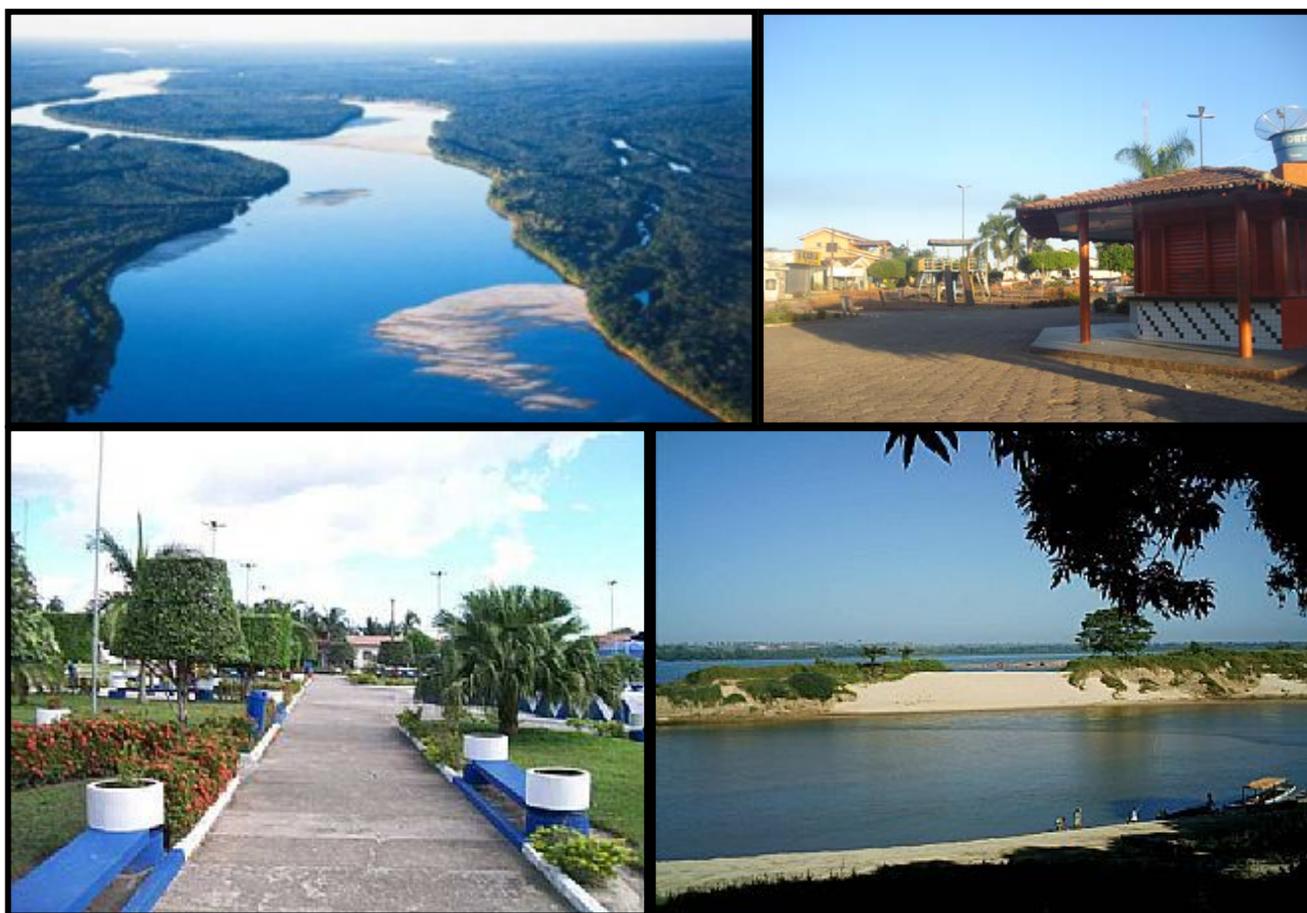


Prefeitura do Município de Nova Ipixuna-PA

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (ABASTECIMENTO DE ÁGUA, ESGOTAMENTO SANITÁRIO, LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS) DO MUNICÍPIO DE NOVA IPIXUNA.

Relatório Final do Plano Municipal de Saneamento Básico – Versão Final –
Volume II



Promoção:



Elaboração:





R.151.055.002.15

**PRODUTO K – RELATÓRIO FINAL DO PLANO MUNICIPAL
DE SANEAMENTO BÁSICO – VOLUME II**

CLIENTE:

Município de Nova Ipixuna – Prefeitura Municipal

Contrato – N° 060/2013

*“Contratação de empresa especializada para **Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico**, nos moldes do convênio firmado entre a Prefeitura do Município de Nova Ipixuna e a FUNASA”.*

Janeiro/2015



AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

B&B Engenharia Ltda.

PRODUTO K – Relatório Final do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Nova Ipixuna/PA (PMNI) – VOLUME II.

Nova Ipixuna, 2015.

Contratante: Município de Nova Ipixuna.

Endereço: Rua Cachoeira do Capitariquara, 266, Centro – CEP: 68.585-000 – Nova Ipixuna/PA.

Contratado: B&B Engenharia Ltda.

Endereço: Rua Guararapes, nº 1664, Brooklin – CEP: 04.561-003 – São Paulo/SP.

1



Elaboração:

MUNICÍPIO DE NOVA IPIXUNA/PA - PREFEITURA MUNICIPAL

COMITÊ DE COORDENAÇÃO E COMITÊ EXECUTIVO DA ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE NOVA IPIXUNA/PA, NOMEADO ATRAVÉS DO DECRETO Nº 351/2013, DE 09 DE OUTUBRO DE 2013 E ALTERADO ATRAVÉS DO DECRETO Nº 386/2014, DE 30 DE MAIO DE 2014.



COORDENAÇÃO GERAL E RESPONSÁVEL TÉCNICO DA B&B ENGENHARIA

LUÍS GUILHERME DE CARVALHO BECHUATE

Engenheiro Civil

Especialista em Gestão de Projetos

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

EDUARDO AUGUSTO RIBEIRO BULHÕES

Engenheiro Civil e Sanitarista

EDUARDO AUGUSTO RIBEIRO BULHÕES FILHO

Engenheiro de Materiais – Modalidade Química

Especialista em Gestão de Projetos

3

EQUIPE TÉCNICA

JAMILLE CARIBÉ GONÇALVES SILVA

Engenheira Ambiental

JOSÉ CARLOS LEITÃO

Engenheiro Civil

Especialista em Engenharia Hidráulica e Saneamento

ANDRÉ MALTA VASCONCELOS

Engenheiro Ambiental

CARLA CORREIA PAZIN

Técnicóloga em Controle Ambiental



MAYARA DE OLIVEIRA MAIA SILVA

Tecnóloga em Controle Ambiental
Tecnóloga em Saneamento Ambiental

THAYNÁ CRISTINY BOTTAN

Técnica em Edificações
Graduando em Engenharia Civil



APRESENTAÇÃO

O presente documento constitui-se no **PRODUTO K - Relatório Final do Plano Municipal de Saneamento Básico – VOLUME II**, apresentando os trabalhos de consultoria desenvolvidos no âmbito do Contrato nº 060/2013, assinado entre o Município de Nova Ipixuna e a B&B Engenharia Ltda., que tem por objeto a “Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico conforme Lei nº 11.445/2007, e nos moldes do convênio firmado entre a Prefeitura do Município de Nova Ipixuna e a FUNASA”.

Com este documento dá-se atendimento ao Item 6.K do Termo de Referência que norteia a presente contratação.

Este documento é a associação dos Produtos A ao I, que se constitui como Produto K, o qual foi elaborado considerando-se os tratamentos decorrentes da análise dos Comitês de Coordenação e Executivo constituídos pelo município. Tal produto é apresentado em dois volumes, os quais são estruturados da seguinte maneira:

- Volume I: Contempla o Relatório do Diagnóstico Técnico-Participativo - RDTP (PRODUTO C), sendo anexos a Cópia do Decreto do Poder Executivo com Definição dos Membros dos Comitês (PRODUTO A) e o Plano de Mobilização Social (PRODUTO B);
- Volume II: Contempla o Relatório da Prospectiva e Planejamento Estratégico (PRODUTO D); Relatório dos Programas, Projetos e Ações para Alcance do Cenário de Referência (PRODUTO E); Plano de Execução (PRODUTO F); e, Relatório sobre os Indicadores de Desempenho do Plano Municipal de Saneamento Básico (PRODUTO H), tendo como anexo os Programas Governamentais de Interesse ao PMSB.



ÍNDICE ANALÍTICO

1. INTRODUÇÃO	18
CAPÍTULO I – PROJEÇÃO DA EVOLUÇÃO POPULACIONAL.....	19
2. PROJEÇÃO POPULACIONAL.....	20
2.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS	20
2.2. METODOLOGIA	21
2.3. BANCO DE INFORMAÇÕES POPULACIONAIS	23
2.4. DETALHAMENTO DAS EQUAÇÕES MATEMÁTICAS A SEREM USADAS PARA A PREVISÃO POPULACIONAL.....	24
2.5. PREVISÃO DA POPULAÇÃO TOTAL DO MUNICÍPIO.....	29
2.6. PREVISÃO DA POPULAÇÃO URBANA E RURAL	30
3. RESULTADOS OBTIDOS DA APLICAÇÃO DOS CRITÉRIOS ESTABELECIDOS.....	32
CAPÍTULO II – PROGNÓSTICOS E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	35
4. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	36
4.1. CRITÉRIOS DE PROJEÇÃO ADOTADOS PARA O SAA	36
4.2. VALORES APURADOS NAS PROJEÇÕES DO SAA	39
5. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	41
5.1. AVALIAÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA.....	41
5.2. CONCEPÇÃO PROPOSTA PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA URBANA	42
5.3. NECESSIDADES GLOBAIS DO SAA.....	43
5.4. CONCEPÇÃO PROPOSTA PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA RURAL.....	57
6. OBJETIVOS PRETENDIDOS COM A IMPLANTAÇÃO DO PMSB.....	68
6.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO SAA	70



7.	INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	72
7.1.	INVESTIMENTOS APURADOS PARA O SAA	72
CAPÍTULO III – PROGNÓSTICOS E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		76
8.	PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	77
8.1.	CRITÉRIOS DE PROJEÇÃO ADOTADOS PARA O SES	77
8.2.	VALORES APURADOS NAS PROJEÇÕES DO SES	77
9.	CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	81
9.1.	CONCEPÇÃO PROPOSTA PARA O SES DA ÁREA URBANA.....	81
9.2.	NECESSIDADES GLOBAIS DO SES.....	84
10.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	89
11.	INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	91
11.1.	INVESTIMENTOS APURADOS PARA O SES	91
CAPÍTULO IV – PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO – SAA E SES		94
12.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO	95
12.1.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DE GESTÃO.....	95
12.2.	PROGRAMAS DE INVESTIMENTOS EM OBRAS DE AMPLIAÇÃO E RENOVAÇÃO DOS SISTEMAS OPERACIONAIS.....	101
12.3.	INVESTIMENTOS TOTAIS PREVISTOS NO PLANO.....	103
13.	PREVISÃO DE RECEITAS E DESPESAS DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	109
13.1.	PREVISÃO DE RECEITAS.....	109
13.2.	PREVISÃO DE DESPESAS	110
14.	ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA.....	113
14.1.	BALANÇO SIMPLIFICADO.....	113
14.2.	FLUXO DE CAIXA DO PLANO.....	114



CAPÍTULO V – PROGNÓSTICO E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	117
15. MODELO DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	118
16. MODELO TECNOLÓGICO PARA MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	121
17. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO...	124
18. OBJETIVOS E METAS PARA O MUNICÍPIO DE NOVA IPIXUNA.....	126
18.1.OBJETIVOS E METAS RELATIVOS AOS RESÍDUOS DOMÉSTICOS E PÚBLICOS	126
18.2.OBJETIVOS E METAS RELATIVOS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	137
18.3.OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS VOLUMOSOS.....	141
18.4.OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS VERDES.....	143
18.5.OBJETIVOS E METAS RELATIVOS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE SAÚDE	144
18.6.OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS DE LOGÍSTICA REVERSA.....	144
19. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATENDIMENTO DAS DEMANDAS.....	150
19.1.RESUMO DAS AÇÕES PREVISTAS NOS PROGRAMAS	167
20. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	170
20.1.RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS – CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E AVALIAÇÃO	170
20.2.RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL – CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E AVALIAÇÃO.....	172
20.3.RESUMO DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	172
21. PREVISÃO DE DESPESAS E RECEITAS POTENCIAIS COM OS SERVIÇOS DE COLETA E MANEJO DE RESÍDUOS.....	177
21.1.DESPESAS COM RESÍDUOS SÓLIDOS.....	177
21.2.RECEITAS POTENCIAIS COM RESÍDUOS SÓLIDOS.....	178



22. ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA.....	179
CAPÍTULO VI – PROGNÓSTICO E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	181
23. MODELO DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	182
23.1.PRINCÍPIOS, OBJETIVOS E ESTRATÉGIAS DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	184
24. OBJETIVOS E METAS PRETENDIDOS COM A IMPLANTAÇÃO DO PMSB.....	190
25. ALTERNATIVAS PARA O ATENDIMENTO DAS DEMANDAS	191
25.1.DIRETRIZES PARA O CONTROLE DE ESCOAMENTO NA FONTE	191
25.2.DIRETRIZES PARA TRATAMENTO DE FUNDO DE VALE.....	193
25.3.DIRETRIZES PARA O CONTROLE DA POLUIÇÃO DIFUSA.....	197
25.4.MEDIDAS MITIGADORAS.....	199
25.5.DIRETRIZES PARA O MANEJO DO USO DO SOLO E DO CONTROLE DE ÁGUAS PLUVIAIS NA ÁREA RURAL	201
26. PROGRAMAS E AÇÕES PARA O ATENDIMENTO DAS DEMANDAS	209
26.1.PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	209
26.2.PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO, ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MICRODRENAGEM	210
26.3.PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MACRODRENAGEM.....	212
26.4.PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE MONITORAMENTO, PREVISÃO E ALERTA DE ENCHENTES.....	213
27. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	214
27.1.MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS.....	214
27.2.MEDIDAS ESTRUTURAIS	216



28. PREVISÃO DE DESPESAS COM A MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	219
29. ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA.....	220
CAPÍTULO VII – DIRETRIZES DE CARÁTER GERAL PARA A GESTÃO DO PLANO.....	226
30. MECANISMOS DE GESTÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA.....	227
30.1.ALTERNATIVAS DE FONTES DE RECURSOS	227
30.2.MODELOS ALTERNATIVOS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS.....	234
30.3.PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS DE INTERESSE AO PMSB	237
31. MECANISMOS DE AVALIAÇÃO, REGULAÇÃO E CONTROLE SOCIAL.....	241
31.1.AÇÕES PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PMSB	241
31.2.DEFINIÇÃO DOS PADRÕES DE QUALIDADE.....	242
31.3.INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO.....	244
31.4.DIRETRIZES PARA A REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	245
31.5.DIRETRIZES PARA A FORMATAÇÃO DE INSTRUMENTOS DE CONTROLE E PARTICIPAÇÃO DA SOCIEDADE	247
31.6.DIRETRIZES PARA O ACOMPANHAMENTO DO PMSB.....	248
32. INDICADORES DE INTERESSE PARA ACOMPANHAMENTO DAS METAS.....	251
32.1.INDICADORES DE DESEMPENHO.....	251
32.2.INDICADORES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	251
32.3.INDICADORES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	259
32.4.INDICADORES GERENCIAIS DO SAA E DO SES.....	267
32.5.MEDIDAS PROPOSTAS PARA MELHORIA DO ATENDIMENTO AO CLIENTE.....	270
32.6.INDICADORES DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	274
32.7.INDICADORES PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	278
33. PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA	281
33.1.CENÁRIOS DE EVENTOS DE EMERGÊNCIA E MEDIDAS DE CONTINGÊNCIA ..	283
33.2.PLANEJAMENTO PARA ESTRUTURAÇÃO OPERACIONAL DO PAE-SAN	290



33.3.MEDIDAS PARA ELABORAÇÃO DO PAE-SAN	290
33.4.MEDIDAS PARA VALIDAÇÃO DO PAE-SAN	291
33.5.MEDIDAS PARA ATUALIZAÇÃO DO PAE-SAN	291
33.6.NECESSIDADES DE OUTROS PLANOS DE GESTÃO DE RISCO	292
34. COMPATIBILIDADE COM OUTROS PLANOS SETORIAIS	299
35. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	301
36. ANEXOS	304



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema de Contaminação de Poços Rasos por Fossa.....	58
Figura 2 - Proteção de Poços Rasos.	59
Figura 3 - Garrafa Dosadora de Cloro.	60
Figura 4 - Instalação de Clorador Embrapa na Rede de Captação de Água.	61
Figura 5 - Modelo de Gestão.	119
Figura 6 - Fluxograma do Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais.....	183



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação por Faixa Populacional.	20
Tabela 2 - Classificação por Número de Habitantes.	21
Tabela 3 - Informações Populacionais Conforme o IBGE.	24
Tabela 4 - Comparação Entre os Métodos Matemáticos de Projeção.	29
Tabela 5 - População Total, Urbana e Rural de Projeto.	32
Tabela 6 - Projeção das Demandas de Água.	40
Tabela 7 - Demandas de Produção em Função dos Índices de Perdas.	45
Tabela 8 - Análise da Produção no Cenário 1.	46
Tabela 9 - Análise da Produção no Cenário 2.	47
Tabela 10 - Necessidades anuais de ampliações da reservação.	49
Tabela 11 - Ampliação das Ligações de Água.	51
Tabela 12 - Ampliação da Hidrometração.	52
Tabela 13 - Ampliação da Rede Pública de Água.	53
Tabela 14 - Substituições no Sistema de Distribuição de Água.	55
Tabela 15 - Cronograma Físico de Implantação de Ações Globais Necessárias do Sistema de Abastecimento de Água.	56
Tabela 16 - Informações e Características das Comunidades Rurais.	63
Tabela 17 - Necessidades Globais no Sistema de Abastecimento de Água da Área Rural.	65
Tabela 18 - Resumo das Necessidades de Produção, Reservação, Rede e Ligação de Água, para as Comunidades Rurais.	66
Tabela 19 - Custos para Implantação dos Sistemas Coletivos nas Comunidades Rurais.	67
Tabela 20 - Cronograma Plurianual dos Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água.	74
Tabela 21 - Cronograma dos Investimentos nos Períodos de Planejamento do PMSB para o Sistema de Abastecimento de Água.	75
Tabela 22 - Projeção das Vazões de Coleta de Esgoto.	79
Tabela 23 - Projeção das vazões de Tratamento de Esgoto.	80
Tabela 24 - Balanço das Carga de DBO.	83



Tabela 25 - Implantação/Ampliação do Tratamento de Esgoto.	85
Tabela 26 - Ampliação das Ligações de Esgoto.	86
Tabela 27 - Ampliação da Rede Pública de Esgoto.	88
Tabela 28 - Cronograma Plurianual dos Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário. .	92
Tabela 29 - Cronograma dos Investimentos nos Períodos de Planejamento do Plano para o Sistema de Esgotamento Sanitário.	93
Tabela 30 - Relação das Principais Ações, Projetos e Programas de Gestão.	101
Tabela 31 - Investimentos Anuais Previstos no Horizonte de Plano.	104
Tabela 32 - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos coletados no Brasil em 2008.	124
Tabela 33 - Coleta e Geração de RSU no Estado do Pará.	127
Tabela 34 - Projeção da Geração de Resíduos Sólidos Urbanos.	128
Tabela 35 - Projeção das Quantidades de Resíduos Coletados e Reciclados.	131
Tabela 36 - Evolução das Quantidades de Resíduos Orgânicos para Aproveitamento e Disposição Final em Aterro Controlado.	134
Tabela 37 - Classificação e Destinação de Resíduos da Construção Civil (RCC).	137
Tabela 38 - Composição Típica dos Resíduos da Construção Civil (RCC).	138
Tabela 39 - Informações Sobre a Geração de RCC em Diversas Cidades.	138
Tabela 40 - Projeção da Geração e da Composição dos Resíduos Sólidos da Construção Civil.	139
Tabela 41 - Projeção da Geração dos Resíduos Sólidos Volumosos.	142
Tabela 42 - Parâmetros para Projeção da Geração dos Resíduos de Logística Reversa Obrigatória.	146
Tabela 43 - Projeção da Geração de Resíduos de Logística Reversa Obrigatória.	146
Tabela 44 - Resumo dos Custos de Implantação e Operação das Instalações de Manejo dos Resíduos Sólidos Domésticos.	174
Tabela 45 - Resumo dos Custos de Implantação e Operação das Instalações de Resíduos Sólidos da Construção Civil.	175



Tabela 46 - Resumo dos Custos Totais de Implantação e Operação das Instalações de Resíduos Sólidos.....	176
Tabela 47 - Parâmetros para Projeção das Despesas com Coleta e Varrição.	177
Tabela 48 - Projeção das Despesas com os Resíduos Sólidos.....	177
Tabela 49 - Balanço Anual das Despesas, Investimentos e Receitas Potenciais com Resíduos Sólidos.....	179
Tabela 50 - Resumo das Despesas, Investimentos e Receitas Potenciais por Período.....	180
Tabela 51 - Projeção Populacional e Estimativa de Demanda dos Serviços.....	216
Tabela 52 - Estimativa dos custos de ampliação do sistema de microdrenagem.....	217
Tabela 53 - Previsão dos investimentos em medidas estruturais.....	218
Tabela 54 - Estimativa das Despesas com Manutenção do Sistema de Drenagem.....	219
Tabela 55 - Despesas e Investimentos para o Sistema de Manejo de Águas Pluviais.....	221
Tabela 56 - Composição dos Custos com o Sistema de Manejo de Águas Pluviais.....	222



LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Categorias de performance técnica – IWA.	37
Quadro 2 - Objetivos Especificos do Sistema de Abastecimento de Água.....	71
Quadro 3 - Objetivos Especificos do Sistema de Esgotamento Sanitário.....	89
Quadro 4 - Programas de Investimentos em Obras Ampliação e Renovação dos Sistemas de Água e Esgoto.	102
Quadro 5 - Balanço Simplificado.....	113
Quadro 6 - Fluxo de Caixa do Projeto.....	115
Quadro 7 - Resumo das Ações Previstas nos Programas de RSU.	168
Quadro 8 - Principais tipos de poluentes urbanos, suas fontes e impactos produzidos.....	198
Quadro 9 - Estimativa de Custos das Medidas Não Estruturais.	215
Quadro 10 - Metas de Atendimento com Abastecimento de Água.	254
Quadro 11 - Índices de qualidade da água desejados no horizonte de Projeto.	257
Quadro 12 - Metas de Controle de Perdas.	259
Quadro 13 - Metas de Cobertura e Atendimento Urbano com Esgotamento Sanitário.....	262
Quadro 14 - Metas de Tratamento dos Esgotos Coletados.	263
Quadro 15 - Índices de qualidade de tratamento de esgoto desejados no horizonte de projeto.....	264
Quadro 16 - Prazos de atendimento dos serviços.	270
Quadro 17 - Estruturas de atendimento ao público.....	271
Quadro 18 - Adequação das estruturas de atendimento ao público.	272
Quadro 19 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Abastecimento de Água.	284
Quadro 20 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Esgotamento Sanitário.	286
Quadro 21 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.	288
Quadro 22 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	289



LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Gráfico Comparativo Entre as Projeções Populacionais.....	30
Gráfico 2 - Evolução do Grau de Urbanização do Município.....	33
Gráfico 3 - Evolução das Populações Total e Urbana do Município.....	33
Gráfico 4 - Evolução da População Rural do Município.....	34
Gráfico 5 - Capacidade de Produção Atual x Evolução dos Cenários de Perdas.....	48
Gráfico 6 - Perfil Geral dos Investimentos.....	105
Gráfico 7 - Distribuição dos Investimentos.....	106
Gráfico 8 - Perfil dos Investimentos em Água.....	107
Gráfico 9 - Perfil dos Investimentos em Esgoto.....	108
Gráfico 10 - Metas de Redução da Inadimplência.....	110
Gráfico 11 - Evolução do DEX/m ³ por faturado e da Tarifa Média.....	114
Gráfico 12 - Composição Gravimétrica Típica dos Resíduos Sólidos Urbanos.....	125
Gráfico 13 - Metas de Aproveitamento dos Resíduos Secos Recicláveis.....	130
Gráfico 14 - Evolução das Metas de Aproveitamento dos Resíduos Sólidos Orgânicos (Úmidos).	133
Gráfico 15 - Balanço Entre Produção e Aproveitamento dos Resíduos Sólidos Conforme as Metas Estabelecidas no PMSB.....	135
Gráfico 16 - Perfil dos Custos com Manejo de Resíduos Sólidos.....	180
Gráfico 17 - Relação Percentual dos Custos com o Sistema de Drenagem Urbana.....	222
Gráfico 18 - Porcentagem dos Custos com a Drenagem Urbana em Relação ao Orçamento Municipal.....	223
Gráfico 19 - Evolução do Custo Unitário Anual com Drenagem Urbana.....	225



1. INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) foi elaborado de acordo com o Artigo 19 da Lei Federal nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico.

O presente documento, denominado como Volume II, apresenta-se separadamente uma vez que possui um caráter executivo, estabelecendo-se como um instrumento de planejamento sobre o qual a administração pública deverá pautar-se por sua efetivação e a sociedade poderá efetuar a fiscalização sobre o mesmo.



CAPÍTULO I – PROJEÇÃO DA EVOLUÇÃO POPULACIONAL

19



2. PROJEÇÃO POPULACIONAL

A projeção de cenários demográficos futuros é de fundamental importância na elaboração de um plano municipal de saneamento básico (PMSB), uma vez que permitirá orientar programas e ações que necessitem quantificar a população objeto de estudo.

Esses cenários representam simulações das tendências de evolução populacional num horizonte de projeto, baseadas na análise de séries históricas, no diagnóstico das realidades, e no comportamento de tendências futuras do crescimento populacional.

2.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Tomando-se como base as informações do IBGE de 2007, o estado do Pará conta com 143 municípios, sendo que 72% tem população inferior a 50.000 habitantes.

A classificação geral destes municípios, conforme sua faixa populacional pode ser expressa pela tabela abaixo.

20

Tabela 1 - Classificação por Faixa Populacional.

Faixa Populacional	Nº Municípios	%
> 100 mil	10	7,0
100 mil a 50 mil	30	21,0
50 mil a 20 mil	61	42,7
20 mil a 10 mil	30	21,0
10 mil a 5 mil	11	7,7
< 5 mil	1	0,7
TOTAL	143	100,0

Fonte: IBGE, 2010.

Em termos de número de habitantes, o município de Nova Ipixuna ocupa o 117º lugar no estado e o 16º lugar em sua faixa populacional, conforme indicado na tabela abaixo.



Tabela 2 - Classificação por Número de Habitantes.

Município	População (hab)	Classificação Geral	Classificação na Faixa
Nova Ipixuna	14.645	117º	16º

Fonte: IBGE, 2010.

2.2. METODOLOGIA

Neste item apresenta-se a metodologia utilizada para a determinação da evolução da população ao longo do período de estudo do plano, o qual foi definido para 20 anos, com início em 2015 e estendendo-se até 2034.

Assim, a sequência da análise é apresentada a partir de:

- Fonte de Informações;
- Estudos Existentes;
- Métodos para Previsões Populacionais;
- Critérios para Determinação das Populações Total, Urbana, Rural e Distrital do Município.

