assentadas.
Desenvolvimento Urbano e Urbanização	Regularização e Integração de Assentamentos Precários	Melhorar as condições de habitabilidade de assentamentos humanos precários mediante sua urbanização e regularização fundiária, integrando-os ao tecido urbano da cidade.
	Programa de Apoio ao Desenvolvimento Urbano de Municípios de Pequeno Porte – PRÓ Municípios	Apoiar ações de infraestrutura urbana em municípios com população igual ou inferior a 100.000 habitantes.



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI E

Rua Adão Stropps, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

CAMPO DE AÇÃO	Pró-Municípios de Médio e Grande Porte	Apoiar a implantação e adequação da infraestrutura urbana em municípios com população superior a 100.000 habitantes.
	Habituação de Interesse Social	Ampliar o acesso à terra urbanizada e a moradia digna e promover melhoria da qualidade das habitações da população de baixa renda nas áreas urbana e rural.
Integração e Revitalização de Bacias Hidrográficas	Programa de Integração de Bacias Hidrográficas	Aumentar a oferta de água nas bacias com baixa disponibilidade hídrica.
	Programa de Revitalização de Bacias Hidrográficas em Situação de Vulnerabilidade e Degradação Ambiental	Revitalizar as principais bacias hidrográficas nacionais em situação de vulnerabilidade ambiental, elevando sua recuperação, conservação e preservação.
	Programa de Conservação, Uso Racional e Qualidade das Águas	Melhorar a eficiência do uso dos recursos hídricos, conservação e a qualidade das águas.
	Gestão da Política de Desenvolvimento Urbano	Desenvolver obras de drenagem urbana em consonância com as políticas de desenvolvimento urbano e de uso e ocupação do solo.



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Ações de Gestão	Promoção da Sustentabilidade de Espaços Sub regionais	Induzir o aproveitamento dos potenciais endógenos de forma articulada, com vistas à sustentabilidade das sub-regiões definidas pela Política Nacional de Desenvolvimento Regional.	Ministério da Integração Nacional
	Gestão da Política de Desenvolvimento Urbano	Coordenar o planejamento e formulação de políticas setoriais e a avaliação e controle dos programas nas áreas de desenvolvimento urbano, habitação, saneamento básico e ambiental, transporte urbano e trânsito.	Ministério das Cidades
	Fortalecimento da Gestão Urbana	Fortalecer a capacidade técnica e institucional dos municípios nas áreas de planejamento, serviços urbanos, gestão territorial e política habitacional.	Ministério da Integração Nacional

Fonte: Brasil (2011).



405

recursos para a efetivação do planejado.

Assim, inicialmente, são apresentadas as estimativas dos investimentos em projetos executivos, planejamentos, estudos, infraestruturas e equipamentos necessários para concretização de todos os Programas, Projetos e Ações propostas, estruturando o cronograma e a composição dos recursos necessários para a implantação dos componentes essenciais do sistema de gestão proposto.

Pode-se observar que as estimativas de investimentos foram segregadas para as seguintes áreas temáticas: **Sistema de Gestão do Saneamento Básico, Setor de Abastecimento de Água, Setor de Esgotamento Sanitário, Setor de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais e Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.**

Posteriormente, são expostas de maneira sintética, as principais fontes de financiamento (reembolsáveis e não reembolsáveis) de recursos relacionados aos sistemas de saneamento básico. É importante ressaltar a necessidade de previsão nos Planos Plurianuais dos recursos demandados para efetivar o planejado.

É ainda importante ressaltar que, as metas e alternativas propostas no Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB devem ser revisadas e atualizadas, no mínimo a cada quatro anos, por orientação da Lei nº 11.445/2007, Decreto nº 7.217/2010, enfocando sempre a melhoria da salubridade, a otimização dos investimentos e a relação dos setores de saneamento, tendo em vista universalização do atendimento e a equidade dos serviços.

406

Diante do exposto, as tabelas abaixo apresentam, respectivamente, os cronogramas físico-financeiros referentes às áreas temáticas. Destaca-se que devido às variações de características e preços, estima-se uma margem de erro nos valores apresentados na ordem de 20% a 25%. Caso a gestão municipal opte por tecnologias inovadoras, esta margem de erro tende a variar mais, permeando por margens inestimáveis de custos entre os diferentes processos e equipamentos.



407



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Tabela 97 – Cronograma físico-financeiro para o Sistema de Gestão do Saneamento Básico Municipal – Programa 01

CUSTOS ORIENTATIVOS				
Programa de Gestão do Sistema de Saneamento Básico				
Programa 01 - A administração municipal de Nantes deve estabelecer uma organização institucional capaz de construir e gerir um sistema de saneamento básico municipal que seja eficaz, econômica e ambientalmente sustentável e democrático.				
Custo do Programa: R\$ 23.302,72/mês investidos ao longo do PMSB				
Os custos apresentados para cada ação abaixo tratam-se de estimativas de salários mensais dos profissionais envolvidos para o atendimento das ações propostas, considerando a possibilidade do município não possuir em seu corpo técnico as especializações exigidas, tendo a necessidade de contratar profissionais especializados, com custos mensais de salário indicados.				
Caso a Prefeitura Municipal possua estes profissionais em seu quadro técnico, este custo é dispensável , pois os funcionários serão responsáveis por estas novas atribuições.				
Observação: Não é possível prever um período exato para execução de cada uma das ações, portanto, foi realizado para este programa um custo orientativo mensal (salário), sendo que o Conselho Gestor Municipal será responsável, quando da implementação das ações, em definir este prazo para cada profissional envolvido.				
Meta de Execução: Emergencial a Curto Prazo – Mantendo as ações atualizadas.				
Responsável pela Execução: Conselho Gestor Municipal ou Contratação de Profissionais Especializados.				
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Custo Estimado da Ação	Meta de Execução da Ação	Responsável pela Execução	Fonte de Financiamento
01.1.1	R\$ 16.893,69/mês Obs.: Salário médio mensal do profissional contratado pela Prefeitura – 01 Gestor Saneamento Básico (R\$ 7.745,96), 01 Gestor Jurídico (R\$ 4.604,53), 01 Gestor de Finanças Públicas e Convênios (R\$ 4.543,20). Fonte: https://www.salario.com.br/tabela-salario/ (2022)	3 anos	Conselho Gestor Municipal ou Profissional Especializado (Contratado)	Administração Municipal
01.1.2	R\$ 16.811,23/mês Obs.: Salário médio mensal do profissional contratado pela Prefeitura – 01 Gestor Saneamento Básico (R\$ 7.745,96), 01	3 anos	Conselho Gestor Municipal ou Profissional	Administração Municipal

408



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Código (Objetivo/Meta/Ação)	Custo Estimado da Ação	Meta de Execução da Ação	Responsável pela Execução	Fonte de Financiamento
01.1.3	R\$ 9.147,73/mês Obs.: Salário médio mensal do profissional contratado pela Prefeitura – 01 Gestor Jurídico (R\$ 4.604,53), 01 Gestor de Finanças Públicas e Convênios (R\$ 4.543,20) Fonte: https://www.salario.com.br/tabela-salario/ (2022)	3 anos	Conselho Gestor Municipal ou Profissional Especializado (Contratado)	Administração Municipal
01.1.4	R\$ 16.811,23/mês Obs.: Salário médio mensal do profissional contratado pela Prefeitura – 01 Gestor Saneamento Básico (R\$ 7.745,96), 01 Gestor da área de Arquitetura (R\$ 4.522,07), 01 Gestor de Finanças Públicas e Convênios (R\$ 4.543,20) Fonte: https://www.salario.com.br/tabela-salario/ (2022)	3 anos	Conselho Gestor Municipal ou Profissional Especializado (Contratado)	Administração Municipal
01.1.5	R\$ 1.886,96/mês Obs.: Salário médio mensal do profissional contratado pela Prefeitura – 01 Fiscal Limpo (R\$ 1.886,96) Fonte: https://www.salario.com.br/tabela-salario/ (2022)	8 anos	Conselho Gestor Municipal ou Profissional Especializado (Contratado)	Administração Municipal
01.2.6	Utilização de todos os profissionais envolvidos nas 05 ações anteriores com seus respectivos custos mensais.	8 anos	Conselho Gestor Municipal ou Profissional	Administração Municipal

409



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Obs.: Incluir nesta ação a consideração de um Conselho Municipal de Saneamento Básico.	Especializado (Contratado)
----------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

Tabela 98 – Cronograma físico-financeiro para o Sistema de Gestão do Saneamento Básico Municipal – Programa 02

CUSTOS ORIENTATIVOS	
Programa de Gestão do Sistema de Saneamento Básico	
Programa 02 - Os quatro eixos de serviços inseridos no sistema de saneamento básico devem apresentar procedimentos que possibilitem sua avaliação sistemática, tanto pela própria administração pública, quanto pela sociedade em geral.	
Custo do Programa: R\$ 60.450,16 investidos ao longo do PMSB	
Os custos apresentados para cada ação abaixo tratam-se de estimativas de salários mensais dos profissionais envolvidos para o atendimento das ações propostas, considerando a possibilidade do município não possuir em seu corpo técnico as especializações exigidas, tendo a necessidade de contratar profissionais especializados, com custos mensais de salário indicados.	
Caso a Prefeitura Municipal possua estes profissionais em seu quadro técnico, este custo é dispensável , pois os funcionários serão responsáveis por estas novas atribuições. Neste caso específico, na ação 2.3.7 ressaltamos a sugestão de contratação de empresa especializada para o treinamento.	
Meta de Execução: Curto Prazo – Mantendo as ações atualizadas.	
Responsável pela Execução: Conselho Gestor Municipal ou Contratação de Profissionais Especializados, e Empresa Terceirizada.	

410



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Código (Objetivo/Meta/Ação)	Custo Estimado da Ação	Meta de Execução da Ação	Responsável pela Execução	Fonte de Financiamento
02.3.7	R\$ 2.737,92 Obs.: Considerando 16h de treinamento a cada ano, totalizando 128h de treinamento em 08 anos, 01 Gestor Público (Administrador) (R\$21,39/hora) Fonte: https://www.salario.com.br/tabela-salario/ (2022)	8 anos	Empresa Especializada (Terceirizada)	Administração Municipal
02.3.8	R\$ 57.712,24 Obs.: Salário médio mensal do profissional contratado pela Prefeitura, 01 Gestor Público – Administrador (R\$4.549,20), 01 Assistente de Engenharia (R\$ 2.670,83) Fonte: https://www.salario.com.br/tabela-salario/ (2022)	8 anos	Conselho Gestor Municipal ou Profissional Especializado (Contratado)	Administração Municipal

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

Tabela 99 – Cronograma físico-financeiro para o Sistema de Gestão do Saneamento Básico Municipal – Programa 03

CUSTOS ORIENTATIVOS	
Programa de Gestão do Sistema de Saneamento Básico	
Programa 03 - Os quatro eixos do saneamento básico devem apresentar instrumentos e mecanismos devidamente instituídos para viabilizar o controle social da população em relação aos serviços prestados e a participação da população na configuração da Política de Saneamento Básico Municipal.	
Custo do Programa: R\$ 131.475,36 investidos ao longo do PMSB (Ação 03.4.9)	
R\$ 5.975,53/mês investidos ao longo do PMSB (Ação 03.5.10)	
Os custos apresentados para cada ação abaixo tratam-se de estimativas de salários mensais dos profissionais envolvidos para o atendimento das ações propostas, considerando a possibilidade do município não possuir em seu corpo técnico as especializações exigidas, tendo a necessidade de contratar profissionais especializados, com custos mensais de salário indicados.	

411



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Caso a Prefeitura Municipal possua estes profissionais em seu quadro técnico, **este custo é dispensável**, pois os funcionários serão responsáveis por estas novas atribuições. Neste caso específico, na ação 03.4.9 ressaltamos a sugestão de contratação de empresa especializada para o treinamento.

Observação: Não é possível prever um período exato para execução de cada uma das ações, portanto, foi realizado, para a ação 3.5.10 neste programa, um custo orientativo mensal (salário), sendo que o Conselho Gestor Municipal será responsável, quando da implementação das ações, definir este prazo para cada profissional.

Meta de Execução: Curto Prazo – Mantendo as ações atualizadas.

Responsável pela Execução: Conselho Gestor Municipal ou Contratação de Profissionais Especializados, e Empresa Terceirizada.

Código (Objetivo/Meta/Ação)	Custo Estimado da Ação	Meta de Execução da Ação	Responsável pela Execução	Fonte de Financiamento
03.4.9	Custo de implantação do SAC: R\$ 2.737,92 Obs.: Considerando 16h de treinamento a cada ano, totalizando 128h de treinamento em 08 anos, 01 Gestor Público (Administrador) (R\$21,39/hora) Fonte: https://www.salario.com.br/tabela-salario/ (2022)	8 anos	Empresa Especializada (Terceirizada) e Conselho Gestor Municipal ou Profissional Especializado (Contratado)	Administração Municipal
03.5.10	R\$ 5.975,53/mês Obs.: Salário médio mensal do profissional contratado pela Prefeitura, 01 Atendente Balconista (R\$ 1.227,86), considerando ação permanente durante a meta de execução da ação. Fonte: https://www.salario.com.br/tabela-salario/ (2022)	8 anos	Conselho Gestor Municipal ou Profissional Especializado (Contratado)	Administração Municipal

412



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

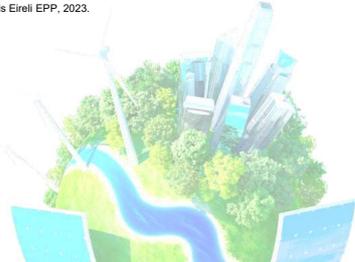


Tabela 100 – Cronograma físico-financeiro para o Sistema de Gestão do Saneamento Básico Municipal – Programa 04

CUSTOS ORIENTATIVOS

Programa de Gestão do Sistema de Saneamento Básico

Programa 04 - Os quatro eixos do saneamento básico devem apresentar instrumentos e mecanismos devidamente instituídos para viabilizar o atendimento à legislação ambiental em todas as atividades que sejam passíveis de causarem alterações ou impactos ambientais.



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Custo do Programa: R\$ 3.510,77/mês investidos ao longo do PMSB

Os custos apresentados para cada ação abaixo tratam-se de estimativas de salários mensais dos profissionais envolvidos para o atendimento das ações propostas, considerando a possibilidade do município não possuir em seu corpo técnico as especializações exigidas, tendo a necessidade de contratar profissionais especializados, com custos mensais de salário indicados.

Caso a Prefeitura Municipal possua estes profissionais em seu quadro técnico, **este custo é dispensável**, pois os funcionários serão responsáveis por estas novas atribuições.

Observação: Não é possível prever um período exato para execução de cada uma das ações, portanto, foi realizado neste programa, um custo orientativo mensal (salário), sendo que o Conselho Gestor Municipal será responsável, quando da implementação das ações, em definir este prazo para cada profissional.

Meta de Execução: Curto Prazo – Mantendo as ações atualizadas.

Responsável pela Execução: Conselho Gestor Municipal ou Contratação de Profissionais Especializados.

Código (Objetivo/Meta/Ação)	Custo Estimado da Ação	Meta de Execução da Ação	Responsável pela Execução	Fonte de Financiamento
04.6.11	R\$ 3.510,77/mês Obs.: Salário médio mensal do profissional contratado pela Prefeitura – 01 Tecnólogo em Saneamento Ambiental (R\$ 3.510,77). Fonte: https://www.salario.com.br/tabela-salario/ (2022)	8 anos	Conselho Gestor Municipal ou Profissional Especializado (Contratado)	Administração Municipal

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

Tabela 101 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Abastecimento de Água – Programa 01

CUSTOS ORIENTATIVOS

Programa 01 - Atingir e manter a universalização do serviço (100%) ao longo do horizonte de projeto



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação		
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos				
01.1.1 SEDE MUNICIPAL	R\$ 200.000,00	-	-	-	- Elaboração do Estudo de Concepção do sistema de expansão de abastecimento de água; - Elaboração do Projeto Básico da expansão do sistema de abastecimento de água; - Elaboração de estudos necessários para o licenciamento ambiental e outorga dos componentes do sistema de abastecimento de água. - Elaboração do projeto executivo do sistema de abastecimento de água.	Prefeitura		
	-	R\$ 222.000,00	-	-			- Execução de obras de complementação do sistema de abastecimento de água.	Prefeitura
	-	-	-	-				
01.1.2	R\$ 60.000,00	R\$ 60.000,00	R\$ 60.000,00	R\$ 60.000,00				

Os custos desta ação só podem ser quantificados após a elaboração dos estudos de concepção, projetos básicos e executivos de ampliação no sistema, conforme ações anteriores.



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
01.1.3	R\$ 120.000,00	R\$ 150.000,00	R\$ 130.000,00	R\$ 180.000,00	- Aferição e/ou substituição dos hidrômetros com vida útil maior que 05 anos. - Elaborar estudo para concepção do sistema de monitoramento e fiscalização do uso da água subterrânea e mananciais de abastecimento.	Prefeitura Departamento de Obras
01.2.4	R\$ 30.000,00	-	-	-		
01.2.5	X	-	-	-	- Os custos desta ação já estão inclusos na ação anterior. - Custos desta ação já estão inclusos na Ação 01.1.1 para Sede Municipal.	Departamento de Obras Departamento de Obras
01.2.6	X	-	-	-		
CUSTO TOTAL DO PROGRAMA	R\$ 410.000,00	R\$ 432.000,00	R\$ 190.000,00	R\$ 240.000,00		
ESTIMATIVA TOTAL DE CUSTOS DO PROGRAMA 01 DO SISTEMA DE ÁGUA - R\$ 1.272.000,00					Nota: Deve-se sempre observar quais ações devem ser atualizadas. Ex.: Atualizações de cadastro de rede, informações do SAA junto ao Sistema de Informação, etc.	

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Tabela 102 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Abastecimento de Água – Programa 02

CUSTOS ORIENTATIVOS						
Programa 02 - Monitorar e manter o índice de perdas do município dentro das metas estabelecidas.						
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
02.3.7	R\$ 180.000,00	R\$ 180.000,00	-	-	- Realizar melhorias contínuas no sistema de macro e micromedição, com aferição dos equipamentos, substituição e/ou implantação, etc.	Prefeitura
02.3.8	R\$ 60.000,00	R\$ 60.000,00	-	-	- Implantar mecanismos para monitoramento e fiscalização de ligações clandestinas.	Prefeitura
02.3.9	-	R\$ 260.000,00	-	-	- Programação de pesquisa de vazamentos não visíveis através de geofonamento eletrônico.	Prefeitura
CUSTO TOTAL DO PROGRAMA	R\$ 240.000,00	R\$ 500.000,00	-	-	Nota: Deve-se sempre observar quais ações devem ser atualizadas. Ex: Atualizações de cadastro de rede, Informações do SAA Junto ao Sistema de Informação, etc.	

417



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

ESTIMATIVA TOTAL DE CUSTOS DO PROGRAMA 02 DO SISTEMA DE ÁGUA - R\$ 740.000,00

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

Tabela 103 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Abastecimento de Água – Programa 03

CUSTOS ORIENTATIVOS						
Programa 03 - Monitorar e manter o baixo índice de inadimplência garantindo a viabilidade econômico-financeira do setor.						
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
03.4.10	R\$ 70.000,00	R\$ 70.000,00	-	-	- Realizar estudos para adequação da política tarifária do serviço de abastecimento de água de Nantes, garantindo a viabilidade econômico-financeira, ambiental e social.	Prefeitura
03.4.11	X R\$ 70.000,00	X R\$ 70.000,00	-	-	- Os custos desta ação já estão incluídos na ação anterior.	Prefeitura

418



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

CUSTO TOTAL DO PROGRAMA	ESTIMATIVA TOTAL DE CUSTOS DO PROGRAMA 03 DO SISTEMA DE ÁGUA - R\$ 140.000,00	Nota: Deve-se sempre observar quais ações devem ser atualizadas. Ex: Atualizações de cadastro de rede, Informações do SAA Junto ao Sistema de Informação, etc.
--------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 202.

Tabela 104 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Abastecimento de Água – Programa 04

CUSTOS ORIENTATIVOS						
Programa 04 - Criação de um departamento específico para o gerenciamento e fiscalização dos serviços realizados no município.						
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
04.5.12	X	-	-	-	- Implantação de um setor municipal específico para o gerenciamento do sistema de abastecimento de água para monitoramento e fiscalização dos procedimentos operacionais.	Administração Municipal e Departamento de Obras

419



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

04.5.13	R\$ 50.000,00	-	-	-	- Os custos desta ação estão incluídos nas ações do Programa de Gestão do Saneamento Básico. - Implantação do Sistema de Informação com apoio técnico – Considerando 30 horas de apoio. - Contratação de profissional especializado para atualização de informações cadastrais e disponibilidade no banco de dados.	Administração Municipal e Departamento de Obras
04.5.14	X	-	-	-	- Os custos desta ação estão incluídos nas ações do Programa de Gestão do Saneamento Básico, nas ações 2.3.7 e 2.3.8.	Administração Municipal e Departamento de Obras
04.6.15	X	-	-	-	- Custos desta ação já estão incluídos na Ação 01.1.1 para Sede Municipal.	Administração Municipal e Departamento de Obras
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos			
04.5.16	-	R\$ 100.000,00	-	-	- Contratação de empresa especializada para realização de estudos e pesquisas	Administração Municipal

420



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

					sobre indicadores de desempenho utilizados em sistemas de abastecimento de água.	
04.5.17	-	X	-	-	- Os custos desta ação já estão incluídos na ação anterior.	Administração Municipal
04.5.18	-	X	-	-	- Os custos desta ação já estão incluídos nas ações do Programa de Gestão do Saneamento Básico, na contratação de funcionários para acompanhamento da evolução temporal dos indicadores.	Administração Municipal
04.6.19	-	X	-	-	- Esta ação deverá ser realizada pelos Agentes de Saúde da Vigilância Sanitária Municipal, e os custos estão incluídos nas despesas atuais do município com estes funcionários.	Administração Municipal e Departamento Municipal de Saúde.
CUSTO TOTAL DO PROGRAMA	R\$ 50.000,00	R\$ 100.000,00	-	-	Nota: Deve-se sempre observar quais ações devem ser atualizadas. Ex.: Atualizações de cadastro de rede, informações do SAA junto ao Sistema de Informação, etc.	
ESTIMATIVA TOTAL DE CUSTOS DO PROGRAMA 04 DO SISTEMA DE ÁGUA - R\$ 150.000,00						

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

421



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Tabela 105 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Abastecimento de Água – Programa 05

CUSTOS ORIENTATIVOS						
Programa 05 - Projetar e executar a substituição das redes antigas.						
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
05.3.20	-	-	X	X	- Esta ação refere-se à cobrança efetiva do Departamento de Saneamento criado pelas ações anteriores para a substituição das redes de distribuição antigas, de acordo com a previsão de investimentos da Concessionária no Setor de Abastecimento de Água do município.	Administração Municipal e Departamento de Obras
05.3.21	-	-	R\$ 180.000,00	R\$ 180.000,00	- Projeção e execução da substituição de redes antigas de ferro fundido no município de Nantes.	Prefeitura
CUSTO TOTAL DO PROGRAMA	-	-	R\$ 180.000,00	R\$ 180.000,00	Nota: Deve-se sempre observar quais ações devem ser atualizadas. Ex.: Atualizações de cadastro de rede, informações do SAA junto ao Sistema de Informação, etc.	