21

a. Fonte de Informações:

Para a estimativa da evolução populacional do município de Nova Ipixuna, foram utilizados os dados oficiais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas – IBGE (censos demográficos de 2000 e 2010) e as informações do Cadastro Mobiliário do município fornecido pela Prefeitura Municipal.

b. Estudos Existentes:

Como auxílio, foram levantadas informações de eventuais estudos existentes, onde constem previsões populacionais, com o objetivo de se buscar, quando possível, manter uma coerência entre estas previsões e as levantadas no presente estudo, de modo que não coexistam informações discrepantes, que levariam a resultados muito diferentes nas etapas posteriores dos estudos, tais como, previsões de demandas, necessidades de investimento, etc.

No presente caso não foram encontradas outras previsões populacionais.



c. Métodos para Previsões Populacionais:

A estimativa do crescimento populacional pode ser feita com base em diversas metodologias existentes, dentre as quais, três métodos se destacam:

- Método dos Componentes Demográficos;
- Métodos Matemáticos ou Estatísticos;
- Método da Extrapolação Gráfica.

O **Método dos Componentes Demográficos** considera a tendência passada, verificado pelas variáveis demográficas: fecundidade, mortalidade e migração, onde são formuladas hipóteses de comportamento futuro (TSUTIYA & ALEM SOBRINHO, 2000), o qual é expresso pela seguinte equação:

$$P = P_0 + (N - M) + (I - E)$$

Onde:

- P e P_0 , são, respectivamente, as populações em uma data determinada e a população no período dos estudos;
- $(N - M)$, representa o crescimento vegetativo no período, sendo N e M os nascimentos e mortes no período, respectivamente;
- $(I - E)$, representa o crescimento social do período, sendo I as imigrações e as emigrações no mesmo período.

Os **Métodos Matemáticos** utilizam equações matemáticas para previsão do crescimento populacional num determinado período, tendo como base, informações conhecidas sobre as populações de períodos anteriores. Os principais métodos matemáticos são: aritmético, geométrico, exponencial e logarítmico. São também importantes os métodos da taxa de crescimento decrescente e da curva logística. Estes métodos serão mais bem detalhados nos itens posteriores deste relatório.

O **Método da Extrapolação Gráfica**, também denominado de método de prolongamento manual consiste no traçado de uma curva arbitrária que se ajusta aos dados já observados, sem procurar estabelecer a equação da mesma. Para as previsões futuras prolonga-se então a curva



em observância à sua tendência natural de crescimento de modo a harmonizar novo trecho com o primeiro.

No presente estudo serão utilizados os métodos matemáticos: aritmético, geométrico, exponencial e logarítmico para os quais serão aplicadas as curvas de regressão disponíveis no Microsoft Excel, de onde então serão obtidas as equações $Y = f(x)$ que representem o crescimento populacional em função do tempo, bem como o coeficiente de determinação R^2 , que representa o grau de confiabilidade da equação; quanto mais próximo da unidade estiver, melhor é o ajuste. O coeficiente de determinação é uma medida da proporção da variação total dos dados em torno da média, assim, por exemplo, um coeficiente igual a 0,9920 significa que o grau de confiabilidade da regressão é de 99,20%.

Os métodos de taxa decrescente de crescimento e da curva logística também serão utilizados, na medida do possível, desde que atendam aos requisitos necessários para sua aplicação.

d. Critérios para Determinação das Populações Total, Urbana e Rural e Distrital do Município

23

A metodologia matemática descrita no item anterior será usada para a previsão das populações totais futuras do município.

A previsão da população urbana será feita com base nas taxas de urbanização do município (TxUrb) ao longo do período do plano.

A população rural será determinada pela diferença entre a população total e urbana.

2.3. BANCO DE INFORMAÇÕES POPULACIONAIS

Conforme já apresentado, o município de Nova Ipixuna foi desmembrado das cidades de Itupiranga e Jacundá, ficando até 1997 sob a jurisdição da Prefeitura Municipal de Jacundá. Deste modo, os dados populacionais do município somente passaram a existir a partir do censo IBGE do ano de 2000.

Para a apuração da evolução populacional futura serão utilizadas as informações do IBGE relativas aos censos demográficos de 2000 e 2010, contagem populacional de 2007 e a estimativa de populacional 2014. Ver tabela a seguir.



Tabela 3 - Informações Populacionais Conforme o IBGE.

Ano	População Total (hab.)	Taxa de Urbanização (%)	Taxa de Crescimento Anual (%)
2000	11.866	43,9	-
2007	14.086	-	2,48
2010	14.645	52,8	1,31
2014	15.632	-	1,64

2.4. DETALHAMENTO DAS EQUAÇÕES MATEMÁTICAS A SEREM USADAS PARA A PREVISÃO POPULACIONAL

Conforme já relatado os métodos matemáticos a serem utilizados são: aritmético, geométrico, exponencial e logarítmico, além dos métodos da taxa de crescimento decrescente e da curva logística.

A aplicação das equações dos métodos aritmético, geométrico, exponencial e logarítmico exige dois pontos de entrada.

De uma forma geral os métodos geométricos e exponenciais se adequam bem para municípios com população baixa, da ordem de 20.000 habitantes. Já as curvas logísticas e da taxa decrescente de crescimento representam bem o comportamento de grandes centros urbanos, onde as populações se encontram mais próximas do limite de saturação.

2.4.1. Método Aritmético

O crescimento populacional ocorre segundo uma taxa constante.

No gráfico do Excel é possível obter-se a curva de regressão e o respectivo coeficiente de determinação R^2 . As fórmulas utilizadas são as seguintes:

$$K_a = \frac{P_2 - P_0}{t_2 - t_0}$$

$$P_t = P_0 + K_a \cdot (t - t_0)$$

Onde:



P_t = população estimada no ano t ;
 P_0 = população inicial no ano t_0 ;
 P_1 = população estimada no ano t_1 , $t_1 > t_0$;
 K_a = Constante de crescimento aritmético.

2.4.2. Método Geométrico

O crescimento populacional é função da população existente a cada instante. Os resultados são muito similares ao método exponencial. No gráfico do Excel é possível obter-se a curva de regressão e o respectivo coeficiente de determinação R^2 .

São utilizadas as seguintes fórmulas:

$$K_g = \frac{\ln P_2 - \ln P_0}{t_2 - t_0}$$

$$P_t = P_0 \cdot e^{K_g \cdot (t - t_0)}$$

25

Onde:

P_t = população estimada no ano t ;
 P_0 = população inicial no ano t_0 ;
 P_1 = população estimada no ano t_1 , $t_1 > t_0$;
 K_g = Constante de crescimento geométrico.

Para este método existe outra forma de calcular a população de projeto de acordo com a razão de crescimento geométrico (q) no período conhecido.

$$q = \sqrt[t_1 - t_0]{\frac{P_1}{P_0}}$$



$$P_t = P_0 \cdot q^{t-t_0}$$

2.4.3. Método Exponencial

O crescimento populacional é proporcional à população existente em um determinado momento. Os resultados são muito similares ao método geométrico. No gráfico do Excel é possível obter-se a curva de regressão e o respectivo coeficiente de determinação R^2 .

O crescimento pode ser representado pelas seguintes fórmulas:

$$P_t = P_0 \cdot e^{rt}$$

Ou,

$$P_t = P_0 \cdot (1+r)^t$$

Onde:

P_t = população estimada no ano t ;

P_0 = população inicial no ano t_0 ;

P_1 = população estimada no ano t_1 , $t_1 > t_0$;

r = constante de crescimento exponencial.

26

2.4.4. Método Logarítmico

Neste método o crescimento populacional se dá com uma curva que segue uma função logarítmica. No gráfico do Excel é possível obter-se a curva de regressão e o respectivo coeficiente de determinação R^2 .

As formulas utilizadas são as seguintes:

$$P_t = P_0 + c \cdot \ln(t)$$

Ou,

$$P_t = P_0 + \frac{c}{e \cdot t}$$



Onde:

Pt = população estimada no ano t;

P0 = população inicial no ano t0;

P1 = população estimada no ano t1, t1 >t0;

c = Constante de crescimento logarítmico.

2.4.5. Método da Taxa Decrescente de Crescimento

Premissa de que, à medida que a cidade cresce, a taxa de crescimento torna-se menor. A população tende assintoticamente a um valor de saturação.

$$P_s = \frac{2 \cdot P_0 \cdot P_1 \cdot P_2 - P_1^2 \cdot (P_0 + P_2)}{P_0 \cdot P_2 - P_1^2}$$

$$P_t = P_0 + \frac{c}{e \cdot t}$$

27

Onde:

Pt = população estimada no ano t;

Ps = população de saturação;

P0 = população inicial no ano t0;

P1 = população estimada no ano t1, t1 >t0;

P2 = população estimada no ano t2, t2 >t1;

Os parâmetros c é uma constante da equação.

A aplicação das equações deste método exige que as seguintes desigualdades se mantenham: $P_0 < P_1 < P_2$ e $P_0 \cdot P_2 < P_1^2$; também é necessário que os períodos utilizados para projeção sejam iguais, por exemplo, 1991, 2000 e 2007.



2.4.6. Método do Crescimento Logístico

O crescimento populacional segue uma relação matemática, que estabelece uma curva em forma de S. A população tende assintoticamente a um valor de saturação (P_s). A curva tem um ponto de inflexão que ocorre num tempo t_i e com uma população P_i ; antes do ponto de inflexão, o crescimento populacional apresenta uma taxa crescente e, após este, uma taxa decrescente.

As condições necessárias para este método são as mesmas que as do método da taxa de crescimento decrescente, ou seja: $P_0 < P_1 < P_2$ e $P_0 \cdot P_2 < P_1^2$, e períodos iguais.

Estes valores podem ser calculados pelas equações apresentadas a seguir:

$$P_s = \frac{2 \cdot P_0 \cdot P_1 \cdot P_2 - P_1^2 \cdot (P_0 + P_2)}{P_0 \cdot P_2 - P_1^2}$$

$$c = \frac{(P_s - P_0)}{P_0}$$

$$K_1 = \frac{1}{t_2 - t_1} \cdot \ln \left[\frac{P_0 \cdot (P_s - P_1)}{P_1 \cdot (P_s - P_0)} \right]$$

$$P_t = \frac{P_s}{1 + c \cdot e^{K_1 \cdot (t - t_0)}}$$

O ponto de inflexão na curva ocorre nas seguintes condições:

$$\text{Tempo inflexão} = t_0 - \frac{\ln(c)}{K_1}$$

$$\text{População inflexão} = \frac{P_s}{2}$$



Onde:

Pt = população estimada no ano t;

Ps = população de saturação;

P0 = população inicial no ano t0;

P1 = população estimada no ano t1, t1 >t0;

P2 = população estimada no ano t2, t2>t1;

Os parâmetros c e K1 são constantes das equações.

2.5. PREVISÃO DA POPULAÇÃO TOTAL DO MUNICÍPIO

Para previsão da população total do município foram feitas projeções usando os métodos aritmético, geométrico, exponencial e logarítmico, tomando-se como referência a base de dados apresentada anteriormente. Para cada um dos métodos, obteve-se a equação de regressão respectiva e o correspondente coeficiente de determinação R², utilizando-se de recurso do gráfico do Microsoft Excel.

Em função das características dos dados de referência os métodos da taxa de crescimento decrescente e logístico não se mostram apropriados e não foram utilizados.

Os resultados da aplicação destes métodos estão apresentados na tabela e figura, apresentados a seguir.

29

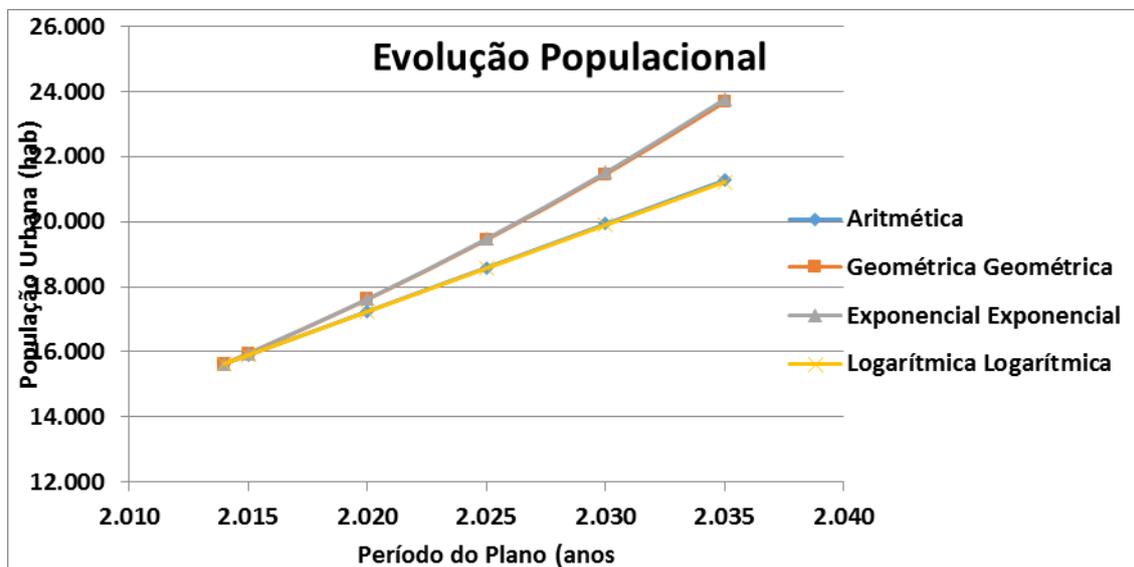
Tabela 4 - Comparação Entre os Métodos Matemáticos de Projeção.

Ano	Aritmética	Geométrica	Exponencial	Logarítmica
2014	15.632	15.632	15.632	15.632
2015	15.900	15.946	15.947	15.899
2020	17.243	17.610	17.621	17.235
2025	18.585	19.441	19.469	18.567
2030	19.928	21.455	21.508	19.896
2035	21.270	23.671	23.758	21.222

OBS.: Adotado.



Gráfico 1 - Gráfico Comparativo Entre as Projeções Populacionais.



Os coeficientes de regressão (R^2) obtidos foram:

- Aritmética: 99,00%;
- Geométrica: 98,19%;
- Exponencial: 98,17%;
- Logarítmica: 99,02%.

30

A projeção adotada foi a que utilizou a equação logarítmica, que apresentou o melhor coeficiente de regressão, $R^2= 99,02$.

2.6. PREVISÃO DA POPULAÇÃO URBANA E RURAL

A previsão da população urbana foi feita com base na evolução do grau de urbanização do município ao longo do período do plano.

O grau de urbanização no ano 2000 e 2010 são respectivamente 43,9% e 73,3%, o que representa uma variação de 29,4 pontos percentuais num período de 10 anos.

Admitindo-se esta mesma taxa de crescimento o grau de urbanização em fim de plano será da ordem de 85%.



Em função da falta de informações assumiu-se que o grau de urbanização atual é da mesma ordem de grandeza do levantado com base nos dados do censo 2010, ou seja, 73,3%. Para o restante do período do plano admitiu-se uma interpolação linear entre estes valores (73,3% e 85%).

Uma vez apurada a população urbana é possível obter a população rural pela diferença desta com a população total.



3. RESULTADOS OBTIDOS DA APLICAÇÃO DOS CRITÉRIOS ESTABELECIDOS

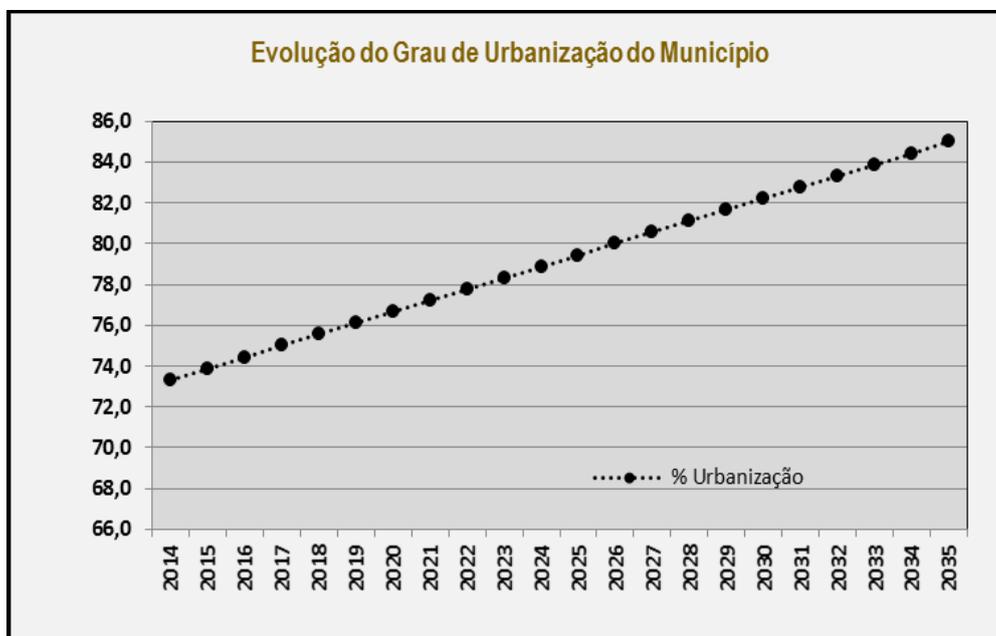
Da aplicação dos critérios estabelecidos para a projeção populacional do município de Nova IPIXUNA, foram obtidos os resultados que são apresentados nas tabelas e gráficos que se seguem.

Tabela 5 - População Total, Urbana e Rural de Projeto.

Ano	Tx Urb	População hab.)			Taxa de Crescimento (%a.a)		
	(%)	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
2014	73,3	15.632	11.464	4.168	-	-	-
2015	73,9	15.899	11.748	4.151	1,71	2,48	-0,41
2016	74,4	16.167	12.036	4.131	1,68	2,45	-0,48
2017	75,0	16.434	12.326	4.108	1,65	2,41	-0,56
2018	75,6	16.701	12.619	4.082	1,63	2,38	-0,63
2019	76,1	16.968	12.915	4.053	1,60	2,35	-0,71
2020	76,7	17.235	13.214	4.021	1,57	2,31	-0,79
2021	77,2	17.502	13.516	3.986	1,55	2,28	-0,87
2022	77,8	17.768	13.820	3.948	1,52	2,25	-0,95
2023	78,3	18.035	14.127	3.907	1,50	2,22	-1,04
2024	78,9	18.301	14.438	3.863	1,48	2,20	-1,12
2025	79,4	18.567	14.751	3.816	1,45	2,17	-1,21
2026	80,0	18.833	15.067	3.766	1,43	2,14	-1,31
2027	80,6	19.099	15.386	3.713	1,41	2,12	-1,40
2028	81,1	19.365	15.707	3.658	1,39	2,09	-1,50
2029	81,7	19.630	16.032	3.599	1,37	2,07	-1,61
2030	82,2	19.896	16.359	3.537	1,35	2,04	-1,72
2031	82,8	20.161	16.689	3.472	1,33	2,02	-1,83
2032	83,3	20.427	17.022	3.404	1,32	2,00	-1,95
2033	83,9	20.692	17.358	3.34	1,30	1,97	-2,08
2034	84,4	20.957	17.697	3.260	1,28	1,95	-2,21
2035	85,0	21.222	18.038	3.183	1,26	1,93	-2,35

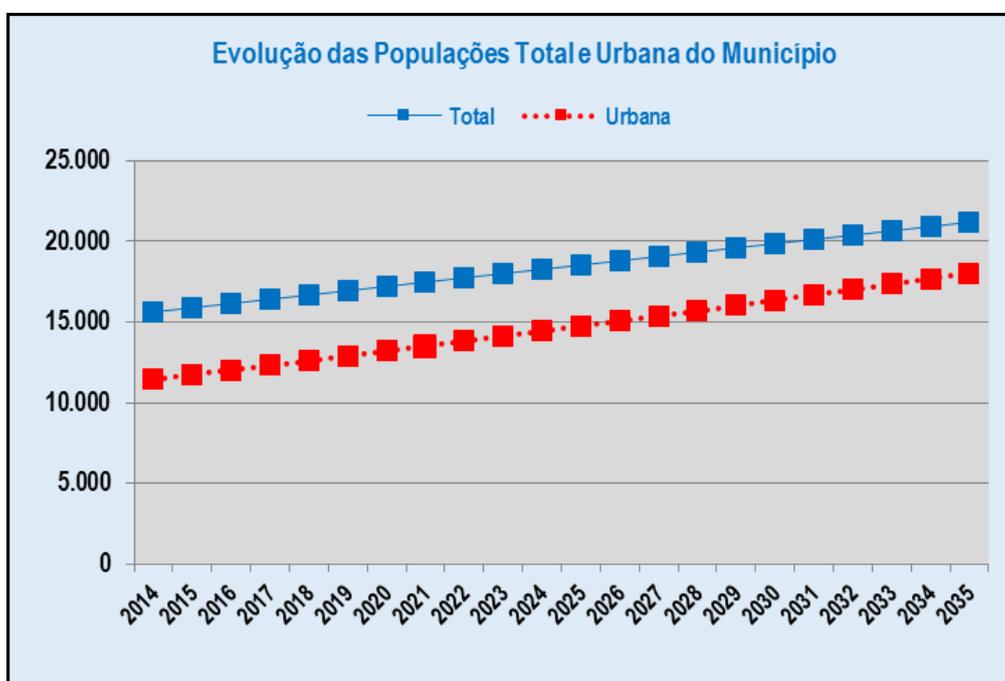


Gráfico 2 - Evolução do Grau de Urbanização do Município.



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

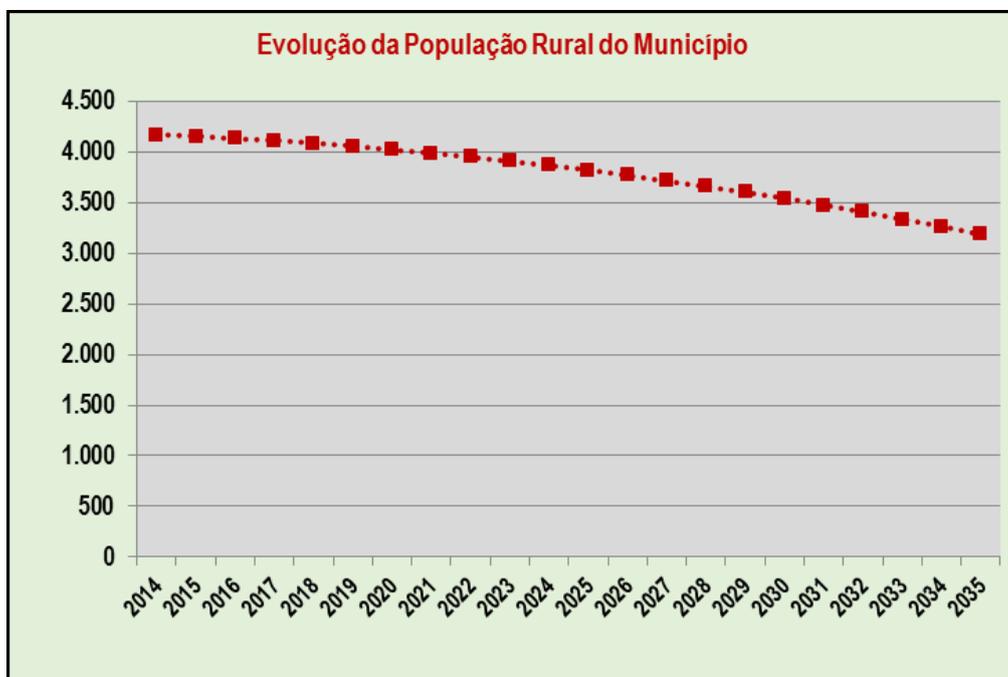
Gráfico 3 - Evolução das Populações Total e Urbana do Município.



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.



Gráfico 4 - Evolução da População Rural do Município.



Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.

Vale ressaltar que, apesar de o estudo populacional indicar um decréscimo na população rural no período do plano, o município informou que tem interesse em formular políticas públicas com o intuito de incentivar a população a permanecer nas áreas rurais.

Segundo Sebrae/MG (2008), as Políticas Públicas são a totalidade de ações, metas e planos que os governos (nacionais, estaduais ou municipais) traçam para alcançar o bem-estar da sociedade e o interesse público.



CAPÍTULO II – PROGNÓSTICOS E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

35



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

4.1. CRITÉRIOS DE PROJEÇÃO ADOTADOS PARA O SAA

Os índices e parâmetros, aqui adotados, foram obtidos na fase do diagnóstico, que caracteriza a situação atual do sistema de abastecimento de água e, quando necessário, os mesmos foram confrontados com valores equivalentes observados em outros sistemas de porte semelhante, bem como valores de referência, usualmente adotados em estudos de concepção.

Também foram analisadas as informações e indicadores disponíveis no SNIS - Sistema Nacional de Informações de Saneamento e no censo IBGE 2010.

Para as previsões futuras foram adotadas hipóteses de evolução de alguns parâmetros, tais como os índices de atendimento, índice de perdas e consumo per capita, de acordo com os critérios e motivos expostos a seguir.

36

4.1.1. Padrões de Atendimento

Atualmente, o município de Nova Ipixuna possui um índice de atendimento urbano com abastecimento de água de 50%, estando, portanto, em um patamar um pouco distante do atingimento da meta de universalização da área urbana do município. É premissa do plano que se atinja o índice de 100% de atendimento, e que esta condição seja mantida ao longo de todo o período do plano.

4.1.2. Consumo Per Capita

Normalmente, o consumo per capita é influenciado por diversos fatores, tais como melhoria na oferta de água, preço da água, a mudança do perfil socioeconômico da população, a mudança de hábitos da população, etc.

No município de Nova Ipixuna, na fase de diagnóstico, verificou-se que os hidrômetros implantados ainda não estão operando, assim, não há como calcular o consumo per capita. Para tanto foi adotado que, no ano de 2013, esse consumo foi de 120,0 l/hab.dia.



Para fins de projeção de demandas futuras de água, assumiu-se, um consumo médio per capita atual de 120,0 l/hab.dia aumentando gradativamente para 150,0 l/hab.dia até o ano de 2024, mantendo-se, a partir daí, constante ao longo de todo período do plano.

4.1.3. Índice de Perdas de Água

Segundo Liemberger, a partir da matriz do balanço hídrico – WB-EasyCalc, as categorias de performance técnica dos sistemas de abastecimento de água variam de A até D, em função dos índices de perdas do sistema, conforme quadro a seguir.

Quadro 1 - Categorias de performance técnica – IWA.

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

37

Fonte: IWA, 2014.

Onde:

- Categoria A: Redução adicional de perda pode não ser econômica, ao menos que haja insuficiência de abastecimento; são necessárias análises mais criteriosas para identificar o custo de melhoria efetiva;



- Categoria B: Potencial para melhorias significativas; considerar o gerenciamento de pressão; práticas melhores de controle ativo de vazamentos, e uma melhor manutenção da rede;
- Categoria C: Registro deficiente de vazamentos; tolerável somente se a água é abundante e barata; mesmo assim, analisar o nível e a natureza dos vazamentos e intensificar os esforços para redução de vazamentos;
- Categoria D: Uso muito ineficiente dos recursos; programa de redução de vazamentos é imperativo e altamente prioritário.

No caso de município do município de Nova Ipixuna, o índice de perdas atual adotado foi estimado em 60%, devido a diversos fatores, entre os quais destacam-se:

- O parque de hidrômetros atual ainda não está operante;
- Não existe macromedição.

O sistema do município está enquadrado-se nas categorias de performance C e D, respectivamente, conforme às classificações indicadas acima, o que ratifica a necessidade de implantação de um programa de redução e controle de perdas.