422



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

ESTIMATIVA TOTAL DE CUSTOS DO PROGRAMA 05 DO SISTEMA DE ÁGUA - R\$ 360.000,00

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

Tabela 106 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Abastecimento de Água – Programa 06

CUSTOS ORIENTATIVOS						
Programa 06 - Incentivar o uso de poços profundos e desinfecção da água na zona rural						
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
06.7.22	R\$ 260.000,00	-	-	-	- Contratação de empresa especializada para realização de cadastro do sistema de captação individual (poços particulares) na área rural do município, com caracterização técnica das estruturas existentes.	Administração Municipal e Departamento de Obras
06.7.23	-	R\$ 82.000,00	-	-	- Realização dos processos de outorga para licenciamento ambiental das unidades cadastradas no abastecimento da zona rural.	Administração Municipal e Departamento de Obras

423



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
06.7.24	X	X	-	-	- Implantar mecanismos para monitoramento e fiscalização de poços particulares na área rural, que deverá ser executado por funcionários da Prefeitura Municipal.	Administração Municipal e Departamento de Obras
06.8.25	X	X	-	-	- Custo incluído no Programa do Ministério da Saúde	Administração Municipal e Departamento de Obras
06.8.26	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	-	-	- Realização de limpeza, desinfecção, teste de bombeamento, análise de água e adequações necessárias no sistema de abastecimento de água na área rural	Administração Municipal
06.8.27	X	X	-	-	- Os custos desta ação já estão incluídos na ação 06.7.24. Executado por funcionários da Prefeitura Municipal.	Administração Municipal e Departamento de Obras
06.4.28	-	-	-	R\$ 200.300,00 R\$ 200.300,00	- Implantação de soluções individuais para reuso de água nas propriedades rurais, tais como cisternas para captação de águas pluviais.	Administração Municipal e Departamento de Obras

424



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

CUSTO TOTAL DO PROGRAMA	R\$	R\$	R\$	Nota: Deve-se sempre observar quais ações devem ser atualizadas. Ex.: Atualizações de cadastro de rede, Informações do SAA junto ao Sistema de Informação, etc.
	380.000,00	202.000,00	400.600,00	
ESTIMATIVA TOTAL DE CUSTOS DO PROGRAMA 06 DO SISTEMA DE ÁGUA - R\$ 982.600,00				

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

Tabela 107 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Abastecimento de Água – Programa 07

CUSTOS ORIENTATIVOS						
Programa 07 - Recuperação das margens do manancial e programa de conscientização dos produtores rurais para a proteção das margens						
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
07.9.29	-	R\$ 160.000,00	-	-	- Contratação de empresa especializada para elaboração de um Plano de Gestão de Recursos Hídricos do Município de Nantes, visando promover a conservação, proteção e preservação dos recursos hídricos que poderão ser utilizados como futura fonte de abastecimento de água.	Administração Municipal e Departamento de Obras

425



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

CUSTO TOTAL DO PROGRAMA	R\$	R\$	R\$	R\$	Nota: Deve-se sempre observar quais ações devem ser atualizadas. Ex.: Atualizações de cadastro de rede, Informações do SAA junto ao Sistema de Informação, etc.
	110.000,00	110.000,00	-	-	
ESTIMATIVA TOTAL DE CUSTOS DO PROGRAMA 08 DO SISTEMA DE ÁGUA - R\$ 220.000,00					

Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
07.9.30	-	X	-	-	- Os custos desta ação já estão incluídos na ação anterior.	Administração Municipal e Departamento de Obras
07.5.31	-	-	R\$ 180.000,00	-	- Elaborar estudos sobre o sistema de aquíferos existentes no município, identificando as áreas de recargas, as zonas de vulnerabilidades, as direções de fluxo e a potencialidade hídrica.	Departamento de Obras
07.5.32	-	-	R\$ 90.000,00	-	- Planejar/projetar ações que visem a proteção e recuperação ambiental das áreas de preservação permanente dos cursos d'água que compõe potenciais mananciais superficiais.	Departamento de Obras
07.10.33	R\$ 50.000	R\$ 50.000,00	-	-	- Contratação de empresa especializada para realização de oficinas e palestras anuais junto aos produtores rurais para conscientização quanto a preservação e conservação dos rios e córregos inseridos dentro de suas propriedades.	Administração Municipal e Departamento de Obras

426



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

CUSTO TOTAL DO PROGRAMA	R\$	R\$	R\$	Nota: Deve-se sempre observar quais ações devem ser atualizadas. Ex.: Atualizações de cadastro de rede, Informações do SAA junto ao Sistema de Informação, etc.
	50.000,00	210.000,00	270.000,00	
ESTIMATIVA TOTAL DE CUSTOS DO PROGRAMA 07 DO SISTEMA DE ÁGUA - R\$ 530.000,00				

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

Tabela 108 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Abastecimento de Água – Programa 08

CUSTOS ORIENTATIVOS						
Programa 08 - Implantar manutenções preventivas no sistema						
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
08.11.34	X	X	-	-	- Programação de inspeções rotineiras no sistema de abastecimento de água do município, que deverá ser realizado por funcionários especializados do Departamento de Água. Esta ação não possui custos operacionais, apenas remanejamento de funções e cronogramas de visitas técnicas periódicas.	Prefeitura

427



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

CUSTO TOTAL DO PROGRAMA	R\$	R\$	R\$	R\$	Nota: Deve-se sempre observar quais ações devem ser atualizadas. Ex.: Atualizações de cadastro de rede, Informações do SAA junto ao Sistema de Informação, etc.
	110.000,00	110.000,00	-	-	
ESTIMATIVA TOTAL DE CUSTOS DO PROGRAMA 08 DO SISTEMA DE ÁGUA - R\$ 220.000,00					

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

Tabela 109 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Abastecimento de Água – Programa 09

CUSTOS ORIENTATIVOS						
Programa 09 - Implantar no município programas de conscientização da população perante o uso, manuseio e redução do consumo de água.						
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
08.11.35	R\$ 110.000,00	R\$ 110.000,00	-	-	- Realização de investimentos para manutenções corretivas e preventivas nos sistemas de reservação do município de Nantes, tais como: pinturas, recuperação estrutural, troca de válvulas, etc.	Prefeitura

428



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 6 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
09.12.36	X	X	-	-	- Elaborar normas e criar mecanismos de conscientização da população e de combate a fraudes, incluindo a aplicação de multas entre outros dispositivos que inibam o uso indevido do serviço. Custos incluídos nas ações do Programa 01 de Gestão do Saneamento Básico.	Departamento de Obras
09.12.37	-	R\$ 80.000,00	-	-	- Elaboração de estudo quanto às formas de incentivo a serem fornecidas para ações de reúso de águas pluviais de forma a estimular a prática e trazer benefícios a comunidade como um todo.	Departamento de Obras
09.12.38	X	X	-	-	- Os custos desta ação estão incluídos na ação 03.5.10 do Programa de Gestão do Saneamento Básico.	Departamento de Obras
09.13.39	X	X	-	-	- Os custos desta ação estão incluídos na ação 03.4.9 do Programa de Gestão do Saneamento Básico.	Departamento de Obras

429



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

CUSTO TOTAL DO PROGRAMA	R\$ 80.000,00	-	-	-	Nota: Deve-se sempre observar quais ações devem ser atualizadas. Ex.: Atualizações de cadastro de rede, informações do SAA junto ao Sistema de Informação, etc.
ESTIMATIVA TOTAL DE CUSTOS DO PROGRAMA 09 DO SISTEMA DE ÁGUA - R\$ 80.000,00					

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

Tabela 110 – Cronograma Físico-Financeiro Resumo para o Setor de Abastecimento de Água

Programas	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação			
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos
Programa 01 - Atingir e manter a universalização do serviço (100%) ao longo do horizonte de projeto	R\$ 410.000,00	R\$ 432.000,00	R\$ 190.000,00	R\$ 240.000,00
Programa 02 - Monitorar e manter o índice de perdas do município dentro das metas estabelecidas	R\$ 240.000,00	R\$ 500.000,00	-	-

430



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Programas	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação			
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos
Programa 03 - Monitorar e manter o baixo índice de inadimplência garantindo a viabilidade econômico-financeira do setor	R\$ 70.000,00	R\$ 70.000,00	-	-
Programa 04 - Criação de um departamento específico para o gerenciamento e fiscalização dos serviços realizados no município	R\$ 50.000,00	R\$ 100.000,00	-	-
Programa 05 - Projetar e executar a substituição das redes antigas	-	-	R\$ 180.000,00	R\$ 180.000,00
Programa 06 - Incentivar o uso de poços profundos e desinfecção da água na zona rural	R\$ 380.000,00	R\$ 202.000,00	R\$ 200.300,00	R\$ 200.300,00

431



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Programas	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação			
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos
Programa 07 - Recuperação das margens do manancial e programa de conscientização dos produtores rurais para a proteção das margens	R\$ 50.000,00	R\$ 210.000,00	R\$ 270.000,00	-
Programa 08 - Implantar manutenções preventivas no sistema	R\$ 110.000,00	R\$ 110.000,00	-	-
Programa 09 - Implantar no município programas de conscientização da população perante o uso, manuseio e redução do consumo de água	-	R\$ 80.000,00	-	-
CUSTO TOTAL DOS PROGRAMAS	R\$ 1.310.000,00	R\$ 1.272.000,00	R\$ 840.300,00	R\$ 620.300,00
ESTIMATIVA TOTAL DE CUSTOS DOS PROGRAMAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE NANTES - R\$ 4.042.600,00				

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

432



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Tabela 111 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Esgotamento Sanitário – Programa 01

CUSTOS ORIENTATIVOS						
Programa 01 - Atingir e manter a universalização do serviço (100%) ao longo do horizonte de projeto.						
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
01.1.1	R\$ 180.000,00	R\$ 400.000,00			- Elaboração do Estudo de Concepção para o Sistema de Esgotamento Sanitário – SES; - Elaboração de projeto básico do SES conforme expansão municipal, através de abertura de novos loteamentos e bairros urbanos; - Estudos necessários para o licenciamento ambiental dos componentes do SES; - Elaboração do Projeto Executivo do SES e implantação das redes coletoras e interceptores para as áreas de expansão urbana.	Prefeitura
Os custos desta ação referente a execução de obras de ampliação no SES só poderão ser quantificados após a elaboração dos estudos de concepção, projetos básicos e executivos de ampliação no sistema, conforme indicado nesta ação.						

433



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
01.1.2	X	X	-	-	- Esta ação refere-se a cobrança efetiva do Departamento de Saneamento Municipal (que será criado baseando-se nas ações posteriores) para a complementação de redes coletoras, emissários e tratamento de efluentes, de acordo com a previsão de investimentos no Setor de Esgotamento Sanitário do município.	Administração Municipal através do Departamento Municipal de Saneamento Básico
01.2.3	-	R\$ 80.000,00	-	-	- Elaboração de Plano de Monitoramento das licenças ambientais e outorgas de lançamento ao corpo receptor, verificando os prazos de validade; - Realização de estudos técnicos necessários para obtenção de licenciamento e outorga do sistema de ampliação do SES;	Prefeitura
CUSTO TOTAL DO PROGRAMA	R\$ 180.000,00	R\$ 480.000,00	-	-		

434



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

ESTIMATIVA TOTAL DE CUSTOS DO PROGRAMA 01 DO SES - R\$ 660.000,00

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

Tabela 112 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Esgotamento Sanitário – Programa 02

CUSTOS ORIENTATIVOS						
Programa 02 - Criação de um departamento específico para o gerenciamento e fiscalização dos serviços realizados no município						
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
02.3.4	X	-	-	-	- Implantação de um setor municipal específico para o gerenciamento do sistema de esgotamento sanitário para monitoramento e fiscalização dos procedimentos operacionais. Os custos desta ação estão incluídos nas ações do Programa de Gestão do Saneamento Básico.	Administração Municipal e Departamento de Obras
02.3.5	X	X	-	-	- Contratação de empresa especializada para realização de treinamentos de capacitação dos recursos humanos para o setor de saneamento municipal (criado na ação anterior).	Administração Municipal e Departamento de Obras

435



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
02.4.6	X	X	-	-	- Os custos desta ação estão incluídos nas ações do Programa de Gestão do Saneamento Básico, na ação 2.3.7. - Atualização do cadastro das unidades do Sistema de Esgotamento Sanitário Municipal a partir das ampliações e expansões urbanas. Os custos desta ação estão incluídos na ação 01.1.1 do SES.	Administração Municipal e Departamento de Obras
02.4.7	X	X	-	-	- Contratação de profissional especializado para alimentar o sistema de informações em um banco de dados municipal sobre o SES. Os custos desta ação estão incluídos nas ações do Programa de Gestão do Saneamento Básico, na ação 2.3.8.	Administração Municipal e Departamento de Obras
02.1.8	-	-	R\$ 85.000,00	-	- Contratação de empresa especializada para realização de estudos e pesquisas para criação de indicadores de eficiência da estação de tratamento e respectivos prazos de atendimento, em função das determinações	Administração Municipal e Departamento de Obras

436



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

CUSTO TOTAL DO PROGRAMA					do Licenciamento Ambiental e condições específicas do sistema.	
				R\$ 85.000,00		
ESTIMATIVA TOTAL DE CUSTOS DO PROGRAMA 02 DO SES - R\$ 85.000,00						

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

Tabela 113 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Esgotamento Sanitário – Programa 03

CUSTOS ORIENTATIVOS						
Programa 03 - Implantar sistemas de manutenção, correção preventiva e monitoramento no sistema de tratamento.						
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
03.5.9	-	R\$ 450.000,00	-	-	<ul style="list-style-type: none"> Elaboração de estudo de autodepuração do corpo receptor. Elaboração dos estudos para subsidiar o enquadramento dos cursos hídricos inseridos no município que recebem 	Prefeitura

437



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

CUSTO TOTAL DO PROGRAMA					algum tipo de influência do saneamento básico.	
				R\$ 90.000,00		
ESTIMATIVA TOTAL DE CUSTOS DO PROGRAMA 02 DO SES - R\$ 85.000,00						

Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
03.5.10	X	X	-	-	<ul style="list-style-type: none"> - Análises e coleta do esgoto tratado a montante e jusante do lançamento do efluente (mensalmente). - Os custos desta ação já estão incluídos na ação anterior. 	Prefeitura
03.6.11	X	X	-	-	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar a necessidade de readequação do sistema após o monitoramento do efluente. - Os custos desta ação já estão incluídos na ação anterior. - Elaboração de manual de operação da ETE existente, com procedimentos corretos para lançamento de esgoto e destinação dos lodos. - Treinar funcionários do setor municipal para operação e fiscalização segundo os procedimentos. 	Prefeitura Administração Municipal através do Departamento Municipal de Saneamento Básico
03.6.12	-	R\$ 90.000,00	-	-		

438



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

CUSTO TOTAL DO PROGRAMA					Elaboração de projeto executivo de automação e telemetria no sistema de esgotamento sanitário.	
				R\$ 540.000,00	R\$ 420.000,00	R\$ 1.200.000,00
ESTIMATIVA TOTAL DE CUSTOS DO PROGRAMA 03 DO SES - R\$ 2.160.000,00						

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

Tabela 114 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Esgotamento Sanitário – Programa 04

CUSTOS ORIENTATIVOS						
Programa 04 - Eliminar o uso de fossas irregulares / inadequadas						
Código	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
03.2.13	-	-	R\$ 350.000,00	R\$ 1.200.000,00	<ul style="list-style-type: none"> Execução de obras para implantação de automação do sistema de esgotamento sanitário. 	Prefeitura
03.3.14	-	-	R\$ 70.000,00	-	<ul style="list-style-type: none"> Elaboração de projeto de otimização do sistema de tratamento da ETE. Elaboração do plano de gerenciamento dos lodos da ETE. 	Prefeitura

439



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
04.7.15	-	R\$ 80.000,00	-	-	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar levantamento das empresas que atuam no ramo de limpeza fossa no município e região. - Contratar empresa especializada para que realize o cadastro das fossas existentes na área rural de Nantes. - Deve-se realizar um cadastro das famílias de baixa renda residentes na área rural do município que se utilizam de fossas negras (Custo incluído na ação anterior). O valor médio gasto para construção de uma fossa séptica biodigestora é de aproximadamente (R\$ 3.000,00). 	Administração Municipal e Departamento de Obras
04.8.16	-	R\$ 450.000,00 (considerando 150 fossas sépticas)	-	-	<ul style="list-style-type: none"> - Deve-se realizar um cadastro das famílias de baixa renda residentes na área rural do município que se utilizam de fossas negras (Custo incluído na ação anterior). O valor médio gasto para construção de uma fossa séptica biodigestora é de aproximadamente (R\$ 3.000,00). 	Administração Municipal e Departamento de Obras
OBS: Lembrando que é necessário cadastrar o número de moradores para o devido dimensionamento da fossa séptica.						
CUSTO TOTAL DO PROGRAMA	-	R\$ 530.000,00	-	-		

440



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

ESTIMATIVA TOTAL DE CUSTOS DO PROGRAMA 04
DO SES - R\$ 530.000,00

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

Tabela 115 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Esgotamento Sanitário – Programa 05

CUSTOS ORIENTATIVOS						
Programa 05 - Implantar programas de melhorias sanitárias na área rural						
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
05.9.17	X	X	-	-	- Os custos desta ação só podem ser estimados após a execução da Ação 4.7.15 do Sistema de Esgotamento Sanitário. - Contratar empresa para realização de pesquisas e cadastros junto à pequenas comunidades e à população difusa, para identificação de demanda para melhorias sanitárias.	Administração Municipal e Departamento de Obras
05.9.18	-	R\$ 60.000,00	-	-		Administração Municipal e Departamento de Obras
	-	R\$ 60.000,00	-	-		

441



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

CUSTO TOTAL DO PROGRAMA ESTIMATIVA TOTAL DE CUSTOS DO PROGRAMA 05
DO SES - R\$ 60.000,00

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

Tabela 116 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Esgotamento Sanitário – Programa 06

CUSTOS ORIENTATIVOS						
Programa 06 - Implantar manutenções preventivas no sistema						
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
06.10.19	-	R\$ 80.000,00	-	-	- Realizar pesquisa de campo para identificação de possíveis ligações clandestinas junto ao sistema de drenagem pluvial. - Programação de inspeções periódicas para implantação de manutenção preventiva quanto a ligações clandestinas.	Prefeitura
06.10.20	-	X	-	-	- Os custos desta ação estão incluídos nas ações do Programa de Gestão do Saneamento Básico.	Administração Municipal e Departamento de Obras

442



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

CUSTO TOTAL DO PROGRAMA ESTIMATIVA TOTAL DE CUSTOS DO PROGRAMA 06
DO SES - R\$ 80.000,00

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

Tabela 117 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Esgotamento Sanitário – Programa 07

CUSTOS ORIENTATIVOS						
Programa 07 - Implantar programa de educação ambiental e sanitária						
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
07.11.21	X	X	-	-	- Os custos desta ação estão incluídos nas ações do Programa 01 de Gestão do Saneamento Básico.	Administração Municipal e Departamento de Obras
07.11.22	X	X	-	-	- Os custos desta ação já estão incluídos na Ação 09.12.37 do Setor de Abastecimento de Água.	Administração Municipal e Departamento de Obras

443



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

07.11.23	X	X	-	-	- Os custos desta ação já estão incluídos na Ação 09.12.38 do Setor de Abastecimento de Água.	Administração Municipal e Departamento de Obras
07.11.24	R\$50.000,00	R\$60.000,00	-	-	- Realizar programa de educação ambiental anual com foco no incentivo ao pagamento de tarifas pelos moradores locais. Contratação de empresa especializada de consultoria.	Administração Municipal e Departamento de Obras
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
07.11.25	X	X	-	-	- Os custos desta ação já estão incluídos na ação anterior.	Administração Municipal e Departamento de Obras
CUSTO TOTAL DO PROGRAMA	R\$ 50.000,00	R\$ 60.000,00	-	-	ESTIMATIVA TOTAL DE CUSTOS DO PROGRAMA 07 DO SES - R\$ 110.000,00	

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

444



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Tabela 118 – Cronograma Físico-Financeiro Resumo para o Setor de Esgotamento Sanitário

Programas	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação			
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos
Programa 01 - Atingir e manter a universalização do serviço (100%) ao longo do horizonte de projeto.	R\$ 180.000,00	R\$ 480.000,00	-	-
Programa 02 - Criação de um departamento específico para o gerenciamento e fiscalização dos serviços realizados no município	-	-	R\$ 85.000,00	-
Programa 03 - Implantar sistemas de manutenção, correção preventiva e monitoramento no sistema de tratamento.	-	R\$ 540.000,00	R\$ 420.000,00	R\$ 1.200.000,00

445



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Programa 04 - Eliminar o uso de fossas irregulares / inadequadas	-	R\$ 530.000,00	-	-
Programa 05 - Implantar programas de melhorias sanitárias na área rural	-	R\$ 60.000,00	-	-
Programa 06 - Implantar manutenções preventivas no sistema	-	R\$ 80.000,00	-	-
Programas	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação			
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos
Programa 07 - Implantar programa de educação ambiental e sanitária	R\$ 30.000,00	R\$ 60.000,00	-	-
CUSTO TOTAL DOS PROGRAMAS	R\$ 230.000,00	R\$ 1.750.000,00	R\$ 505.000,00	R\$ 1.200.000,00
ESTIMATIVA TOTAL DE CUSTOS DOS PROGRAMAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE NANTES - R\$ 3.685.000,00				

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

446



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Tabela 119 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Programa 01

Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
01.1.1	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	- Contratação de empresa especializada para revisão e atualização do Plano Diretor de Drenagem Urbana de Nantes a cada 05 anos.	Administração Municipal e Departamento de Obras
01.1.2	X	X	X	X	- Os custos desta ação já estão inclusos na ação anterior. Os estudos e projetos hidrológicos detalhados das bacias de drenagem devem ser elaborados quando forem feitas as revisões do PDDU.	Administração Municipal e Departamento de Obras
01.2.3	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	-	-	- Elaborar Plano de Recuperação de Área Degradada com objetivo de reconstituir as Áreas de Preservação Permanente do município. Nota: Os custos de recomposição de mata ciliar não estão incluídos na ação, pois deverão ser estimados após a elaboração do Plano de Recuperação.	Departamento de Obras

447



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

CUSTO TOTAL DO PROGRAMA	R\$ 170.000,00	R\$ 170.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00
ESTIMATIVA TOTAL DE CUSTOS DO PROGRAMA 01 DO DUMAP - R\$ 580.000,00				

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

Tabela 120 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Programa 02

Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
01.3.4	X	X	X	X	- Realizar pesquisa de campo para identificação de possíveis ligações clandestinas junto ao sistema de drenagem pluvial. - Programação de inspeções periódicas para implantação de manutenção preventiva quanto a ligações clandestinas. - Os custos desta ação já estão incluídos na ação 01.10.12 do Sistema de Esgotamento Sanitário.	Departamento de Obras

448



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

CUSTO TOTAL DO PROGRAMA	-	-	-	-
	ESTIMATIVA TOTAL DE CUSTOS DO PROGRAMA 02 DO DUMAP - R\$ -			

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

Tabela 121 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Programa 03

CUSTOS ORIENTATIVOS						
Programa 03 – Implantação de dispositivos de drenagem previstos no Plano Diretor de Macrodrenagem Urbana						
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
03.4.5	R\$ 300.000,00	R\$ 300.000,00	-	-	- Contratação de empresa especializada para dimensionar projetos de drenagem para atender aos critérios técnicos definidos no Plano Diretor de Macrodrenagem Urbana e redimensionar	Administração Municipal e Departamento de Obras

449



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

					os projetos existentes subdimensionados. Custos referentes a elaboração de projetos executivos de toda área urbana municipal.	
03.4.6	-	-	X	-	- Os custos desta ação só poderão ser estimados após a execução da ação anterior, com a elaboração dos projetos executivos.	Administração Municipal e Departamento de Obras
03.4.7	-	-	-	X	- Após a realização das obras (ação anterior) deve-se acompanhar a eficácia das medidas estruturais implantadas no município de Nantes, realizado com equipe técnica própria, sem custos adicionais.	Administração Municipal e Departamento de Obras
CUSTO TOTAL DO PROGRAMA	R\$ 300.000,00	R\$ 300.000,00			ESTIMATIVA TOTAL DE CUSTOS DO PROGRAMA 03 DO DUMAP - R\$ 600.000,00	

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

Tabela 122 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Programa 04

CUSTOS ORIENTATIVOS			
Programa 04 – Elaborar programa de manutenção preventiva nos dispositivos de drenagem			
Código	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação	Especificação da Ação	

450



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

(Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
04.5.8	X	X	-	-	- Os custos desta ação estão incluídos na ação 01.1.1. Nota: Na elaboração das revisões do PDDU, deve constar como medida não estrutural a elaboração de um programa de limpeza periódica e de desassoreamento dos corpos hídricos mais próximos a área urbana municipal.	Administração Municipal e Departamento de Obras
04.5.9	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	-	-	- Os custos desta ação contemplam aquisição de materiais e equipamentos para melhoria e otimização dos serviços de limpeza periódica nos elementos de microdrenagem.	Administração Municipal e Departamento de Obras
04.6.10	X	X	-	-	- Os custos desta ação estão incluídos na ação anterior. Nota: Quando da realização das limpezas periódicas, pode-se diagnosticar e avaliar o funcionamento do sistema de drenagem do município.	Administração Municipal e Departamento de Obras
04.7.11	X	X	-	-	- Elaboração de cronograma de atividades previstas para manutenção e limpeza do sistema de drenagem urbana articulado com a verificação municipal (limpeza pública), realizado com equipe técnica própria, sem custos adicionais.	Administração Municipal e Departamento de Obras

451



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

CUSTO TOTAL DO PROGRAMA	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	-	-	ESTIMATIVA TOTAL DE CUSTOS DO PROGRAMA 04 DO DUMAP - R\$ 100.000,00	
Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.						
Tabela 123 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Programa 05						
CUSTOS ORIENTATIVOS						
Programa 05 – Criar e capacitar todos os funcionários envolvidos com o sistema de drenagem						
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
05.8.12	R\$ 38.000,00	R\$ 65.000,00	-	-	- Capacitação periódica da equipe técnica gerencial (R\$4800,00/ano de treinamento institucional + R\$5000,00/ano para realização de cursos específicos para os funcionários.	Administração Municipal e Departamento de Obras
05.8.13	X	X	-	-	- Os custos de aquisição dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) estão incluídos na ação 04.5.9. A promoção da obrigatoriedade da utilização destes equipamentos, bem como fiscalização deverá ser realizada por gestores	Administração Municipal e Departamento de Obras

452



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

					municipais ligados ao Departamento de Obras, sem custos adicionais.
CUSTO TOTAL DO PROGRAMA	R\$ 38.000,00	R\$ 65.000,00	-	-	
	ESTIMATIVA TOTAL DE CUSTOS DO PROGRAMA 05 DO DUMAP - R\$ 103.000,00				

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

Tabela 124 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Programa 06

CUSTOS ORIENTATIVOS						
Programa 06 – Implantação de estruturas para dissipação e amortecimento das vazões						
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
06.9.14	X	X	-	-	- Os custos desta ação estão incluídos na ação 03.4.5. Nota: Os projetos executivos dos dissipadores de energia nos desagües das águas pluviais deverão ser elaborados	Administração Municipal e Departamento de Obras

453



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

					junto aos projetos executivos do sistema de drenagem.
06.5.15	-	-	X	X	- Os custos desta ação só poderão ser estimados após a execução da ação anterior, com a elaboração dos projetos executivos.
06.5.16	-	-	R\$ 55.000,00	R\$ 55.000,00	- Contratação de profissional especializado para realização de estudo e verificação das unidades que compõe o sistema de drenagem urbana quanto a seu licenciamento e realizar os procedimentos necessários para obtenção dos mesmos.
CUSTO TOTAL DO PROGRAMA	-	-	R\$ 55.000,00	R\$ 55.000,00	
	ESTIMATIVA TOTAL DE CUSTOS DO PROGRAMA 06 DO DUMAP - R\$ 110.000,00				

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

Tabela 125 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Programa 07

CUSTOS ORIENTATIVOS					
Programa 07 – Elaborar estudos para a padronização do sistema de drenagem urbana nas áreas de expansão					

454



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
07.10.17	X	X	-	-	- Realizar a unificação dos bancos de dados cadastrais dos demais sistemas públicos (água, esgoto, eletricidade, telefonia, etc.). Ação gerencial, sem custos adicionais.	Administração Municipal e Departamento de Obras / Concessionária do Sistema de eletricidade
07.11.18	X	X	-	-	- Os custos desta ação estão incluídos na ação 01.1.1. Nota: Na elaboração das revisões do PDDU, deve constar como medida não estrutural a elaboração de manual técnico de procedimentos para implantação de futuras obras de microdrenagem.	Administração Municipal e Departamento de Obras
07.6.19	-	-	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	- Contratação de empresa especializada para a elaboração de estudos e projetos de implantação de técnicas compensatórias eficazes para os futuros loteamentos e áreas de expansão urbana de Niantes. Nota: Os custos de execução das obras de implantação não estão incluídos na ação.	Administração Municipal e Departamento de Obras
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		

455



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

07.12.20	X	X	-	-	- Os custos desta ação já estão incluídos nas ações do Programa de Gestão do Saneamento Básico, na contratação de funcionários para revisão e avaliação da legislação municipal, estadual e federal.	Administração Municipal
CUSTO TOTAL DO PROGRAMA	-	-	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00		
	ESTIMATIVA TOTAL DE CUSTOS DO PROGRAMA 07 DO DUMAP - R\$ 240.000,00					

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.



456



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Tabela 126 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Programa 08

CUSTOS ORIENTATIVOS						
Programa 08 – Projetar e implantar pavimentos permeáveis em alguns locais do município						
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
08.7.21	-	-	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	- Contratação de empresa especializada para a elaboração de estudos e projetos pavimentação permeável, com guias e sarjetas, para as ruas não pavimentadas no município. Nota: Os custos de execução das obras não estão incluídos na ação, pois serão orçados na elaboração dos projetos. - Os custos desta ação estão incluídos na ação 01.1.1. Nota: Na elaboração das revisões do PDDU, deve constar como medida não estrutural a elaboração de diretrizes para pavimentação permeável para os futuros loteamentos nas áreas de expansão urbana do município de Nantes.	Administração Municipal e Departamento de Obras
08.7.22	-	-	X	X		
	-	-	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00		

457



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

CUSTO TOTAL DO PROGRAMA	ESTIMATIVA TOTAL DE CUSTOS DO PROGRAMA 08 DO DUMAP - R\$ 100.000,00
-------------------------	---------------------------------------------------------------------

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

Tabela 127 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Programa 09

CUSTOS ORIENTATIVOS						
Programa 09 – Criar e estruturar um departamento para que possa atender as demandas do sistema						
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
09.13.23	X	X	-	-	- Implantação de um setor municipal específico para o gerenciamento do sistema de drenagem urbana dentro do Departamento Municipal de Obras. Os custos desta ação estão incluídos nas ações do Programa de Gestão do Saneamento Básico. - Os custos desta ação já estão incluídos nas ações do Programa de Gestão do Saneamento Básico, na contratação de funcionários para implantação de uma base de	Administração Municipal e Departamento de Obras
09.13.24	X	X	-	-		

458



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

09.14.25	X	X	-	-	custos para realização das obras e serviços de manutenção e ampliação da infraestrutura de drenagem. - Os custos desta ação já estão incluídos nas ações do Programa de Gestão do Saneamento Básico, especificamente nas ações 02.3.7 e 02.3.8.	Administração Municipal e Departamento de Obras
09.14.26	X	X	-	-		
09.14.27	X	X	-	-	- Os custos desta ação já estão incluídos nas ações do Programa de Gestão do Saneamento Básico, especificamente nas ações 02.3.7 e 02.3.8.	Administração Municipal e Departamento de Obras
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
09.14.28	X	X	-	-	- Os custos desta ação já estão incluídos nas ações do Programa de Gestão do Saneamento Básico, especificamente nas ações 03.4.9 e 03.5.10.	Administração Municipal e Departamento de Obras

459



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

09.15.29	X	X	-	-	- Os custos desta ação estão incluídos na ação 01.1.1. Nota: Na elaboração das revisões do PDDU, deve ser realizado estudo para criação de dispositivos legais que contemplem os princípios de gerenciamento e ordenamento das questões de drenagem urbana, como ações não estruturais. - Os custos desta ação estão incluídos na ação 01.1.1. Nota: Na elaboração das revisões do PDDU, deve ser realizado estudo para cobrança relativa à prestação do serviço, avaliando a sustentabilidade econômico-financeira para o setor.	Administração Municipal e Departamento de Obras
09.15.30	X	X	-	-		
09.8.31	-	-	X	X	- O sistema de indicadores para a avaliação e monitoramento dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais será realizado pelos gestores dos eixos de saneamento básico do município.	Administração Municipal e Departamento de Obras
CUSTO TOTAL DO PROGRAMA	-	-	-	-	ESTIMATIVA TOTAL DE CUSTOS DO PROGRAMA 09 DO DUMAP - R\$ -	

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

460



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Tabela 128 – Cronograma Físico-Financeiro Resumo para o Setor de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

Programas	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação			
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos
Programa 01 - Realizar a revisão e atualização do Plano de Macrodrenagem a cada 05 anos	R\$ 170.000,00	R\$ 170.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00
Programa 02 – Manter e ampliar o programa de monitoramento das ligações clandestinas no município	-	-	-	-
Programa 03 – Implantação de dispositivos de drenagem previstos no Plano Diretor de Macrodrenagem Urbana	R\$ 300.000,00	R\$ 300.000,00	-	-
Programa 04 – Elaborar programa de manutenção preventiva nos dispositivos de drenagem	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	-	-
Programa 05 – Criar e capacitar todos os funcionários envolvidos com o sistema de drenagem	R\$ 38.000,00	R\$ 65.000,00	-	-

461



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Programa 06 – Implantação de estruturas para dissipação e amortecimento das vazões	-	-	R\$ 55.000,00	R\$ 55.000,00
Programa 07 – Elaborar estudos para a padronização do sistema de drenagem urbana nas áreas de expansão	-	-	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00

Programas	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação			
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos
Programa 08 – Projetar e implantar pavimentos permeáveis em alguns locais do município	-	-	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00
Programa 09 – Criar e estruturar um departamento para que possa atender às demandas do sistema	-	-	-	-

462



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

CUSTO TOTAL DOS PROGRAMAS	R\$ 558.000,00	R\$ 585.000,00	R\$ 345.000,00	R\$ 345.000,00
ESTIMATIVA TOTAL DE CUSTOS DOS PROGRAMAS DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DO MUNICÍPIO DE NANTES - R\$ 1.833.00,00				

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.



Tabela 129 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Programa 01

CUSTOS ORIENTATIVOS						
Programa 01 – Cumprimento das metas e prazos definidos no planejamento estratégico das ações propostas						
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		

463



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

01.1.1	X	X	-	-	- Os custos desta ação já estão incluídos nas ações do Programa de Gestão do Saneamento Básico, especificamente na ação 01.1.3.	Administração Municipal e Departamento de Obras
01.2.2	X	X	-	-	- Os custos de execução desta ação estão incluídos na ação 02.4.7, na elaboração do Plano de Educação Ambiental aplicável ao manejo de resíduos sólidos.	Administração Municipal e Departamento de Obras
01.2.3	R\$ 90.000,00	R\$ 90.000,00	-	-	- Capacitação de funcionários das escolas, garantindo a atuação prática desses com relação aos resíduos produzidos nas unidades escolares; - Capacitação do corpo pedagógico (professores, coordenação e direção) proporcionando a formação, reflexão e aplicação de novas propostas integradas voltadas a realidade do município com relação aos resíduos sólidos urbanos;	Administração Municipal e Departamento de Obras / Departamento Municipal da Educação
CUSTO TOTAL DO PROGRAMA	R\$ 90.000,00	R\$ 90.000,00	-	-	ESTIMATIVA TOTAL DE CUSTOS DO PROGRAMA 01 DOS SERVIÇOS DE LUMRS - R\$ 180.000,00	

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

464



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Tabela 130 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Programa 02

CUSTOS ORIENTATIVOS						
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Programa 02 – Manter universalizado o atendimento à população urbana				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação					
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
02.3.4	R\$ 110.000,00	R\$ 110.000,00	-	-	- Contratação de empresa especializada para elaboração de estudo de reformulação e otimização dos itinerários e setores de coleta, contendo as frequências mais viáveis para execução do serviço de coleta regular, atendendo área urbana e rural; - Contratação de empresa especializada para elaboração de estudo de reformulação e otimização dos itinerários e setores de varrição dos logradouros, de capina, roçada e poda, contendo as frequências mais viáveis para execução dos serviços; - Contratação de empresa especializada para elaboração dos estudos para distribuição espacial dos coletores de resíduos nas vias de maior circulação do município, bem como nos locais estratégicos (praças, igrejas, etc).	Administração Municipal e Departamento de Obras

465



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
02.3.5	X	X	-	-	considerando as recomendações de segregação de resíduos. - Os custos desta ação estão incluídos na ação anterior.	Administração Municipal e Departamento de Obras
02.3.6	X	X	-	-	- Realizar mapeamento das áreas críticas de depósitos de lixo a céu aberto no município e tomar devidas providências de notificação e limpeza destas áreas; realizado por equipe técnica da Prefeitura Municipal, sem custos adicionais.	Administração Municipal e Departamento de Obras
02.4.7	R\$ 90.000,00	R\$ 90.000,00	-	-	- Contratação de empresa especializada para elaboração do Plano de Educação Ambiental aplicável ao manejo de resíduos sólidos. - Elaboração de projeto executivo para implantação de Pontos de Entrega Voluntária (PEV) de materiais recicláveis e resíduos especiais em locais estratégicos no município. Nota: Não estão incluídos neste custo a aquisição de materiais e equipamentos acondicionadores, que deverão ser	Administração Municipal e Departamento de Obras
02.5.8	R\$ 70.000,00	R\$ 70.000,00	-	-		Administração Municipal e Departamento de Obras

466



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

CUSTO TOTAL DO PROGRAMA	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
	R\$ 270.000,00	R\$ 270.000,00	-	-	quantificados após a elaboração do projeto executivo.	
ESTIMATIVA TOTAL DE CUSTOS DO PROGRAMA 02 DOS SERVIÇOS DE LUMRS - R\$ 540.000,00						

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

Tabela 131 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Programa 03

CUSTOS ORIENTATIVOS						
Programa 03 – Manter a cobrança de tarifas com embasamento técnico e financeiro para os setores de saneamento						
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
03.6.9	R\$ 60.000,00	R\$ 60.000,00	-	-	- Elaboração de estudo para cobrança de taxa e/ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, com definição de critérios para cobrança diferenciada de serviços de coleta e tratamento de resíduos especiais. Nesta ação deve-se estabelecer uma	Administração Municipal e Departamento de Obras

467



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

CUSTO TOTAL DO PROGRAMA	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
03.6.10	X	X	-	-	sistemática gradual a ser implantada para reajustes e revisões dessas taxas e/ou tarifas para o horizonte de projeto. - Os custos desta ação estão incluídos na ação anterior.	Administração Municipal e Departamento de Obras
ESTIMATIVA TOTAL DE CUSTOS DO PROGRAMA 03 DOS SERVIÇOS DE LUMRS - R\$ 120.000,00						

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

Tabela 132 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Programa 04

CUSTOS ORIENTATIVOS						
Programa 04 – Organizar e ampliar o programa de limpeza pública do município						
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		

468



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
04.7.11	R\$ 45.000,00	R\$ 45.000,00	-	-	- Realização de capacitação para criação de cooperativas comunitárias, considerando 02 oficinas de capacitação ao ano e contemplando o custo com palestrante e material didático oferecido aos participantes.	Administração Municipal e Departamento de Obras
04.7.12	R\$ 22.500,00	R\$ 22.500,00	-	-	- Realização de treinamento às equipes de limpeza urbana, bem como abordagem às famílias através dos agentes do município disseminando todo o conhecimento sobre a conscientização da limpeza pública.	Administração Municipal e Departamento de Obras
04.8.13	X	X	-	-	- Elaboração de plano de manutenção contínua nos serviços de limpeza pública urbana, realizado pelos gestores do departamento municipal, sem custos adicionais.	Administração Municipal e Departamento de Obras
04.9.14	X	X	-	-	- Os custos de execução desta ação estão incluídos na ação 02.4.7, na elaboração do Plano de Educação Ambiental aplicável ao manejo de resíduos sólidos.	Administração Municipal e Departamento de Obras
CUSTO TOTAL DO PROGRAMA	R\$ 67.500,00	R\$ 67.500,00	-	-	ESTIMATIVA TOTAL DE CUSTOS DO PROGRAMA 04 DOS SERVIÇOS DE LUMRS - R\$ 135.000,00	

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

469



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Tabela 133 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Programa 05

Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
05.10.15	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	-	-	- Aquisição e instalação de lixeiras públicas seletivas em locais estratégicos do município, incluindo os prédios públicos municipais, com estimativa de instalação de 30 unidades.	Administração Municipal e Departamento de Obras
CUSTO TOTAL DO PROGRAMA	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	-	-	ESTIMATIVA TOTAL DE CUSTOS DO PROGRAMA 05 DOS SERVIÇOS DE LUMRS - R\$ 72.000,00	

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

Tabela 134 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Programa 06

CUSTOS ORIENTATIVOS	
Programa 06 – Adquirir e equipar os funcionários responsáveis e fiscalizar a utilização dos mesmos	

470



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
06.11.16	R\$ 80.000,00	R\$ 80.000,00	-	-	- Realização de padronização técnica dos equipamentos, materiais, veículos e metodologias de trabalho, com a elaboração de um manual de operação e manutenção da coleta e limpeza pública.	Administração Municipal e Departamento de Obras
06.11.17	R\$ 12.500,00	R\$ 12.500,00	-	-	- Aquisição de Equipamentos de Proteção Individual e fiscalização de sua utilização.	Administração Municipal e Departamento de Obras
CUSTO TOTAL DO PROGRAMA	R\$ 92.500,00	R\$ 92.500,00	-	-	ESTIMATIVA TOTAL DE CUSTOS DO PROGRAMA 06 DOS SERVIÇOS DE LUMRS - R\$ 185.000,00	

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

Tabela 135 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Programa 07

CUSTOS ORIENTATIVOS	
Programa 07 – Criar programa de controle do volume diário, semanal e mensal dos resíduos gerados	
Código	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação
	Especificação da Ação