É importante frisar que o índice de perdas físicas é um dos fatores que mais afetam a demanda de água num sistema de abastecimento de água, impactando diretamente a capacidade dos mananciais e das unidades operacionais, tais como captação, tratamento, adução etc.

É uma das principais premissas do presente PMSB, a redução do nível das perdas físicas, tendo sido estabelecidas metas de redução, conforme apresentado a seguir:

- Redução do índice de perdas de 60% para 26% em 5 anos, ou seja, até o ano de 2019;
- Redução do índice de perdas para 23% em um prazo de 10 anos, ou seja, até o ano de 2029;
- Manutenção do patamar de perdas de 20%, no mínimo até o final de plano (2034).

4.1.4. Coeficientes de Dia e Hora de Maior Consumo

Os consumos de água, como se sabe, variam ao longo do tempo em função de demandas concentradas e de variações climáticas. Os coeficientes de dia e hora de maior consumo refletem, respectivamente, os consumos máximos diário e horário ocorridos em um período de



um ano, período este ao qual se associa o denominado consumo médio. Para a apuração destes coeficientes é necessário que existam dados de vazões produzidas ao longo de pelo menos um ano, com registros de suas variações diárias e horárias.

À falta de elementos para apuração destes coeficientes, usualmente adotam-se os coeficientes bibliográficos e recomendados pelas normas técnicas da ABNT, quais sejam:

- Coeficiente de Dia de Maior Consumo: $K1 = 1,20$;
- Coeficiente de Hora de Maior Consumo: $K2 = 1,50$.

Serão estes, portanto, os coeficientes a serem adotados neste trabalho.

Conhecido o consumo médio anual, obtém-se o consumo máximo diário pela multiplicação do consumo médio por $K1$, e o consumo máximo horário pela multiplicação do consumo máximo diário por $K2$.

4.2. VALORES APURADOS NAS PROJEÇÕES DO SAA

Com base na evolução da população urbana do município e nos critérios estabelecidos nos itens anteriores, são analisados os seguintes parâmetros:

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

Na tabela a seguir são apresentados os valores apurados nas projeções das demandas de água.



Tabela 6 - Projeção das Demandas de Água.

Ano	População Urbana do Município (hab)	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA								
		Índice de Abastecimento (%)	População Abastecida (hab)	Consumo Per Capita (l/dia/hab)	Consumo Médio (l/s)	Índice de Perdas (%)	Volume de Perda (l/s)	Demanda (l/s)		
								Média	Máxima Diária	Máxima Horária
2014	11.464	50,0	5.732	120,00	8,0	60,0	11,9	19,9	21,5	26,3
2015	11.748	66,7	7.832	123,00	11,2	53,2	12,7	23,8	26,1	32,7
2016	12.036	76,7	9.227	126,00	13,5	46,4	11,6	25,1	27,8	35,9
2017	12.326	100,0	12.326	129,00	18,4	39,6	12,1	30,5	34,1	45,2
2018	12.619	100,0	12.619	132,00	19,3	32,8	9,4	28,7	32,5	44,1
2019	12.915	100,0	12.915	135,00	20,2	26,0	7,1	27,3	31,3	43,4
2020	13.214	100,0	13.214	138,00	21,1	25,7	7,3	28,4	32,6	45,3
2021	13.516	100,0	13.516	141,00	22,1	25,4	7,5	29,6	34,0	47,2
2022	13.820	100,0	13.820	144,00	23,0	25,1	7,7	30,8	35,4	49,2
2023	14.127	100,0	14.127	147,00	24,0	24,8	7,9	32,0	36,8	51,2
2024	14.438	100,0	14.438	150,00	25,1	24,5	8,1	33,2	38,2	53,3
2025	14.751	100,0	14.751	150,00	25,6	24,2	8,2	33,8	38,9	54,3
2026	15.067	100,0	15.067	150,00	26,2	23,9	8,2	34,4	39,6	55,3
2027	15.386	100,0	15.386	150,00	26,7	23,6	8,3	35,0	40,3	56,3
2028	15.707	100,0	15.707	150,00	27,3	23,3	8,3	35,6	41,0	57,4
2029	16.032	100,0	16.032	150,00	27,8	23,0	8,3	36,1	41,7	58,4
2030	16.359	100,0	16.359	150,00	28,4	22,4	8,2	36,6	42,3	59,3
2031	16.689	100,0	16.689	150,00	29,0	21,8	8,1	37,1	42,8	60,2
2032	17.022	100,0	17.022	150,00	29,6	21,2	8,0	37,5	43,4	61,1
2033	17.358	100,0	17.358	150,00	30,1	20,6	7,8	38,0	44,0	62,1
2034	17.697	100,0	17.697	150,00	30,7	20,0	7,7	38,4	44,5	63,0

Fonte: B&B Engenharia Ltda., 2014.



5. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Ressalta-se que o presente PMSB estabelece as macro-diretrizes que o sistema necessita, de forma que uma Concepção mais detalhada deverá ser apresentada em um Plano Diretor do Sistema de Abastecimento de Água, que é um desdobramento resultante do PMSB. Portanto, no âmbito do presente relatório, as recomendações de caráter geral são apresentadas adiante.

5.1. AVALIAÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA

5.1.1. Potencialidade do Manancial Superficial

Segundo as informações coletadas a partir do Relatório de Diagnóstico Técnico-Participativo – Produto C, constatou-se que os principais corpos d’água que passam pelo território do município, Igarapé Praia Alta e Igarapé Encantado, recebem todo o esgoto *in natura* da área urbana do município, de forma que o tratamento de água exigiria tecnologias mais sofisticadas, tornando-o desfavorável.

41

5.1.2. Potencialidade do Manancial Subterrâneo

Atualmente, na área urbana do município de Nova Ipixuna, existem 07 (sete) poços tubulares profundos em operação.

O manancial subterrâneo tem uma vinculação estreita com o município por ser uma fonte local e que pode ser usada para complementar a oferta de água em termos globais e/ou atender às necessidades específicas de localidades isoladas da rede de distribuição urbana.

Segundo informações constantes do “Relatório Diagnóstico Aquífero Itapecuru no Estado do Pará – Bacia Sedimentar do Parnaíba (Volume 5)” realizado pelo CPRM – Serviço Geológico do Brasil em 2012, o município de Nova Ipixuna está totalmente coberto pelo aquífero Itapecuru. Este aquífero é do tipo poroso, sendo semiconfinado a livre e está inserido na Região Hidrográfica Dominante do Tocantins (ANA, 2005). Os poços nesta unidade apresentam profundidades de 24 a 190 m e vazões de exploração de 4,0 a 48,0 m³/h.



A produtividade do aquífero pode ser classificada de média a fraca. Os poços exibem vazão específica entre 0,13 e 1,0 m³/h/m e vazão entre 3,2 e 25 m³/h, para rebaixamento de nível d'água de 25 m.

De acordo com o Relatório acima referido, o município de Nova Ipixuna possui 23 poços cadastrados no Banco de Dados SIAGAS – Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (CPRM, 2010).

5.2. CONCEPÇÃO PROPOSTA PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA URBANA

O atual sistema de abastecimento de água da área urbana do município é simples, sendo composto por 7 poços profundos, dos quais apenas 4 estão em operação, dispondo de quatro reservatórios e rede de distribuição.

No âmbito do período do PMSB, visou-se o aumento da capacidade de produção do manancial subterrâneo, com a finalidade de garantir o abastecimento de água no município.

Analisando-se a condição do sistema de abastecimento de água, verifica-se as seguintes necessidades básicas:

A) Mananciais

Para atendimento da demanda de água, será necessária a implantação de novos poços. Com relação ao atendimento das demandas futuras, faz-se as seguintes considerações:

- A disponibilidade hídrica dos poços tubulares profundos que abastecem a área urbana do município atende as demandas atuais e futuras até o ano de 2022;
- Os mananciais superficiais existentes no município recebem todo o esgoto coletado, sendo desconsiderados como futuros mananciais no horizonte do presente PMSB.

B) Tratamento de Água

Na concepção proposta, o sistema de tratamento de água atual, deverá ser composto por tratamento simplificado, através de cloração e fluoretação da água, em atendimento à Portaria MS nº 2.914/2011.



C) Reservação

A reservação total existente é composta de 04 reservatórios, totalizando 770m³.

Na concepção proposta serão mantidos em operação os 04 reservatórios que constituem o sistema, havendo a necessidade de ampliação desta reservação em 1.044 m³, ao longo do horizonte do PMSB.

D) Sistemas de Adução e Distribuição

Os sistemas de adução e distribuição carecem de ordenamento para melhorar as condições de abastecimento. Para tanto é necessário a realização de estudos de setorização do sistema.

Com a setorização do sistema será possível adequar não só a distribuição, mas também a adução e a reservação, além de permitir uma melhor gestão de perdas.

5.3. NECESSIDADES GLOBAIS DO SAA

Para as projeções das demandas futuras dos serviços de abastecimento de água do município, foram consideradas as estruturas existentes e as necessidades futuras em face do crescimento populacional e do aumento dos índices de atendimento, definidos para o horizonte do PMSB.

Para os serviços de abastecimento de água foram consideradas as seguintes unidades do sistema:

- Produção de água;
- Reservação;
- Rede de distribuição;
- Ligações domiciliares.

Quanto às necessidades referentes ao sistema adutor (estações elevatórias, adutoras e boosters), serão abordadas no item subsequente.

5.3.1. Produção de Água Tratada

A previsão das necessidades futuras de produção de água tratada foi feita considerando a demanda máxima diária, correspondente ao consumo no dia de maior consumo acrescido das perdas no sistema de distribuição.



Em decorrência da concepção proposta, onde se prevê a captação futura sendo realizada exclusivamente pelo manancial subterrâneo, a análise dos déficits globais de produção e as eventuais necessidades de ampliação ao longo do horizonte do PMSB, foram realizadas com base nas seguintes considerações:

- Capacidade atual, correspondente à capacidade de produção dos poços, igual a 34,9 l/s;
- Aumento da capacidade de produção para 49,9 l/s, a partir do início de operação de mais um poço.

Cenários de Previsão de Demanda de Produção

A demanda de produção de água para abastecimento público está intimamente relacionada aos níveis de perdas no sistema de distribuição, que por sua vez, dependerão da maior ou menor eficiência do programa de controle de perdas implementado pelo município.

Considerando-se tais aspectos, as demandas efetivas que ocorrerão ao longo do horizonte do PMSB tornam-se incertas, assim, idealiza-se dois cenários extremos possíveis de ocorrerem, quais sejam:

- **Cenário 1 - Otimista:** Neste cenário considera-se que as metas estabelecidas para controle e redução de perdas, conforme apresentado no item “Recomendação para o Plano de Metas e Indicadores” são integralmente atendidas.
- **Cenário 2 – Pessimista:** O cenário pessimista pode considerar tanto a condição de aumento do índice de perdas em relação ao índice atual, quanto a manutenção das perdas nos níveis atuais. Na presente situação será admitida a segunda opção.

Na tabela a seguir é apresentada a evolução das demandas em função dos índices de perdas, estabelecidos para cada cenário.



Tabela 7 - Demandas de Produção em Função dos Índices de Perdas.

Ano	Consumo Médio (l/s)	CENÁRIO 1 - OTIMISTA			CENÁRIO 2 - PESSIMISTA		
		Índice de Perdas (%)	Demanda (l/s)		Índice de Perdas (%)	Demanda (l/s)	
			Média	Máxima Diária		Média	Máxima Diária
2014	8,0	60,0	20	21	60,0	20	21
2015	11,2	53,2	24	26	60,0	28	30
2016	13,5	46,4	25	28	60,0	34	36
2017	18,4	39,6	30	34	60,0	46	50
2018	19,3	32,8	29	33	60,0	48	52
2019	20,2	26,0	27	31	60,0	50	54
2020	21,1	25,7	28	33	60,0	53	57
2021	22,1	25,4	30	34	60,0	55	60
2022	23,0	25,1	31	35	60,0	58	62
2023	24,0	24,8	32	37	60,0	60	65
2024	25,1	24,5	33	38	60,0	63	68
2025	25,6	24,2	34	39	60,0	64	69
2026	26,2	23,9	34	40	60,0	65	71
2027	26,7	23,6	35	40	60,0	67	72
2028	27,3	23,3	36	41	60,0	68	74
2029	27,8	23,0	36	42	60,0	70	75
2030	28,4	22,4	37	42	60,0	71	77
2031	29,0	21,8	37	43	60,0	72	78
2032	29,6	21,2	38	43	60,0	74	80
2033	30,1	20,6	38	44	60,0	75	81
2034	30,7	20,0	38	45	60,0	77	83

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2014.

Da tabela acima, pode-se obter que as demandas de fim de plano serão:

- Cenário 1 - Otimista:

- Demanda Média: 38,0 l/s;
- Demanda Máxima Diária: 45,0 l/s;

Neste caso, com o atendimento das metas de perdas, as demandas tendem a aumentar menos ao longo do período do PMSB devido ao crescimento populacional, no entanto, ficando em patamar 50% inferior ao cenário sem redução de perdas.



- Cenário 2 - Pessimista:

- Demanda Média: 77,0 l/s;
- Demanda Máxima Diária: 83,0 l/s.

Nas tabelas a seguir são apresentados os balanços entre a capacidade de produção e as demandas para os dois cenários previstos.

Tabela 8 - Análise da Produção no Cenário 1.

Ano	Produção (l/s) - Cenário 1				
	Existente	Necessidade	Déficit	Desativar	Implantar
2014	34,9	21,5	(13,4)	0,0	0,0
2015	34,9	26,1	(8,8)	0,0	0,0
2016	34,9	27,8	(7,1)	0,0	0,0
2017	34,9	34,1	(0,7)	0,0	0,0
2018	34,9	32,5	(2,3)	0,0	0,0
2019	34,9	31,3	(3,6)	0,0	0,0
2020	34,9	32,6	(2,3)	0,0	0,0
2021	34,9	34,0	(0,9)	0,0	0,0
2022	49,9	35,4	(14,5)	0,0	15,0
2023	49,9	36,8	(13,1)	0,0	0,0
2024	49,9	38,2	(11,7)	0,0	0,0
2025	49,9	38,9	(11,0)	0,0	0,0
2026	49,9	39,6	(10,3)	0,0	0,0
2027	49,9	40,3	(9,6)	0,0	0,0
2028	49,9	41,0	(8,9)	0,0	0,0
2029	49,9	41,7	(8,2)	0,0	0,0
2030	49,9	42,3	(7,6)	0,0	0,0
2031	49,9	42,8	(7,0)	0,0	0,0
2032	49,9	43,4	(6,5)	0,0	0,0
2033	49,9	44,0	(5,9)	0,0	0,0
2034	49,9	44,5	(5,3)	0,0	0,0

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2014.



Tabela 9 - Análise da Produção no Cenário 2.

Ano	Produção (l/s) - Cenário 2				
	Existente	Necessidade	Déficit	Desativar	Implantar
2014	34,9	21,5	(13,4)	0,0	0,0
2015	34,9	30,1	(4,8)	0,0	0,0
2016	64,9	36,3	(28,6)	0,0	30,0
2017	64,9	49,7	(15,2)	0,0	0,0
2018	64,9	52,1	(12,8)	0,0	0,0
2019	64,9	54,5	(10,4)	0,0	0,0
2020	64,9	57,0	(7,9)	0,0	0,0
2021	64,9	59,6	(5,3)	0,0	0,0
2022	64,9	62,2	(2,7)	0,0	0,0
2023	64,9	64,9	0,0	0,0	0,0
2024	94,9	67,7	(27,2)	0,0	30,0
2025	94,9	69,1	(25,7)	0,0	0,0
2026	94,9	70,6	(24,3)	0,0	0,0
2027	94,9	72,1	(22,8)	0,0	0,0
2028	94,9	73,6	(21,3)	0,0	0,0
2029	94,9	75,1	(19,7)	0,0	0,0
2030	94,9	76,7	(18,2)	0,0	0,0
2031	94,9	78,2	(16,7)	0,0	0,0
2032	94,9	79,8	(15,1)	0,0	0,0
2033	94,9	81,4	(13,5)	0,0	0,0
2034	94,9	83,0	(11,9)	0,0	0,0

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2014.

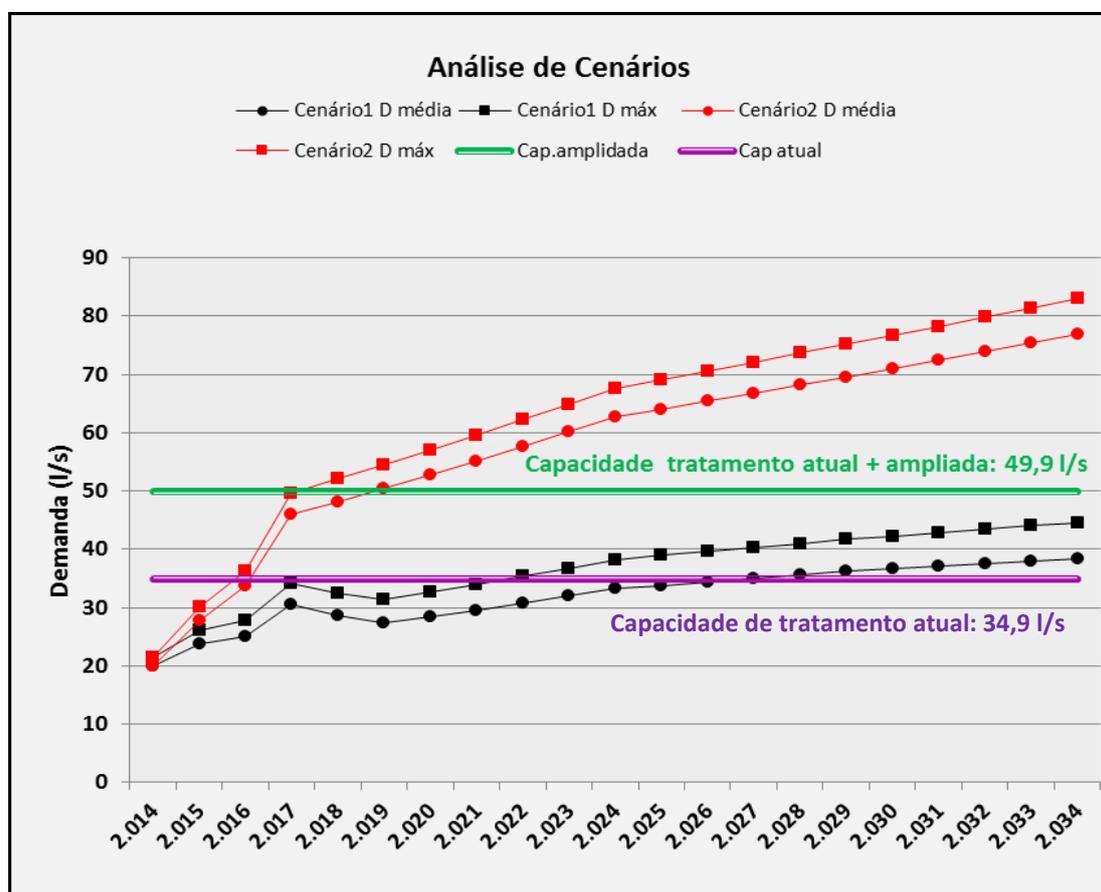
Com base nos resultados obtidos nas tabelas acima pode-se perceber que a ampliação do sistema em 2022, conforme previsto, é fundamental para atendimento das condições atuais.

No cenário 1, a ampliação da capacidade do sistema e o atendimento das metas de redução dos índices de perdas, farão com que haja um incremento de vazão 15 l/s. Já no cenário 2, em que as perdas são mantidas nos níveis atuais, o incremento é de 60 l/s.

No gráfico que se segue é possível visualizar a situação das condições acima descritas, nos dois cenários, em relação à capacidade de produção atual e ampliada.



Gráfico 5 - Capacidade de Produção Atual x Evolução dos Cenários de Perdas.



Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2014.

5.3.2. Reservação

Quanto aos volumes necessários de reservação de água tratada, considerou-se os estudos de AZEVEDO NETTO (1982), que admite como estimativa válida a relação de Frühling, que estabelece que o volume mínimo requerido é 1/3 do volume distribuído no dia de maior consumo.

Assim, considerou-se que o volume de reservação corresponderá a 1/3 da demanda máxima diária, correspondente ao consumo do dia de maior consumo acrescido das perdas no sistema de distribuição. Com base nestas informações e na projeção das demandas máximas diárias, foram calculados os déficits globais de reservação e verificada a necessidade de ampliações ao longo do horizonte do PMSB.



A atual capacidade de reservação é de 770 m³, considerando os 04 reservatórios existentes no SAA. De acordo com a projeção das necessidades de reservação ao longo do período do PMSB, é possível constatar que, para o ano de 2015, já existe um déficit de reservação no sistema. Assim, conforme tabela abaixo, foram previstas implantações de reservatórios nos anos de 2016, 2021 e 2025, para incremento da reservação e visando a adequação ao atendimento das necessidades ao longo do PMSB.

Cabe esclarecer que as análises foram feitas considerando os volumes globais de reservação, o que não necessariamente, identificam situações setoriais, as quais só podem ser investigadas através de estudos específicos que levem em conta a setorização do sistema de distribuição.

Tabela 10 - Necessidades anuais de ampliações da reservação.

Ano	Reservação (m ³)			
	Existente	Necessidade	Déficit	A Executar
2014	770	757	(13,4)	0
2015	770	943	173,1	0
2016	1.170	1.033	(136,9)	400
2017	1.170	1.302	131,5	0
2018	1.170	1.270	100,4	0
2019	1.170	1.250	80,3	0
2020	1.170	1.304	134,4	0
2021	1.670	1.360	(310,3)	500
2022	1.670	1.416	(253,6)	0
2023	1.670	1.474	(195,7)	0
2024	1.670	1.534	(136,3)	0
2025	1.820	1.563	(257,0)	150
2026	1.820	1.593	(227,4)	0
2027	1.820	1.622	(197,7)	0
2028	1.820	1.652	(167,8)	0
2029	1.820	1.682	(137,7)	0
2030	1.820	1.708	(111,6)	0
2031	1.820	1.735	(85,3)	0
2032	1.820	1.761	(59,0)	0
2033	1.820	1.787	(32,6)	0
2034	1.820	1.814	(6,1)	0

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2014.



5.3.3. Sistema de Distribuição de Água

Para fins de apuração das necessidades do sistema de distribuição de água, foram consideradas basicamente as necessidades de novas ligações domiciliares de água e de redes de distribuição. Na avaliação das necessidades ao longo do horizonte do PMSB, considerando a estrutura existente, foram abordados dois aspectos principais:

- **Ampliações:** Correspondem às ações necessárias para acompanhar o aumento das demandas de água resultantes dos padrões de atendimento estabelecidos e do crescimento vegetativo da população;
- **Substituições:** Correspondem às ações necessárias para garantir a qualidade das instalações, visto que estas se deterioram no decorrer do tempo, em função de diversos fatores, tais como vida útil, má qualidade dos materiais empregados, etc. Ressalta-se que serão previstas as substituições de redes nos casos em que as mesmas estiverem bastante deterioradas.

50

A) Ampliação das Ligações de Água

Para projeção das necessidades de ligação de água, foram adotados os seguintes parâmetros:

- Densidade domiciliar: 5,0 habitantes por domicílio (valor adotado, através da divisão da população urbana pela quantidade de domicílios da área urbana);
- Participação das economias residenciais de água no total das economias de água: 100% (valor adotado, levando em consideração a inexistência de outros tipos de consumidores);
- Densidade de economias de água por ligação de água: 1,0 economias por ligação (valor adotado, devido à inexistência de prédios no município);
- Extensão de rede de água por ligação de água: 18 metros por ligação (valor usual de projeto).

A tabela a seguir apresenta os resultados obtidos das projeções.



Tabela 11 - Ampliação das Ligações de Água.

Ano	Incremento de População Abastecida (hab)	Novas Economias residenciais (unid.)	Novas Economias Totais (unid)	Novas Ligações Totais de Água (unid)	Total de Ligações de Água (unid)
2014	0,00	0,00	0,00	0,00	3.700
2015	2.100	420	420	420	4.120
2016	1.395	279	279	279	4.399
2017	3.099	620	620	620	5.019
2018	293	59	59	59	5.077
2019	296	59	59	59	5.137
2020	299	60	60	60	5.196
2021	302	60	60	60	5.257
2022	305	61	61	61	5.318
2023	307	61	61	61	5.379
2024	310	62	62	62	5.441
2025	313	63	63	63	5.504
2026	316	63	63	63	5.567
2027	319	64	64	64	5.631
2028	322	64	64	64	5.695
2029	324	65	65	65	5.760
2030	327	65	65	65	5.825
2031	330	66	66	66	5.891
2032	333	67	67	67	5.958
2033	336	67	67	67	6.025
2034	339	68	68	68	6.093

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2014.

51

B) Ampliação da Hidrometração

Alcançar o nível de hidrometração de 100% é uma das prioridades do PMSB, devendo ser implementada a curto prazo.

No município de Nova Ipixuna, o índice de hidrometração atual é de 0%, com isso, este índice deve ser ampliado para 100% nos cinco primeiros anos e, a partir daí mantido por todo o horizonte do PMSB. Considerou-se que todas as novas ligações de água disponham de hidrômetro, conforme mostra a tabela a seguir.



Tabela 12 - Ampliação da Hidrometração.

Ano	Instalação de Novos Hidrômetros	Ligações Ativas Totais	Ligações ativas com medição	Índice de Hidrometração
2014	0	3.700	0	0,0%
2015	740	4.120	1.160	28,2%
2016	740	4.399	2.179	49,5%
2017	740	5.019	3.539	70,5%
2018	740	5.077	4.337	85,4%
2019	740	5.137	5.137	100,0%
2020	0	5.196	5.196	100,0%
2021	0	5.257	5.257	100,0%
2022	0	5.318	5.318	100,0%
2023	0	5.379	5.379	100,0%
2024	0	5.441	5.441	100,0%
2025	0	5.504	5.504	100,0%
2026	0	5.567	5.567	100,0%
2027	0	5.631	5.631	100,0%
2028	0	5.695	5.695	100,0%
2029	0	5.760	5.760	100,0%
2030	0	5.825	5.825	100,0%
2031	0	5.891	5.891	100,0%
2032	0	5.958	5.958	100,0%
2033	0	6.025	6.025	100,0%
2034	0	6.093	6.093	100,0%

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2014.

C) Ampliação da Rede de Distribuição

Para previsão das necessidades de ampliação da rede de água, foram adotadas as seguintes hipóteses:

- Levando-se em consideração as características do município, adotou-se que todas as novas ligações demandarão rede de água, visto que dificilmente haverá adensamento populacional com a construção de edifícios na área urbana;



- Como no município não existe uma política que transfira ao empreendedor a responsabilidade pela implantação de infraestrutura de saneamento básico, considerou-se que, todas as novas redes de água a serem implantadas, ficarão a cargo da Prefeitura.

Para o caso do município de Nova IPIXUNA, foram adotados os seguintes parâmetros:

- Porcentagem das ligações de água que demandam rede de água: 100%;
- Porcentagem de novas redes públicas de água em relação ao total de novas redes de água: 100%, a partir do atendimento integral do déficit existente.

Tabela 13 - Ampliação da Rede Pública de Água.