471



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
07.12.18	R\$ 90.000,00	R\$ 90.000,00	-	-	- Contratação de empresa especializada para realização de serviços de caracterização dos resíduos sólidos gerados no município de Nantes, através de composição gravimétrica, a fim de caracterizar quantitativamente e qualitativamente os resíduos e avaliar a geração per capita.	Administração Municipal e Departamento de Obras
07.12.19	X	X	-	-	- Avaliação sistemática da operação dos serviços de limpeza pública urbana e coleta, realizado pelos gestores do departamento municipal, sem custos adicionais.	Administração Municipal e Departamento de Obras
CUSTO TOTAL DO PROGRAMA	R\$ 90.000,00	R\$ 90.000,00	-	-	ESTIMATIVA TOTAL DE CUSTOS DO PROGRAMA 07 DOS SERVIÇOS DE LUMRS - R\$ 180.000,00	

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

472



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Tabela 136 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Programa 08

CUSTOS ORIENTATIVOS						
Programa 08 – Fiscalizar e exercer a obrigatoriedade para obtenção das devidas licenças de operação						
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
08.13.20	R\$ 70.000,00	R\$ 70.000,00	-	-	- Cadastro das indústrias geradoras de resíduos, bem como criação de uma rede eletrônica de monitoramento, onde o gerador irá credenciar as quantidades e tipos de resíduos cujo controle seja efetivado pelo departamento de obras. - Capacitação do setor de meio ambiente da Prefeitura Municipal de Nantes, com o estabelecimento e fortalecimento das legislações municipais do setor de resíduos sólidos, realizando acompanhamento periódico e antecipado dos trabalhos de renovação das licenças com interferências nas esferas estadual e federal. - Os custos desta ação estão incluídos na ação anterior. - Os custos desta ação estão incluídos na ação anterior.	Administração Municipal e Departamento de Obras
08.14.21	R\$ 80.000,00	R\$ 80.000,00	-	-		
08.14.22	X	X	-	-		
08.1.23	-	-	X	X		

473



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

CUSTO TOTAL DO PROGRAMA	R\$ 150.000,00	R\$ 150.000,00	-	-
ESTIMATIVA TOTAL DE CUSTOS DO PROGRAMA 08 DOS SERVIÇOS DE LUMRS - R\$ 300.000,00				

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

Tabela 137 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Programa 09

CUSTOS ORIENTATIVOS						
Programa 09 – Criar programas de coleta e tratamento adequado para os resíduos especiais						
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
09.15.24	R\$ 20.500,00	R\$ 20.500,00	-	-	- Realizar estudo para classificação dos resíduos de construção civil coletados no município, a fim de caracterizá-los e quantificá-los. - Estruturação de planejamento municipal para reutilização dos resíduos de construção civil (RCC) coletados em obras públicas de Nantes. Sem custos.	Administração Municipal e Departamento de Obras
09.15.25	X	X	-	-		

474



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

09.15.26	X	X	-	-	- Inspeção, identificação e cadastramento das áreas da construção civil, visando sua regularização ou mesmo eliminação, quando não for possível ou recomendável a regularização, realizado pelos gestores do departamento municipal, sem custos adicionais. - Os custos desta ação estão incluídos na ação 02.5.8, na implantação de unidades de recebimento de pequenos volumes nos PEVs implantados. - Cadastro e definição de pontos de coleta dos resíduos de logística reversa nos termos do art. 33 da lei federal 12.305/2010 (agrotóxicos, pneus, pilhas e baterias, óleos lubrificantes, lâmpadas e eletroeletrônicos) em estabelecimentos comerciais, auxiliando nos procedimentos de recebimento e destinação dos resíduos.	Administração Municipal e Departamento de Obras
09.16.27	X	X	-	-		
09.16.28	R\$ 90.000,00	R\$ 90.000,00	-	-		
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		

475



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

09.16.29	X	X	-	-	- Os custos desta ação estão incluídos na ação anterior. - Levantamento e acompanhamento dos resíduos do serviço de saúde produzidos no município, com cadastro das unidades de saúde (postos de saúde, clínicas e farmácias) com fiscalização e acompanhamento das quantidades produzidas e destinação final. No valor da ação estão incluídos apenas o cadastro e fiscalização.	Administração Municipal e Departamento de Obras
09.16.30	R\$ 14.500,00	R\$ 14.500,00	-	-		
09.2.31	-	-	X	X	- Os custos desta ação estão incluídos na ação 03.6.9.	Administração Municipal e Departamento de Obras
CUSTO TOTAL DO PROGRAMA	R\$ 125.000,00	R\$ 125.000,00	-	-		
ESTIMATIVA TOTAL DE CUSTOS DO PROGRAMA 09 DOS SERVIÇOS DE LUMRS - R\$ 250.000,00						

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

Tabela 138 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Programa 10

CUSTOS ORIENTATIVOS					
---------------------	--	--	--	--	--

476



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Programa 10 – Implantação de Pontos de Entrega Voluntária (PEV) na área rural						
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
10.17.32	X	X	-	-	- Os custos desta ação estão incluídos na ação 02.5.8, com definição de locais estratégicos para implantação de PEVs na área rural. - Aquisição e instalação de containers em locais estratégicos e mais próximos às propriedades rurais do município. Para cada ponto de instalação, deve-se colocar 02 containers, um para recebimento de resíduos reciclável e outro para resíduo orgânico. Estimativa de instalação em 15 pontos (30 containers).	Administração Municipal e Departamento de Obras
10.17.33	R\$ 45.000,00	R\$ 45.000,00	-	-	- Os custos desta ação estão incluídos na ação 02.3.4. - Elaboração, impressão e distribuição de perfis de conscientização sobre redução e reciclagem dos resíduos gerados na área rural.	Administração Municipal e Departamento de Obras
10.18.34	X	X	-	-	- Os custos desta ação estão incluídos na ação 02.3.4.	Administração Municipal e Departamento de Obras
10.19.35	R\$ 30.000,00	R\$ 30.000,00	-	-	- Os custos desta ação estão incluídos na ação 02.3.4.	Administração Municipal e Departamento de Obras

477



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

CUSTO TOTAL DO PROGRAMA	R\$	R\$	-	-
	75.000,00	75.000,00	-	-

ESTIMATIVA TOTAL DE CUSTOS DO PROGRAMA 10 DOS SERVIÇOS DE LUMRS - R\$ 150.000,00

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

Tabela 139 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Programa 11

CUSTOS ORIENTATIVOS						
Programa 11 – Adquirir novos equipamentos para a realização dos serviços, bem como criar programas de manutenção e inspeção dos equipamentos atuais						
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
11.20.36	X	X	-	-	- Criação de um conselho municipal de Infraestrutura de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos dentro do Departamento Municipal de Obras, fomentando a articulação de fóruns com participação da comunidade no processo de gestão integrada de resíduos sólidos. Ação institucional, sem custos adicionais.	Administração Municipal e Departamento de Obras

478



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

11.20.37	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	-	-	- Capacitação de gestores envolvidos nas atividades relacionadas ao gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos. Nota: Considerando a realização de 02 oficinas de capacitação ao ano e contemplando o custo com o palestrante e material didático oferecido aos participantes. - Os custos desta ação estão incluídos na ação anterior. - Criação de programas de comunicação no departamento de obras integrado aos demais (saúde, educação, obras, etc.) para a definição de um cronograma anual de campanhas educacionais a serem realizadas no município nas esferas sociais e políticas, sobre o correto manejo dos resíduos sólidos e os benefícios causados ao município com seu controle.	Administração Municipal e Departamento de Obras
11.20.38	X	X	-	-	- Os custos desta ação estão incluídos na ação anterior. - Criação de programas de comunicação no departamento de obras integrado aos demais (saúde, educação, obras, etc.) para a definição de um cronograma anual de campanhas educacionais a serem realizadas no município nas esferas sociais e políticas, sobre o correto manejo dos resíduos sólidos e os benefícios causados ao município com seu controle.	Administração Municipal e Departamento de Obras
11.21.39	R\$ 30.000,00	R\$ 30.000,00	-	-	- Os custos desta ação estão incluídos na ação anterior. - Criação de programas de comunicação no departamento de obras integrado aos demais (saúde, educação, obras, etc.) para a definição de um cronograma anual de campanhas educacionais a serem realizadas no município nas esferas sociais e políticas, sobre o correto manejo dos resíduos sólidos e os benefícios causados ao município com seu controle.	Administração Municipal e Departamento de Obras
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos			
11.21.40	X	X	-	-	- Os custos desta ação estão incluídos na ação 02.4.7.	Administração Municipal e Departamento de Obras
11.22.41	X	X	-	-	- Elaborar um estudo com vistas a adequação do modelo de gestão atual de	Administração Municipal e Departamento de Obras

479



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

11.3.42	-	-	X	X	resíduos sólidos, com revisão de um organograma para atribuição de responsabilidades aos gestores e operadores do sistema. Ação institucional, sem custos adicionais. - O sistema de indicadores para a avaliação e monitoramento dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos será realizado pelos gestores dos eixos de saneamento básico do município.	Administração Municipal e Departamento de Obras
CUSTO TOTAL DO PROGRAMA	R\$	R\$	-	-	ESTIMATIVA TOTAL DE CUSTOS DO PROGRAMA 11 DOS SERVIÇOS DE LUMRS - R\$ 160.000,00	

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

Tabela 140 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Programa 12

CUSTOS ORIENTATIVOS						
Programa 12 – Destinar os resíduos para local apropriado						
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		

480



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Código	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos	Descrição	Responsável
12.23.43	X	X	-	-	- Definir um cronograma de atividades semanais dos serviços de capina, roçagem e raspagem das praças públicas e áreas verdes municipais, ampliando estes serviços que atualmente são realizados sem planejamento prévio. Ação institucional, sem custos adicionais.	Administração Municipal e Departamento de Obras
12.24.44	X	X	-	-	- Regulação de mecanismos operacionais de envio dos materiais recolhidos na poda e capina para compostagem municipal que será institucionalizada e propostas neste PMSB.	Administração Municipal e Departamento de Obras
CUSTO TOTAL DO PROGRAMA	-	-	-	-	ESTIMATIVA TOTAL DE CUSTOS DO PROGRAMA 12 DOS SERVIÇOS DE LUMRS - R\$ -	

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

Tabela 141 – Cronograma Físico-Financeiro para o Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Programa 13

CUSTOS ORIENTATIVOS

Programa 13 – Implantar programa de coleta seletiva e projetar local apropriado para separação e compostagem dos resíduos antes de sua destinação



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos		
13.4.45	-	-	R\$ 160.000,00	R\$ 160.000,00	- Os custos referem-se à elaboração de estudos de viabilidade econômico-financeira para a venda dos recicláveis, projeto executivo das unidades de triagem e compostagem, estudo de licenciamento ambiental.	Administração Municipal e Departamento de Obras
13.4.46	-	-	R\$ 500.000,00	R\$ 500.000,00	- Os custos referem-se a uma estimativa para implantação da central de gerenciamento (unidade de triagem e compostagem) com aquisição de equipamentos (prensas, trituradores, esteiras, veículos, etc.), estrutura do local, EPIs para os trabalhadores, e uma verba para manutenção destes equipamentos. Ressalta-se que o orçamento detalhado e executivo será realizado quando a ação anterior for atendida, com a elaboração dos projetos executivos.	Administração Municipal e Departamento de Obras
13.25.47	R\$ 70.000,00	R\$ 70.000,00	-	-	- Elaboração de projeto executivo de Coleta Seletiva no município, incluindo a área rural de Nantas.	Administração Municipal e Departamento de Obras



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Código	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos	Descrição	Responsável
13.25.48	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00	-	-	- Elaboração de decretos e instrumentos legais para formalização de programas de coleta seletiva e reciclagem, incluindo os resíduos orgânicos, devendo contemplar os direitos das associações/cooperativas de catadores garantidos por lei, além de incentivo a inserção de catadores. (incluindo prédios públicos)	Administração Municipal e Câmara dos Vereadores
Código (Objetivo/Meta/Ação)	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação				Especificação da Ação	Responsável pela Execução da Ação
13.25.49	X	X	-	-	- Os custos desta ação estão incluídos na ação anterior. - Os custos desta ação estão incluídos na ação 13.25.47, com a promoção da divulgação do programa de coleta seletiva nas mídias junto as instituições de ensino, bairro, comércio, serviços e indústria, de forma continuada, previsto como medida não estrutural no Projeto Executivo.	Administração Municipal e Departamento de Obras
13.26.50	X	X	-	-		Administração Municipal e Departamento de Obras
CUSTO TOTAL DO PROGRAMA	R\$ 85.000,00	R\$ 85.000,00	R\$ 660.000,00	R\$ 660.000,00	ESTIMATIVA TOTAL DE CUSTOS DO PROGRAMA 13 DOS SERVIÇOS DE LUMRS - R\$ 1.490.000,00	



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

Tabela 142 – Cronograma Físico-Financeiro Resumo para o Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Programas	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação			
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos
Programa 01 – Cumprimento das metas e prazos definidos no planejamento estratégico das ações propostas	R\$ 90.000,00	R\$ 90.000,00	-	-
Programa 02 – Manter universalizado o atendimento à população urbana	R\$ 270.000,00	R\$ 270.000,00	-	-
Programa 03 – Manter a cobrança de tarifas com embasamento técnico e financeiro para os setores de saneamento	R\$ 60.000,00	R\$ 60.000,00	-	-
Programa 04 – Organizar e ampliar o programa de limpeza pública do município	R\$ 67.500,00	R\$ 67.500,00	-	-



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Programa 05 – Implantar lixeiras seletivas em mais pontos estratégicos do município	R\$ 36.000,00	R\$ 36.000,00	-	-
Programa 06 – Adquirir e equipar os funcionários responsáveis e fiscalizar a utilização dos mesmos	R\$ 92.500,00	R\$ 92.500,00	-	-
Programas	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação			
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos
Programa 07 – Criar programa de controle do volume diário, semanal e mensal dos resíduos gerados	R\$ 90.000,00	R\$ 90.000,00	-	-
Programa 08 – Fiscalizar e exercer a obrigatoriedade para obtenção das devidas licenças de operação	R\$ 150.000,00	R\$ 150.000,00	-	-
Programa 09 – Criar programas de coleta e tratamento adequado para os resíduos especiais	R\$ 125.000,00	R\$ 125.000,00	-	-

485



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Programa 10 – Implantação de Pontos de Entrega Voluntária (PEV) na área rural	R\$ 75.000,00	R\$ 75.000,00	-	-
Programa 11 – Adquirir novos equipamentos para a realização dos serviços, bem como criar programas de manutenção e inspeção dos equipamentos atuais	R\$ 80.000,00	R\$ 80.000,00	-	-
Programa 12 – Destinar os resíduos para local apropriado	-	-	-	-
Programas	Meta de Execução da Ação/ Custo Estimado da Ação			
	Até 3 anos	4 a 8 anos	9 a 12 anos	13 a 20 anos
Programa 13 – Implantar programa de coleta seletiva e projetar local apropriado para separação e compostagem dos resíduos antes de sua destinação	R\$ 85.000,00	R\$ 85.000,00	R\$ 660.000,00	R\$ 660.000,00
CUSTO TOTAL DOS PROGRAMAS	R\$ 881.000,00	R\$ 881.000,00	R\$ 660.000,00	R\$ 660.000,00

486



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

ESTIMATIVA TOTAL DE CUSTOS DOS PROGRAMAS DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE NANTES - R\$ 3.082.000,00

Fonte: F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.



487

implantação das ações primárias e principais infraestruturas por prazo, conforme apresentado na tabela abaixo.

Tabela 143 – Custos totais de cada setor do PMSB.

Setores	Emergencial	Curt o	Médio	Longo
	2022 - 2024	2025 - 2029	2030 - 2033	2034 - 2042
SGSB	-	-	-	-
SAA	R\$ 1.310.000,00	R\$ 1.272.000,00	R\$ 840.300,00	R\$ 620.300,00
SES	R\$ 230.000,00	R\$ 1.750.000,00	R\$ 505.000,00	R\$ 1.200.000,00
DUMAP	R\$ 558.000,00	R\$ 585.000,00	R\$ 345.000,00	R\$ 345.000,00
LUMRS	R\$ 881.000,00	R\$ 881.000,00	R\$ 660.000,00	R\$ 660.000,00
Total (R\$)	2.979.000,00	4.488.000,00	2.350.300,00	2.825.300,00
TOTAL GERAL	R\$ 12.642.600,00			

Nota 01: Os custos com o Sistema de Gestão do Saneamento Básico não estão incluídos neste quadro, pois são previstos custos mensais de aplicação dos mesmos. Deverão ser consultados de forma individual.

Nota 02: Custos orientativos, muitas infraestruturas dependerão de projetos executivos detalhados, sendo que a maioria das obras que deverão ser realizadas, serão orçadas após a elaboração destes projetos.

Neste Relatório foram expostos de forma simplificada o planejamento estratégico de Nantes, apresentando os Programas de Governo específicos que contemplam soluções práticas (ações), abrangendo os quatro eixos do saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo

488



de águas pluviais, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos), bem como os aspectos institucionais, gerenciais e legais do município com a finalidade de alcançar os objetivos e metas também apresentados neste Produto.

Destaca-se que os gestores municipais deverão participar efetivamente na discussão das responsabilidades, prioridades e prazos durante as reuniões de validação e apresentação do referido plano, visto que este instrumento se tornará lei e deverá obrigatoriamente ser seguido.

23 MINUTA DO PROJETO DE LEI

A Minuta de Projeto de Lei Municipal de Saneamento Básico é responsável por compor uma das partes do processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB de Nantes/SP. A Minuta tem por objetivo a institucionalização do processo de planejamento das atividades de saneamento básico no município, assim como garantir através da regulação, do controle social e da participação, uma gestão eficaz e de qualidade dos serviços prestados de saneamento básico.

A Minuta de Projeto de Lei proposta deverá ser formatada de acordo com as especificidades do município de Nantes, ficando sob responsabilidade do município a análise a sua regulamentação, devendo estar em conformidade com a técnica legislativa sistematizada, de forma a evitar contradições entre os dispositivos inseridos no Plano com as demais normas vigentes.

A integração de todos os produtos desenvolvidos no decorrer do trabalho irá compor de fato, o Plano Municipal de Saneamento Básico, com o fechamento sendo realizado por meio da Conferência Municipal.



Minuta de Anteprojeto da Lei Municipal de Saneamento Básico

PROJETO DE LEI Nº _____ / 2023

Institui a Política Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.

O Povo do Município de Nantes, por seus representantes, decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Título I Das Disposições Preliminares Capítulo I Do Objeto e do Âmbito de Aplicação

Art. 1º. Esta Lei institui a Política Municipal de Saneamento Básico.

Parágrafo único. Estão sujeitos às disposições desta Lei todos os órgãos e entidades do Município, bem como os demais agentes públicos ou privados que desenvolvam serviços e ações de saneamento básico no âmbito do território do Município de Nantes, Estado de São Paulo.

Capítulo II Das Definições

Art. 2º. Para os efeitos desta Lei, consideram-se:

I - planejamento: as atividades inerentes à identificação, qualificação, quantificação, organização e orientação de todas as ações, públicas e privadas, por meio das quais o serviço público deve ser prestado ou colocado à disposição dos cidadãos de forma adequada;

II - regulação: todo e qualquer ato que discipline ou organize determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impacto socioambiental e econômico, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação, bem como a política de cobrança pela prestação ou disposição do serviço, inclusive as condições e processos para a taxação, revisão e reajuste do valor de taxas e tarifas, e outros preços públicos;



III - normas administrativas de regulação: as instituídas pelos Chefes do Poder Executivo por meio de Decreto e outros instrumentos jurídico-administrativos, ou aquelas editadas por meio de resolução por órgão ou entidade de regulação do Município ou a que este tenha delegado competências;

IV - fiscalização: atividades de acompanhamento, monitoramento, controle ou avaliação, no sentido de garantir o cumprimento de normas e regulamentos editados pelo poder público e a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público;

V - órgão ou entidade de regulação ou regulador: autarquia ou agência reguladora, consórcio público, autoridade regulatória, ente regulador, ou qualquer outro órgão ou entidade de direito público, inclusive organismo colegiado instituído pelo Município, ou contratada para esta finalidade dentro dos limites da unidade da federação, que possua competências próprias de natureza regulatória, independência decisória e não acumule funções de prestador dos serviços regulados;

VI - prestação de serviço público de saneamento básico: atividade, acompanhada ou não de execução de obra, com objetivo de permitir aos usuários acesso a serviço público de saneamento básico com características e padrões de qualidade determinados pela legislação, planejamento ou regulação;

VII - saneamento básico: conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações domiciliares e respectivos instrumentos de medição;

b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e destinação final adequada dos efluentes sanitários, desde as ligações domiciliares até o seu lançamento final no meio ambiente;

c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza dos logradouros e vias públicas;

d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de



transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias e, disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas;

VIII - universalização: ampliação progressiva do acesso ao saneamento básico por todos os domicílios ocupados do município;

IX - controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem a promoção de informações, representações técnicas e participação de toda a sociedade nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico;

X - titular dos serviços públicos de saneamento básico: o Município de Nantes;

XI - prestador de serviço público: o órgão ou entidade, inclusive empresa:

a) do Município, ao qual a lei tenha atribuído competência de prestar serviço público, ou;

b) ao qual o titular tenha delegado a prestação dos serviços, na forma da Lei;

XII - gestão associada: associação voluntária de entes federados, por convênio de cooperação ou consórcio público, conforme disposto no art. 241 da Constituição Federal de 1988;

XIII - prestação regionalizada: a realizada diretamente por consórcio público, por meio de delegação coletiva outorgada, ou por meio de convênio de cooperação entre titulares do serviço, em que um único prestador atende a dois ou mais titulares, com uniformidade de fiscalização e regulação dos serviços, inclusive de sua remuneração, e com compatibilidade de planejamento;

XIV - serviços públicos de saneamento básico: conjunto dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, incluídas as respectivas infraestruturas e instalações operacionais vinculadas a cada um destes serviços;

XV - universalização: ampliação progressiva do acesso ao saneamento básico de todos os domicílios e edificações urbanas permanentes onde houver atividades humanas continuadas;

XVI - subsídios: instrumento econômico de política social para viabilizar manutenção e continuidade do serviço público com objetivo de universalizar o acesso ao saneamento básico, especialmente para populações e localidades de baixa renda, podendo ser:



- a) subsídios diretos: quando destinados diretamente a determinados usuários;
 - b) subsídios indiretos: quando destinados indistintamente aos usuários por meio do prestador do serviço público;
 - c) subsídios internos: aqueles que se processam internamente ao sistema de cobrança pela prestação ou disposição dos serviços de saneamento básico no âmbito territorial de cada titular;
 - d) subsídios entre localidades: aqueles que se processam mediante transferências ou compensações entre localidades, de recursos gerados ou vinculados aos respectivos serviços, nas hipóteses de gestão associada e prestação regional;
 - e) subsídios tarifários: quando integrarem a estrutura tarifária;
 - f) subsídios fiscais: quando decorrerem da alocação de recursos orçamentários, inclusive por meio de subvenções;
- XVII - aviso: informação dirigida a um determinado usuário pelo prestador dos serviços, com comprovação de recebimento, que tenha como objetivo notificar qualquer ocorrência de seu interesse;
- XVIII - comunicação: informação dirigida aos usuários e ao regulador, inclusive por meio de veiculação em mídia impressa ou eletrônica;
- XIX - água potável: água para consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos e químicos atendam ao padrão de potabilidade estabelecido pelas normas do Ministério da Saúde ou de outros órgãos oficiais que venham expedir recomendações de potabilidade;
- XX - soluções individuais: quaisquer soluções alternativas aos serviços públicos de saneamento básico que atendam a apenas um usuário, inclusive condomínio privado constituído conforme a Lei federal nº 4.591, de 16 de dezembro de 1964, desde que implantadas e operadas diretamente ou sob sua responsabilidade e risco;
- XXI - edificação permanente urbana: construção de caráter não transitório destinada a abrigar qualquer atividade humana ou econômica;
- XXII - ligação predial: ramal de interligação da rede de distribuição de água, de coleta de esgotos ou de drenagem pluvial, independentemente de sua localização, até o ponto de entrada da instalação predial;
- XXIII - delegação onerosa de serviço público: a que inclui qualquer modalidade ou espécie de pagamento ou de benefício econômico ao titular, com ônus sobre a prestação do serviço público, pela outorga do direito de sua exploração econômica ou



pelo uso de bens e instalações reversíveis a ele vinculadas, exceto no caso de ressarcimento ou apropriação de eventuais obrigações de responsabilidade do titular, contraídas em função do serviço.