Ano	Extensão de Novas Redes de Água (m)	Extensão de Novas Redes Públicas de Água (m)	Extensão Total de Redes Públicas de Água (m)
2014	0,00	0,00	34.250
2015	7.561	7.561	41.811
2016	5.023	5.023	46.834
2017	11.155	11.155	57.989
2018	1.055	1.055	59.044
2019	1.065	1.065	60.109
2020	1.076	1.076	61.185
2021	1.086	1.086	62.271
2022	1.096	1.096	63.367
2023	1.107	1.107	64.474
2024	1.117	1.117	65.591
2025	1.127	1.127	66.718
2026	1.137	1.137	67.855
2027	1.148	1.148	69.003
2028	1.158	1.158	70.161
2029	1.168	1.168	71.329
2030	1.178	1.178	72.507
2031	1.189	1.189	73.696
2032	1.199	1.199	74.895
2033	1.209	1.209	76.104
2034	1.219	1.219	77.323

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2014.



D) Necessidades de Substituições

Foram estimadas as potenciais necessidades de substituições de hidrômetros, de ligações domiciliares e de redes de distribuição de água, os quais sofrem deterioração ao longo da vida útil.

Para tanto foram considerados os seguintes critérios:

- **Hidrômetros:** Como a vida útil média de hidrômetros é da ordem de 5 a 10 anos, recomenda-se que haja a substituição total do parque de hidrômetros ao final da sua vida útil, de modo a garantir a qualidade da medição e minimizar os efeitos da submedição que tende a se elevar com o aumento da idade do parque de hidrômetros. No caso do município de Nova Ipixuna, foi prevista a renovação do parque de hidrômetros a cada 5 anos.
- **Ligações Domiciliares de Água:** A má qualidade das ligações de água está entre os principais responsáveis pelas perdas físicas nos sistemas de distribuição de água. Este fato, junto ao elevado índice de perdas atual, torna fundamental a implementação de uma campanha de substituição de parte das ligações existentes em um curto prazo. Para Nova Ipixuna, adotou-se uma taxa de substituição de 5% ao ano no período de 2015 a 2019, o que permitirá substituir 25% das ligações existentes. Para o restante do período do PMSB, adotou-se uma taxa de substituição anual de 1%.
- **Redes de Distribuição de Água:** A má qualidade da rede de distribuição de água é um dos fatores responsáveis por rupturas e pelo índice de perdas físicas de água. Deste modo, foi previsto a substituição de parte da rede existente, assim distribuída:
 - Período de 2015 a 2023: 10,0% da rede existente;
 - Período de 2024 a 2034: 1,0% da rede existente.

A tabela a seguir apresenta os resultados obtidos com a aplicação dos critérios acima adotados.



Tabela 14 - Substituições no Sistema de Distribuição de Água.

Ano	Hidrômetros		Ligações de Água		Rede de Água	
	Existentes (un.)	A Substituir (un.)	Existentes (un.)	A Substituir (un.)	Existentes (m)	A Substituir (m.)
2014	0	0	3.700	0	34.250	0
2015	1.160	0	4.120	185	41.811	3.425
2016	2.179	0	4.399	185	46.834	3.425
2017	3.539	0	5.019	185	57.989	3.425
2018	4.337	0	5.077	185	59.044	3.425
2019	5.137	0	5.137	185	60.109	3.425
2020	5.196	1.039	5.196	52	61.185	3.425
2021	5.257	1.039	5.257	53	62.271	3.425
2022	5.318	1.039	5.318	53	63.367	3.425
2023	5.379	1.039	5.379	54	64.474	3.425
2024	5.441	1.039	5.441	54	65.591	3.425
2025	5.504	1.039	5.504	55	66.718	343
2026	5.567	1.039	5.567	56	67.855	343
2027	5.631	1.039	5.631	56	69.003	343
2028	5.695	1.039	5.695	57	70.161	343
2029	5.760	1.039	5.760	58	71.329	343
2030	5.825	1.165	5.825	58	72.507	343
2031	5.891	1.165	5.891	59	73.696	343
2032	5.958	1.165	5.958	60	74.895	343
2033	6.025	1.165	6.025	60	76.104	343
2034	6.093	1.165	6.093	61	77.323	343

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2014.

5.3.4. Resumo das Necessidades Globais do Sistema de Abastecimento de Água

Na tabela a seguir é apresentado o cronograma físico das ações a serem implantadas para o atendimento das necessidades globais do sistema de distribuição de água, em virtude dos objetivos e metas estabelecidos.



Tabela 15 - Cronograma Físico de Implantação de Ações Globais Necessárias do Sistema de Abastecimento de Água.

Ano	Produção	Reservação	Rede de Água			Ligações de Água			Hidrômetros
	Implantação	Ampliação	Ampliação	Substituição	Total	Ampliação	Substituição	Total	Total
	(l/s)	(m³)	m	m	m	unid	unid	unid	unid
2014	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
2015	0,0	0	7.561	3.425	10.986	420	185	605	740
2016	0,0	400	5.023	3.425	8.448	279	185	464	740
2017	0,0	0	11.155	3.425	14.580	620	185	805	740
2018	0,0	0	1.055	3.425	4.480	59	185	244	740
2019	0,0	0	1.065	3.425	4.490	59	185	244	740
2020	0,0	0	1.076	3.425	4.501	60	52	112	1.039
2021	15,0	500	1.086	3.425	4.511	60	53	113	1.039
2022	0,0	0	1.096	3.425	4.521	61	53	114	1.039
2023	0,0	0	1.107	3.425	4.532	61	54	115	1.039
2024	0,0	0	1.117	3.425	4.542	62	54	116	1.039
2025	0,0	150	1.127	343	1.470	63	55	118	1.039
2026	0,0	0	1.137	343	1.480	63	56	119	1.039
2027	0,0	0	1.148	343	1.491	64	56	120	1.039
2028	0,0	0	1.158	343	1.501	64	57	121	1.039
2029	0,0	0	1.168	343	1.511	65	58	123	1.039
2030	0,0	0	1.178	343	1.521	65	58	123	1.165
2031	0,0	0	1.189	343	1.532	66	59	125	1.165
2032	0,0	0	1.199	343	1.542	67	60	127	1.165
2033	0,0	0	1.209	343	1.552	67	60	127	1.165
2034	0,0	0	1.219	343	1.562	68	61	129	1.165
Total	15,0	1.050	43.073,3	37.680,0	80.753,3	2.393	1.771,0	4.164,0	19.915,0

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2014.



5.4. CONCEPÇÃO PROPOSTA PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA RURAL

5.4.1. Considerações Gerais

O abastecimento de água para a população rural de um município pode ter as seguintes origens:

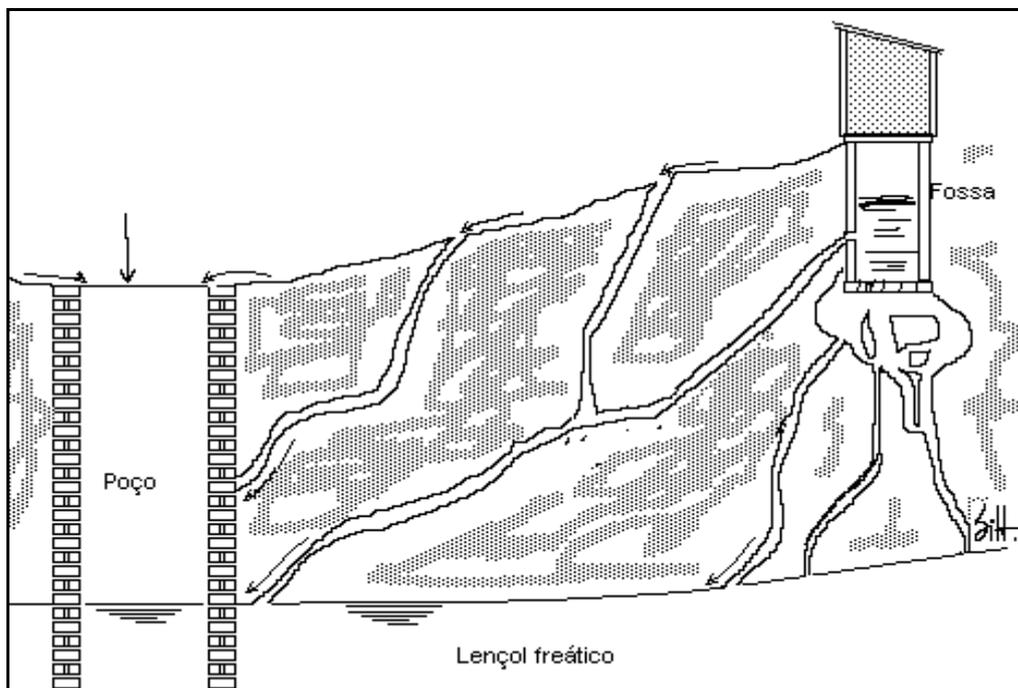
- Rede de água: pública ou particular;
- Poços ou nascentes, na propriedade ou fora dela;
- Caminhão-pipa;
- Rio, açude, lago;
- Outros.

A adequação com que cada domicílio é atendido com o abastecimento de água depende, dentre outros aspectos, da qualidade da água distribuída para consumo, a partir de cada uma destas fontes.

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

Os poços podem ser classificados em escavados – conhecidos como cacimbas ou cacimbões – ou tubulares, em que a própria tubulação serve como parede lateral. Os poços tubulares podem ser rasos ou profundos e os poços escavados são, geralmente, rasos. Os poços rasos escavados, são conhecidos como “poços caipira”. As águas dos poços rasos estão mais sujeitas à contaminação, sendo suas principais causas: as águas residuárias infiltradas a partir de sistemas de absorção no solo, de efluentes de fossas; infiltração de líquidos percolados a partir da superfície, inclusive águas de chuvas que carregam impurezas e introdução de materiais indesejáveis através da abertura superior.

A seguir, é apresentado um esquema de contaminação de poços rasos.



Fonte: Universidade Federal de Campina Grande, [s.d].

58

Figura 1 - Esquema de Contaminação de Poços Rasos por Fossa.

A partir da figura acima, observa-se que a distribuição da população na área do município, bem como o tipo de destinação final dos esgotos gerados, têm papel fundamental na ocorrência da contaminação do poço, visto que a utilização de poços rasos para populações dispersas oferece menor risco de contaminação por esgoto, enquanto que em aglomerados populacionais, onde existe a destinação inadequada de esgoto, por meio de fossas negras, por exemplo, a situação se torna mais crítica.

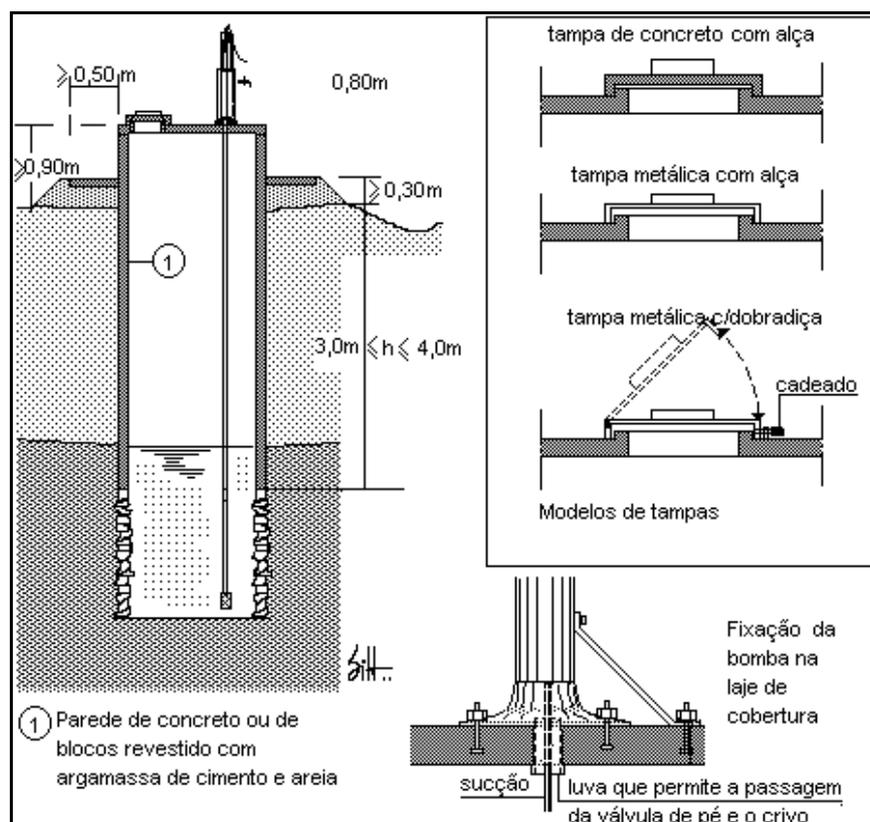
Contudo, a destinação de esgoto para cada uma destas situações será tratada posteriormente.

De forma geral, para os aglomerados populacionais recomenda-se a utilização de poços tubulares profundos, enquanto que para a população dispersa a utilização de poços rasos pode ser adequada, desde que atendidos alguns requisitos básicos.

Para os poços rasos (cacimbas ou cisternas), o DAEE recomenda através da Instrução Técnica DPO nº 006, atualizada em 03/08/2012, que as seguintes medidas sejam tomadas a fim de se evitar a contaminação:

- a) A parede acima do nível da água deverá ser revestida com alvenaria ou anéis de concreto, com extremidade situada a pelo menos 0,50 m acima da laje;
- b) Deve ser circundada por laje de concreto circular com no mínimo de 1,00 m de largura e espessuras interna de 0,15 m e externa (borda) de 0,10 m;
- c) A tampa deve ser feita em concreto, composta preferencialmente de duas partes semicirculares, que proporcionem boa vedação. Deve-se ainda contar com orifícios de diâmetros adequados à instalação das tubulações da bomba;
- d) Os poços escavados e ponteira devem ser construídos no nível mais alto do terreno e à uma distância superior a 30 m em relação às fossas sépticas, para evitar a contaminação das águas subterrâneas.

A seguir, apresenta-se um esquema de proteção de poços rasos.



Fonte: Universidade Federal de Campina Grande, [s.d].

Figura 2 - Proteção de Poços Rasos.

Para garantir a qualidade microbiológica da água dos poços, são recomendados os procedimentos de desinfecção e limpeza periódica dos mesmos.

Existem diversos procedimentos para a desinfecção de poços, onde podem-se utilizar desde o hipoclorito até a água sanitária. Os produtos que são normalmente mais utilizados e respectivas recomendações de dosagem, conforme Manual de Saneamento Rural (CISAM / AMVAP. Novembro de 2006), são apresentados a seguir:

- $\frac{3}{4}$ Hipoclorito de cálcio, a 30% 2 a 3 g para cada 1000 litros de água;
- $\frac{3}{4}$ Hipoclorito de sódio, a 10% 100 ml para cada 1000 litros de água;
- $\frac{3}{4}$ Água sanitária, a 5% 200 ml para cada 1000 litros de água.

Outro processo bastante eficiente para a desinfecção de poços é a garrafa dosadora para poços, a qual consiste em uma garrafa plástica comum, preenchida com pastilhas de cloro e areia grossa lavada. São feitos furos na garrafa, que é mergulhada no poço, presa por fio de *nylon* ou barbante resistente, tal como mostrado na figura seguinte.

60

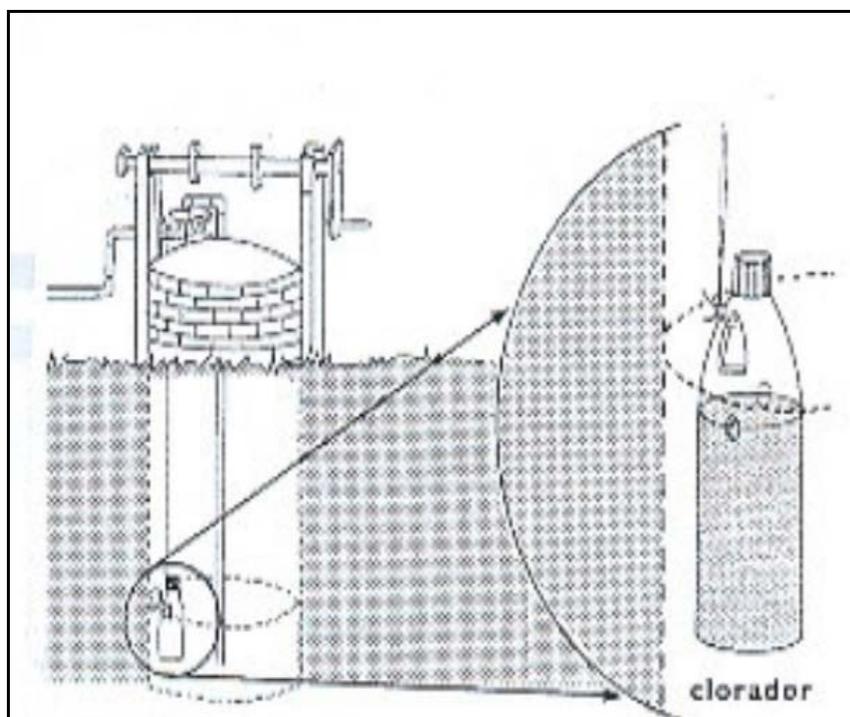


Figura 3 - Garrafa Dosadora de Cloro.

Ressalta-se que para as áreas urbanas, onde exista rede de abastecimento público, o DAEE recomenda a não utilização das águas provenientes de poços escavados (cacimbas ou cisternas) ou ponteiras, com finalidade de uso como solução alternativa de abastecimento, em vista da facilidade de contaminação das mesmas, podendo-se acarretar problemas de saúde pública.

Outra medida que pode auxiliar na garantia da qualidade da água consumida na área rural é um tipo de clorador desenvolvido pela EMBRAPA, o qual pode ser observado na figura seguinte.



61

Fonte: IV Seminário Internacional de Saúde Pública, 2013.

Figura 4 - Instalação de Clorador EMBRAPA na Rede de Captação de Água.

O clorador da EMBRAPA pode ser construído pelo usuário a partir de componentes simples disponíveis no mercado. A solução de cloro pode ser preparada utilizando-se a quantidade de 1,5 a 2 g (equivalente a uma colher rasa de café) de Hipoclorito de Cálcio 65% em 1.000 Litros de água. Todos os dias deve-se adicionar o cloro.

Conforme informações da EMBRAPA, a solução equivale a 1 a 1,5 mg/L de cloro ativo, o que atende a Portaria MS nº 2914/2011. Cabe ressaltar, que a desinfecção de um poço elimina momentaneamente a contaminação presente, mas não tem nenhuma ação sobre o lençol freático propriamente dito, de modo que, a água do poço pode voltar a se contaminar. Este



aspecto reforça a necessidade do poder público acompanhar a qualidade da água do lençol freático, nos locais onde vem sendo utilizados para consumo humano.

No caso da identificação de poços contaminados, estes deverão ser fechados, procurando-se então outros locais de perfuração ou outra alternativa de abastecimento, caminhões-pipa, por exemplo.

5.4.2. Abastecimento de Água na Zona Rural de Nova IPIXUNA

Com exceção das comunidades rurais, Vila Boa Esperança, Gleba Jacaré e Vila Planalto (Spal) que possuem microssistemas implantados, a área rural do município de Nova IPIXUNA não dispõe do serviço de sistema público de abastecimento de água.

A fim de se garantir a universalização do abastecimento de água no município, dentro dos padrões previstos na Portaria MS 2.914/2011, o ideal seria que a rede pública fosse estendida até as comunidades rurais.

Entretanto, a realidade local impõe que esta condição não poderá ser estabelecida, devido à ampla distância entre as áreas rurais e a sede urbana. Desta forma, para promover e propiciar a universalização deste serviço à totalidade da população, é necessário que a Prefeitura Municipal atue na área rural, através do mapeamento e do controle da situação de cada residência, pois é vital que cada família tenha acesso à água em quantidade e qualidade adequadas às suas necessidades básicas.

A Lei Federal nº 11.445/07 traz como diretriz do PMSB que deve haver a *“garantia de meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, inclusive a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares”*. Assim sendo, as propriedades rurais do município, utilizam-se de fontes alternativas de abastecimento de água, tais como poços rasos, poços profundos, captação em rios próximos, entre outros. Nestes casos, cabe ao Poder Público o acompanhamento e suporte à população, por meio da orientação quanto ao uso de fontes alternativas, esclarecendo quanto aos riscos de contaminação, medidas de prevenção, necessidade de desinfecção, entre outros. Compete ao município o zelo pela garantia do atendimento, exercendo a vigilância da qualidade da água proveniente de fontes



alternativas existentes nos limites do município, através da coleta, análise e controle da qualidade da água consumida.

Recomenda-se que a Prefeitura Municipal de Nova Ipixuna exerça a gestão do abastecimento de água na área rural do município, incluindo este tema no Plano de Gestão do Titular dos Serviços, de forma que seja objeto de análise e de proposições do Plano Diretor de Abastecimento de Água a ser contratado.

5.4.3. Necessidades Globais do SAA da Área Rural

No presente Plano, foram consideradas as características e quantitativos, conforme tabela abaixo.

Tabela 16 - Informações e Características das Comunidades Rurais.

Sistema	Nº	Comunidades Rurais	Características	População de Projeto (hab)	Domicílios de Projeto (hab)
MICROSISTEMAS IMPLANTADOS	1	VILA BOA ESPERANÇA (Km 41)	Aglomerado rural	302	76
	2	GLEBA JACARÉ	Aglomerado rural	243	61
	3	VILA PLANALTO/SPAL	Aglomerado rural	366	92
SISTEMAS INDIVIDUAIS	4	VILA VITÓRIA (LAGO AZUL)	Aglomerado rural	200	40
	5	LOCALIDADE PRAIA DO MEIO	Comunidade dispersa	67	17
	6	LOCALIDADE PA-TOCANTINS	Comunidade dispersa	206	52
	7	PA JOÃO VAZ / PERPÉTUO SOCORRO	Comunidade dispersa	650	130
	8	PA FORTALEZA I e II	Comunidade dispersa	320	80
	9	PA GROTÃO DO SEVERINO	Comunidade dispersa	213	53
	10	LOCALIDADE PIQUE 16	Comunidade dispersa	158	39
	11	TRECHO SECO	Aglomerado rural	166	41
	12	VILA DOS PESCADORES (QUATRO BOCAS)	Aglomerado rural	200	40
	13	TERRA PROMETIDA (QUATRO BOCAS)	Comunidade dispersa	188	47
	14	VILA BELÉM	Aglomerado rural	178	45
	15	VILA VOLTA REDONDA	Aglomerado rural	150	38
	16	MAÇARANDUBA I e II, CUPÚ e MAMONA	Comunidade dispersa	708	177
	17	TRACOÁ	Aglomerado rural	276	69
	18	BOA NOVA / MONTE DOURADO	Comunidade dispersa	114	28
	19	BOCA DO PRAIALTA / CENTENÁRIO	Comunidade dispersa	513	128
TOTAL				5.218	1.253

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2014.



Para todas as comunidades rurais foi considerada a implantação de sistemas coletivos de abastecimento de água, contendo produção, reservação, rede e ligação de água, conforme tabela a seguir. Porém, vale salientar que, para as comunidades rurais dispersas o mais viável é a implantação de sistemas individuais de abastecimento, e o acompanhamento, por parte da Prefeitura Municipal, da qualidade dessa água utilizada e consumida pela população, através da coleta, análise e controle.



Tabela 17 - Necessidades Globais no Sistema de Abastecimento de Água da Área Rural.

Comunidades Rurais	Produção			Reservação			Rede de Água			Ligação de Água		
	Necessário	Existente	Déficit	Necessário	Existente	Déficit	Necessário	Existente	Déficit	Necessário	Existente	Déficit
	m³/h	m³/h	m³/h	m³	m³	m³	m	m	m	un	un	un
VILA BOA ESPERANÇA (Km 41)	2,6	10,0	-7,4	12	30	-18	1.368	3.567	-2.199	76	125	-49
GLEBA JACARÉ	2,1	3,69	-1,6	10	15	-5	1.098	1.311	-213	61	50	11
VILA PLANALTO/SPAL	3,1	10,0	-6,9	15	5	10	1.656	551	1.105	92	20	72
VILA VITÓRIA (LAGO AZUL)	1,7	0,0	1,7	8	0	8	720	0	720	40	0	40
LOCALIDADE PRAIA DO MEIO	0,6	0,0	0,6	3	0	3	306	0	306	17	0	17
LOCALIDADE PA-TOCANTINS	1,8	0,0	1,8	8	0	8	936	0	936	52	0	52
PA JOÃO VAZ / PERPÉTUO SOCORRO	5,5	0,0	5,5	27	0	27	2.340	0	2.340	130	0	130
PA FORTALEZA I E II	2,7	0,0	2,7	13	0	13	1.440	0	1.440	80	0	80
PA GROTÃO DO SEVERINO	1,8	0,0	1,8	9	0	9	954	0	954	53	0	53
LOCALIDADE PIQUE 16	1,3	0,0	1,3	6	0	6	702	0	702	39	0	39
TRECHO SECO	1,4	0,0	1,4	7	0	7	738	0	738	41	0	41
VILA DOS PESCADORES (QUATRO BOCAS)	1,7	0,0	1,7	8	0	8	720	0	720	40	0	40
TERRA PROMETIDA (QUATRO BOCAS)	1,6	0,0	1,6	8	0	8	846	0	846	47	0	47
VILA BELÉM	1,5	0,0	1,5	7	0	7	810	0	810	45	0	45
VILA VOLTA REDONDA	1,3	0,0	1,3	6	0	6	684	0	684	38	0	38
MAÇARANDUBA I e II, CUPÚ e MAMONA	6,0	0,0	6,0	29	0	29	3.186	0	3.186	177	0	177
TRACOÁ	2,3	0,0	2,3	11	0	11	1.242	0	1.242	69	0	69
BOA NOVA / MONTE DOURADO	1,0	0,0	1,0	5	0	5	504	0	504	28	0	28
BOCA DO PRAIALTA / CENTENÁRIO	4,4	0,0	4,4	21	0	21	2.304	0	2.304	128	0	128

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2014.



O resumo das necessidades, em termos quantitativos, relacionadas a produção, reservação, rede de água e ligação de água, para as comunidades rurais do município de Nova Ipixuna estão apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 18 - Resumo das Necessidades de Produção, Reservação, Rede e Ligação de Água, para as Comunidades Rurais.

Comunidades Rurais	Produção (m ³ /h)	Reservação (m ³)	Rede de Água (m)	Lig. de Água (un)
VILA BOA ESPERANÇA (Km 41)	0,0	0,0	0,0	0,0
GLEBA JACARÉ	0,0	0,0	0,0	11,0
VILA PLANALTO/SPAL	0,0	9,9	1.105,0	72,0
VILA VITÓRIA (LAGO AZUL)	1,7	8,2	720,0	40,0
LOCALIDADE PRAIA DO MEIO	0,6	2,7	306,0	17,0
LOCALIDADE PA-TOCANTINS	1,8	8,4	936,0	52,0
PA JOÃO VAZ / PERPÉTUO SOCORRO	5,5	26,5	2.340,0	130,0
PA FORTALEZA I E II	2,7	13,1	1.440,0	80,0
PA GROTÃO DO SEVERINO	1,8	8,7	954,0	53,0
LOCALIDADE PIQUE 16	1,3	6,4	702,0	39,0
TRECHO SECO	1,4	6,8	738,0	41,0
VILA DOS PESCADORES (QUATRO BOCAS)	1,7	8,2	720,0	40,0
TERRA PROMETIDA (QUATRO BOCAS)	1,6	7,7	846,0	47,0
VILA BELÉM	1,5	7,3	810,0	45,0
VILA VOLTA REDONDA	1,3	6,1	684,0	38,0
MAÇARANDUBA I e II, CUPÚ e MAMONA	6,0	28,9	3.186,0	177,0
TRACOÁ	2,3	11,3	1.242,0	69,0
BOA NOVA / MONTE DOURADO	1,0	4,7	504,0	28,0
BOCA DO PRAIALTA / CENTENÁRIO	4,4	20,9	2.304,0	128,0
TOTAL	36,6	185,7	19.537,0	1.107,0

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2014.

Os custos para implantação de sistemas coletivos de abastecimento de água, nas comunidades rurais do município de Nova Ipixuna, estão relacionados na tabela abaixo, totalizando um investimento que gira em torno de R\$ 3,6 milhões de reais.



Tabela 19 - Custos para Implantação dos Sistemas Coletivos nas Comunidades Rurais.

Comunidades Rurais	Produção (R\$)	Reservação (R\$)	Rede de Água (R\$)	Lig. de Água (R\$)	Total (R\$)
VILA BOA ESPERANÇA (Km 41)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GLEBA JACARÉ	0,00	0,00	0,00	1.823,80	1.823,80
VILA PLANALTO/SPAL	0,00	6.803,97	164.645,00	11.937,60	183.386,57
VILA VITÓRIA (LAGO AZUL)	18.888,89	5.589,60	107.280,00	6.632,00	138.390,49
LOCALIDADE PRAIA DO MEIO	6.327,78	1.872,52	45.594,00	2.818,60	56.612,89
LOCALIDADE PA-TOCANTINS	19.455,56	5.757,29	139.464,00	8.621,60	173.298,44
PA JOÃO VAZ / PERPÉTUO SOCORRO	61.388,89	18.166,20	348.660,00	21.554,00	449.769,09
PA FORTALEZA I e II	30.222,22	8.943,36	214.560,00	13.264,00	266.989,58
PA GROTÃO DO SEVERINO	20.116,67	5.952,92	142.146,00	8.787,40	177.002,99
LOCALIDADE PIQUE 16	14.922,22	4.415,78	104.598,00	6.466,20	130.402,21
TRECHO SECO	15.677,78	4.639,37	109.962,00	6.797,80	137.076,95
VILA DOS PESCADORES (QUATRO BOCAS)	18.888,89	5.589,60	107.280,00	6.632,00	138.390,49
TERRA PROMETIDA (QUATRO BOCAS)	17.755,56	5.254,22	126.054,00	7.792,60	156.856,38
VILA BELÉM	16.811,11	4.974,74	120.690,00	7.461,00	149.936,86
VILA VOLTA REDONDA	14.166,67	4.192,20	101.916,00	6.300,40	126.575,27
MAÇARANDUBA I e II, CUPÚ e MAMONA	66.866,67	19.787,18	474.714,00	29.346,60	590.714,45
TRACOÁ	26.066,67	7.713,65	185.058,00	11.440,20	230.278,51
BOA NOVA / MONTE DOURADO	10.766,67	3.186,07	75.096,00	4.642,40	93.691,14
BOCA DO PRAIALTA / CENTENÁRIO	48.450,00	14.337,32	343.296,00	21.222,40	427.305,72
TOTAL	406.772,22	127.176,00	2.911.013,00	183.540,60	3.628.501,83

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2014.



6. OBJETIVOS PRETENDIDOS COM A IMPLANTAÇÃO DO PMSB

A segunda edição, de 2011, do “Guia para a Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico”, elaborado no âmbito do Ministério das Cidades sob a luz do novo marco legal, advindo da Lei nº 11.445/2007, tem como propósito dar orientação aos municípios brasileiros em seus processos de elaboração dos Planos de Saneamento Básico.

O referido Guia, estabelece que *“A definição de objetivos e sua explicitação de maneira organizada e clara é uma atividade essencial no planejamento do saneamento básico e deve estar contida no produto final”*. Mas também deixa claro que, *“Não existe uma receita única e pronta para a definição em série dos objetivos que irão compor os respectivos PMS”*.

Por outro lado, mesmo levando-se em conta que *“O estabelecimento de objetivos está fortemente condicionado pelas características da realidade de cada município (...)”*, propõe que, sem considerar essas especificidades, é possível assumir como objetivos, os relacionados a seguir:

68

Objetivo 1. Promoção da salubridade ambiental e da saúde coletiva: *garantir a qualidade ambiental como condição com sistemas e serviços de saneamento; promover a recuperação e o controle da qualidade ambiental, garantindo acesso pleno dos cidadãos aos serviços e sistemas de saneamento.*

Objetivo 2. Proteção dos recursos hídricos e controle da poluição: *garantir a qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, principalmente os mananciais destinados ao consumo humano; garantir um nível razoável de atendimento com sistemas de drenagem e tratamento dos efluentes (em particular os domésticos); promover a recuperação e o controle da qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, por meio do tratamento e da redução das cargas poluentes e da poluição difusa.*

Objetivo 3. Abastecimento de Água às Populações e Atividades Econômicas: *assegurar uma gestão racional da demanda de água, em função dos recursos disponíveis e das perspectivas socioeconômicas; procurar uma gestão sustentável e*



integrada dos mananciais subterrâneos e superficiais; garantir a quantidade de água necessária para o abastecimento às populações e o desenvolvimento das atividades econômicas; promover a conservação dos recursos hídricos, por meio da redução das perdas nos sistemas ou da reutilização da água.

Objetivo 4. Proteção da Natureza: *assegurar a proteção do meio ambiente, com ênfase na proteção do solo e nos meios aquáticos e ribeirinhos com maior interesse ecológico, a proteção e recuperação de habitat e condições de suporte das espécies nos meios hídricos; estabelecer condições adequadas de manejo do solo para evitar degradação; estabelecer vazões “ecológicas” e evitar a excessiva artificialização do regime hidrológico dos cursos de água.*

Objetivo 5. Proteção Contra Situações Hidrológicas Extremas e Acidentes de Poluição: *promover a minimização dos efeitos econômicos e sociais das secas por meio de medidas de gestão em função das disponibilidades de água, impondo restrições ao fornecimento, em situação de seca e promovendo a racionalização dos consumos através de planos de contingência; promover a minimização dos efeitos econômicos e sociais das enchentes por meio do ordenamento da ocupação das áreas ribeirinhas sujeitas a inundações e o estabelecimento de mapas de risco de inundação, a regularização e a conservação da rede de drenagem; a implantação de obras de controle; promover a minimização dos efeitos econômicos e sociais de acidentes de poluição, via o estabelecimento de planos de emergência, visando a minimização dos seus efeitos.*

Objetivo 6. Valorização Social e Econômica dos Recursos Ambientais: *estabelecer prioridades de uso para os recursos ambientais e definir a destinação dos diversos resíduos provenientes da atividade humana; promover a identificação dos locais com aptidão para usos específicos relacionados ao saneamento ambiental; promover a valorização econômica dos recursos ambientais, ordenando os empreendimentos no território.*

Objetivo 7. Ordenamento do Território: *preservar as áreas de várzea; impor condicionamentos aos usos do solo por meio da definição de diretrizes de ordenamento;*



promover a reabilitação e re-naturalização dos leitos de rios e canais e promover o zoneamento em termos de uso e ocupação do solo.

Objetivo 8. Quadros Normativo e Institucional: *assegurar a simplificação e racionalização dos processos de gestão da água; promover a melhoria da coordenação interinstitucional e corrigir eventuais deficiências da legislação vigente.*

Objetivo 9. Sistema econômico-financeiro: *promover a sustentabilidade econômica e financeira dos sistemas de saneamento e a utilização racional dos recursos hídricos e incentivar a adoção dos princípios usuário-pagador e poluidor-pagador.*

Objetivo 10. Outros Objetivos: *aprofundar o conhecimento dos recursos hídricos; promover o monitoramento quantitativo e qualitativo das águas superficiais e subterrâneas; promover o estudo e a pesquisa aplicada, criando e mantendo as bases de dados adequadas ao planejamento e a gestão sustentável dos recursos hídricos; promover a participação da população através da informação, formação e sensibilização para as necessidades de proteger os recursos naturais, e especificamente os recursos hídricos e incentivar a implantação de programa de controle da erosão do solo.*

70

Estes objetivos de caráter geral deverão ser alcançados por meio do estabelecimento de objetivos específicos para cada um dos setores que compõem o sistema de saneamento municipal, os quais estão apresentados a seguir para o SAA, e para o SES será apresentado adiante no presente PMSB.

6.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO SAA

Os objetivos específicos a serem atendidos com relação ao abastecimento de água devem atender os aspectos indicados no quadro seguinte:



Quadro 2 - Objetivos Específicos do Sistema de Abastecimento de Água.

Objetivos específicos	Objetivos Gerais									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Resolver carências de abastecimento, garantindo o fornecimento de água a toda a população, indústria e irrigação.										
Promover a qualidade dos serviços de abastecimento de água, ultrapassando-se a "fase da quantidade" para entrar decididamente na "fase da qualidade" e penetrar, o mais possível, na "fase da excelência".										
Reforçar os mecanismos de fiscalização da qualidade da água distribuída.										
Estabelecer medidas de apoio à reabilitação dos sistemas existentes e à implementação de novos sistemas.										
Criar condições para que a fixação das tarifas obedeça a critérios econômicos saudáveis e a objetivos sociais justos.										
Desenvolver medidas para valorização dos recursos humanos, nomeadamente no âmbito da formação profissional dos agentes envolvidos na gestão dos sistemas.										
Aumentar a eficiência da utilização da água para irrigação e consumos especiais.										
Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.										
Objetivos Gerais:										
1. Promoção da Salubridade Ambiental e da Saúde Coletiva;	6. Valorização Social e Económica dos Recursos Ambientais;									
2. Proteção dos Recursos Hídricos e Controle da Poluição;	7. Ordenamento do Território;									
3. Abastecimento de Água às Populações e Atividades Económicas;	8. Quadros Normativo e Institucional;									
4. Proteção da Natureza;	9. Sistema Económico-financeiro;									
5. Proteção Contra Situações Hidrológicas Extremas e Acidentes de Poluição;	10. Outros Objetivos.									

Fonte: Ministério das Cidades, 2011.



7. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A verificação dos custos dos investimentos a serem realizados no SAA foi feita para cada um dos componentes do sistema, de forma que, para cada um deles, foram adotados critérios de apuração de quantitativos, assim, os custos foram levantados com base em preços unitários médios, usualmente adotados em estudos de concepção de sistemas de abastecimento de água, os quais foram obtidos por meio do Estudo de Custos de Empreendimentos (SABESP, 2014), o qual tem a data base de Janeiro de 2014.

7.1. INVESTIMENTOS APURADOS PARA O SAA

Os investimentos totais para o atendimento dos objetivos e metas estabelecidos para o abastecimento de água do município de Nova Ipixuna foi estimado em R\$ 18.019.566,41. A seguir, apresenta-se o detalhamento deste investimento.

72

a) Produção de Água Tratada

Na apuração dos investimentos necessários para atendimento das demandas de produção de água tratada ao longo do PMSB, foram adotadas as seguintes premissas:

- Perfuração de mais um poço com o incremento de 15 l/s, para atendimento do crescimento vegetativo. O custo total apurado para este item foi de R\$ 494.690,00.

b) Sistemas de Adução e Reservação

A previsão de custos para investimento no sistema de adução foi feita com base nas premissas apresentadas anteriormente. O custo total previsto foi de R\$ 2.084.514,43.

Conforme apurado anteriormente, o volume total de reservação existente atualmente não é suficiente para atender as necessidades ao longo de todo o período do PMSB. Assim, está prevista a ampliação da reservação, nos anos de 2016, 2021 e 2025, conforme já mencionado, visando atender o crescimento vegetativo da população. O custo total previsto foi de R\$ 719.250,00.



c) Redes de Distribuição, Ligações Domiciliares de Água e Hidrometração

A previsão dos investimentos necessários na rede de distribuição e nas ligações domiciliares foi realizada com base nas premissas e critérios que foram apresentados nos itens anteriores, podendo-se destacar os seguintes aspectos:

- Considerou-se as necessidades de ampliação da rede de distribuição e das ligações de água para atendimento dos índices de abastecimento de água estabelecidos e para o acompanhamento do crescimento vegetativo da população ao longo do período do PMSB;
- Considerou-se a necessidade de substituição de redes e ligações de água, ao longo do horizonte do PMSB, como uma medida necessária no combate às perdas físicas no sistema de distribuição;
- Considerou-se a necessidade de substituição de hidrômetros em função da idade do parque, como medida de redução da submedição e manutenção da qualidade da micromedição;
- Considerou-se que 100% das ligações de água demandará novas redes públicas de água, após a universalização do atendimento com água;

73

Os custos apurados são apresentados no item seguinte.

7.1.1. Cronograma Geral de Investimentos no SAA

Nas tabelas a seguir, são apresentados os cronogramas dos investimentos a serem realizados no SAA.



Tabela 20 - Cronograma Plurianual dos Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água.

Ano	Produção	Reservação	Adução	Rede de Água			Ligações de Água			Hidrômetros		Total Geral
	Ampliação	Ampliação	Ampliação	Ampliação	Substituição	Total	Ampliação	Substituição	Total	Instalação	Substituição	
	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
2014	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2015	0,00	0,00	0,00	1.117.913,68	506.386,25	1.624.299,93	170.125,52	74.925,00	245.050,52	40.700,00	0,00	1.910.050,44
2016	475.490,00	274.000,00	1.249.121,25	742.579,91	506.386,25	1.248.966,16	113.006,75	74.925,00	187.931,75	40.700,00	0,00	3.476.209,16
2017	0,00	0,00	0,00	1.649.246,31	506.386,25	2.155.632,56	250.984,39	74.925,00	325.909,39	40.700,00	0,00	2.522.241,95
2018	0,00	0,00	0,00	155.996,62	506.386,25	662.382,87	23.739,76	74.925,00	98.664,76	40.700,00	0,00	801.747,64
2019	0,00	0,00	0,00	157.522,13	506.386,25	663.908,38	23.971,92	74.925,00	98.896,92	40.700,00	0,00	803.505,30
2020	0,00	0,00	268.461,62	159.046,52	506.386,25	665.432,77	24.203,90	21.060,00	45.263,90	0,00	57.145,00	1.036.303,29
2021	0,00	342.500,00	0,00	160.569,79	506.386,25	666.956,04	24.435,71	21.465,00	45.900,71	0,00	57.145,00	1.112.501,76
2022	19.200,00	0,00	0,00	162.091,95	506.386,25	668.478,20	24.667,36	21.465,00	46.132,36	0,00	57.145,00	790.955,56
2023	0,00	0,00	0,00	163.612,99	506.386,25	669.999,24	24.898,83	21.870,00	46.768,83	0,00	57.145,00	773.913,07
2024	0,00	0,00	0,00	165.132,91	506.386,25	671.519,16	25.130,14	21.870,00	47.000,14	0,00	57.145,00	775.664,30
2025	0,00	102.750,00	277.283,65	166.651,73	50.712,55	217.364,28	25.361,27	22.275,00	47.636,27	0,00	57.145,00	702.179,19
2026	0,00	0,00	0,00	168.169,43	50.712,55	218.881,98	25.592,24	22.680,00	48.272,24	0,00	57.145,00	324.299,21
2027	0,00	0,00	0,00	169.686,02	50.712,55	220.398,57	25.823,03	22.680,00	48.503,03	0,00	57.145,00	326.046,60
2028	0,00	0,00	0,00	171.201,50	50.712,55	221.914,05	26.053,66	23.085,00	49.138,66	0,00	57.145,00	328.197,71
2029	0,00	0,00	0,00	172.715,88	50.712,55	223.428,43	26.284,12	23.490,00	49.774,12	0,00	57.145,00	330.347,55
2030	0,00	0,00	289.647,92	174.229,15	50.712,55	224.941,70	26.514,41	23.490,00	50.004,41	0,00	64.075,00	628.669,03
2031	0,00	0,00	0,00	175.741,31	50.712,55	226.453,86	26.744,54	23.895,00	50.639,54	0,00	64.075,00	341.168,40
2032	0,00	0,00	0,00	177.252,38	50.712,55	227.964,93	26.974,49	24.300,00	51.274,49	0,00	64.075,00	343.314,42
2033	0,00	0,00	0,00	178.762,34	50.712,55	229.474,89	27.204,28	24.300,00	51.504,28	0,00	64.075,00	345.054,17
2034	0,00	0,00	0,00	180.271,21	50.712,55	230.983,76	27.433,90	24.705,00	52.138,90	0,00	64.075,00	347.197,66
Total	494.690,00	719.250,00	2.084.514,43	6.368.393,76	5.570.988,00	11.939.381,76	969.150,22	717.255,00	1.686.405,22	203.500,00	891.825,00	18.019.566,41

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2014.



Tabela 21 - Cronograma dos Investimentos nos Períodos de Planejamento do PMSB para o Sistema de Abastecimento de Água.

ATIVIDADE	INVESTIMENTOS PREVISTOS NO SAA (R\$)			
	Curto Prazo (2015-2018)	Médio Prazo (2019-2022)	Longo Prazo (2023-2034)	Total
Investimento na ampliação da capacidade de produção	475.490,00	19.200,00	0,00	494.690,00
Investimento na ampliação da capacidade de reservação	274.000,00	342.500,00	102.750,00	719.250,00
Investimento na ampliação da rede de abastecimento de água	3.665.736,52	639.230,40	2.063.426,84	6.368.393,76
Investimento em ampliação do Sistema Adutor	1.249.121,25	268.461,62	566.931,57	2.084.514,43
Investimento na ampliação das ligações domiciliares de água	557.856,42	97.278,89	314.014,91	969.150,22
Investimento em substituição da rede de abastecimento de água existente deteriorada	2.025.545,00	2.025.545,00	1.519.898,00	5.570.988,00
Investimento em substituição das ligações domiciliares de água existentes	299.700,00	138.915,00	278.640,00	717.255,00
Investimento com hidrômetros para ampliação do índice de hidrometração	203.500,00	0,00	0,00	203.500,00
Investimento em substituição de hidrômetros para renovação do parque existente	0,00	285.725,00	606.100,00	891.825,00
Total	8.750.949,19	3.816.855,91	5.451.761,31	18.019.566,41

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2014.



CAPÍTULO III – PROGNÓSTICOS E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

76



8. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

8.1. CRITÉRIOS DE PROJEÇÃO ADOTADOS PARA O SES

Os índices e parâmetros aqui adotados foram obtidos na fase do diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário. Quando necessário, os mesmos foram confrontados com valores equivalentes observados em outros sistemas de porte semelhante, bem como valores de referência usualmente adotados estudos de concepção.

Também foram analisadas as informações e indicadores disponíveis no SNIS - Sistema Nacional de Informações de Saneamento e no censo IBGE 2010.

Para as previsões futuras foram adotadas hipóteses de evolução de alguns parâmetros, como os índices de atendimento, índice de perdas e consumo per capita, de acordo com os critérios e motivos expostos a seguir.

77

8.1.1. Padrões de Atendimento

O município de Nova Ipixuna possui atualmente índice de atendimento urbano com esgotamento sanitário de 93,02%. Todo o esgoto coletado é tratado na ETE Nova Ipixuna.

O Para fins de apropriação das demandas ao longo do período do plano foram adotadas as metas de atendimento, que são resumidas a seguir:

- Universalização do esgotamento sanitário da zona urbana até 2014;
- Tratamento de 100% dos esgotos coletados até 2018.

8.2. VALORES APURADOS NAS PROJEÇÕES DO SES

Com base na evolução da população urbana do município e nos critérios estabelecidos nos itens anteriores analisados os obtidos os seguintes parâmetros:

- **Coleta Per Capita:** Corresponde ao consumo per capita multiplicado pelo coeficiente de retorno (0,8);

- **Coleta média:** Corresponde à população atendida com esgotamento sanitário multiplicada pela coleta per capita;



- **Vazão de infiltração:** Corresponde à taxa de infiltração multiplicada pela extensão de rede de esgotos;
- **Vazões de Esgotos com Infiltração:** Correspondem às vazões médias, máximas diárias e máximas horárias acrescidas das vazões de infiltração;
- **Vazões de tratamento de esgotos:** Correspondem às vazões coletadas multiplicadas pelos índices de tratamento de esgotos adotados. No caso, como o objetivo é obterem-se as vazões de esgoto a serem tratadas, adotou-se um índice de tratamento de 100% até 2018.
- **Coefficiente de retorno:** Quando se trata de Estudos de Concepção, as Normas Técnicas da ABNT recomendam adotar-se 80% para o coeficiente de retorno.
- **Taxa de Infiltração:** Esta taxa é determinante para uma melhor estimativa das vazões de esgotos veiculadas pelo sistema. Conceitualmente representa a vazão de água do subsolo infiltrada nas redes coletoras, coletores tronco, interceptores e emissários por suas juntas.

78

Os valores usuais praticados atendem à recomendação da norma da ABNT e dependem das características locais do lençol freático e do tipo de solo, bem como do material utilizado na rede coletora.

Normalmente situam-se na faixa de 0,05 a 0,5 l/s/km de rede. Valores mais baixos são praticados em áreas com lençol freático profundo e tubulações de PVC. Para o presente plano de saneamento adotou-se uma taxa de infiltração de 0,15 l/s/km.

Nas tabelas a seguir são apresentados os valores apurados nas projeções.



Tabela 22 - Projeção das Vazões de Coleta de Esgoto.

Ano	População Urbana do Município (hab.)	SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS - COLETA								
		Índice de Coleta (%)	População Esgotada (hab.)	Coleta Per Capita (l/dia/hab.)	Coleta Média (l/s)	Extensão de Rede de Esgoto (m)	Vazão Infiltração. (l/s)	Vazão de Coleta e Infiltração (l/s)		
								Média	Máx.Diária	Máx. Horária
2013	111.336	93,0	103.542	111,68	133,8	224.000	33,6	167,4	194,2	274,5
2014	112.833	94,4	106.514	113,31	139,7	232.552	34,9	174,6	202,5	286,3
2015	114.351	95,8	109.548	114,94	145,7	241.283	36,2	181,9	211,1	298,5
2016	115.562	97,2	112.326	116,58	151,6	249.278	37,4	188,9	219,3	310,2
2017	116.785	98,6	115.150	118,21	157,5	257.404	38,6	196,2	227,7	322,2
2018	118.022	100,0	118.022	119,84	163,7	265.669	39,9	203,6	236,3	334,5
2019	119.272	100,0	119.272	121,47	167,7	266.749	40,0	207,7	241,2	341,8
2020	120.535	100,0	120.535	123,10	171,7	267.839	40,2	211,9	246,3	349,3
2021	121.497	100,0	121.497	124,74	175,4	268.669	40,3	215,7	250,8	356,0
2022	122.459	100,0	122.459	126,37	179,1	269.500	40,4	219,5	255,4	362,8
2023	123.421	100,0	123.421	128,00	182,8	270.331	40,5	223,4	260,0	369,7
2024	124.383	100,0	124.383	128,00	184,3	271.161	40,7	224,9	261,8	372,4
2025	125.345	100,0	125.345	128,00	185,7	271.992	40,8	226,5	263,6	375,1
2026	126.070	100,0	126.070	128,00	186,8	272.617	40,9	227,7	265,0	377,1
2027	126.795	100,0	126.795	128,00	187,8	273.243	41,0	228,8	266,4	379,1
2028	127.519	100,0	127.519	128,00	188,9	273.869	41,1	230,0	267,8	381,1
2029	128.244	100,0	128.244	128,00	190,0	274.495	41,2	231,2	269,2	383,2
2030	128.969	100,0	128.969	128,00	191,1	275.120	41,3	232,3	270,5	385,2
2031	129.694	100,0	129.694	128,00	192,1	275.746	41,4	233,5	271,9	387,2
2032	130.418	100,0	130.418	128,00	193,2	276.372	41,5	234,7	273,3	389,2
2033	131.143	100,0	131.143	128,00	194,3	276.997	41,5	235,8	274,7	391,3



Tabela 23 - Projeção das vazões de Tratamento de Esgoto.

Ano	População Urbana do Município (hab.)	SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS - TRATAMENTO						
		População Esgotada (hab.)	Índice de Tratamento Necessário (%)	População com Tratamento		Vazão de Tratamento (l/s)		
				(hab.)	(%)	Média	Máx. Diária	Máx. Horária
2013	111.336	103.542	92,1	95.342	85,6	154,2	178,8	252,8
2014	112.833	106.514	100,0	106.514	94,4	174,6	202,5	286,3
2015	114.351	109.548	100,0	109.548	95,8	181,9	211,1	298,5
2016	115.562	112.326	100,0	112.326	97,2	188,9	219,3	310,2
2017	116.785	115.150	100,0	115.150	98,6	196,2	227,7	322,2
2018	118.022	118.022	100,0	118.022	100,0	203,6	236,3	334,5
2019	119.272	119.272	100,0	119.272	100,0	207,7	241,2	341,8
2020	120.535	120.535	100,0	120.535	100,0	211,9	246,3	349,3
2021	121.497	121.497	100,0	121.497	100,0	215,7	250,8	356,0
2022	122.459	122.459	100,0	122.459	100,0	219,5	255,4	362,8
2023	123.421	123.421	100,0	123.421	100,0	223,4	260,0	369,7
2024	124.383	124.383	100,0	124.383	100,0	224,9	261,8	372,4
2025	125.345	125.345	100,0	125.345	100,0	226,5	263,6	375,1
2026	126.070	126.070	100,0	126.070	100,0	227,7	265,0	377,1
2027	126.795	126.795	100,0	126.795	100,0	228,8	266,4	379,1
2028	127.519	127.519	100,0	127.519	100,0	230,0	267,8	381,1
2029	128.244	128.244	100,0	128.244	100,0	231,2	269,2	383,2
2030	128.969	128.969	100,0	128.969	100,0	232,3	270,5	385,2
2031	129.694	129.694	100,0	129.694	100,0	233,5	271,9	387,2
2032	130.418	130.418	100,0	130.418	100,0	234,7	273,3	389,2
2033	131.143	131.143	100,0	131.143	100,0	235,8	274,7	391,3



9. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

9.1. CONCEPÇÃO PROPOSTA PARA O SES DA ÁREA URBANA

De forma geral a concepção do sistema de transporte de transporte dos esgotos do município está definida, na medida que a localização da ETE já foi determinada e já existem interceptores, que encaminham os esgotos coletados para tratamento.

Para o tratamento do esgoto, foi mantida a concepção atual, que trata-se de uma ETE que opera com Unidade de Gradeamento Grosseiro, Estação Elevatória de Esgoto Bruto, Tratamento Preliminar com calha Parshall, Desarenadores reatangulares mecanizados, Reatores Anaeróbios de Manta de Lodo e Fluxo Ascendente (UASB), Reatores Aeróbios de Lodos Ativados com aeração intermitente que permite a criação de zonas anóxicas tornando o sistema mais econômico e possibilitando a remoção de nutrientes na ETE. Existem ainda a Casa de Sopradores, Estações Elevatórias de Recirculação de Lodo, Unidade de Adensamento e Desidratação Mecanizada de Lodo e Tanque de Contato para desinfecção final do efluente tratado.

É premissa do plano é manter o encaminhamento dos esgotos coletados para a ETE Nova Ipixuna durante todo o período do plano, analisando o seu horizonte de atendimento.

81

9.1.1. Avaliação da Remoção de Carga Orgânica

Para avaliação das da evolução da carga orgânica dos esgotos do município, medida pela Demanda Bioquímica de Oxigênio ($DBO_{5,20}$), ao longo do período, foram adotados os seguintes parâmetros:

- a) Carga Orgânica per capita (CPC): 54 g de DBO por habitante por dia (valor típico);
- b) Concentração Média do Esgoto do Município: 386 mg/l, valor médio registrado em 2013;
- c) Referência de Classificação: Concentrações Típicas de $DBO_{5,20}$ (Metcalf & Eddy 1991):
 - o Forte: 400 mg/l;
 - o Médio: 200 mg/l;
 - o Fraco: 110 mg/l.