§ 1º Não constituem serviço público:

- I - as ações de saneamento básico executadas por meio de soluções individuais, desde que o usuário não dependa compulsoriamente de terceiros para operar os serviços, sem prejuízo do cumprimento das normas sanitárias e ambientais pertinentes, inclusive as que tratam da qualidade da água para consumo humano;
- II - as ações e serviços de saneamento básico de responsabilidade privada, incluindo o manejo de resíduos de responsabilidade do gerador e o manejo de águas pluviais de responsabilidade dos proprietários, titulares do domínio útil ou possuidores de títulos de imóveis urbanos.

§2º São considerados serviços públicos e ficam sujeitos às disposições desta Lei, de seus regulamentos e das demais normas de regulação:

- I - os serviços de saneamento básico, ou atividades vinculadas às suas quatro vertentes, cuja prestação seja autorizada pelo Município para cooperativas ou associações organizadas por usuários sediados na sede do mesmo, em distritos, vilas e assentamentos, onde o prestador não esteja autorizado ou obrigado a atuar, ou onde outras formas de prestação apresentem custos de operação e manutenção incompatíveis com a capacidade de pagamento dos usuários; e
- II - a fossa séptica e outras soluções individuais de esgotamento sanitário, cuja operação esteja sob a responsabilidade do prestador deste serviço público.

§3º Para os fins do inciso VI do *caput* deste artigo, consideram - se também prestadoras do serviço público de manejo de resíduos sólidos as associações ou cooperativas, formadas por pessoas físicas de baixa renda reconhecidas pelo Poder Público como catadores de materiais recicláveis, autorizadas ou contratadas para a execução da coleta, processamento e comercialização de resíduos sólidos urbanos recicláveis ou reutilizáveis.

Título II Da Política Municipal de Saneamento Básico Capítulo I



Dos Princípios Fundamentais

Art. 3º. Os serviços públicos de saneamento básico possuem caráter essencial, competindo ao Poder Público Municipal o seu provimento integral e a garantia do acesso universal a todos os cidadãos, independentemente de suas condições sociais e capacidade econômica.

Art. 4º. A Política Municipal de Saneamento Básico observará os seguintes princípios:

- I – universalização do acesso aos serviços no menor prazo possível e garantia de sua permanência;
- II – integralidade, compreendida como o conjunto dos componentes em todas as atividades de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso a conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;
- III – equidade, entendida como a garantia de fruição em igual nível de qualidade dos benefícios pretendidos ou ofertados, sem qualquer tipo de discriminação ou restrição de caráter social ou econômico, salvo os que visem priorizar o atendimento da população de menor renda ou em situação de riscos sanitários ou ambientais;
- IV – regularidade, concretizada pela prestação dos serviços, sempre de acordo com a respectiva regulação e outras normas aplicáveis;
- V – continuidade, consistente na obrigação de prestar os serviços públicos sem interrupções, salvo nas hipóteses previstas nas normas de regulação e nos instrumentos contratuais, nos casos de serviços delegados a terceiros;
- VI – eficiência, compreendendo a prestação dos serviços de forma racional e quantitativa e qualitativamente adequada, conforme as necessidades dos usuários e com a imposição do menor encargo socioambiental e econômico possível;
- VII – segurança, consistente na garantia de que os serviços sejam prestados dentro dos padrões de qualidade operacionais e sanitários estabelecidos, com o menor risco possível para os usuários, os trabalhadores que os prestam e à população em geral;
- VIII – atualidade, compreendendo a modernidade das técnicas, dos equipamentos e das instalações e sua conservação, bem como a melhoria contínua dos serviços, observadas a racionalidade e eficiência econômica, a capacidade de



pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas, quando necessário;

IX – cortesia, traduzida no atendimento aos cidadãos de forma correta e educada, em tempo adequado e disposição de todas as informações referentes aos serviços de interesse dos usuários e da coletividade;

X – modicidade dos custos para os usuários, mediante a instituição de taxas, tarifas e outros preços públicos cujos valores sejam limitados aos efetivos custos da prestação ou disposição dos serviços em condições de máxima eficiência econômica;

XI – eficiência e sustentabilidade, mediante adoção de mecanismos e instrumentos que garantam a efetividade da gestão dos serviços e a eficácia duradoura das ações de saneamento básico, nos aspectos jurídico-institucionais, econômicos, sociais, ambientais, administrativos e operacionais;

XII – intersetorialidade, mediante articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de recursos hídricos, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social, voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante ou relevante;

XIII – transparência das ações mediante a utilização de sistemas de levantamento e divulgação de informações, mecanismos de participação social e processos decisórios institucionalizados;

XIV – participação da sociedade na formulação e implementação das políticas e no planejamento, regulação, fiscalização e avaliação da prestação dos serviços por meio de instrumentos e mecanismos de controle social;

XV – promoção da educação sanitária e ambiental, fomentando os hábitos higiênicos, o uso sustentável dos recursos naturais, a redução de desperdícios e a correta utilização dos serviços, observado o disposto na Lei nº. 9.795, de 27 de abril de 1999;

XVI – promoção e proteção da saúde, mediante ações preventivas de doenças relacionadas à falta, ao uso incorreto ou à inadequação dos serviços públicos de saneamento básico, observadas as normas do Sistema Único de Saúde (SUS);

XVII – preservação e conservação do meio ambiente, mediante ações orientadas para a utilização dos recursos naturais de forma sustentável e a reversão da degradação ambiental, observadas as normas ambientais e de recursos hídricos e



as disposições do plano de recursos hídricos da bacia hidrográfica em que se situa o Município;

XVIII – fomento da pesquisa científica e tecnológica e a difusão dos conhecimentos de interesse para o saneamento básico, com ênfase no desenvolvimento de tecnologias apropriadas; e

XIX – promoção de ações e garantia dos meios necessários para o atendimento da população rural dispersa com serviços de saneamento básico, mediante soluções adequadas e compatíveis com as respectivas situações geográficas e ambientais, e condições econômicas e sociais.

§ 1º. O serviço público de saneamento básico será considerado universalizado no Município de Nantes quando assegurar, no mínimo, o atendimento das necessidades básicas vitais, sanitárias e higiênicas de todas as pessoas, independentemente de sua condição socioeconômica, em todas as edificações permanentes urbanas independentemente de sua situação fundiária, inclusive local de trabalho e de convivência social da sede municipal e dos atuais e futuros distritos, vilas e povoados, de modo ambientalmente sustentável e de forma adequada às condições locais.

§ 2º. Excluem-se do disposto no § 1º as edificações localizadas em áreas cuja permanência ocasione risco à vida ou à integridade física e em áreas de proteção ambiental permanente, particularmente as faixas de preservação dos cursos d'água, cuja desocupação seja determinada pelas autoridades competentes ou por decisão judicial.

Capítulo II

Dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

Seção I

Dos Serviços Públicos de Abastecimento de Água

Art. 5º. Considera-se serviço público de abastecimento de água o seu fornecimento por meio de rede pública de distribuição e ligação predial, incluídos os instrumentos de medição, bem como, quando vinculadas a esta finalidade, as seguintes atividades:

- I – reservação de água bruta;
- II – captação de água bruta;

497



III – adução de água bruta;

IV – tratamento de água;

V – adução de água tratada; e

VI – reservação de água tratada.

Parágrafo único. O sistema público de abastecimento de água é composto pelo conjunto de infraestruturas, obras civis, materiais, equipamentos e demais instalações, destinado à produção e à distribuição canalizada de água potável, sob a responsabilidade do Poder Público.

Art. 6º. O fornecimento de água para consumo humano e higiene pessoal e doméstica deverá observar os parâmetros e padrões de potabilidade, bem como os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade estabelecidos pelo Ministério da Saúde.

Seção II

Dos Serviços Públicos de Esgotamento Sanitário

Art. 7º. Consideram-se serviços públicos de esgotamento sanitário os serviços constituídos por uma ou mais das seguintes atividades:

I – coleta e afastamento dos esgotos sanitários por meio de rede pública, inclusive a ligação predial;

II – quando sob responsabilidade do prestador público deste serviço, a coleta e transporte, por meio de veículos automotores apropriados, de:

• Efluentes e lodos gerados por soluções individuais de tratamento de esgotos sanitários, inclusive fossas sépticas;

• Chorume gerado por unidades de tratamento de resíduos sólidos integrantes do respectivo serviço público e de soluções individuais, quando destinado ao tratamento em unidade do serviço de esgotamento sanitário.

III – tratamento dos esgotos sanitários; e

IV – disposição final dos efluentes e dos lodos originários da operação de unidades de tratamento, inclusive soluções individuais.

Parágrafo único. O sistema público de esgotamento sanitário é composto pelo conjunto de infraestruturas, obras civis, materiais, equipamentos e demais

498



instalações, destinado à coleta, afastamento, transporte, tratamento e disposição final dos esgotos sanitários, assim como os efluentes industriais cujas características sejam semelhantes às do esgoto doméstico e os lodos gerados nas unidades de tratamento, sob a responsabilidade do Poder Público.

Seção III

Dos Serviços Públicos de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos

Art. 8º. Consideram-se serviços públicos de manejo de resíduos sólidos as atividades de coleta e transbordo, transporte, triagem para fins de reutilização ou reciclagem, tratamento, inclusive por compostagem, e disposição final dos:

I – resíduos domésticos;

II – resíduos originários de atividades comerciais, industriais e de serviços, em quantidade e qualidade similares às dos resíduos domésticos, os quais, conforme as normas de regulação específicas sejam considerados resíduos sólidos urbanos, desde que tais resíduos não sejam de responsabilidade de seu gerador nos termos da norma legal ou administrativa, de decisão judicial ou de termo de ajustamento de conduta; e

III – resíduos originários dos serviços públicos de limpeza urbana, tais como:

- a) varrição, capina, roçada, poda de árvores e atividades correlatas em vias e logradouros públicos;
- b) asseio de logradouros, instalações e equipamentos públicos;
- c) raspagem e remoção de terra, areia e quaisquer materiais depositados pelas águas pluviais em logradouros públicos;
- d) desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatos; e
- e) limpeza de logradouros públicos onde se realizem feiras públicas e outros eventos públicos de acesso aberto à comunidade.

Parágrafo único. O sistema público de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto pelo conjunto de infraestruturas, obras civis, materiais, máquinas, equipamentos, veículos e demais componentes, destinado à coleta, transbordo, transporte, triagem, tratamento, inclusive por compostagem, e disposição final dos resíduos caracterizados neste artigo, sob a responsabilidade do Poder Público.

499



Art. 9º. É vedada a interrupção de serviço de coleta em decorrência de inadimplência do usuário residencial, sem prejuízo das ações de cobrança administrativa ou judicial, exigindo-se a comunicação prévia quando alteradas as condições de sua prestação.

Seção IV

Dos Serviços Públicos de Manejo de Águas Pluviais Urbanas

Art. 10. Consideram-se serviços públicos de manejo das águas pluviais urbanas os constituídos por uma ou mais das seguintes atividades:

I – drenagem urbana;

II – adução e transporte de águas pluviais urbanas por meio de dutos e canais;

III – detenção ou retenção de águas pluviais urbanas para amortecimento de vazões de cheias ou aproveitamento, inclusive como elemento urbanístico; e

IV – tratamento e aproveitamento ou disposição final de águas pluviais urbanas.

Parágrafo único. O sistema público de manejo das águas pluviais urbanas é composto pelo conjunto de infraestruturas, obras civis, materiais, equipamentos e demais instalações, destinado à drenagem, adução ou transporte, detenção ou retenção, tratamento, aproveitamento e disposição final das águas pluviais urbanas, sob a responsabilidade do Poder Público.

Capítulo III

Do Exercício da Titularidade

Art. 11. Compete ao Município a organização, o planejamento, a regulação, a fiscalização e a prestação dos serviços públicos de saneamento básico de interesse local.

§1º Consideram-se de interesse local todos os serviços públicos de saneamento básico ou suas atividades elencadas nesta Lei, cujas infraestruturas ou operação atendam exclusivamente ao Município, independentemente da localização territorial destas infraestruturas.

500



§2º Os serviços públicos de saneamento básico de titularidade municipal serão prestados, preferencialmente, por órgão ou entidade da administração direta ou indireta do Município, devidamente organizados e estruturados para este fim.

§3º No exercício de suas competências constitucionais o Município poderá delegar atividades administrativas de organização, de regulação e de fiscalização, bem como, mediante contrato, a prestação integral ou parcial de serviços públicos de saneamento básico de sua titularidade, observadas as disposições desta Lei e a legislação pertinente a cada caso, particularmente a Lei Federal nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, a Lei Federal nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004, e a Lei Federal nº 11.107, de 06 de abril de 2005.

§4º São condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico, o cumprimento das diretrizes previstas no art. 11, da Lei Federal nº 11.445, de 2007 e, no que couberem, as disposições desta Lei.

§5º O Executivo Municipal poderá, ouvido o órgão regulador, intervir e retomar a prestação dos serviços delegados nas hipóteses previstas nas normas legais, regulamentares ou contratuais.

Capítulo IV

Do Plano e do Sistema Municipal de Saneamento Básico

Art. 12. Fica instituído o Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB, instrumento de planejamento que tem por objetivos:

- I – diagnosticar e avaliar a situação do saneamento básico no âmbito do Município e suas interfaces locais e regionais, nos aspectos jurídico-institucionais, administrativos, econômicos, sociais e técnico-operacionais, bem como seus reflexos na saúde pública e ambientais;
- II – estabelecer os objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a gestão dos serviços;
- III – definir os programas, projetos e ações necessárias para o cumprimento dos objetivos e metas, incluídas as ações para emergências e contingências, as respectivas fontes de financiamento e as condições de sustentabilidade técnica e econômica dos serviços; e

501



IV – estabelecer os mecanismos e procedimentos para o monitoramento e avaliação sistemática da execução do PMSB e da eficiência e eficácia das ações programadas.

Art. 13. A elaboração e as revisões do PMSB deverão efetivar-se de forma a garantir a ampla participação das comunidades, dos movimentos e das entidades da sociedade civil.

Art. 14. As atividades de planejamento, regulação e prestação dos serviços de saneamento básico estão sujeitas ao controle social.

§ 1º. O controle social dos serviços públicos de saneamento básico será exercido mediante, entre outros, os seguintes mecanismos: debates e audiências públicas; consultas públicas e conferências de políticas públicas.

Art. 15. Fica criado o Fundo Municipal de Saneamento Básico - FMSB, de natureza contábil, vinculado a Prefeitura Municipal de Nantes, tendo por finalidade concentrar os recursos para a realização de investimentos em ampliação, expansão, substituição, melhoria e modernização das infraestruturas operacionais e em recursos gerenciais necessários para a prestação dos serviços de saneamento básico, visando a sua disposição universal, integral, igualitária e com modicidade dos custos.

Art. 16. O Executivo Municipal deverá instituir e gerir, diretamente ou por intermédio do órgão regulador, o Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico – SIMISA, com os objetivos de:

- I – coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;
- II – disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para o monitoramento e avaliação sistemática dos serviços;
- III – cumprir com a obrigação prevista no art. 9º, inciso VI, da Lei nº 11.445, de 2007.

Art. 17. Deverá ser assegurada aos relatórios, estudos, decisões e instrumentos equivalentes que se refram à regulação ou à fiscalização dos serviços, bem como aos direitos e deveres dos usuários e prestadores.

Capítulo V

Da Política de Cobrança

502



Art. 18. Os serviços públicos de saneamento básico terão sua sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração que permita a recuperação dos custos econômicos dos serviços prestados em regime de eficiência.

§ 1º. A instituição de taxas ou tarifas e outros preços públicos para remuneração dos serviços de saneamento básico observará as seguintes diretrizes:

- I – prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;
- II – ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;
- III – geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, visando o cumprimento das metas e objetivos do planejamento;
- IV – inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;
- V – recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, inclusive despesas de capital, em regime de eficiência;
- VI – remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços contratados, ou com recursos rotativos do FMSB;
- VII – estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços; e
- VIII – incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.

§2º. Poderão ser adotados subsídios tarifários e não tarifários para usuários determinados ou para sistemas isolados de saneamento básico no âmbito municipal sem escala econômica suficiente ou cujos usuários não tenham capacidade de pagamento para cobrir o custo integral dos serviços, bem como para viabilizar a conexão, inclusive a intradomiciliar, dos usuários de baixa renda.

§ 3º. O sistema de remuneração e de cobrança dos serviços poderá levar em consideração os seguintes fatores:

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

503



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

IV – categorias de usuários, distribuídas por faixas ou quantidades crescentes de utilização ou de consumo;

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

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

Capítulo VI

Dos Direitos e Obrigações dos Usuários

Art. 19. Sem prejuízo do disposto na Lei Federal nº 8.078, de 11 de setembro de 1990, são direitos dos usuários efetivos ou potenciais dos serviços de saneamento básico:

I – garantia do acesso a serviços, em quantidade suficiente para o atendimento de suas necessidades e com qualidade adequada aos requisitos sanitários e ambientais;

II – receber do regulador e do prestador informações necessárias para a defesa de seus interesses individuais ou coletivos;

III – recorrer, nas instâncias administrativas, de decisões e atos do prestador que afetem seus interesses, inclusive cobranças consideradas indevidas;

IV – ter acesso a informações sobre a prestação dos serviços, inclusive as produzidas pelo regulador ou sob seu domínio;

V – participar de consultas e audiências públicas e atos públicos realizados pelo órgão regulador e de outros mecanismos e formas de controle social da gestão dos serviços;

VI – fiscalizar permanentemente, como cidadão e usuário, as atividades do prestador dos serviços e a atuação do órgão regulador.

Art. 20. Constituem-se obrigações dos usuários efetivos ou potenciais e dos proprietários, titulares do domínio útil ou possuidores a qualquer título de imóveis beneficiários dos serviços de saneamento básico:

I – cumprir e fazer cumprir as disposições legais, os regulamentos e as normas administrativas de regulação dos serviços;

II – zelar pela preservação da qualidade e da integridade dos bens públicos

504



por meio dos quais lhes são prestados os serviços;

III – pagar em dia as taxas, tarifas e outros preços públicos decorrentes da disposição e prestação dos serviços;

IV – levar ao conhecimento do prestador e do regulador as eventuais irregularidades na prestação dos serviços de que tenha conhecimento;

V – cumprir os códigos e posturas municipais, estaduais e federais, relativos às questões sanitárias, a edificações e ao uso dos equipamentos públicos afetados pelos serviços de saneamento básico;

VI – executar, por intermédio do prestador, as ligações do imóvel de sua propriedade ou domínio às redes públicas de abastecimento de água e de coleta de esgotos, nos logradouros dotados destes serviços, nos termos desta Lei e seus regulamentos.

VII – responder, civil e criminalmente, pelos danos que, direta ou indiretamente, causar às instalações dos sistemas públicos de saneamento básico;

VIII – permitir o acesso do prestador e dos agentes fiscais às instalações hidrossanitárias do imóvel, para inspeções relacionadas à utilização dos serviços de saneamento básico, observado o direito à privacidade;

IX – utilizar corretamente e com racionalidade os serviços colocados à sua disposição, evitando desperdícios e uso inadequado dos equipamentos e instalações;

X – comunicar quaisquer mudanças das condições de uso ou de ocupação dos imóveis de sua propriedade ou domínio;

XI – responder pelos débitos relativos aos serviços de saneamento básico de que for usuário, ou, solidariamente, por débitos relativos à imóvel de locação do qual for proprietário, titular do domínio útil, possuidor a qualquer título ou usufrutuário.

Capítulo VII

Das Infrações e Penalidades

Art. 21. Sem prejuízo das demais disposições desta Lei e das normas de posturas pertinentes, as seguintes ocorrências constituem infrações dos usuários efetivos ou potenciais dos serviços:

I – intervenção de qualquer modo nas instalações dos sistemas públicos de saneamento básico;

505



II – violação ou retirada de hidrômetros, de limitador de vazão ou do lacre de suspensão do fornecimento de água da ligação predial;

III – utilização da ligação predial de esgoto para esgotamento conjunto de outro imóvel sem autorização e cadastramento junto ao prestador do serviço;

IV – lançamento de águas pluviais ou de esgoto não doméstico de característica incompatível nas instalações de esgotamento sanitário;

V – ligações prediais clandestinas de água ou de esgotos sanitários nas respectivas redes públicas;

VI – disposição de recipientes de resíduos sólidos domiciliares para coleta no passeio, na via pública ou em qualquer outro local destinado à coleta fora dos dias e horários estabelecidos;

VII – disposição de resíduos sólidos de qualquer espécie, acondicionados ou não, em qualquer local não autorizado, particularmente, via pública, terrenos públicos ou privados, cursos d'água, áreas de várzea, poços e cacimbas, mananciais e respectivas áreas de drenagem;

VIII – lançamento de esgotos sanitários diretamente na via pública, em terrenos limdeiros ou em qualquer outro local público ou privado, ou a sua disposição inadequada no solo ou em corpos de água sem o devido tratamento;

IX – incineração a céu aberto, de forma sistemática, de resíduos domésticos ou de outras origens em qualquer local público ou privado urbano, inclusive no próprio terreno, ou a adoção da incineração como forma de destinação final dos resíduos através de dispositivos não licenciados pelo órgão ambiental;

X – contaminação do sistema público de abastecimento de água através de interconexão de outras fontes com a instalação hidráulica predial ou por qualquer outro meio.

§ 1º. A notificação espontânea da situação infracional ao prestador do serviço ou ao órgão fiscalizador permitirá ao usuário, quando cabível, obter prazo razoável para correção da irregularidade, durante o qual ficará suspensa sua autuação, sem prejuízo de outras medidas legais e da reparação de danos eventualmente causados às infraestruturas do serviço público, a terceiros ou à saúde pública.

§ 2º. Responderá pelas infrações quem por qualquer modo as cometer, concorrer para sua prática, ou delas se beneficiar.

Art. 22. A pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, que infringir qualquer

506



dispositivo do art. 20 desta Lei, ficará sujeita às seguintes penalidades:

I – advertência por escrito, em que o infrator será notificado para fazer cessar a irregularidade, sob pena de imposição das demais sanções previstas neste artigo;

II – multa de xx (.....) a xx () Unidades Fiscais do Município;

III – suspensão total ou parcial das atividades, até a correção das irregularidades, quando aplicável;

IV – perda ou restrição de benefícios sociais concedidos, atinentes aos serviços públicos de saneamento básico;

V – embargo ou demolição da obra ou atividade motivadora da infração, quando aplicável;

Título III

Das Disposições Finais e Transitórias

Art. 23. Fica o Poder Executivo autorizado a instituir medidas de emergência em situações críticas que possam afetar a continuidade ou qualidade da prestação dos serviços públicos de saneamento básico ou iminente risco para vidas humanas ou para a saúde pública relacionado aos mesmos.

Art. 24. O Executivo Municipal regulamentará as disposições desta Lei no prazo de 180 (cento e oitenta) dias a contar de sua promulgação.

Art. 25. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Nantes, de de 2023.

Prefeito Municipal

507



24 RELATÓRIO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO DO PMSB DE NANTES

O Termo de Referência para elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico, ao tratar dos Indicadores de Desempenho do PMSB argumenta que: "O acompanhamento da implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico só será possível se baseada em dados e informações que traduzam, de maneira resumida, a evolução e a melhoria das condições de vida da população". Nesse sentido o Termo de Referência cita a utilização de Indicadores, como metodologia adequada e simplificada para se acompanhar e monitorar processo complexo, como é o caso do Saneamento.

Com relação ao uso de indicadores de saneamento o TR faz um alerta: "o sistema SNIS apresenta uma relação de dados e indicadores referentes à prestação dos serviços de saneamento", entretanto, "No processo de elaboração e implantação do PMSB, mais importante que isso, é a definição de elementos para o monitoramento do plano como um todo, não apenas da prestação". E, mais adiante especifica "O objetivo principal dos indicadores para o monitoramento do PMSB deve ser avaliar o atingimento das metas estabelecidas...".

Antes de referir-se aos Indicadores de Acompanhamento do PMSB o Termo de Referência destaca que entre os produtos previstos está à estruturação e implantação de um sistema de informações municipais sobre saneamento, nos termos do Inciso VI do Art. 9º da Lei 11.445/2007. "A função primordial desse sistema é monitorar a situação real do saneamento municipal, tendo como base dados e indicadores de diferentes naturezas, possibilitando a intervenção no ambiente e auxiliando o processo de tomada de decisões".

24.1 INTRODUÇÃO

O Relatório sobre os indicadores de desempenho, é parte integrante do Plano Municipal de Saneamento Básico de Nantes. O conjunto de Indicadores apresentados, neste Relatório, tem como objeto específico facilitar o acompanhamento e monitoramento de desempenho dos programas e ações planejadas do PMSB ao longo de sua execução e estão em conformidade com o inciso

508



V do artigo 19 da Lei 11.445/2007, bem como, com o Termo de Referência que prevê para a fase de elaboração do PMSB, atividades relativas à definição de "... indicadores para avaliação da execução do PMSB e de seus resultados" (página 13).

Para sua construção foi considerada a utilização pela sociedade dos Indicadores de desempenho no acompanhamento e monitoramento do PMSB, consoante a dispositivo da Lei nº. 11.445/2007 que estabelece o controle social como um dos seus princípios fundamentais (Art. 2º, inciso X) e o define como o "conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico". (Art. 3º, inciso IV).

Na elaboração foram considerados grupos de indicadores de avaliação que permitirão o acompanhamento e monitoramento da evolução do PMSB, compostos por: um conjunto de Indicadores de desempenho; um conjunto de Indicadores de Universalização; conjuntos de indicadores de: qualidade dos serviços de Abastecimento de Água; de qualidade dos serviços de Esgotamento Sanitário; de qualidade dos serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana; de qualidade dos serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos e rurais e conjunto de Indicadores de saúde. Os indicadores selecionados deverão traduzir de modo sintético, os aspectos mais relevantes da evolução e desempenho do PMSB.

Finalmente vale destacar que, embora um indicador de desempenho deva conter em si informação relevante, esta será sempre e inevitavelmente uma visão parcial da realidade na sua globalidade, não incorporando em geral toda a sua complexidade e, portanto, o seu uso descontextualizado pode levar a interpretações equivocadas. É necessário que os resultados apresentados pelos indicadores de desempenho sejam sempre analisados no seu conjunto e associados ao contexto em que se inserem.



24.2 CONCEITUAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS INDICADORES SELECIONADOS PARA AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DO PMSB (SÍNTESE)

24.2.1 CONCEITO E CARACTERÍSTICAS

Indicadores de desempenho podem ser descritos como sendo instrumentos de mensuração de aspectos particulares do objeto que se deseja acompanhar e/ou monitorar a sua evolução. São, portanto, ferramentas de apoio ao acompanhamento e monitoramento da eficácia e efetividade dos programas e ações planejadas e em execução. Cada indicador, ao contribuir para a quantificação do desempenho sob um dado ponto de vista, numa dada área e durante um dado período de tempo, facilita a avaliação do cumprimento de metas e objetivos e a análise de sua evolução. A utilização de indicadores de desempenho é, portanto, ferramenta simplificadora de análises que tenham por natureza serem complexas.

Para o acompanhamento e monitoramento do PMSB em termos da *eficácia* no cumprimento de metas e ações e da *efetividade* dos seus desdobramentos junto à sociedade, deverão ser buscadas informações estatísticas no próprio Plano, nos seus agentes executores e, complementarmente, estatísticas públicas produzidas por órgãos como o IBGE e outras. A sistematização dessas informações na forma de taxas, proporções, índices ou mesmo em valores absolutos, transforma-se em indicadores que deverão guardar uma relação direta com o objetivo programático original do PMSB.

A escolha dos Indicadores se pautou pela aderência (ver Jannuzzi – 2001) deles a um conjunto de propriedades desejáveis das quais destacamos algumas:

- Relevância para a gestão pública;
- Confiabilidade da medida;
- Sensibilidade
- Cobertura (abranger todas as metas e ações do PMSB) e
- Comunicabilidade ao público.



Além da aderência às propriedades acima elencadas os indicadores de desempenho devem apresentar, no mínimo, as seguintes características, dentre outras:

- Terem definição clara, concisa e interpretação inequívoca;
- Serem mensuráveis com facilidade;
- Possibilitarem e facilitarem a comparação do desempenho obtido com os objetivos planejados;
- Dispensarem análises complexas;

No caso do presente Relatório os Indicadores selecionados deverão atender, ainda, características específicas do objeto a ser avaliado e acompanhado: o PMSB, portanto deverão ser:

- Limitados a uma quantidade mínima, o suficiente para avaliação objetiva das metas de planejamento do PMSB;
- Compatíveis com os indicadores do Sistema Nacional de Informações SNIS.

Deverão, ainda, incluir conjunto de indicadores epidemiológicos, importantes para se verificar os efeitos das ações de saneamento (ou da sua insuficiência) na saúde humana.

24.2.2 SELEÇÃO DE INDICADORES PARA AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DO PMSB

Na escolha dos Indicadores para acompanhamento da implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), buscou-se, sobretudo, definir indicadores



com características que atendam aos critérios de eficácia e de efetividade relacionados às metas e ações planejadas.

Os indicadores de desempenho relacionados à eficácia permitem o acompanhamento das metas e ações explicitadas no PMSB e seus resultados efetivos, ou seja, são indicadores que permitem ao avaliador comparar, por exemplo, as metas propostas e as atingidas, com base nas informações disponíveis e tirar conclusões sobre o sucesso (ou insucesso) que vem sendo obtido na implementação do Plano. Ao mesmo tempo, a simplicidade dos indicadores, com resultados de fácil leitura, na medida em que forem socializados, permitirão a efetiva participação social na avaliação e acompanhamento da política municipal de saneamento.

O critério de efetividade diz respeito ao alcance dos resultados pretendidos, a médio e longo prazo. Refere-se à relação entre os resultados de uma intervenção ou programa, em termos de efeitos sobre a população alvo e os objetivos pretendidos. Além dos Indicadores de universalização dos serviços para acompanhamento do PMSB foram relacionados Indicadores de saúde que, embora não originários diretamente dos serviços de saneamento são, com estes, fortemente correlacionados, conforme demonstrada em vasta literatura técnica nacional e mundial. Ratifica-se, estes Indicadores são importantes para se verificar os efeitos das ações de saneamento na qualidade de vida da população.

Tabela 144 – Variáveis utilizadas para compor os indicadores de desempenho, universalização e de qualidade dos serviços prestados para acompanhamento do PMSB.

Variáveis		Descrição	Unidade	Fonte (origem dos dados)
ASD	Área total contemplada com sistema de drenagem urbana (superficial e profunda)	Área total contemplada com bocas de lobo (drenagem superficial) e área com tubulações da rede de drenagem (drenagem profunda)	km²	Gestor municipal



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stroppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

ATDp	Área total contemplada com sistema de drenagem urbana profunda	Área total contemplada com tubulações do sistema de drenagem, obtida com auxílio de software	km²	Gestor municipal
ATDs	Área total contemplada com sistema de drenagem urbana superficial	Área total contemplada com bocas de lobo, obtida com auxílio de software	km²	Gestor municipal
ATM	Área total do município	Área total do município, segundo IBGE	km²	IBGE
ESD	Extensão da rede de sistema de drenagem urbana (km)	Extensão total da rede de drenagem urbana	km	Gestor municipal
ERE	Extensão da Rede de Esgoto	Comprimento total da malha de coleta de esgoto, incluindo redes de coleta, coletores tronco e interceptores e excluindo ramais prediais e emissários de recalque, operada pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência	Km	Gestor municipal
ETV	Extensão total do sistema viário (km)	Extensão total do sistema viário do município, pavimentado ou não.	km	Gestor municipal
INP	Total dos investimentos previstos no PMSB	Valor do total de investimentos previstos no PMSB	R\$	PMSB

513



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stroppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

INR	Total de investimentos realizados até a data da avaliação	Valor do total de investimentos realizados até a data avaliada	R\$	Gestor municipal
LAA	Ligações total de água (ativas)	Quantidade total de ligações de água (ativas)	Ligações	Gestor municipal
LAL	Ligações ativas com leitura	Total de ligações ativas hidrometradas com leitura	Ligações	Gestor municipal

Variáveis	Descrição	Unidade	Fonte (origem dos dados)	
LAMI	Ligações de água micromedidas (ativas)	Quantidade de ligações de água micromedidas (ativas)	Ligações	Gestor municipal
MAC	Número total de macromedidores	Quantidade total de macromedidores existentes no município	Macromedidores	Gestor municipal
PAA	Total de projetos e ações programados para o setor de Abastecimento de Água	Número total de projetos e ações programados para o setor de Abastecimento de Água no PMSB	Projetos e ações	PMSB
PAAe	Total de projetos e ações estabelecidos para universalização do serviço de Abastecimento de Água executados	Número total de projetos e ações estabelecidos para universalização dos serviços de Abastecimento de Água que já foram executados	Projetos e ações	Gestor municipal
PAD	Total de projetos e ações programados para	Número total de projetos e ações programados para universalização dos serviços de	Projetos e ações	Gestor municipal

514



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stroppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

	o setor de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem urbana	Manejo de Águas Pluviais e Drenagem urbana no PMSB		
PADe	Total de projetos e ações estabelecidos para universalização do serviço de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem urbana executados	Número total de projetos e ações estabelecidos para universalização dos serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem urbana que já foram executados	Projetos e ações	Gestor municipal
PAE	Total de projetos e ações programados para o setor de Esgotamento Sanitário	Número total de projetos e ações programados para universalização dos serviços de Esgotamento Sanitário no PMSB	Projetos e ações	Gestor municipal
PAEe	Total de projetos e ações estabelecidos para universalização do serviço de Esgotamento sanitário executados	Número total de projetos e ações estabelecidos para universalização dos serviços de Esgotamento Sanitário que já foram executados	Projetos e ações	Gestor municipal
PARS	Total de projetos e ações programados para o setor de Limpeza Urbana e Manejo de	Número total de projetos e ações programados para o setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos no PMSB	Projetos e ações	PMSB

515



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stroppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

	Resíduos Sólidos			
Variáveis	Descrição	Unidade	Fonte (origem dos dados)	
PARSe	Total de projetos e ações estabelecidos para universalização do serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos executados	Número total de projetos e ações estabelecidos para universalização dos serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos que já foram executados	Projetos e ações	Gestor municipal
PAS	Total de projetos e ações programados para universalização do saneamento	Número total de projetos e ações programados no PMSB para universalização do saneamento básico	Projetos e ações	PMSB
PASe	Total de projetos e ações estabelecidos para universalização do saneamento executados	Número total de projetos e ações estabelecidos para universalização do saneamento que já foram executados	Projetos e ações	Gestor municipal
PFE5	População infantil até 5 anos de idade	População do município segundo a faixa etária: de 0 a 5 anos de idade	Habitante	IBGE
PPGI	Produtos componentes do PGIRS	Número total de produtos que compõem o PGIRS	Unidade-produto	PMSB

516



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stropps, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

PPGLE	Produtos componentes do PGIRS executados	Número total de produtos que compõem o PGIRS executados.	Unidade-produto	Gestor municipal
POPT	População total	População total do município, do último Censo realizado.	Habitantes	IBGE
POPT _r	População total rural	População total rural do município, estimativas ou último Censo realizado pelo IBGE.	Habitantes	IBGE
POPT _u	População total urbana	População total urbana do município, estimativas ou último Censo realizado pelo IBGE.	Habitantes	IBGE
PRA	População rural atendida com os serviços de Abastecimento de Água	População rural atendida com serviços do sistema de Abastecimento de Água	Habitantes	Gestor municipal
PRE	População rural atendida com os serviços de Esgotamento Sanitário	População rural atendida com sistema de Esgotamento Sanitário seja por meio de rede coletora de esgoto e tratamento ou fossas sépticas (total)	Habitantes	Gestor municipal

Variáveis	Descrição		Unidade	Fonte (origem dos dados)
PRF	População rural atendida com fossa séptica	Quantidade total de habitantes da área rural que possuem fossa séptica	Habitantes	Gestor municipal
PTA	População total atendida com os serviços de Abastecimento de Água	População total atendida com serviços do sistema de Abastecimento de Água	Habitantes	Gestor municipal

517



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stropps, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

PTD	População total atendida com serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem	População total atendida com sistema de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem, por meio de rede coletora e de bocas de lobo.	Habitantes	Gestor municipal
PTE	População total atendida com os serviços de esgotamento sanitário	População total atendida com sistema de esgotamento sanitário seja por meio de rede coletora de esgoto e tratamento ou fossas sépticas (total)	Habitantes	Gestor municipal
PTR	População total atendida com os serviços de coleta de resíduos	População total atendida com coleta de resíduos diretamente pelo serviço de limpeza e/ou caçambas	Habitantes	Gestor do serviço
PRR	População rural atendida com os serviços de coleta de resíduos	População rural atendida com coleta de resíduos diretamente pelo serviço de limpeza e/ou caçambas.	Habitantes	Gestor do serviço
PUR	População urbana atendida com os serviços de coleta de resíduos	População urbana atendida com coleta de resíduos diretamente pelo serviço de limpeza e/ou caçambas	Habitantes	Gestor do serviço
PuCS	População urbana atendida por coleta seletiva	População urbana atendida com a coleta seletiva do tipo porta-a-porta executada pela prefeitura ou empresas contratadas; por associações ou cooperativas de catadores ou por outros agentes.	Habitantes	Gestor do serviço

518



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stropps, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

PUA	População urbana atendida com os serviços de Abastecimento de Água	População urbana atendida com serviços do sistema de Abastecimento de Água	Habitantes	Gestor do serviço
-----	--------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------	------------	-------------------

Variáveis	Descrição		Unidade	Fonte (origem dos dados)
PUD	População urbana atendida com serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem	População urbana atendida com sistema de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem, por meio de rede coletora e de bocas de lobo.	Habitantes	Gestor do serviço
QI01	Economias ativas atingidas por interrupções	Quantidade total anual, inclusive repetições, de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas no sistema de distribuição de água decorrente de intermitências prolongadas.	Economias	Prestadora de Serviço de Água
QI02	Interrupções sistemáticas	Quantidade de vezes, no ano, inclusive repetições, em que ocorreram interrupções sistemáticas no sistema de distribuição de água, provocando intermitências prolongadas no abastecimento.	Interrupções	Prestadora de Serviço de Água
RDAS	Destinação de resíduos domiciliares para aterros sanitários	Total de resíduos sólidos domiciliares coletados e destinado para Aterro Sanitário	Toneladas	Gestor

519



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stropps, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

TOI	Óbitos infantis	Total de óbitos infantis: Número de óbitos infantis ocorridos na população com idade até um ano, no ano de referência.	Nº de mortes	Secretaria de saúde
TNV	Nascidos vivos	Total de Nascidos vivos: Total de crianças nascidas vivas, no ano de referência.	Pessoas	Secretaria de saúde e IBGE
TID	Incidência de casos de doenças diarreicas	Taxa de Incidência diarreica: Número total de casos de doenças diarreicas, em relação à população infantil antes de completar 5 anos de idade, no ano de referência.	Pessoas	Secretaria de saúde
TIDE	Número de casos de Dengue	Taxa de incidência de casos de Dengue: Número total de novos casos de Dengue no ano de referência.	Nº de casos registrados	Secretaria de saúde
TIZV	Número de casos de Zika Vírus	Taxa de incidência de casos de Zika Vírus: Número total de novos casos de Zika Vírus no ano de referência.	Nº de casos registrados	Secretaria de saúde
TICH	Número de casos de Febre Chikungunya	Taxa de incidência de casos de Febre Chikungunya: Número total de novos casos de Febre Chikungunya no ano de referência.	Nº de casos registrados	Secretaria de saúde

Variáveis	Descrição		Unidade	Fonte (origem dos dados)
-----------	-----------	--	---------	--------------------------

520



QCS	Resíduos coletados por meio de coleta diferenciada	Quantidade de resíduos sólidos domiciliares coletados por meio de coleta diferenciada (coleta seletiva)	Tonelada	Gestor do serviço
QCSR	Resíduos recicláveis coletados e recuperados	Quantidade anual de materiais recicláveis recuperados (exceto matéria orgânica e rejeitos) coletados de forma seletiva ou não, decorrente da ação dos agentes executores.	Tonelada	Gestor público
QCT	Resíduos domiciliares totais coletados	Quantidade de resíduos sólidos domiciliares totais coletados	Tonelada	Gestor do serviço
QextrR	Quantidade de extravasamentos	Quantidade de vezes, no ano, inclusive repetições, em que foram registrados extravasamentos na rede de coleta de esgotos. No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.	Número de vezes	Gestor do serviço
VAC	Volume total de água consumido	Volume anual de água consumido por todos os usuários, compreendendo o volume micromedido + o volume de consumo estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com hidrômetro parado. Não deve ser confundido com o volume de água faturado	m³	Gestor do serviço



VAP	Volume total de água produzido	Volume total de água captado no município em um mês seja por captação superficial ou subterrânea	m³	Gestor do serviço
VAT	Volume total de água tratada	Volume total de água tratada, medido na saída da Estação de Tratamento de Água no município em um mês	m³	Gestor do serviço
VEC	Volume de Esgoto Coletado	Volume total do esgoto coletado no município por ano (Em geral é considerado como sendo de 80% a 85% do volume de água consumido na mesma economia)	m³	Gestor do serviço
VET	Volume de esgoto tratado	Volume total de esgoto tratado no município por ano, medido na saída da Estação de Tratamento de Esgoto.	m³	Gestor do serviço

Fonte: PMSB – F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023..