Considerou-se a carga orgânica total dos esgotos do município, sendo composta de duas parcelas, de origem doméstica (CD) e não doméstica (CND). Para as condições atuais, os cálculos foram feitos usando as seguintes equações:

- Equações:

Equação 1..... $CD = (CPC \times Pec) / 1.000$

Equação_2: $CT = Kt \times Qec$

Equação_3: $CND = CT - CD$

Onde:

- o CPC: Carga Orgânica Per Capita= 54 g/hab.dia;
- o CD: Carga Orgânica de Origem Doméstica, em Kg/dia;
- o CND: Carga Orgânica de Origem Não Doméstica, em Kg/dia;
- o CT: Carga Orgânica Total, em Kg/dia;
- o Kt: Concentração Média do Esgoto Total do Município, em mg/l;
- o KD: Concentração Média do Esgoto Doméstico do Município, em mg/l;
- o Knd: Concentração Média do Esgoto Não Doméstico do Município, em mg/l;
- o Pec: População atendida com coleta de esgoto;
- o Qec: Vazão de esgoto coletado, em l /dia.

82

Com as equações acima é possível calcular a evolução das cargas, com base no crescimento populacional e nos índices de coleta e tratamento. A carga orgânica não doméstica calculada, foi mantida constante ao longo do período do plano. A eficiência na remoção de DBO foi considerada igual a 93% para as condições atuais da ETE.

Os itens apurados foram:

- o Carga Orgânica Potencial Urbana;
- o Carga Orgânica Processada: Coletada pelo SES, e encaminhada à ETE;
- o Carga Orgânica Lançada do corpo receptor: Sem tratamento e com tratamento;
- o Carga Orgânica Removida.

Os valores apurados estão indicados na tabela seguinte.



Tabela 24 - Balanço das Carga de DBO.

Ano	POTENCIAL DE CARGA DE DBO (Kg/dia)		CARGA ORGÂNICA PROCESSADA (Kg/dia)		LANÇAMENTO DE DBO (Kg/dia)			REMOÇÃO DO DBO COLETADO PELO SES		Concentração de DBO na ETE (mg/l)	
	Doméstico	Total	Coletado pelo SES	Encaminhado para a ETE	Sem Tratamento	Com Tratamento	Total	(Kg/dia)	(%)	Afluente	Efluente
2013	6.012	6.012	5.591	5.149	421	360	781	4.810	86,0%	356	25
2014	6.093	6.093	5.752	5.752	341	403	744	5.008	87,1%	381	27
2015	6.175	6.175	5.916	5.916	259	414	673	5.242	88,6%	376	26
2016	6.240	6.240	6.066	6.066	175	425	599	5.466	90,1%	372	26
2017	6.306	6.306	6.218	6.218	88	435	524	5.695	91,6%	367	26
2018	6.373	6.373	6.373	6.373	0	446	446	5.927	93,0%	362	25
2019	6.441	6.441	6.441	6.441	0	451	451	5.990	93,0%	359	25
2020	6.509	6.509	6.509	6.509	0	456	456	6.053	93,0%	355	25
2021	6.561	6.561	6.561	6.561	0	459	459	6.102	93,0%	352	25
2022	6.613	6.613	6.613	6.613	0	463	463	6.150	93,0%	349	24
2023	6.665	6.665	6.665	6.665	0	467	467	6.198	93,0%	345	24
2024	6.717	6.717	6.717	6.717	0	470	470	6.247	93,0%	346	24
2025	6.769	6.769	6.769	6.769	0	474	474	6.295	93,0%	346	24
2026	6.808	6.808	6.808	6.808	0	477	477	6.331	93,0%	346	24
2027	6.847	6.847	6.847	6.847	0	479	479	6.368	93,0%	346	24
2028	6.886	6.886	6.886	6.886	0	482	482	6.404	93,0%	347	24
2029	6.925	6.925	6.925	6.925	0	485	485	6.440	93,0%	347	24
2030	6.964	6.964	6.964	6.964	0	488	488	6.477	93,0%	347	24
2031	7.003	7.004	7.004	7.004	0	490	490	6.513	93,0%	347	24
2032	7.043	7.043	7.043	7.043	0	493	493	6.550	93,0%	347	24
2033	7.082	7.082	7.082	7.082	0	496	496	6.586	93,0%	348	24



9.2. NECESSIDADES GLOBAIS DO SES

As necessidades futuras para universalização do atendimento, estimadas de acordo com os critérios supracitados, estão apresentadas nos itens a seguir, destacando-se que as ampliações correspondem ao atendimento de novas demandas e as substituições correspondem às necessidades para conservação dos sistemas existentes em condições adequadas de uso e operação.

Com base no prognóstico apresentado e nas características do sistema existente, tendo como objetivo a universalização do atendimento, foram apuradas as necessidades futuras.

Para os serviços de esgotamento sanitário foram considerados os seguintes aspectos:

- a) Tratamento de Esgotos;
- b) Redes Coletoras de Esgotos;
- c) Ligações Domiciliares de Esgotos.

9.2.1. Tratamento de Esgoto

84

Com base na capacidade de tratamento da ETE existente, que é de 360l/s e na projeção das demandas de tratamento de esgoto, foram calculados os déficits globais de tratamento e a necessidade de ampliações ao longo do horizonte do plano.

Os resultados da simulação indicaram que a ETE existente tem capacidade de atender todo o período do plano, quando se analisa o aspecto exclusivo de vazões.

Os resultados da simulação são apresentados na tabela a seguir.



Tabela 25 - Implantação/Ampliação do Tratamento de Esgoto.

Ano	População Atendida (hab.)	Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (l/s)				
		Existente	Necessidade	Déficit	Desativar	Implantar
2013	95.342	360,00	167,4	(192,6)	0,0	0,0
2014	106.514	360,0	174,6	(185,4)	0,0	0,0
2015	109.548	360,0	181,9	(178,1)	0,0	0,0
2016	112.326	360,0	188,9	(171,1)	0,0	0,0
2017	115.150	360,0	196,2	(163,8)	0,0	0,0
2018	118.022	360,0	203,6	(156,4)	0,0	0,0
2019	119.272	360,0	207,7	(152,3)	0,0	0,0
2020	120.535	360,0	211,9	(148,1)	0,0	0,0
2021	121.497	360,0	215,7	(144,3)	0,0	0,0
2022	122.459	360,0	219,5	(140,5)	0,0	0,0
2023	123.421	360,0	223,4	(136,6)	0,0	0,0
2024	124.383	360,0	224,9	(135,1)	0,0	0,0
2025	125.345	360,0	226,5	(133,5)	0,0	0,0
2026	126.070	360,0	227,7	(132,3)	0,0	0,0
2027	126.795	360,0	228,8	(131,2)	0,0	0,0
2028	127.519	360,0	230,0	(130,0)	0,0	0,0
2029	128.244	360,0	231,2	(128,8)	0,0	0,0
2030	128.969	360,0	232,3	(127,7)	0,0	0,0
2031	129.694	360,0	233,5	(126,5)	0,0	0,0
2032	130.418	360,0	234,7	(125,3)	0,0	0,0
2033	131.143	360,0	235,8	(124,2)	0,0	0,0

9.2.2. Sistema de Coleta de Esgoto

Para fins de apuração das necessidades do sistema de esgotamento sanitário, foi considerado basicamente as necessidades de novas ligações domiciliares de esgoto e de redes de coletoras; Na avaliação das necessidades ao longo do horizonte do plano, considerando a estrutura existente, foram abordados dois aspectos principais:

- **Ampliações:** Correspondem às ações necessárias para acompanhar o aumento das demandas de água resultantes do padrão de atendimento estabelecido e do crescimento vegetativo da população;
- **Substituições:** Correspondem às ações necessárias para garantir a qualidade das instalações, que se deterioram ao longo do tempo em função de diversos aspectos como vida útil, má qualidade dos materiais empregados, etc.



9.2.3. Ampliação das Ligações de Esgoto

Para projeção das necessidades de ligação de água foram adotados os seguintes parâmetros:

- Densidade Domiciliar: 3,39 habitantes por domicílio (Conforme SEADE 2010);
- Participação das Economias Residenciais de esgoto no Total das Economias de Esgoto: 93,6% (adotado igual à de água);
- Densidade Economias de Esgoto por Ligação de Esgoto: 1,15 economias por ligação.

A tabela a seguir apresenta os resultados obtidos das projeções.

Tabela 26 - Ampliação das Ligações de Esgoto.

Ano	Novas Economias residenciais (unid.)	Novas Economias Totais (unid.)	Novas Ligações de Esgoto (unid.)	Total de Ligações de Esgoto (unid.)
2013	0,00	0,00	0,00	25.304
2014	877	937	815	26.119
2015	895	956	832	26.950
2016	819	876	761	27.711
2017	833	890	774	28.485
2018	847	905	787	29.273
2019	369	394	343	29.615
2020	373	398	346	29.961
2021	284	303	264	30.225
2022	284	303	264	30.489
2023	284	303	264	30.752
2024	284	303	264	31.016
2025	284	303	264	31.280
2026	214	228	199	31.478
2027	214	228	199	31.677
2028	214	228	199	31.876
2029	214	228	199	32.074
2030	214	228	199	32.273
2031	214	228	199	32.471
2032	214	228	199	32.670
2033	214	228	199	32.869



9.2.4. Ampliação da Rede Coletora de Esgotos

Para previsão das necessidades de ampliação da rede de esgoto adotou-se as seguintes premissas:

- Serão necessárias novas redes coletoras de esgoto somente nas áreas de expansão do município, Assim, nas áreas já urbanizadas onde já existem rede, haverá o adensamento da população atendida e as novas ligações de esgoto não demandarão novas redes de coletoras.
- Considerado que em novos empreendimentos usualmente as redes de esgoto são executadas pelo empreendedor, apenas uma parcela das novas redes serão redes públicas.

Para o caso do município de Nova Ipixuna foram adotados os seguintes parâmetros:

- Porcentagem das ligações de esgoto que demandam rede coletora: 80%;
- A porcentagem de novas redes públicas de esgoto em relação ao total de novas redes de esgoto passará a ser de 30%, a partir do atendimento integral do déficit existente.
- Extensão de Rede de Esgoto por Ligação de Esgoto: 15 metros por ligação (Valor usual de projeto).

87

A tabela a seguir apresenta os resultados obtidos das projeções.



Tabela 27 - Ampliação da Rede Pública de Esgoto.

Ano	Extensão de Novas Redes de Esgoto (m)	Extensão de Novas Redes Públicas de Esgoto (m)	Extensão Total de Redes de Esgoto (m)	Extensão Total de Redes Públicas de Esgoto (m)
2013	0,00	0,00	224.000	224.000
2014	8.552	8.552	232.552	232.552
2015	8.731	8.731	241.283	241.283
2016	7.995	7.995	249.278	249.278
2017	8.126	8.126	257.404	257.404
2018	8.265	8.265	265.669	265.669
2019	3.597	1.079	269.267	266.749
2020	3.635	1.090	272.901	267.839
2021	2.768	831	275.670	268.669
2022	2.768	831	278.438	269.500
2023	2.768	831	281.207	270.331
2024	2.768	831	283.975	271.161
2025	2.768	831	286.744	271.992
2026	2.086	626	288.829	272.617
2027	2.086	626	290.915	273.243
2028	2.086	626	293.001	273.869
2029	2.086	626	295.087	274.495
2030	2.086	626	297.173	275.120
2031	2.086	626	299.258	275.746
2032	2.085	626	301.344	276.372
2033	2.085	626	303.429	276.997



10. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O “Guia para a Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico (SNSA/MCidades)”, recomenda que os objetivos específicos a serem atendidos com relação ao esgotamento sanitário, atendam aos aspectos indicados no quadro apresentado a seguir.

Quadro 3 - Objetivos Específicos do Sistema de Esgotamento Sanitário.

Objetivos específicos	Objetivos Gerais									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
- Resolver carências de atendimento, garantindo o esgotamento a toda a população, indústria e irrigação.										
- Resolver as deficiências e atenuar as disfunções ambientais atuais associadas à qualidade dos meios hídricos, resultantes do não cumprimento da legislação vigente.										
- Resolver outras deficiências e amenizar outras disfunções ambientais atuais associadas à má qualidade dos recursos hídricos.										
- Adaptar a infraestrutura disponível para tratamento de esgoto e despoluição dos corpos hídricos à realidade resultante do desenvolvimento socioeconômico do município e à necessidade de melhoria progressiva da qualidade da água.										
- Proteger e valorizar os mananciais de especial interesse, com destaque para os destinados ao consumo humano.										
- Caracterizar, controlar e prevenir os riscos de poluição dos corpos hídricos.										
- Aprofundar o conhecimento relativo a situações cujas especificidades as tornam relevantes no âmbito da qualidade da água.										
- Desenvolver e/ou aperfeiçoar sistemas de coleta, armazenamento e tratamento de dados sobre aspectos específicos relevantes em relação à qualidade das águas.										
- Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.										



Objetivos Gerais:

1. Promoção da Salubridade Ambiental e da Saúde Coletiva;
2. Proteção dos Recursos Hídricos e Controle da Poluição;
3. Abastecimento de Água às Populações e Atividades Econômicas;
4. Proteção da Natureza;
5. Proteção Contra Situações Hidrológicas Extremas e Acidentes de Poluição;
6. Valorização Social e Econômica dos Recursos Ambientais;
7. Ordenamento do Território;
8. Quadros Normativo e Institucional;
9. Sistema Econômico-financeiro;
10. Outros Objetivos.



11. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A apuração dos custos dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário foi feita considerando-se os componentes do sistema, conforme descrito a seguir. Para cada um dos componentes foram adotados critérios de apuração de quantitativos conforme apresentado nos itens anteriores. Os custos foram apurados com base em preços unitários médios, usualmente adotados em estudos de concepção de sistemas de esgotamento sanitário. A referência principal dos custos unitários utilizados, o documento “Estudo de Custos de Empreendimentos”, elaborado pela SABESP, com data base de janeiro de 2014.

11.1. INVESTIMENTOS APURADOS PARA O SES

11.1.1. Rede e Ligações de Esgoto

91

A previsão dos investimentos necessários na rede de coleta e nas ligações domiciliares de esgoto foi feita com base nas premissas e critérios que foram apresentados nos itens anteriores, valendo destacar os seguintes:

- Considerou-se as necessidades de ampliação da rede de coleta e das ligações de esgoto para atendimento dos índices de coleta estabelecidos e para acompanhamento do crescimento vegetativo da população ao longo do período do plano;
- Considerou-se a necessidade de substituição de redes e ligações de esgoto, ao longo do período do plano conforme critérios estabelecidos anteriormente;
- Considerou-se que somente uma parcela das ligações de água demandará novas redes públicas de água, após a universalização atendimento com água.

Os custos apurados estão apresentados no item seguinte.

11.1.2. Cronograma Geral de Investimentos no SES

Nas tabelas a seguir são apresentados os cronogramas dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário.



Tabela 28 - Cronograma Plurianual dos Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário.

ANO	TRANSPORTE R\$	TRATAMENTO R\$	REDE DE ESGOTO			LIGAÇÕES DE ESGOTO			Total Geral R\$
			Ampliação	Substituição	Total	Ampliação	Substituição	Total	
			R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	
2013	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2014	0,00	0,00	3.977.932,67	108.372,96	4.086.305,63	336.072,01	26.819,00	362.891,01	4.449.196,63
2015	0,00	0,00	4.060.966,89	112.093,92	4.173.060,81	343.087,08	27.644,20	370.731,28	4.543.792,09
2016	0,00	0,00	3.718.437,68	115.814,88	3.834.252,56	314.148,81	28.469,40	342.618,21	4.176.870,77
2017	0,00	0,00	3.779.661,93	119.535,84	3.899.197,77	319.321,28	29.294,60	348.615,88	4.247.813,65
2018	0,00	0,00	3.844.237,86	123.721,92	3.967.959,78	324.776,92	30.119,80	354.896,72	4.322.856,50
2019	0,00	0,00	501.947,85	124.187,04	626.134,89	141.355,35	30.532,40	171.887,75	798.022,64
2020	0,00	0,00	507.168,10	124.652,16	631.820,26	142.825,45	30.945,00	173.770,45	805.590,71
2021	0,00	0,00	386.299,06	125.117,28	511.416,34	108.787,08	31.357,60	140.144,68	651.561,02
2022	0,00	0,00	386.299,06	125.117,28	511.416,34	108.787,08	31.357,60	140.144,68	651.561,02
2023	0,00	0,00	386.299,06	125.582,40	511.881,46	108.787,08	31.770,20	140.557,28	652.438,74
2024	0,00	0,00	386.299,06	126.047,52	512.346,58	108.787,08	32.182,80	140.969,88	653.316,46
2025	0,00	0,00	386.299,06	126.512,64	512.811,70	108.787,08	32.182,80	140.969,88	653.781,58
2026	0,00	0,00	291.049,44	126.977,76	418.027,20	81.963,49	32.595,40	114.558,89	532.586,09
2027	0,00	0,00	291.049,44	126.977,76	418.027,20	81.963,49	32.595,40	114.558,89	532.586,09
2028	0,00	0,00	291.049,44	127.442,88	418.492,32	81.963,49	33.008,00	114.971,49	533.463,81
2029	0,00	120.717,62	291.049,44	127.442,88	418.492,32	81.963,49	33.008,00	114.971,49	654.181,42
2030	0,00	0,00	291.049,44	127.908,00	418.957,44	81.963,49	33.420,60	115.384,09	534.341,53
2031	0,00	0,00	291.030,74	128.373,12	419.403,86	81.958,22	33.420,60	115.378,82	534.782,68
2032	0,00	0,00	290.993,24	128.373,12	419.366,36	81.947,66	33.833,20	115.780,86	535.147,22
2033	0,00	0,00	290.936,83	128.838,24	419.775,07	81.931,77	33.833,20	115.764,97	535.540,04
Total	0,00	120.717,62	24.650.056,29	2.479.089,60	27.129.145,89	3.121.177,36	628.389,80	3.749.567,16	30.999.430,67



Tabela 29 - Cronograma dos Investimentos nos Períodos de Planejamento do Plano para o Sistema de Esgotamento Sanitário.

ATIVIDADE	INVESTIMENTOS PREVISTOS NO SES (R\$)			
	Curto Prazo (2014-2018)	Médio Prazo (2019-2028)	Longo Prazo (2029-2033)	Total
Investimento na ampliação da capacidade de transporte de esgoto	0,00	0,00	0,00	0,00
Investimento na ampliação da capacidade de tratamento de esgoto	0,00	0,00	120.717,62	120.717,62
Investimento na ampliação da rede de coleta de esgoto	15.536.999,17	5.239.652,87	3.873.404,25	24.650.056,29
Investimento na ampliação das ligações domiciliares de esgoto	1.312.629,17	717.744,80	1.090.803,39	3.121.177,36
Investimento em substituição periódica para renovação/reforço da rede de coleta de esgoto	455.817,60	497.678,40	1.525.593,60	2.479.089,60
Investimento em substituição periódica para renovação das ligações domiciliares de esgoto	112.227,20	122.954,80	393.207,80	628.389,80
Total	17.417.673,14	6.578.030,86	7.003.726,67	30.999.430,67



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

94



12. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO

Esta parte do plano contém a relação dos programas, projetos e das ações necessárias para o alcance dos objetivos e metas estratégicas estabelecidas no plano, com vistas à universalização da prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município de Nova IPIXUNA.

Como as ações para universalização dos dois eixos estão intimamente ligadas, e impactam diretamente umas nas outras, os mesmos foram tratados conjuntamente no capítulo que se segue.

A estruturação proposta para o gerenciamento das medidas contidas no presente plano de saneamento foi dividida em dois módulos distintos, mas que se complementam, quais sejam:

- Programas, Projetos e Ações de Gestão;
- Programas de Investimentos das Obras de Ampliação e Renovação dos Sistemas Operacionais.

Estes dois módulos são discriminados a seguir.

12.1. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DE GESTÃO

Os programas, projetos e ações aqui propostos estão têm como base as necessidades constatadas nas fases de diagnóstico e estão calcados nas boas práticas de gestão que compreendem um conjunto de recomendações quanto aos procedimentos que mais bem se ajustam aos objetivos pretendidos, que no presente caso estão relacionados aos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Cabe lembrar que as proposições aqui apresentadas não esgotam as possibilidades de melhorias, podendo o gestor público adequá-las e/ou complementá-las na medida das necessidades.

Os programas projetos e ações de gestão aqui propostos estão descritos e conceituados, a seguir.



a) Desenvolvimento dos Planos Diretores de Água e Esgoto:

Os Planos Diretores de Água e Esgoto são planos que, a partir de um diagnóstico científico da realidade física, social, econômica, política e administrativa da cidade, além do levantamento dos recursos hídricos existentes na região e das condições do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município, estabelecem os objetivos a serem atingidos para universalização da infraestrutura de saneamento do município. Esses objetivos devem ser aprovados por lei municipal e nos mesmos devem estar definidas as atividades a serem executadas, seus prazos e quem deve executá-las.

Conforme já informado anteriormente, é importante destacar que estes Planos Diretores são desdobramentos e detalhamentos das diretrizes elencadas no PMSB, e os mesmos serão base para o desenvolvimento dos projetos das intervenções propostas. Pelas suas importâncias estes planos deverão ser objeto de contratação de curto prazo. Foi previsto uma revisão destes planos no horizonte do PMSB.

96

b) Estudos e Projetos:

Para a correta gestão das ações e investimentos no SAA e no SES do município torna-se necessário a contratação de estudos e projetos para estes sistemas. Foi então previsto:

- Contratação imediata de estudos de concepção para o SAA e SES;
- Contratação de projetos de ampliação para o SAA e SES ao longo do período do plano.

c) Programa de Redução e Controle de Perdas:

O programa centra suas principais ações em linhas de capacitação, elaboração de estudos, disseminação tecnológica e articulação institucional visando ao desenvolvimento de ações conjuntas e complementares de combate ao desperdício de água.

A maior concentração de ações está no tema das perdas de água nos sistemas públicos de abastecimento, motivo pelo qual deve-se estar atento à sua melhor compreensão conceitual.

As perdas de água englobam tanto as perdas reais (físicas), que representam a parcela não consumida, como as perdas aparentes (não físicas), que correspondem à água consumida e não registrada. As perdas reais originam-se de vazamentos no sistema, que vão desde a captação



até a distribuição propriamente dita, além de procedimentos operacionais como lavagem de filtros e descargas na rede, quando esses provocam consumos superiores ao estritamente necessário para operação. No que diz respeito às perdas aparentes, as mesmas originam-se de ligações clandestinas ou não cadastradas, hidrômetros parados ou que submedem, fraudes em hidrômetros e outras.

A redução de perdas reais diminui os custos de produção, pois propicia um menor consumo de energia, de produtos químicos e de outros insumos, utilizando as instalações existentes para ampliação da oferta, sem expansão do sistema produtor. No caso das perdas aparentes, sua redução permite aumentar a receita tarifária, melhorando a eficiência dos serviços prestados e o desempenho financeiro do prestador dos serviços.

Ação também premente principalmente pelas implicações financeiras decorrentes. Dentre as ações para redução e controle das perdas, as ações para redução das perdas aparentes (comerciais ou não físicas) já estão contempladas pelo recadastramento dos consumidores, pela instalação de hidrômetros em ligações não medidas e pela substituição de hidrômetros antigos, quebrados ou violados.

Tem-se que abordar agora a implantação de modelos de “caça fraude” e a redução das perdas reais (físicas ou vazamentos), as quais devem ser antecedidas pela execução das ações para redução e controle de perdas aparentes, citadas acima, e da implantação de medidores, de forma a que se conheçam os reais volumes de água produzida e se possam apurar os volumes perdidos por vazamentos.

Propõe-se inicialmente a execução de pesquisa de vazamentos não visíveis com utilização de geofones eletrônicos, serviço que poderá ser contratado com terceiros, o que permitirá a manutenção do programa de redução e controle de perdas físicas. Algumas das ações previstas no Programa de Perdas são apresentadas adiante:

- **Pesquisa ativa de vazamentos visíveis e não visíveis.**

A Pesquisa Ativa de Vazamentos Visíveis e Não-Visíveis tem por objetivo o acompanhamento e redução das perdas físicas do sistema de abastecimento de água.



- **Programa de Uso Racional de Água e Educação Ambiental.**

A atuação do gestor do sistema de abastecimento de água para a redução do consumo per capita médio, em conjunto com a redução das perdas físicas constituem-se em medidas prioritárias, que têm efeito direto nas demandas hídricas do município, impactando significativamente os mananciais e os investimentos no SAA, particularmente na produção.

Constituem-se, portanto como medidas fundamentais do plano de saneamento.

O referido programa deve ser inicialmente implantado em todas as instituições públicas do município e entendido posteriormente para o município, através de campanhas públicas e da educação ambiental.

- **Programa de Melhoria da Infraestrutura de Atendimento e Equipamentos de Manutenção.**

O Programa de Melhoria da Infraestrutura de Atendimento e Manutenção visa: melhoria dos recursos de informática, capacitação do pessoal responsável pelo atendimento ao público e atendimento personalizado ao cliente (Call Center), aquisição de veículos de apoio e manutenção, aquisição de equipamentos de manutenção e equipamentos para realização de pesquisa de vazamentos. É recomendável que este programa seja implantado no primeiro ano do Plano.

98

d) Programa de Manutenção Preventiva nas Unidades Operacionais de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário:

O Programa de Manutenção Preventiva nas Unidades dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário visa a implementação de procedimentos e previsão orçamentária anual, que contemple a manutenção preventiva civil e eletromecânica, bem como a conservação de todas as unidades operacionais que compõem os sistemas de água e esgoto do município, de modo a garantir a operacionalidade destes sistemas dentro de suas características nominais.



e) Elaboração de Cadastro Técnico dos Sistemas de Água e Esgotos:

Providência importante pelo aspecto de controle operacional dos sistemas. É necessário que se disponha dos cadastros técnicos tanto das redes de distribuição de água e de coleta de esgotos quanto das unidades localizadas componentes dos sistemas: áreas, edificações, equipamentos instalados, etc. Este conhecimento é fundamental para que se possam programar as ações de conservação, manutenção e até de correção diante de eventos danosos que venham a ocorrer.

Previu-se a elaboração de cadastros digitais de todas as unidades, incluindo plantas, cortes, locação de equipamentos, níveis e coordenadas (referenciados a marcos oficiais), características técnicas e operacionais, com campos para registro de ocorrências e controle operacional, tudo em meio digital, disponibilizado em rede. Com o advento das novas tecnologias empregadas na construção e atualização de sistemas cadastrais, faz-se necessário neste programa, a inclusão de geoprocessamento e integração de subsistemas, como de manutenções e sistema comercial por exemplo.

99

f) Construção de Modelo Hidráulico:

A modelagem hidráulica é desenvolvida através da simulação do comportamento da rede hidráulica com base em: informações cadastrais da rede e da unidade operativa; dados comerciais para distribuição das demandas; dados operacionais referentes a regras de operação, demandas e perfis de consumo em período estendido. O modelo hidráulico objetiva a verificação das condições hidráulicas da rede, quais sejam: vazão, velocidade de escoamento, perdas de carga, pressões estáticas e dinâmicas, etc. Esta ferramenta é considerada tanto operacional como gerencial, pois possibilita que sejam realizadas as simulações hidráulicas, antes da intervenção física no sistema.