Tabela 145 – Indicadores de desempenho para acompanhamento do PMSB.

Código	Nome do indicador	Objetivo	Unidade	Fórmula e Variáveis	Período de c
InAd01	Índice de Execução do PMSB	Avallar o desempenho no cumprimento das metas e objetivos estabelecidos no PMSB para universalização dos serviços de saneamento	Percentual (%)	$\frac{PASP}{PAS} \times 100$	An
InAd02	Índice de Execução dos serviços de Sistema de Abastecimento de Água	Avallar o desempenho no cumprimento das metas e objetivos estabelecidos no PMSB para o serviço de Abastecimento de Água	Percentual (%)	$\frac{PAAc}{PAA} \times 100$	Sen
InAd03	Índice de execução dos serviços do Sistema de Esgotamento Sanitário	Avallar o desempenho no cumprimento das metas e objetivos estabelecidos para o serviço de Esgotamento Sanitário	Percentual (%)	$\frac{PAEc}{PAE} \times 100$	Sen
InAd04	Índice de execução dos serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana	Avallar o desempenho no cumprimento das metas e objetivos estabelecidos no PMSB para os	Percentual (%)	$\frac{PADc}{PAD} \times 100$	Sen



Código	Nome do indicador	Objetivo	Unidade	Fórmula e Variáveis	Período de c
InAd05	Índice de execução dos serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	Avallar o desempenho no cumprimento das metas e objetivos estabelecidos no PMSB para os serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	Percentual (%)	$\frac{PARSc}{PARS} \times 100$	Sen
InAd06	Índice de execução dos investimentos totais previstos no PMSB	Avallar o desempenho no cumprimento dos investimentos previstos no PMSB	Percentual (%)	$\frac{INR}{INP} \times 100$	An

*CONSULTAR A TABELA I PARA A LISTAGEM DAS VARIÁVEIS UTILIZADAS NA COMPOSIÇÃO DAS FÓRMULAS.
Fonte: PMSB - F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

Tabela 146 – Indicadores de universalização dos serviços para acompanhamento do PMSB.

Indicador		Objetivo	Unidade	Fórmula e Variáveis	Período de c
Código	Nome do indicador				
InAu01	Índice de atendimento total com	Avallar o grau de universalização da população total atendida com o serviço de Abastecimento de Água.	Percentual (%)	$\frac{PTA}{POP} \times 100$	Sen



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

	Abastecimento de Água	face às metas estabelecidas no PMSB.					
InAu02	Índice de atendimento urbano com Abastecimento de Água	Avaliar o grau de universalização da população urbana atendida com o serviço de Abastecimento de Água, face às metas estabelecidas no PMSB.	Percentual (%)	$\frac{PUA}{POPT_U} \times 100$	Semestral	Semestral	Gestor público
InAu03	Índice de atendimento rural com Abastecimento de Água	Avaliar o grau de universalização da população rural atendida com o serviço de Abastecimento de Água, face às metas estabelecidas no PMSB.	Percentual (%)	$\frac{PRA}{POPT_R} \times 100$	Semestral	Semestral	Gestor público
InAu04	Índice de atendimento total com serviço de Esgotamento Sanitário	Avaliar o grau de universalização da população total atendida com o serviço de Esgotamento, face às metas estabelecidas no PMSB.	Percentual (%)	$\frac{PTE}{POPT_T} \times 100$	Semestral	Semestral	Gestor público
InAu05	Índice de atendimento urbano com serviço de Esgotamento	Avaliar o grau de universalização da população urbana atendida com o serviço de Esgotamento	Percentual (%)	$\frac{PUE}{POPT_U} \times 100$	Semestral	Semestral	Gestor público

525



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

		Sanitário, face às metas estabelecidas no PMSB.					
InAu06	Índice de atendimento Rural com serviço de Esgotamento Sanitário	Avaliar o grau de universalização da população rural atendida com o serviço de esgotamento sanitário, face às metas estabelecidas no PMSB.	Percentual (%)	$\frac{PRE}{POPT_R} \times 100$	Semestral	Semestral	Gestor público
Indicador							
Código	Nome do indicador	Objetivo	Unidade	Fórmula e Variáveis	Periodicidade de cálculo	Intervalo de validade	Responsável pela divulgação / geração
InAu07	Índice de atendimento total com serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem	Avaliar o grau de universalização do atendimento da população total com serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem, face às metas estabelecidas no PMSB.	Percentual (%)	$\frac{PTD}{POPT_T} \times 100$	Anual	Anual	Gestor público
InAu08	Índice de atendimento total com serviço de coleta de resíduos	Avaliar o grau de universalização da população total atendida com o serviço de coleta de resíduos	Percentual (%)	$\frac{PTR}{POPT_T} \times 100$	Anual	Anual	Gestor público

526



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

		sólidos, face às metas estabelecidas no PMSB.					
InAu09	Índice de atendimento Urbano com Serviço de coleta de resíduos	Avaliar o grau de universalização da população urbana atendida com o serviço de coleta de resíduos sólidos, face às metas estabelecidas no PMSB.	Percentual (%)	$\frac{PUR}{POPT_U} \times 100$	Anual	Anual	Gestor público
InAu010	Índice de atendimento rural com serviços de coleta de resíduos sólidos	Avaliar o grau de universalização da população rural atendida com o serviço de esgotamento, face às metas estabelecidas no PMSB.	Percentual (%)	$\frac{PRR}{POPT_R} \times 100$	Anual	Anual	Gestor público
InAu011	Índice de implantação de coleta diferenciada (secos e úmidos)	Avaliar o grau de universalização da coleta diferenciada (de secos e úmidos), face às metas estabelecidas no PMSB.	Percentual (%)	$\frac{QCS}{QCT} \times 100$	Anual	Anual	Gestor público

*CONSULTAR A TABELA I PARA A LISTAGEM DAS VARIÁVEIS UTILIZADAS NA COMPOSIÇÃO DAS FÓRMULAS DOS INDICADORES
Fonte: PMSB - F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

Tabela 147 – Indicadores de qualidade dos serviços de Abastecimento de Água para acompanhamento do PMSB.

Indicador	Objetivo	Unidade					
-----------	----------	---------	--	--	--	--	--

527



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Código	Nome do indicador			Fórmula e Variáveis	Periodicidade de cálculo	Intervalo de validade	Responsável pela divulgação / geração
InQa01	Índice de qualidade de água distribuída	Avaliar a qualidade da água distribuída, por meio de análises realizadas e resultados em conformidade com a Portaria do Ministério da Saúde nº2.914/2011, face às metas estabelecidas no PMSB.	Percentual (%)	$\frac{QAE}{QAA} \times 100$	Anual	Anual	Gestor público
InQa02	Índice de intermitência na distribuição de água	Avaliar a melhoria da qualidade do serviço de distribuição da água a partir do início da execução do PMSB	Percentual (%)	$\frac{QI01}{QI02}$	Anual	Anual	Gestor público
InQa03	Índice de cobertura de Hidrometração	Avaliar a cobertura de hidrometração das ligações de água ativas, face às metas estabelecidas no PMSB.	Percentual (%)	$\frac{LAMI}{LAA} \times 100$	Anual	Anual	Gestor público

528



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

InQa04	Índice de leitura de ligações ativas	Avaliar o consumo médio per capita de água da população com vistas a evitar desperdícios, face às metas estabelecidas no PMSB.	Percentual (%)	$\frac{LAL}{LAA} \times 100$	Anual	Anual	Gestor público
InQa05	Índice de perdas na produção de água	Avaliar as perdas de água na produção, face às metas estabelecidas no PMSB.	Percentual (%)	$\frac{VAP - VAT}{VAP} \times 100$	Anual	Anual	Gestor público

*CONSULTAR A TABELA I PARA A LISTAGEM DAS VARIÁVEIS UTILIZADAS NA COMPOSIÇÃO DAS FÓRMULAS DOS INDICADORES
Fonte: PMSB - F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

Tabela 148 – Indicadores de qualidade dos serviços de Esgotamento Sanitário para acompanhamento do PMSB.

Indicador		Objetivo	Unidade	Fórmula e Variáveis	Periodicidade de cálculo	Intervalo de validade	Responsável pela divulgação / geração
Código	Nome do indicador						
InEcc01	Índice de coleta de esgoto	Monitorar a quantidade de esgoto coletada, face às metas estabelecidas no PMSB.	Percentual (%)	$\frac{VEC}{VAC} \times 100$	Anual	Anual	Gestor público

529



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

InQe01	Índice de tratamento de esgoto	Avaliar a evolução do tratamento de esgoto coletado, face às metas estabelecidas no PMSB.	Percentual (%)	$\frac{VET}{VEC} \times 100$	Anual	Anual	Gestor público
InQe02	Índice de extravasamento	Monitorar a eficácia na redução de extravasamento de esgoto, face às metas estabelecidas no PMSB.	Extravasamento / Horas de extravasamento	$\frac{Qextr}{ERE}$	Anual	Anual	Gestor público

*CONSULTAR A TABELA I PARA A LISTAGEM DAS VARIÁVEIS UTILIZADAS NA COMPOSIÇÃO DAS FÓRMULAS DOS INDICADORES
Fonte: PMSB - F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

Tabela 149 – Indicadores de qualidade dos serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem urbana para acompanhamento do PMSB.

Indicador		Objetivo	Unidade	Fórmula e Variáveis	Periodicidade de cálculo	Intervalo de validade	Responsável pela divulgação / geração
Código	Nome do indicador						
InQd01	Índice de vias urbanas com sistema de drenagem urbana	Avaliar a cobertura do sistema de drenagem em relação ao sistema viário existente no município face às metas estabelecidas no PMSB	Percentual (%)	$\frac{ESD}{ETV} \times 100$	Anual	Anual	Gestor público

530



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

InQd02	Índice de cobertura de área com sistema de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana em relação à pavimentação	Avaliar a área coberta pelo sistema de Manejo de Águas pluviais e Drenagem Urbana, contemplando drenagem superficial e profunda, face às metas estabelecidas no PMSB.	Percentual (%)	$\frac{ASD}{ATM} \times 100$	Anual	Anual	Gestor público
InQd03	Índice de cobertura de área com sistema de manejo de águas pluviais e drenagem urbana, com drenagem profunda.	Avaliar a área coberta pelo sistema de Manejo de Águas pluviais e Drenagem Urbana, contemplando drenagem profunda, face às metas estabelecidas no PMSB.	Percentual (%)	$\frac{ATDp}{ATM} \times 100$	Anual	Anual	Gestor público
InQd04	Índice de cobertura de área com sistema de manejo de águas pluviais e drenagem urbana, com drenagem superficial.	Avaliar a área coberta pelo sistema de Manejo de Águas pluviais e Drenagem Urbana, contemplando drenagem superficial, face às metas estabelecidas no PMSB.	Percentual (%)	$\frac{ATDs}{ATM} \times 100$	Anual	Anual	Gestor público

*CONSULTAR A TABELA I PARA A LISTAGEM DAS VARIÁVEIS UTILIZADAS NA COMPOSIÇÃO DAS FÓRMULAS DOS INDICADORES
Fonte: PMSB - F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

531



F.S. PROJETOS AMBIENTAIS EIRELI EPP

Rua Adão Stoppa, 385 – CEP 17525-180 – Marília/SP – Fone: (14) 99147-4648

Tabela 150 – Indicadores de qualidade dos serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos para acompanhamento do PMSB.

Indicador		Objetivo	Unidade	Fórmula e Variáveis	Periodicidade de cálculo	Intervalo de validade	Responsável pela divulgação / geração
Código	Nome do indicador						
InQr01	Elaboração do PGIRS	Acompanhar e monitorar a fase da elaboração do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos	Percentual (%)	$\frac{PPGic}{PPGT} \times 100$	Trimestral	Trimestral	Gestor público
InQr02	Índice de disposição final adequada	Avaliar e monitorar o volume de RDO coletado com disposição final adequada (segundo metas estabelecidas no PMSB)	Percentual (%)	$\frac{RDAS}{QCT} \times 100$	Semestral	Semestral	Gestor público
InQr03 (I031)	Índice de materiais recicláveis recuperados	Avaliar o atingimento de metas estabelecidas no PMSB relativa à redução de RDO destinados à disposição final em razão do volume de materiais recuperados	Percentual (%)	$\frac{QCSR}{QCT} \times 100$	Anual	Anual	Gestor público

532



InQr04 (I030)	Índice de coleta seletiva	Avaliar a abrangência de implantação da coleta seletiva, segundo metas estabelecidas no PMSB.	Percentual (%)	$\frac{P_{ICS}}{PopT_u} \times 100$	Trimestral	Trimestral	Gestor público
---------------	---------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-------------------------------------	------------	------------	----------------

*CONSULTAR A TABELA I PARA A LISTAGEM DAS VARIÁVEIS UTILIZADAS NA COMPOSIÇÃO DAS FÓRMULAS DOS INDICADORES
Fonte: PMSB - F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

Tabela 151 – Indicadores de Saúde para acompanhamento do PMSB.

Indicador		Objetivo	Unidade	Fórmula e Variáveis	Periodicidade de cálculo	Intervalo de validade	Responsável pela divulgação / geração
Código	Nome do indicador						
InS01	Taxa de mortalidade infantil	Avaliar a efetividade dos programas e ações do PMSB na melhoria da qualidade de vida da população, considerando a população infantil até um ano de idade.	Taxa por 1000	$\frac{TM}{TVV} \times 1000$	Anual	Anual	Gestor público
InS02	Taxa de incidência de casos de doenças diarreicas	Avaliar a efetividade dos programas e ações do PMSB na melhoria da qualidade de vida da população considerando a população infantil até 5 anos de idade.	Taxa por 1000	$\frac{TND}{PFES} \times 1000$	Semestral	Semestral	Gestor público



InS03	Taxa de incidência de Dengue	Avaliar a efetividade dos programas e ações do PMSB na melhoria da qualidade de vida da população	Taxa por 1000	$\frac{TOD}{FOPT} \times 1000$	Anual	Anual	Gestor público
InS04	Taxa de incidência de Zika Vírus	Avaliar a efetividade dos programas e ações do PMSB na melhoria da qualidade de vida da população	Taxa por 1000	$\frac{TIZV}{FOPT} \times 1000$	Anual	Anual	Gestor público
InS05	Taxa de incidência de Febre Chikungunya	Avaliar a efetividade dos programas e ações do PMSB na melhoria da qualidade de vida da população	Taxa por 1000	$\frac{TICH}{FOPT} \times 1000$	Anual	Anual	Gestor público

*CONSULTAR A TABELA I PARA A LISTAGEM DAS VARIÁVEIS UTILIZADAS NA COMPOSIÇÃO DAS FÓRMULAS DOS INDICADORES
Fonte: PMSB - F.S. Projetos Ambientais Eireli EPP, 2023.

devendo ser levados à prática sempre que as mudanças das bases do planejamento se mostrarem suficientemente alteradas.

Vale lembrar (ratificando) que as informações contidas nos indicadores de desempenho serão sempre e inevitavelmente uma visão parcial da realidade na sua globalidade. Por essas razões é que os próprios indicadores de desempenho estarão sujeitos a constante verificação de sua aderência aos objetivos propostos e, sobretudo, complementados pelos avanços da percepção social sobre a eficácia e efetividade da política municipal de saneamento.

26 RELATÓRIO DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES

O Sistema de Informações do Saneamento Básico (SISB) tem por objetivo organizar dados e informações, dar consistência a estes e divulgá-los, de modo que possam fornecer subsídios para o acompanhamento e a gestão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de Nantes.

No plano institucional a administração deste SISB ficará sob a coordenação dos órgãos gestores da política de saneamento básico, a Secretaria de Administração, sob a supervisão do Conselho Gestor de Saneamento Básico previsto na Política Municipal de Saneamento Básico do município de Nantes.

A estruturação e implantação de um sistema de informações municipais sobre saneamento é uma das atividades integrantes do PMSB. O sistema é uma exigência legal, definida no inciso VI, art. 9º da Lei nº 11.445/2007, e representa uma ferramenta fundamental para a gestão municipal do saneamento.

De acordo com a Funasa, todo município deve fornecer dados ao Sistema Nacional de Informações em Saneamento – SINISA e para o Sistema Nacional de

gratuitos de gerenciamento de banco de dados.

27 SISTEMA MUNICIPAL DE INFORMAÇÕES DE SANEAMENTO BÁSICO

O Sistema Municipal de Informação de Saneamento Básico do município de Nantes atenderá às diretrizes do Sistema Nacional de Informação em Saneamento – SINISA, do Ministério das Cidades, criado pela Lei Nacional do Saneamento Básico.

O Sistema de Informações em Saneamento é aqui caracterizado como um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre saneamento e fatores intervenientes em sua gestão, tendo como objetivos, reunir, dar consistência e divulgar dados sobre a situação qualitativa e quantitativa dos serviços prestados em abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, coleta e disposição adequado dos resíduos sólidos, drenagem urbana, controle de vetores de doenças transmissíveis.

Tendo em vista a dificuldade de acesso e utilização das modernas tecnologias da informação, vamos acolher a sugestão do Ministério das Cidades, sugerindo ao município de Nantes, um município de pequeno porte, o uso de aplicativos gratuitos com tecnologia que utiliza softwares livres, cuja evolução visa possibilitar a integração de todos os serviços de saneamento básico.

Dentre os aplicativos gratuitos, quando o assunto é Sistema Municipal de Informação de Saneamento Básico, estão em evidência: GSAN, CFA-GESAE e o SIMISAB, os quais são apresentados a seguir:



27.1 SOFTWARE - GSAN

O GSAN é um software público e está disponível no portal: www.softwarepublico.gov.br, mantido pelo Ministério do Planejamento.



Figura 78 – GSAN – Software público

O GSAN é um sistema, desenvolvido com ferramentas de software livre, de Gerência de Operações Comerciais e de Controle da Execução de Serviços Internos, disponível gratuitamente para prestadores dos serviços de saneamento brasileiros e para atendimento de seus usuários.

O GSAN foi criado com o objetivo de elevar o nível de desempenho e de eficiência das empresas de abastecimento de água e coleta de esgotos, e pode ser adaptado a empresas de pequeno, médio e grande porte.

a) Requisitos Mínimos:

O Sistema GSAN foi desenvolvido fundamentalmente utilizando a plataforma JEE (Java Enterprise Edition), da Sun Microsystems. Utiliza os principais serviços e tecnologias oferecidos pela plataforma, como Enterprise Java Beans (EJB), Java Message Service (JMS) API, Java Server Pages 2.1, entre outros.

Os pré-requisitos para o funcionamento do GSAN são: - Máquina Virtual Java (JVM), versão 5 ou superior. - Servidor de Aplicações para plataforma JEE.

Os prestadores de serviços públicos de saneamento devem fornecer as informações necessárias para o funcionamento do Sistema Estadual de Informações, na forma e na periodicidade estabelecidas no seu regulamento.



27.2 CFA-GESAE



Figura 79 – CFA-GESAE

Ferramenta ajudará a avaliar a gestão do saneamento municipal.

O Sistema CFA de Governança, Planejamento e Gestão Estratégica de Serviços Municipais de Água e Esgotos - CFA-Gesae é um sistema que é está disponível no portal: www.gesae.org.br, mantido pelo Conselho Federal de Administração - CFA, com **senha**: "publico" e **login**: "publico", e visa oferecer aos municípios um sistema de governança e planejamento estratégico de serviços públicos de água e esgoto.

O Sistema já está disponível para os gestores. Os dados da plataforma do CFA-Gesae são disponibilizados com base nas informações passadas pelo Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento do Ministério das Cidades (SNIS/MC) e são resultados de análises de mais de 70 indicadores distribuídos em 10 áreas chaves, quando se examina esses indicadores e correlaciona eles um com os outros é possível indicar melhorias na administração do sistema, tanto custo como qualidade da prestação do serviço.

O CFA-Gesae permite avaliar a gestão do saneamento municipal sob diversos aspectos. Cada área-chave possui sete. Por meio dos indicadores, é possível avaliar a gestão de forma detalhada. Entre os indicadores do Sistema, podemos citar: consumo médio per capita de água; consumo médio de água por economia; índice de atendimento urbano de água; índice de atendimento total de água; índice de coleta de esgoto e índice de tratamento de esgoto.

As dez áreas-chaves são: Governança e transparência da prestação dos



serviços; Sustentabilidade da gestão dos recursos hídricos; Transparência tarifária; Transparência econômica e financeira; Qualidade na prestação dos serviços; Qualidade do produto; Transparência na gestão de pessoal; Eficiência comercial e financeira; Transparência na gestão das despesas e Eficiência nas operações de água.

27.3 SISTEMA MUNICIPAL DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO BÁSICO - SIMISAB: UMA FERRAMENTA DE APOIO À GESTÃO MUNICIPAL DO SANEAMENTO BÁSICO

Segundo a Lei n° 11.445/2007 é titularidade da prestação dos serviços públicos de saneamento básico dos municípios formular a respectiva política pública, elaborar os planos de saneamento básico e estabelecer sistema de informações, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS) (CARDOSO; MAIA; CARLOS, 2015b).

Diante das diretrizes nacionais, faz-se necessário, a elaboração de um Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico, sobretudo decorrente das dificuldades da produção do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) dos municípios de pequeno porte. Nesse contexto, a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA) mostrou que os municípios apresentam dificuldade na execução do sistema municipal de informações (CARDOSO; MAIA; CARLOS, 2015a).

Para suprir essa demanda, o Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico (SIMISAB) foi criado como solução padronizada e de aplicação voluntária. O sistema foi criado no âmbito do Projeto "GEPRO_MCID_SNIS_IL_2011", através de um Grupo de Trabalho (GT) composto por pesquisadores contratados, analistas de Tecnologia da Informação e especialistas em saneamento internos à SNSA (CARDOSO; MAIA; CARLOS, 2015a).

Proposto pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades, o sistema é instrumento de informações com finalidade de uma gestão pública transparente e uma ferramenta de planejamento e gestão dos municípios (Carlos, 2017a). Portanto, os objetivos são estimular o registro e sistematização de informações sobre saneamento pelos municípios, além de contribuir na elaboração, no monitoramento, na avaliação e na revisão do PMSB.



O Sistema se constitui em ferramenta de planejamento e gestão do município, assim como em instrumento de divulgação das informações sobre saneamento básico para a sociedade, imprimindo transparência à gestão pública.

O aplicativo é desenvolvido em ferramenta web e requer um mínimo de customização para sua instalação nos respectivos sites da internet de cada município que optar por sua utilização.

Para a instalação e funcionamento do SIMISAB, é necessário que o município esteja presente no SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.

O SIMISAB possui quatro módulos, a saber: (i) módulo de cadastro e contexto, (ii) modelo de gestão, (iii) módulo de prestação de serviços e, (iv) módulo de monitoramento e avaliação.

A base de dados do módulo de prestação de serviços é atualizada pelo próprio SNIS e disponibilizada anualmente aos municípios. Por sua vez, as informações dos módulos de cadastro e de gestão devem ser preenchidas diretamente pelo próprio município, recomendando-se uma atualização anual. Por fim, o módulo de monitoramento e avaliação que contém os relatórios de saída de dados, produzidos automaticamente pelo Sistema. Os módulos são organizados em blocos temáticos mostrados nas figuras a seguir.



Figura 80 – Estrutura Modular do SIMISAB

Fonte: Ministério das Cidades, 2015.

O módulo de cadastro e contexto objetiva caracterizar o município a partir de



dados socioeconômicos, demográficos, referentes à sua localização, e aspectos institucionais dos serviços, como identificação e cadastramento dos prestadores.

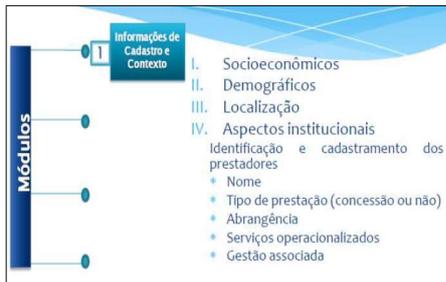


Figura 81 – Módulo de Cadastro e Contexto do SIMISAB
Fonte: Ministério das Cidades, 2015.

O módulo de gestão do saneamento visa levantar informações sobre oito blocos temáticos da gestão dos serviços de saneamento. As estruturas dos blocos objetivam:

- 1) "Informações gerais do município" – referente à bacia hidrográfica pertencente ao município, população residente, extensão territorial, entre outros;
- 2) "Informações sobre gestão associada" – se o município participa de consórcio na área de saneamento, identificação do consórcio, serviços de saneamento com atuação do consórcio, entre outros;
- 3) "Informações sobre a política municipal de saneamento básico" – existência da política, conteúdo da política, fundo da universalização do saneamento básico, entre outros;
- 4) "Informações sobre o Plano Municipal de Saneamento Básico" – existência do Plano, recursos financeiros, serviços contemplados entre outros;
- 5) "Informações sobre a participação e controle social" - caráter do conselho, composição do Conselho, conferências que o Conselho participa, entre outros;
- 6) "Informações sobre a regulação e fiscalização" – existência de regulação e



fiscalização, instrumentos de regulação, modalidades dos serviços regulados e fiscalizados, entre outros;

7) "Informações sobre Saneamento Rural" – água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos;

8) "Informações sobre saneamento em comunidades tradicionais" - existência das comunidades, utilização de informações sobre água, esgotamento sanitário, entre outros (Carlos, 2017b).

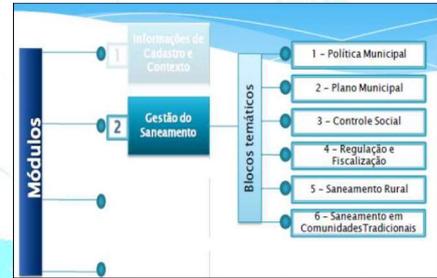


Figura 82 – Módulo de Gestão do SIMISAB
Fonte: Ministério das Cidades, 2015.

O módulo da prestação de serviço utiliza a base de dados do SNIS de abastecimento de água, esgotamento sanitário e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. O componente de drenagem e manejo de águas pluviais encontra-se em caráter experimental desde 2016, portanto o sistema padrão inicia sem este componente.



Figura 83 – Módulo de Prestação de Serviço do SIMISAB
Fonte: Ministério das Cidades, 2015

O módulo de monitoramento e avaliação simplificados tem objetivo de apresentar o panorama geral da gestão, em especial da prestação de serviços.

- 1) "Relatório do módulo de prestação de serviço" – composto por tabelas com o conjunto de informações e indicadores da prestação dos serviços de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos, segundo cada agrupamento de dados;
- 2) "Relatórios dos módulos de cadastro" – composto por tabelas com o conjunto de informações definidas;
- 3) "Relatórios dos módulos de gestão" – composto por tabelas com o conjunto de informações definidas;
- 4) "Diagnóstico do módulo de prestação dos serviços" – composto por tabelas e gráficos com informações e indicadores selecionados para os serviços de água, resíduos sólidos e esgotamento sanitário e comparações na série histórica dos últimos 5 anos, com médias regionais, estaduais e do Brasil (Carlos, 2017d).



Figura 84 – Módulo de Monitoramento e Avaliação do SIMISAB
Fonte: Ministério das Cidades, 2015

A rede de informantes dos blocos e módulos é disponibilizada a seguir. A qual destaca o papel principal do titular no que se refere à gestão, alimentação do Sistema de Informações e a estreita relação do próprio titular ou outro prestador com os prestadores e entes reguladores, também geradores de informações de importância para o planejamento e gestão municipais (CARDOSO; MAIA; CARLOS, 2015a).

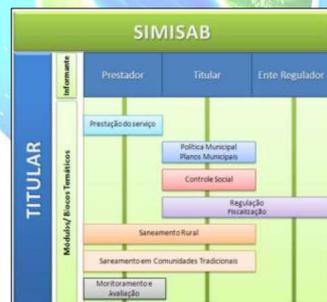


Figura 85 – Rede de informações dos blocos/módulos do SIMISAB
Fonte: Ministério das Cidades, 2015



Tendo em vista o que foi apresentado neste Plano Municipal de Saneamento Básico, optou-se pela adoção do SIMISAB como sistema de informações do município de Nantes - SP.

27.4 AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

A representação da sociedade na gestão do saneamento básico faz-se fundamental, com garantias legais para este exercício.

Segundo os princípios fundamentais da Lei Federal n.º 11.445 de 05 de janeiro de 2007, o PMSB deverá ter um conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações e participações nos processos de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico. A mesma Lei também garante a participação da sociedade no processo de revisão dos planos.

A população então, detém o direito de poder atuar desde a elaboração do Plano, a implementação, o monitoramento e a fiscalização das ações. A Resolução Recomendada n.º 75 de 02 de julho de 2009 do Conselho das Cidades também informa quanto à relevância da participação social. De acordo com o artigo 2:

Art. 2º. O Titular dos Serviços, por meio de legislação específica, deve estabelecer a respectiva Política de Saneamento Básico, que deve contemplar:

VIII. o estabelecimento dos instrumentos e mecanismos de participação e controle social na gestão da política de saneamento básico, ou seja, nas atividades de planejamento e regulação, fiscalização dos serviços na forma de conselhos das cidades ou similar, com caráter deliberativo; (BRASIL, 2009a).

Já o seu art. 3º, estabelece em seu item I:

Art. 3º. A definição do processo participativo na formulação da Política e na elaboração e revisão do Plano, bem como os mecanismos de controle social na gestão deverão:

I. estabelecer os mecanismos e procedimentos para a garantia da efetiva participação da sociedade, tanto no processo da formulação da Política e de elaboração e revisão do Plano de Saneamento Básico



em todas as etapas, inclusive o diagnóstico, quanto no Controle Social, em todas as funções de Gestão; (BRASIL, 2009).

Assim, a sociedade civil, entidades públicas, o setor privado, poder público e prestadores de serviços, ou seja, todo e qualquer cidadão, podem participar dos espaços de participação por meio da constituição do órgão colegiado, audiências públicas, consultas públicas e conferências, tendo como objetivo maior promover universalização dos serviços de saneamento.

A sociedade civil organizada, tais como: organizações da sociedade civil de interesse público, organizações não governamentais, cooperativas, associações, sindicatos, entidades de classe e grupos organizados são atores que devem e podem atuar junto aos órgãos públicos, no planejamento de ações, na cobrança de investimentos necessários, no monitoramento, na fiscalização das ações e na minimização dos impactos socioambientais.

O setor privado deverá contribuir principalmente com ações de responsabilidade socioambiental, interagindo com o poder público e com a sociedade civil organizada. Segundo o Ministério das Cidades (BRASIL, 2011), os princípios para a promoção da participação social são:

Tabela 152 – Princípios para a promoção da participação social

Transversalidade e Intersetorialidade	Deve ser abandonada a visão setorial e fragmentada presente no fazer do saneamento, para que a intersetorialidade e a transdisciplinaridade possa ser incorporada. Deve-se, ainda, promover a integração das dimensões presentes na promoção da qualidade de vida e da saúde da população com as sanitárias.
Transparência e Diálogo	Deve-se facilitar o acesso à informação e a participação na definição das prioridades, na gestão dos serviços e aplicação dos recursos. Para o estabelecimento do diálogo, devem ser consideradas as especificidades regionais, étnicas, culturais, sociais e econômicas, de forma a promover a decodificação e a ressignificação dos conceitos e práticas sociais coletivas.



Emancipação e Democracia	As ações devem ser pautadas de forma a estimular a reflexão crítica dos sujeitos sociais, fortalecendo sua autonomia, sua liberdade de expressão e contribuindo para a qualificação e ampliação de sua participação nas decisões políticas.
Tolerância e Respeito	As ações de mobilização devem reconhecer a pluralidade e a diversidade nos meios natural, social, econômico e cultural. Devem ser respeitados os saberes, papéis, ritmos, valores e dinâmicas dos sujeitos envolvidos, buscando ampliar a participação e o acolhimento das diferenças, a fim de atribuir legitimidade aos consensos construídos coletivamente.

Fonte: Brasil, 2007 apud Brasil (2011).

O Ministério das Cidades ainda recomenda a necessidade de investimentos das instituições promotoras com vistas a adoção de novas práticas que privilegiem o interesse coletivo acima do individual.

O PMSB se integrará ao conjunto de políticas públicas de saneamento básico do município, e assim, seu conhecimento e sua efetividade na execução são de interesse público e deve haver um controle sobre sua aplicação. Neste contexto, a avaliação e o monitoramento assumem um papel fundamental como ferramenta de gestão e sustentabilidade dos Planos.

Da mesma maneira também ficou identificado a necessidade de se instituir ou aprimorar os mecanismos de representação e participação da sociedade para o Acompanhamento, Monitoramento e Avaliação do PMSB, formada por representantes (Autoridades e/ou Técnicos) das instituições do poder público municipal e das representações da sociedade em organismos colegiados, tais como:

- Conselho Municipal da Cidade;
- Conselho Municipal de Meio Ambiente;
- Conselho Municipal de Saúde;
- Conselho Municipal da Educação;
- Conselho Gestor do Fundo Local de Habitação de Interesse Social;
- Comitê de Bacia Hidrográfica, além de
- Representantes de organizações da sociedade civil (entidades do



movimento social, entidades sindicais, profissionais, grupos ambientalistas, entidades de defesa do consumidor e outras).

O PMSB se integrará ao conjunto de políticas públicas de saneamento básico do município, e assim, seu conhecimento e sua efetividade na execução são de interesse público e deve haver um controle sobre sua aplicação. Neste contexto, a avaliação e o monitoramento assumem um papel fundamental como ferramenta de gestão e sustentabilidade dos Planos.

27.4.1 INSTRUMENTOS DE GESTÃO

- Política Municipal de Saneamento Básico;
- Plano Municipal de Saneamento Básico;
- Estruturação Administrativa;
- Fundo Municipal de Saneamento;
- Sistema Municipal de Informações sobre o Saneamento Básico;
- Instrumentos regulatórios setoriais e gerais da prestação dos serviços.

27.4.2 INSTRUMENTOS DE CONTROLE SOCIAL

- Conselho Municipal da Cidade – avaliação e revisão do PMSB;
- Audiência Pública: Sociedade Civil – elaboração e revisão do PMSB;
- Consulta Pública: Sociedade Civil – elaboração e revisão do PMSB;
- Conferência Municipal de Saneamento Básico: Sociedade Civil – elaboração da Política, Elaboração e Revisão do PMSB.

Conselho Municipal de Saneamento: O Conselho provê o princípio da participação comunitária (Constituição de 1988) tendo origem em experiências de caráter informal sustentadas por movimentos sociais. O Conselho tem o intuito de se firmar como um espaço de cogestão entre o estado/município e a sociedade.



Audiência Pública: A audiência pública normalmente ocorre de forma presencial e se destina a obter manifestações e provocar debates em sessão pública especificamente designada acerca de determinada matéria. É considerada uma instância no processo de tomada da decisão administrativa ou legislativa.

É através dela que o responsável pela decisão tem acesso, simultaneamente, e em condições de igualdade, às mais variadas opiniões sobre a matéria debatida, em contato direto com os interessados. Contudo, tais inferências não determinam a decisão, pois tem caráter consultivo apenas, mas a autoridade, mesmo desobrigada a segui-las, deve analisá-las a propósito de aceitá-las ou não.

Consulta Pública: É o mecanismo que possibilita que o cidadão comum opine sobre questões técnicas, utilizado por diversos órgãos da administração pública e por algumas entidades na elaboração de projetos, resoluções ou na normatização de um determinado assunto.

Conferência: A Conferência de Saneamento Básico poderá ser realizada a cada dois anos, servindo para subsidiar a formulação da política e a elaboração ou reformulação do PMSB. É uma forma eficaz de mobilização, por permitir a democratização das decisões e o controle social da ação pública.

27.4.3 PRESTAÇÃO ANUAL DE CONTAS

A prestação de contas é um instrumento imprescindível para a garantia do controle social das atividades na área do saneamento básico. Esta prestação de contas deverá ser realizada anualmente, com relatórios e indicadores atualizados sendo disponibilizados até o início do mês de março de cada ano.

A preparação dos relatórios é obrigação da Prefeitura Municipal e a avaliação será pela Câmara Técnica de Saneamento Básico, entendida aqui como Conselho Municipal da Cidade, cuja forma e critérios para acesso da informação à população e as informações constantes de tais relatórios deverão ser definida em conjunto, através de regulamentação específica a ser criada. Os relatórios anuais do sistema de informações sobre saneamento de Nantes, serão apresentados de forma a mostrar a evolução dos indicadores dos últimos 4 anos.

549



27.4.4 COMUNICAÇÃO SOCIAL E DIVULGAÇÃO DE RESULTADOS

Para divulgação e publicidade dos resultados do monitoramento e avaliação de indicadores, metas e ações, os meios que a sociedade terá para tomar conhecimento e participar serão os seguintes:

- Através do Conselho Municipal da Cidade;
- Através de ações do PMSB que contemplem programas transversais de educação ambiental e sanitária;
- Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico (SIMISAB), a partir do qual são extraídas as informações e indicadores que serão divulgados;
- Elaboração de folders e cartilhas explicativas sobre o PMSB e sobre os resultados obtidos.

A fim de acompanhar o processo de efetivação quantitativa e qualitativa das ações e demandas planejadas, se faz relevante a adoção de indicadores para avaliação das diretrizes apresentadas no plano. Conforme art. 20 da Lei n.º 11.445/2007, cabe à entidade reguladora a verificação do cumprimento dos planos de saneamento por parte dos prestadores de serviço. Como instrumentos de avaliação do PMSB serão adotados os indicadores ora já apresentados, e dentre eles, do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

28 ATIVIDADES PÓS-ELABORAÇÃO DO PMSB

28.1 APROVAÇÃO DO PMSB

A aprovação do PMSB será após a apreciação e aprovação pelo Poder Legislativo do município. Previamente, foi elaborada uma minuta de projeto de lei, em conformidade com a técnica legislativa e sistematizada de forma a evitar contradições

550



entre os dispositivos inseridos no PMSB com as demais normas vigentes. Essa minuta foi submetida à discussão com a população, em evento especialmente convocado para este fim. Neste evento foi concluída a versão final do Plano que foi encaminhada à Câmara de Vereadores. O PMSB depois de aprovado e sancionado em lei municipal será implantado pelo órgão do município responsável pela execução da política municipal de saneamento básico. Para dar suporte e cumprimento às ações de saneamento no âmbito municipal, um dos mecanismos utilizados será manter a sociedade permanentemente mobilizada por intermédio de eventos que possibilitem a participação democrática e formal de controle social.

28.2 EXECUÇÃO DO PMSB

Esta etapa refere-se à elaboração de elementos que subsidiem a fase de execução do Plano, devendo ser discutidas - e preferencialmente deliberadas pelo grupo de trabalho - pelo menos: a) Proposta para a regulamentação e fiscalização do setor de saneamento: em consonância com as demais normas vigentes, essa proposta visará impedir o surgimento de prejuízos à sociedade, decorrentes do déficit na prestação dos serviços; b) Manuais: visará estabelecer critérios e padrões mínimos recomendados para orientar os projetistas no dimensionamento dos sistemas referentes ao saneamento básico; c) Plano de revisão do PMSB: sendo o PMSB um processo dinâmico e disciplinado, deverá ser avaliada sua capacidade de gerenciamento, com auxílio, de dados obtidos dos bairros urbanos e comunidades rurais do município.

551



29 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ATLAS BRASIL. **Perfil Municipal**. Disponível em: <<http://atlasbrasil.org.br/2013/>>. Acesso em: 02 dez. 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10004: Resíduos sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro, 2004a

AZEVEDO NETTO, J.M & ALVAREZ, G.A. **Manual de hidráulica**. 6ª ed. São Paulo: Editora Blucher, 1973.

BAPTISTA, M.; NASCIMENTO, N.; BARRAUD, S. **Técnicas Compensatórias em Drenagem Urbana**. Porto Alegre: ABRH, 2005.

BERNARDES, R.S.; SCÁRDUA, M.P.; CAMPANA, N.A. **Guia para elaboração de planos municipais de saneamento**. Brasília: Ministério das Cidades, 2006.

BRASIL. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 306, de 7 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, 2004.

BRASIL. **Decreto n. 5.440, de 4 de maio de 2005**. Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Diário Oficial, Brasília, 08 jan. 2007.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Plano Municipal de Saneamento Básico Participativo**. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2005. Disponível em: <<http://www.capacidades.gov.br/biblioteca/>>. Acesso em: 02 dez. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n. 518, de 25 de março de 2004**. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n. 2.914, de 12 de dezembro de 2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

CAMPOY, A. **Relatório final estudos de macrodrenagem**. Presidente Epitácio: EPITUBOS, 2010. 1 vol.

CENTRO DE PESQUISAS METEOROLÓGICAS E CLIMÁTICAS APLICADAS A AGRICULTURA (CEPAGRI). **Clima dos municípios paulistas**. 2008. Disponível em: <http://www.cpa.unicamp.br/http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_182.html>. Acesso em: 18 nov. 2021.

552



COMITÊ DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DO PONTAL DO PARANAPANEMA (CBH-PP). **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema.** Disponível em: <https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/CBH-PP/21646/rs_ano_base_2020_cbh-pp.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2022.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Inventário estadual de resíduos sólidos urbanos 2019.** São Paulo, 2019. 118 p. (Série Relatórios).

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005.** Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL (CATI). **Conselhos de Desenvolvimento Rural do Estado de São Paulo.** 2010. Disponível em: <<http://www.cati.sp.gov.br>>. Acesso em: 18 nov. 2021.

DAVID, DA SILVA, D.; PRUSKI, F. F.; **Gestão de Recursos Hídricos, Aspectos legais, econômicos e sociais.** Brasília, DF: Secretaria de Recursos Hídricos; Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa; Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2000.

DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ENERGIA ELÉTRICA (DAEE). **Manual de Cálculo das vazões máximas, médias e mínimas nas bacias hidrográficas do Estado de São Paulo.** São Paulo: DAEE, 1994.

DAEE / CETESB. **Drenagem urbana: Manual de projeto.** 2ª ed., São Paulo: DAEE / CETESB, 1980.

DIAS, L. H. M. et al. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.** Assis: CIVAP, 2013. 2 vols.

DOP – **Manual Técnico – caderno de encargos** – Governo do Estado de São Paulo.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 10 nov. 2022.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT). **Estudo de Macrodrenagem de Valentim gentil** – SN Engenharia e Consultoria, 2007.

IRITANI, M. A.; EZAKI, S. **As águas subterrâneas do Estado de São Paulo.** São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SMA, 2008.

KOBIYAMA, M.; MOTA, A. A.; CORSEUIL, C. W. **Recursos Hídricos e Saneamento.** Curitiba: Organic Trading, 2008.

Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991. **Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de**



Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/basecon/lrh2000/LE/Leis/03_LEI_n_7663_de_30_de_dezembro_de_1991.htm>. Acesso em: 12 dez. 2014.

Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.**

Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.**

LENCASTRE, A. **Manual de hidráulica Geral.** São Paulo: Editora Edgar Blucher, 1972.

OLIVEIRA, J. B. et al. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo: legenda expandida.** Campinas: Instituto Agronômico; Rio de Janeiro: EMBRAPA-SOLOS, 1999.

PORTO, R. Melo. **Hidráulica básica.** São Carlos: EESC / USP, 1998.

RIGUETTO, A. Marozzi. **Hidrologia e recursos hídricos.** São Carlos: EESC / USP, 1998.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **Banco de Dados.** 2014. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em: 10 dez. 2022.

Nantes, 11 de agosto de 2023.

ENG. CIVIL EDSON GERALDO SABBAG JUNIOR
CREA. 5061405394