A sua implantação é uma das medidas essenciais para o controle de perdas e melhoria das condições do abastecimento de água.

g) Implantação/Adequação de CCO (Centro de Controle Operacional):

A Implantação de CCO (Centro de Controle Operacional) permite identificar rapidamente os locais onde há vazamento nas redes de água e controlar a produção e distribuição de água com



mais eficiência, gerando economia na utilização de produtos químicos no tratamento e redução nas perdas. Além disso, permite aos gestores dos sistemas a tomada de decisões mais rápidas para evitar o desabastecimento de água para a população. O CCO serve para fortalecer a gestão operacional dos sistemas de abastecimento de água, bem como de esgotamento sanitário. No presente caso, o município de Nova Ipxuna já possui um Centro de Controle Operacional. Neste caso, as novas unidades operacionais deverão ser incorporadas ao CCO, na medida de sua implantação. Faz parte do planejamento do DAEV a expansão do sistema de monitoramento e controle por telemetria com a inclusão de unidades operacionais do sistema de coleta e afastamento de esgotos.

h) Programa de Capacitação de Pessoal (Sistema cadastral, modelagem, perdas, etc.):

O Programa de Capacitações de Pessoal no sistema cadastral, modelagem, perdas, etc., visa mobilizar, articular e desenvolver conhecimentos, recursos, habilidades e experiências que agreguem valor à instituição e valor produtivo ao indivíduo, no que diz respeito ao saber fazer, apropriando-se dos meios adequados para alcançar os objetivos.

100

i) Programas Gerenciais:

Podem ser definidos diversos programas que visem o estabelecimento de metas gerenciais com vistas sistemas na melhoria de desempenho gerencial da prestação de serviço. No presente PMSB, são recomendados dois programas, que visam respectivamente, o aumento da arrecadação e diminuição de despesas. São eles:

- Programa de Gestão Comercial: Objetiva implementar ferramentas de gestão comercial, melhorias no sistema comercial e metodologias de atuação junto aos clientes de água e esgoto.
- Programa de Gestão de Custos Operacionais: Objetiva implementar ferramentas de gestão para controle e redução dos custos operacionais.

O quadro a seguir lista a relação dos programas, com os anos para implantação e os custos relativos a cada um.



Tabela 30 - Relação das Principais Ações, Projetos e Programas de Gestão.

AÇÕES/ PROJETOS/PROGRAMAS	PERÍODO DE IMPLANTAÇÃO	CUSTO ESTIMADO (R\$)
Plano Diretor de Água	2015 e 2029	706.500
Plano Diretor de Esgoto	2016 e 2030	706.500
Projeto do Sistema de Distribuição de Água	2014 e 2028	797.290
Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário	2014 e 2028	681.792
Pesquisa ativa de vazamentos visíveis e não visíveis	2014 a 2033	2.164.240,34
Programa de Redução e Controle de Perdas	2014 - 2033	2.750.449,78
Programa de Uso Racional de Água e Educação Ambiental	2014 - 2033	4.887.020,33
Implantação e Atualização de Sistema de Cadastro Georreferenciado de água e esgoto	2015	309.288,84
Melhoria da Infraestrutura de Atendimento e Equipamentos de Manutenção	2015	1.740.000,00
Programa de Capacitação de Pessoal (Sistema cadastral, modelagem, perdas, etc.)	2014 - 2024	40.000,00
Implantação/Ampliação do CCO (Centro de Controle Operacional)	2014 - 2034	308.000,00
Setorização da Rede de Água e Construção de Modelo Hidráulico	2016	631.968,00
Programa de Manutenção Preventiva nas Unidades Operacionais de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário	2014 - 2033	3.776.628,64
Programa de Gestão Comercial de Clientes	2014 - 2033	1.123.261,98
Programa de Gestão de Custos Operacionais	2014 - 2033	129.132,63
Outros Programas	2014 - 2034	500.000,00
Total		21.252.072,15

Obs. (a) Os custos relativos ao Programa de Redução de Perdas apresentados na tabela referem-se a implantação e gestão de DMC's (Distritos de Medição e Controle) na rede de distribuição.

12.2. PROGRAMAS DE INVESTIMENTOS EM OBRAS DE AMPLIAÇÃO E RENOVAÇÃO DOS SISTEMAS OPERACIONAIS

Quanto às obras a serem implementadas pode-se dizer que surgem da necessidade de ampliação dos sistemas para atender ao crescimento da demanda e da previsão da renovação de infraestruturas que previsivelmente alcancem sua vida útil no horizonte de Plano.



De modo a facilitar a gestão dos investimentos das obras previstas, propõe-se a estruturação dos mesmos em programas.

Neste sentido, os investimentos foram divididos em 4 (quatro) programas de investimentos, agrupados em dois módulos referentes respectivamente à ampliação e renovação dos sistemas operacionais, conforme apresentado a seguir:

- PI-1: Programa de Investimentos para Ampliação do SAA;
- PI-2: Programa de Investimentos para Renovação do SAA;
- PI-3: Programa de Investimentos para Ampliação do SES;
- PI-4: Programa de Investimentos para Renovação do SES.

A discriminação geral destes programas e respectivos custos são apresentados no quadro a seguir.

Quadro 4 - Programas de Investimentos em Obras Ampliação e Renovação dos Sistemas de Água e Esgoto.

PROGRAMAS DE INVESTIMENTOS EM OBRAS DE AMPLIAÇÃO E RENOVAÇÃO - SAA e SES	
PI-1: Programa de Investimentos para Ampliação do SAA	Valor (R\$)
Investimento na ampliação da capacidade de produção	409.600,00
Investimento na ampliação da capacidade de reservação	7.880.000,00
Investimento na ampliação da rede de abastecimento de água	9.801.708,07
Investimento em ampliação do Sistema Adutor	12.252.961,89
Investimento na ampliação das ligações domiciliares de água	2.618.782,13
Total do PI-1	32.963.052,10
PI-2: Programa de Investimentos Renovação do SAA	Valor (R\$)
Investimento em substituição da rede de abastecimento de água existente deteriorada	7.651.908,00
Investimento em substituição das ligações domiciliares de água existentes	5.117.175,00
Investimento em substituição de hidrômetros para renovação do parque existente	7.204.450,00
Total do PI-2	19.973.533,00
Total do Programas de Água	52.936.585,10
PI-3: Programa de Investimentos para Ampliação do SES	Valor (R\$)
Investimento na ampliação da capacidade de tratamento de esgoto	120.717,62
Investimento na ampliação da rede de coleta de esgoto	24.650.056,29
Investimento na ampliação das ligações domiciliares de esgoto	3.121.177,36
Total do PI-3	27.891.951,27



PI-4: Programa de Investimentos Renovação do SES	Valor (R\$)
Investimento em substituição periódica para renovação/reforço da rede de coleta de esgoto	2.479.089,60
Investimento em substituição periódica para renovação das ligações domiciliares de esgoto	628.389,80
Total do PI-4	3.107.479,40
Total do Programas de Esgoto	30.999.430,67
Total Geral dos Programas de Obras	83.936.015,77

12.3. INVESTIMENTOS TOTAIS PREVISTOS NO PLANO

- Totais apurados:

O total dos Investimentos que compõem o presente PMSB, conforme critérios anteriormente estabelecidos estão agrupados em 3 (três) categorias, como segue:

- Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água;
- Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário;
- Investimentos em Programas.

103

O valor total investimentos no horizonte do plano de saneamento é de R\$ 105.188.087,93, sendo assim distribuído:

- Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água: R\$ 52.936.585,10;
- Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário: R\$ 30.999.430,67;
- Investimentos em Programas de Gestão: R\$ 21.252.072,15.

Na tabela seguinte é apresentado o resumo anual e por período destes investimentos.



Tabela 31 - Investimentos Anuais Previstos no Horizonte de Plano.

Ano	Período	Investimentos Totais do Plano				
		Água (R\$)	Esgoto (R\$)	Gestão (R\$)	Total Anual (R\$)	Total no Período (R\$)
2013		0,00	0,00	0,00	0,00	
2014	Curto Prazo	12.303.991,10	4.449.196,63	2.683.058,98	19.436.246,71	56.988.301
2015		11.202.487,53	4.543.792,09	3.599.566,82	19.345.846,43	
2016		4.112.327,20	4.176.870,77	2.257.241,97	10.546.439,94	
2017		1.858.174,93	4.247.813,65	1.553.778,93	7.659.767,51	
2018	Médio Prazo	1.862.974,11	4.322.856,50	1.088.344,65	7.274.175,26	18.006.792
2019		3.198.008,43	798.022,64	1.322.206,28	5.318.237,34	
2020		1.440.231,87	805.590,71	588.173,33	2.833.995,91	
2021		1.337.859,48	651.561,02	590.962,73	2.580.383,24	
2022	Longo Prazo	1.339.074,48	651.561,02	593.463,76	2.584.099,26	30.192.996
2023		1.391.489,48	652.438,74	595.964,54	2.639.892,77	
2024		2.415.489,07	653.316,46	905.047,04	3.973.852,57	
2025		1.087.250,88	653.781,58	600.980,46	2.342.012,92	
2026		1.006.749,05	532.586,09	603.089,47	2.142.424,60	
2027		1.007.559,05	532.586,09	604.971,36	2.145.116,50	
2028		1.008.369,05	533.463,81	606.853,21	2.148.686,06	
2029		2.211.653,25	654.181,42	842.127,91	3.707.962,58	
2030		1.037.049,05	534.341,53	551.476,78	2.122.867,35	
2031		1.037.843,09	534.782,68	553.191,85	2.125.817,61	
2032		1.038.621,07	535.147,22	554.906,71	2.128.675,00	
2033	1.039.382,92	535.540,04	556.665,39	2.131.588,35		
Total		52.936.585,10	30.999.430,67	21.252.072,15	105.188.087,93	105.188.087,93

12.3.1. Perfil Geral dos Investimentos

O sistema de abastecimento de água é o que demandará os maiores investimentos, representando 50,3% do total de investimentos previsto no plano. Além disso, receberá boa parte dos 20,2% dos investimentos previstos nos programas de gestão, principalmente aqueles relacionados ao Controle e Redução de Perdas.

Já os investimentos no sistema de esgotamento sanitário representam 29,5% do total de investimentos previsto no plano.



As necessidades hoje existentes, frente às metas estabelecidas fazem com que a maior parte dos investimentos sejam feitos no curto prazo, com 54,2%. Nas etapas seguintes a distribuição é de 17,1% a médio prazo e 28,7% a longo prazo.

Nos gráficos que se seguem é possível visualizar o perfil e a distribuição percentual destes investimentos.

Gráfico 6 - Perfil Geral dos Investimentos.

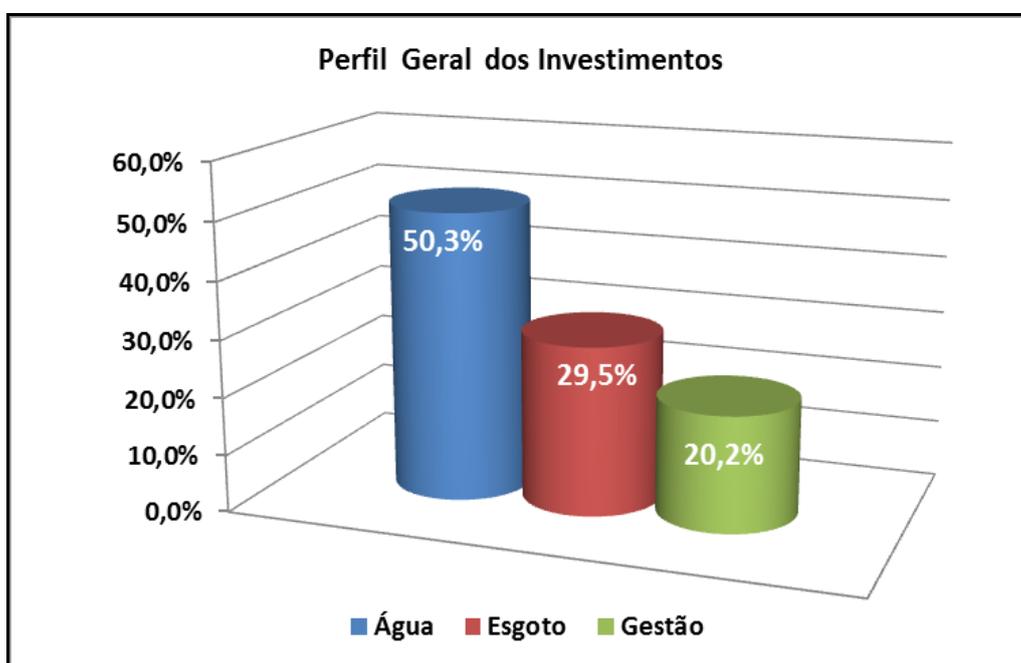
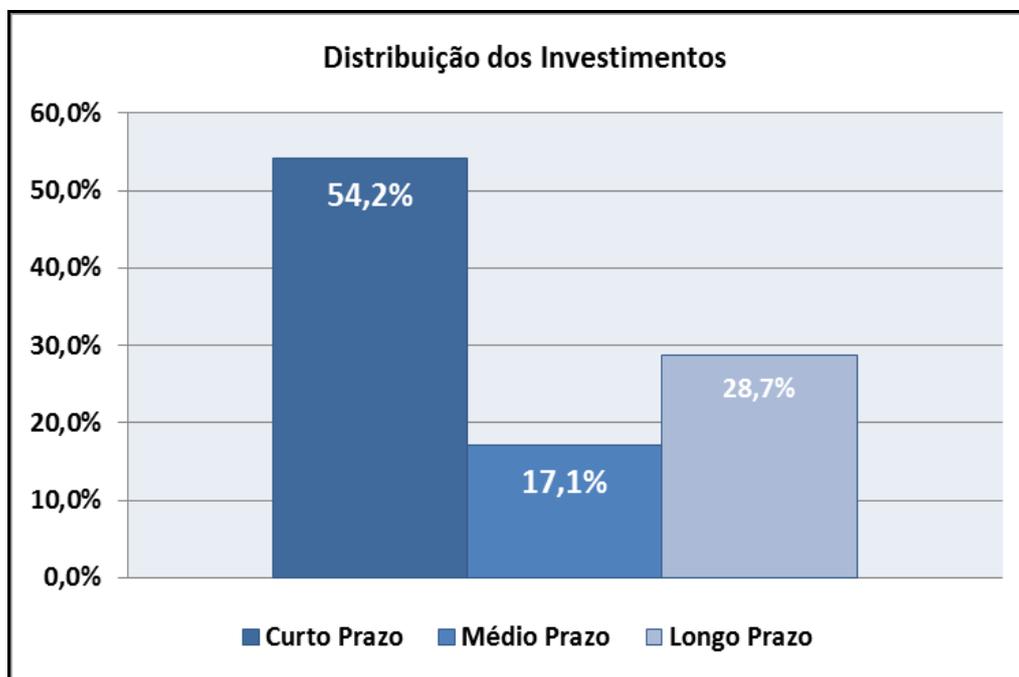




Gráfico 7 - Distribuição dos Investimentos.

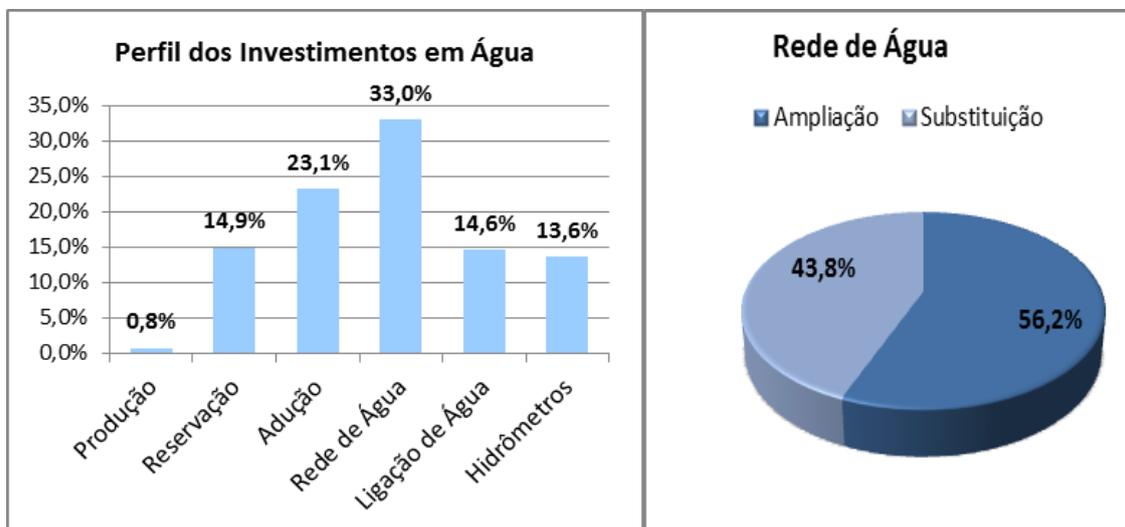


12.3.2. Perfil dos Investimentos no SAA

Dos investimentos no SAA a maior parcela, 33%, se refere às redes de distribuição, sendo que 43,8% são para ampliação do abastecimento e acompanhamento do crescimento vegetativo da população atendida; o restante 56,2% do total de rede previsto, são para troca das tubulações que se encontram em má qualidade, como no caso das tubulações cimento amianto e substituições periódicas, de modo a manter a qualidade da rede. Estas ações são necessárias para garantir o atendimento das metas de redução de perdas e estão representadas nos gráficos a seguir.



Gráfico 8 - Perfil dos Investimentos em Água.



12.3.3. Perfil dos Investimentos no SES

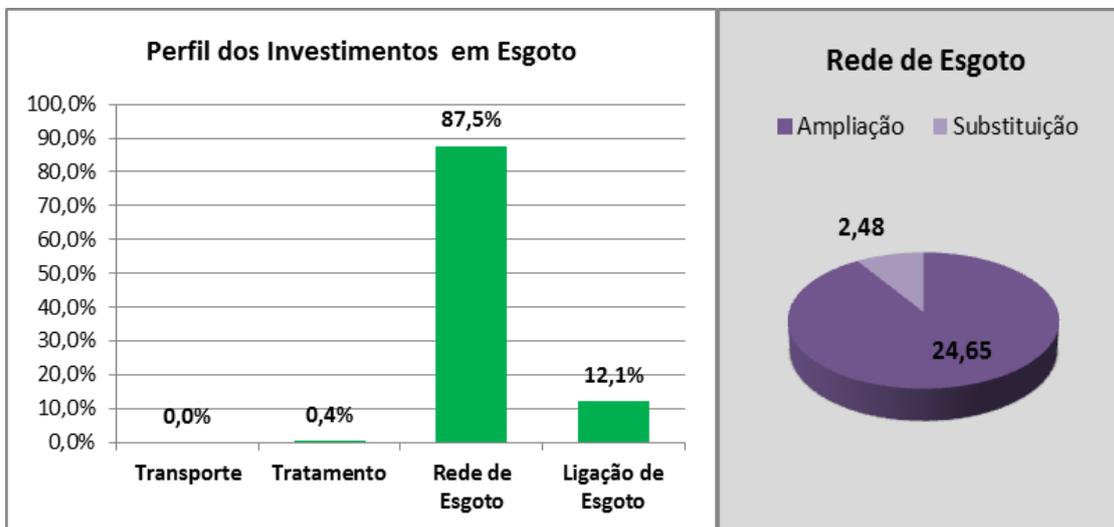
O perfil dos investimentos no SES indica a boa situação do município, do ponto de vista do transporte e tratamento dos esgotos, que já possui uma ETE e possui a maior parte dos interceptores implantados.

A maior parcela dos investimentos será destinada à rede de esgotamento, cerca de 87,5%, seguido de 12,1% em ligações de esgoto e 0,4% referente ao tratamento. Estas ações irão assegurar o atendimento das metas de cobertura e tratamento de esgoto previstas no presente plano.

Os gráficos adiante apresentam o perfil dos investimentos no SES.



Gráfico 9 - Perfil dos Investimentos em Esgoto.





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

13.1. PREVISÃO DE RECEITAS

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

a) Receita Operacional Direta.

Corresponde à receita obtida com a aplicação das tarifas de água e de esgoto. Para previsão das receitas diretas ao longo do período do plano foram adotadas as seguintes tarifas médias.

- Tarifa média de água: R\$ 1,72 /m³ (2012);
- Relação entre a tarifa de esgoto e a tarifa de água: 84%;
- Tarifa média de esgoto: R\$ 1,72 /m³.

b) Receita Operacional Indireta.

Corresponde à receita obtida com cobrança de serviços prestados aos usuários. Para apuração das receitas indiretas foram considerados os seguintes critérios:

- Água: 1,8 % sobre o valor da receita direta de água;
- Esgoto: 1,2 % sobre o valor da receita direta de esgoto.

c) Índice de Evasão de Receitas.

O faturamento anual obtido pela operadora dos serviços de água e esgoto sofre interferência direta pelo nível de inadimplência existente no município, que é medida pelo Índice de Evasão de Receitas, codificado como IN029 pelo SNIS.

Deste modo, é fundamental que haja um plano de gestão comercial que estabeleça metas para que o nível de inadimplência se mantenha dentro de valores aceitáveis ao longo do período do plano.

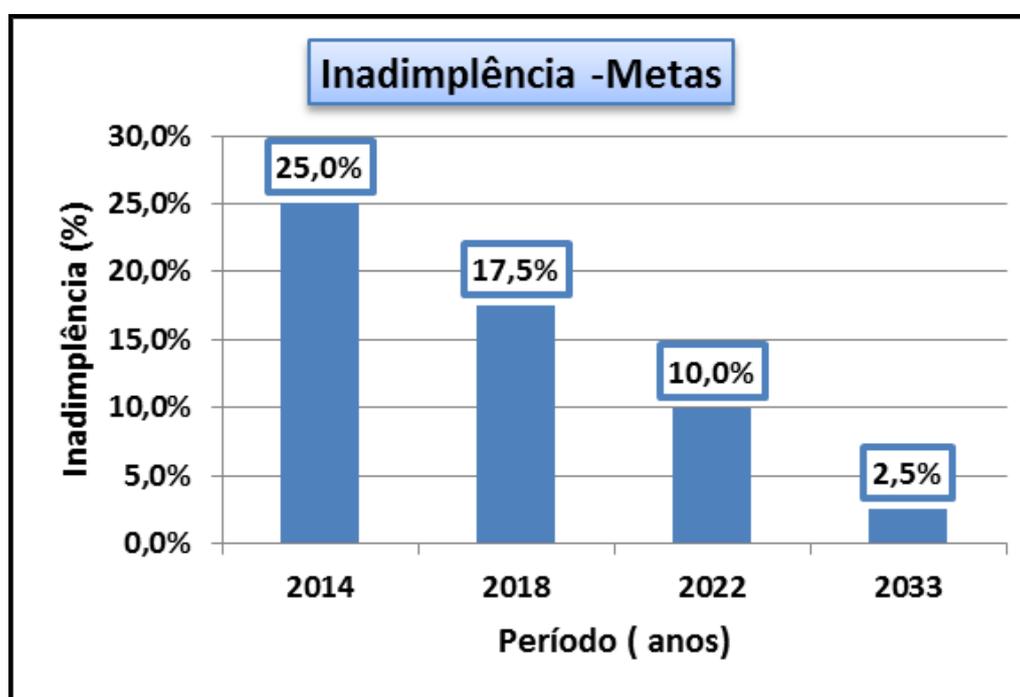
No caso do município de Nova Ipixuna, a inadimplência atual é considerada elevada (25%). Deste modo faz-se necessário uma gestão comercial contínua para que o nível de inadimplência



seja reduzido, aumentando com isso a arrecadação do sistema. Para tanto, é necessário que se estabeleçam metas a serem alcançadas ao longo do período do plano.

Tendo em conta os aspectos acima, para fins de previsão de faturamento assumiu-se um valor de inadimplência inicial de 25% com metas de redução ao longo do período do plano, conforme indicado no gráfico a seguir.

Gráfico 10 - Metas de Redução da Inadimplência.



110

13.2. PREVISÃO DE DESPESAS

Para a previsão da evolução das despesas de exploração dos serviços de água e esgoto, ao longo do período do plano, foram adotados parâmetros específicos para cada um dos componentes destas despesas, quais sejam; pessoal, produtos químicos, energia elétrica e serviços de terceiros. Os critérios adotados para cada um destes parâmetros são apresentados a seguir:



a) Pessoal Próprio

As despesas com pessoal serão apuradas com base no custo unitário médio atual por empregado próprios, expresso em R\$/ ano x empregado, que será mantido constante ao longo do período do plano. A variação das despesas com pessoal próprio será função da quantidade de empregados existentes em cada período.

O valor apurado para com os dados do SNIS 2012 foi de R\$ 136.655,88.

b) Produtos Químicos

O parâmetro da avaliação das despesas com produtos químicos será o custo unitário por m³ tratado de água e esgoto, apurado com base nos dados atuais, sendo mantido constante ao longo do período do plano. Com base nos dados do SNIS 2012, o valor deste parâmetro é de R\$ 123,49 m³.

c) Energia Elétrica

Para a energia elétrica, considerou-se o custo unitário por m³ processado, representado pelo volume produzido de água e pelo volume coletado de esgoto, tendo em conta que são dependentes de bombeamentos. O parâmetro apurado com base no SNIS 2012 foi R\$ 292,49/m³ processado.

d) Serviços de Terceiros

Com relação às despesas com serviços de terceiros levou-se em conta a sua relação com a manutenção dos sistemas, tendo sido considerado como referência de variação as extensões de rede de água e de esgoto. O parâmetro apurado com base no SNIS 2012 foi R\$ 4.774,31/Km de rede de água e esgoto.

e) Metas de Redução de Despesas

Tendo se em conta que o plano de saneamento tem um horizonte de 20 anos, é razoável que sejam estabelecidas metas para a redução das despesas de exploração dos sistemas, o que



abrirá oportunidades de otimização dos processos que compõem a operação e a manutenção dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

As metas propostas são:

- Redução de 5% das despesas até 2023;
- Redução de 10% das despesas até 2033.



14. ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA

A análise econômico-financeira foi elaborada através de um balanço simplificado, que tem como objetivo mostrar as relações entre despesas, receitas e investimentos, no qual não foram consideradas as despesas financeiras, e um fluxo de caixa do projeto, no qual estas despesas foram consideradas.

14.1. BALANÇO SIMPLIFICADO

Com base nas receitas, despesas e investimentos apurados nos itens anteriores foi possível elaborar um balanço simplificado do plano conforme apresentado na tabela que se segue.

Quadro 5 - Balanço Simplificado.

Período	Despesas (R\$)	Investimentos em Água (R\$)	Investimentos em Esgoto (R\$)	Investimentos em Programas (R\$)	Investimentos Totais (R\$)	Receita (R\$)	Resultado (R\$)
Curto Prazo	78.623.745	31.339.955	21.740.530	10.777.049	63.857.533	109.062.765	-33.418.513
Médio Prazo	159.362.120	15.232.081	6.464.908	6.079.453	27.776.442	279.993.200	92.854.638
Longo Prazo	77.102.767	6.364.549	2.673.275	2.591.890	11.629.715	158.472.792	69.740.310
Total	315.088.631	52.936.585	30.878.713	19.448.392	103.263.690	547.528.756	129.176.435

113

Os resultados acima indicam, com base nas premissas adotadas no plano, os seguintes resultados serão:

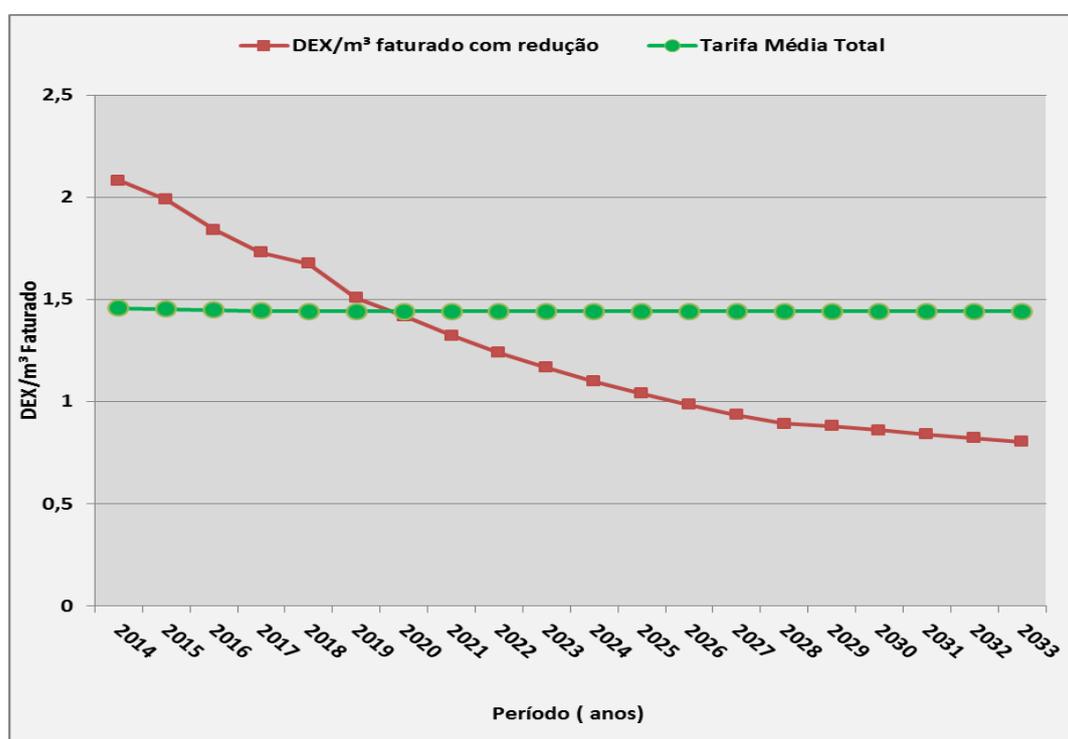
- O resultado operacional bruto (receita-despesa) foi positivo em todos os períodos do plano, com valor global da ordem de R\$ 315 milhões correspondente a 58% da receita bruta, auferida no período do plano;
- O resultado do plano, considerando os investimentos necessários, foi negativo nos primeiros períodos do plano, por conta dos investimentos nestes períodos serem mais altos. Entretanto, nos demais períodos os resultados são positivos, conforme se pode



observar no gráfico abaixo onde, a partir de 2020 o DEX/m³ se torna menor que a tarifa média.

O resultado final foi de R\$ 130 milhões, correspondente a um Valor Presente Líquido (VPL) de R\$ 19 milhões, considerando-se uma taxa de desconto de 12%.

Gráfico 11 - Evolução do DEX/m³ por faturado e da Tarifa Média.



114

14.2. FLUXO DE CAIXA DO PLANO

Para análise do fluxo de caixa do plano foram consideradas as seguintes despesas financeiras:

- Incidentes Sobre a Receita Bruta:

- PIS: 1,65%;
- COFINS: 7,60%;
- TOTAL (PIS+COFINS): 9,25%.



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

- Incidentes Sobre a Receita Líquida:

- Repasse à Agência Reguladora: 0,4%.

- Incidentes Sobre o Lucro:

- Imposto de Renda: 24%;
- CSLL: 10%;

Foram ainda adotados os seguintes critérios:

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

115

Os resultados do fluxo de caixa, com a aplicação destas deduções financeiras é apresentado na tabela a seguir.

Quadro 6 - Fluxo de Caixa do Projeto.

Período	Receita Bruta (R\$)	Lucro Operacional (LAJIDA)	IR & CSLL	Investimentos Sistema de Água	Investimentos Sistema de Esgoto	Programas de Gestão	Resultado do Fluxo de Caixa
	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
Curto Prazo	103.775.400	13.410.320	-2.581.900	-29.476.981	-17.417.673	-9.781.961	-45.848.195
Médio Prazo	117.080.170	23.545.772	-2.868.683	-7.839.074	-6.578.031	-3.216.744	3.043.241
Longo Prazo	389.295.028	137.080.743	-19.305.303	-15.620.530	-6.883.009	-6.449.687	88.822.213
Total	610.150.598	174.036.835	-24.755.886	-52.936.585	-30.878.713	-19.448.392	46.017.259
VPL	237.074.447	51.820.342	-8.057.425	-34.928.568	-20.359.127	-11.831.365	-23.356.143

Obs. LAJIDA: Lucros antes de juros, impostos, depreciação e amortização.



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

- O lucro operacional (LAJIDA) resultante do plano é de R\$ 174.036.835 a valores presentes;
- Os resultados do fluxo de caixa são negativos no curto prazo, tornando-se positivos nos demais períodos, garantindo um resultado final positivo no final de 20 anos, que é o horizonte do plano. O VPL resultante é negativo - R\$ 23.356.143;
- A TIR (taxa interna de retorno) do plano calculada é de 5,5%. Este valor pode ser considerado baixo, quando se leva em conta, por exemplo, que o valor mínimo de 8%, exigido pelo BNDE, até pouco tempo atrás, para financiar projetos de infraestrutura.

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

As possíveis fontes de financiamento foram apresentadas no Capítulo VI.



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

117



15. MODELO DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Visando o atendimento à Política Nacional de Saneamento Básico e à Política Nacional de Resíduos Sólidos, no presente capítulo, são abordados as questões institucionais e os instrumentos de planejamento e gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos aplicáveis ao município de Nova Ipixuna.

A PNSB dispõe sobre os princípios fundamentais da prestação dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, onde se destacam:

- Universalidade do acesso;
- Integralidade, atendimento das necessidades da população e maximização dos resultados;
- Disponibilidade, em todas as áreas urbanas;
- Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional;
- Eficiência e sustentabilidade econômica;
- Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

118

A gestão dos serviços de resíduos sólidos no município deve partir de uma visão mais integrada do ambiente urbano e das relações entre os sistemas que o compõem. Este trabalho exige o planejamento e desenvolvimento de estratégias para o gerenciamento de diversos aspectos abordados no presente documento.

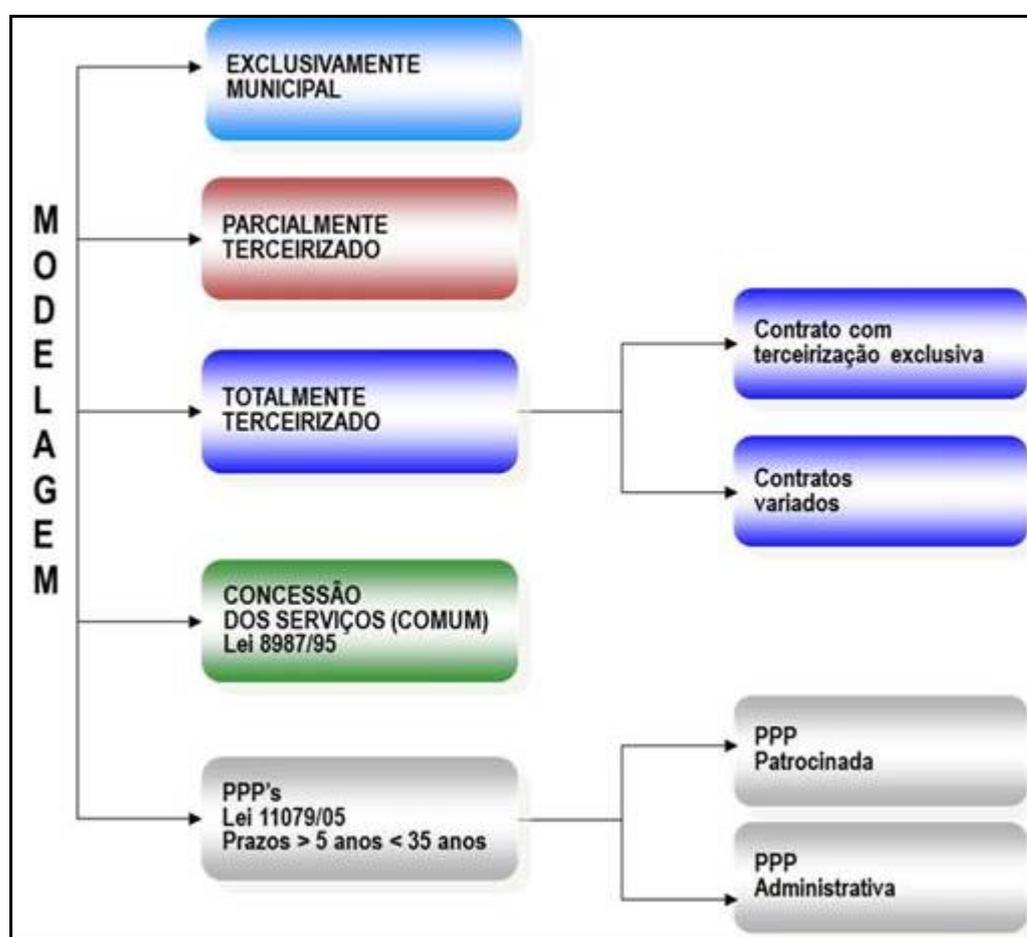
Em grande parte dos municípios brasileiros não há uma estrutura organizacional específica responsável pela gestão dos serviços resíduos sólidos, gerando uma falta de autonomia administrativa e financeira, e causando uma fragmentação excessiva das ações relacionadas a este tipo de infraestrutura.

É recomendável que o titular da prestação de serviços, institua no município uma estrutura organizacional específica para a gestão do tema de Resíduos Sólidos como forma de garantir que as ações definidas no PMSB com seus respectivos desdobramentos, tenham continuidade e possam atender de forma sustentável às necessidades do município. Na composição desta estrutura é muito importante respeitar as seguintes premissas: caráter tecnicista na composição



da equipe, envolvimento e articulação com demais temas de desenvolvimento urbano como zoneamento, habitação, abastecimento de água, esgotamento sanitário, meio ambiente, etc. É igualmente importante, que esta estrutura organizacional tenha um caráter de gestão e planejamento, para que possa atender às demandas a que se destina.

No que se relaciona a modelagem desta estrutura de gestão dos serviços de manejo e disposição final de resíduos sólidos no município, levando-se em conta a necessidade de viabilizar soluções do ponto de vista técnico e econômico, algumas alternativas podem ser estudadas, conforme apresentado na figura a seguir.



Fonte: BNDS.

Figura 5 - Modelo de Gestão.



Algumas dessas alternativas exploram parcerias com o setor privado, seja na forma meramente de terceirização de alguns serviços, seja na forma de concessão, seja na forma de parcerias público privadas (PPP).

Com exceção do modelo de concessão plena, todos os outros modelos possíveis exigem do município a composição de uma estrutura de gestão capaz de articular e conduzir os programas relacionados no presente instrumento.

Torna-se importante também, considerar a possibilidade da formação de consórcios públicos como mecanismos de viabilização de algumas ações que são propostas no PMSB e no PMGIRS.



16. MODELO TECNOLÓGICO PARA MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

No presente PMSB, são estabelecidas as metas específicas para o atendimento das diretrizes, conceitos e princípios fundamentados na Política Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445/2008), incluindo inclusive as ações previstas na Política Nacional de Resíduos Sólidos. Assim, adotou-se o modelo recomendado pela Ministério do Meio Ambiente (MMA), que se baseia em uma série de diretrizes, das quais pode-se destacar:

- Gerenciamento baseado na ordem de prioridades definidas pela PNRS: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final ambientalmente adequada, preferencialmente em aterros regionais para a obtenção de uma melhor escala operacional;
- Viabilidade técnica, social, econômica e ambiental das soluções;
- Integração de ações com a área de saúde, de educação, de meio ambiente e do desenvolvimento econômico;
- Gestão integrada dos resíduos sólidos, com inclusão social e formalização do papel dos catadores de materiais recicláveis;
- Recuperação de resíduos e a minimização dos rejeitos na destinação final;
- Manejo diferenciado e integrado, regulado em instalações normatizadas, com adequação da rede de instalações ao porte dos municípios.

121

As principais medidas recomendadas para a recuperação de resíduos sólidos, minimização dos rejeitos e disposição ambientalmente adequada, são:

- Separação dos resíduos domiciliares recicláveis na fonte de geração (resíduos secos e úmidos);
- Coleta seletiva dos resíduos secos, realizada porta-a-porta, com veículos que permitam a operação de baixo custo, priorizando-se a inserção de associações ou cooperativas de catadores;
- Compostagem de resíduos orgânicos (dos grandes geradores, dos resíduos verdes e progressivamente dos resíduos domiciliares orgânicos), além do incentivo à compostagem doméstica;



- Segregação dos RCC's com reutilização ou reciclagem dos resíduos Classe A (trituráveis) e Classe B (madeiras, plásticos, papel e outros);
- Segregação dos resíduos volumosos (móveis, inservíveis e outros) para reutilização ou reciclagem;
- Segregação na origem dos RSS, pois grande parte é composta por resíduos comuns;
- Implantação da logística reversa com retorno dos materiais pós-consumo (eletroeletrônico, embalagens e outros) à indústria;
- Encerramento de lixões e bota foras, com recuperação das áreas degradadas.

Para o manejo diferenciado e integrado dos resíduos sólidos, o modelo proposto pelo MMA recomenda a utilização de um conjunto de instalações normatizadas, sendo que algumas podem ser compartilhadas com outros municípios, conforme listagem abaixo:

- Ecopontos: para a acumulação temporária de RCC's, resíduos volumosos, de coleta seletiva e resíduos com logística reversa (NBR 15.112);
- Pontos de Entrega Voluntária (PEV): contêineres, sacos ou outros dispositivos instalados em espaços públicos ou privados monitorados, para recebimento de recicláveis.
- Galpões de Triagem de resíduos recicláveis secos, com normas operacionais definidas em regulamento;
- Unidades de compostagem/biodigestão de resíduos orgânicos;
- Áreas de Triagem e Transbordo de RCC, resíduos volumosos e resíduos com logística reversa (NBR 15.112);
- Áreas de Reciclagem de RCC (NBR 15.114);
- Aterros Sanitários (NBR 13.896);
- Aterros Sanitários de Pequeno Porte (ASPP): com licenciamento simplificado pela Resolução CONAMA nº 404/2008 e projeto orientado pela NBR 15.849;
- Aterro de Inertes (Classe A), orientado pela NBR 15.113.

122

Para o presente PMSB, em consonância com o modelo proposto pelo MMA, destacam-se os seguintes aspectos para o município de Nova Ipixuna:

- Para o aproveitamento da parcela orgânica dos resíduos sólidos domiciliares foi prevista a utilização de uma usina de compostagem, visto que se trata de uma tecnologia



simples. Contudo, esta aplicação não inviabiliza a implantação futura de biodigestores, pois é uma solução igualmente adequada;

- Apesar de a Política Nacional de Resíduos Sólidos e da Política Nacional de Mudança do Clima estabelecerem o aproveitamento energético do biogás proveniente dos aterros sanitários, este não foi considerado no presente PMSB, tendo em vista que a seleção da tecnologia a ser utilizada e sua respectiva análise de viabilidade econômico-financeira demandam estudos mais aprofundados, os quais não são objetos do presente PMSB;
- O modelo proposto não impede que sejam realizados estudo futuros, visando-se à utilização de novas tecnologias disponíveis, principalmente se for adotado um modelo de gestão com participação em um consórcio intermunicipal.



17. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO

Para o atendimento às diretrizes da PNRS e para o aproveitamento dos resíduos sólidos recicláveis e dos resíduos úmidos orgânicos, é necessário o conhecimento da composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos.

Os estudos que embasaram a PNRS adotaram como referência a composição gravimétrica média do Brasil, que são provenientes da média de 93 estudos de caracterização física realizados entre 1995 e 2008, conforme mostra a tabela abaixo.

Tabela 32 - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos coletados no Brasil em 2008.

Resíduos	Participação (%)	Quantidade (t/dia)
Material Reciclável	31,90	58.527,40
Metals	1,90	3.486,15
Aço	1,50	2.752,22
Alumínio	0,40	733,93
Papel, Papelão e TetraPak	8,70	15.959,72
Plástico Total	8,90	16.329,84
Plástico Filme	5,90	10.825,40
Plástico Rígido	3,00	5.504,44
Vidro	1,60	2.935,70
Matéria Orgânica	51,40	94.335,10
Outros	16,70	30.618,90
Total	100,00	183.481,40

Fonte: IBGE, 2010.

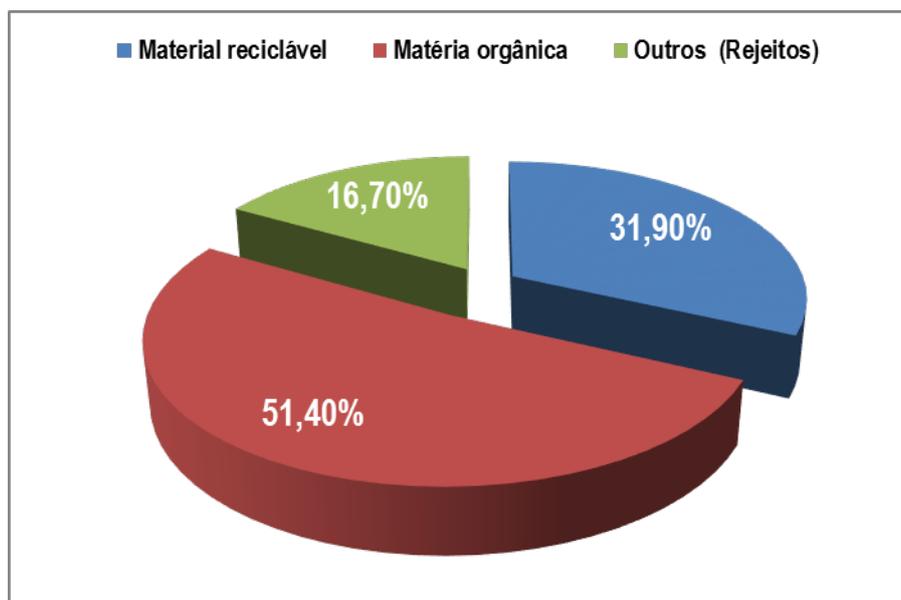
Com base nesta composição gravimétrica, é possível identificar que, em média, os resíduos urbanos contêm 31,9% de resíduos recicláveis (resíduos urbanos secos), e 51,4% de matéria orgânica (resíduos urbanos úmidos), que, em grande parcela, é composta por restos de comida. O restante, 16,7% é composto por "rejeitos", que referem-se às parcelas contaminadas dos resíduos domiciliares: embalagens que não se preservaram secas, resíduos úmidos que não podem ser processados, em conjunto com os demais, resíduos das atividades de higiene e



outros tipos, segundo os estudos que embasaram o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, (MMA, 2011).

O gráfico abaixo ilustra a composição gravimétrica média típica, conforme caracterizado na PNRS.

Gráfico 12 - Composição Gravimétrica Típica dos Resíduos Sólidos Urbanos.



125

Fonte: IBGE, 2010.

Como o município de Nova Ipixuna não possui o estudo de Composição Gravimétrica específico, foram adotados os dados do Estudo de Composição Gravimétrica do Brasil, anteriormente apresentado.



18. OBJETIVOS E METAS PARA O MUNICÍPIO DE NOVA IPIXUNA

No presente item, são abordados os objetivos e as metas referentes aos diferentes tipos de resíduos sólidos, sendo eles provenientes dos usos domésticos e públicos, construção civil, serviços de saúde, volumosos, verdes e de logística reversa.

18.1. OBJETIVOS E METAS RELATIVOS AOS RESÍDUOS DOMÉSTICOS E PÚBLICOS

A seguir, são abordados os objetivos e as metas do PMSB no que se refere ao atendimento com a coleta, geração, aproveitamento e disposição final dos resíduos domésticos e públicos.

18.1.1. Atendimento com Coleta

Conforme relatado na fase de diagnóstico, o atendimento atual com a coleta de resíduos sólidos domésticos é estendido a 100% da área urbana e 50% na área rural, atingindo um atendimento total de 75%. Portanto, é meta do PMSB que este índice atinja 100% da população até o ano de 2020.

126

18.1.2. Geração de Resíduos

Os Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) são aqueles resultantes das atividades domiciliares ou atividades comerciais cujas características sejam similares aos resíduos domiciliares, já os Resíduos Sólidos Públicos (RPU) são aqueles resultantes das atividades de varrição, roçada, capina e raspagem de vias e logradouros públicos, incluindo a desobstrução de bocas de lobo e/ou margens de rios e córregos, bem como a poda da arborização pública, entre outros.

Com a finalidade de se obter parâmetros de geração de resíduos para o presente estudo, apresenta-se a tabela abaixo, a qual mostra as informações gerais referentes à coleta e geração de RSU para o Estado do Pará.



Tabela 33 - Coleta e Geração de RSU no Estado do Pará.

População Total		RSU Coletado				RSU Gerado	
		(kg/hab.dia)		(t/dia)		(t/dia)	
2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013
7.822.205	7.999.729	0,643	0,648	5.028	5.187	6.164	6.813

Fonte: Adaptado ABRELPE, 2013.

Segundo informações da Prefeitura de Nova Ipixuna, a geração per capita de RSD+RPU, em relação à população total do município, é de 0,65 kg/hab.dia. Este valor se apresenta próximo da média apresentada para o estado nos anos de 2012 e 2013.

A PNRS tem como premissas a não geração e a redução de resíduos sólidos, assim, medidas de não geração e de redução de resíduos deverão ser efetivadas a partir do processo de educação nos hábitos de consumo da população, assim, estabelece-se a seguinte meta:

- Manter o atual patamar de geração média de resíduos sólidos urbanos até o final do plano.

127

Destaca-se que esta é um tipo de meta na qual não é possível a atuação direta do poder público, pois, é atingida indiretamente a partir de programas de educação ambiental, junto às campanhas de orientação da população quando ao uso racional de bens de consumo.

As gerações de resíduos projetadas para o período do PMSB são apresentadas na tabela abaixo.



Tabela 34 - Projeção da Geração de Resíduos Sólidos Urbanos.

Ano	População Atendida (hab)	Per Capita	Geração de Resíduos Sólidos			
		Kg/(hab.x dia)	RDO	RPU	Total (t/ano)	Total (t/dia)
2.015	15.632	0,65	3.709	2	3.711	10
2.016	15.899	0,65	3.772	2	3.774	10
2.017	16.167	0,65	3.836	2	3.838	11
2.018	16.434	0,65	3.899	2	3.901	11
2.019	16.701	0,65	3.962	2	3.964	11
2.020	16.968	0,65	4.026	2	4.028	11
2.021	17.235	0,65	4.089	2	4.091	11
2.022	17.502	0,65	4.152	2	4.154	11
2.023	17.768	0,65	4.216	2	4.218	12
2.024	18.035	0,65	4.279	2	4.281	12
2.025	18.301	0,65	4.342	2	4.344	12
2.026	18.567	0,65	4.405	2	4.407	12
2.027	18.833	0,65	4.468	2	4.470	12
2.028	19.099	0,65	4.531	2	4.534	12
2.029	19.365	0,65	4.594	2	4.597	13
2.030	19.630	0,65	4.657	2	4.660	13
2.031	19.896	0,65	4.720	2	4.723	13
2.032	20.161	0,65	4.783	2	4.786	13
2.033	20.427	0,65	4.846	2	4.849	13
2.034	20.692	0,65	4.909	2	4.912	13
Total			86.196	43	86.239	

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

18.1.3. Aproveitamento dos Resíduos Sólidos

Para o atendimento dos objetivos e diretrizes da PNRS, quanto ao aproveitamento dos resíduos sólidos recicláveis secos e dos resíduos sólidos orgânicos úmidos, é necessário o estabelecimento de processos de coleta seletiva para a segregação das parcelas reciclável, orgânica e dos rejeitos, devendo atender a 100% da população do município.

Juntamente com a coleta comum de resíduos, à curto prazo, o programa de coleta seletiva também deverá ser estruturado, a partir da coleta porta-a-porta, havendo um dia específico para



a coleta dos resíduos recicláveis da área urbana e da área rural. Assim, a população deverá ser orientada quanto a separação dos resíduos recicláveis, os quais deverão ser segregados em sacolas plásticas ou afins.

Progressivamente, os dias de coleta seletiva poderão ser estendidos, a fim de se suprir a demanda de geração, evitando-se o acúmulo de resíduos nas vias públicas ou até mesmo eventuais disposições inadequadas.

O atendimento das metas não será possível exclusivamente com a coleta seletiva, por este motivo, é necessária a implantação de uma Unidade de Triagem, onde será feita a separação manual dos diversos componentes dos resíduos que serão divididos em grupos, de acordo com a sua natureza.

Para a coleta seletiva, recomenda-se que os resíduos recicláveis não sejam submetidos ao processo de compactação durante a coleta e transporte, a fim de se facilitar as atividades de triagem. Neste sentido, prevê-se a aquisição de um caminhão do tipo gaiola e um caminhão compactador.

Serão tratados a seguir, de forma isolada, os resíduos sólidos secos e orgânicos.

129

18.1.4. Aproveitamento dos Resíduos Sólidos Secos Recicláveis

Para atendimento a esta premissa, serão estabelecidas metas para aproveitamento dos resíduos potencialmente recicláveis.

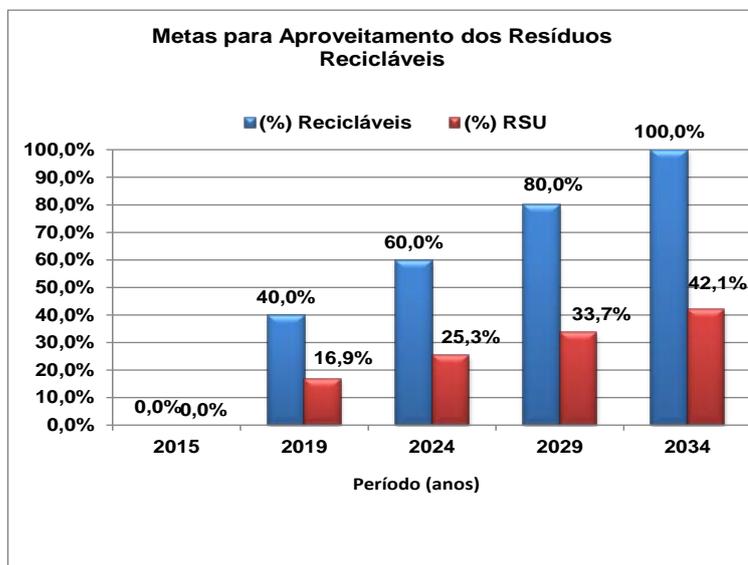
Conforme apurado na fase de diagnóstico, o município ainda não possui um programa de coleta seletiva. Assim, estabeleceu-se metas de estruturação da mesma e o progressivo aproveitamento dos resíduos da seguinte maneira:

- I. 40% até 2019;
- II. 60% até 2024;
- III. 80% até 2029; e,
- IV. 100% até 2034.

No gráfico abaixo são apresentadas as metas de reciclagem em relação ao total de resíduos sólidos e em relação à parcela de resíduos recicláveis secos.



Gráfico 13 - Metas de Aproveitamento dos Resíduos Secos Recicláveis.



Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

Na tabela abaixo são apresentadas as parcelas de resíduos recicláveis secos que serão recicladas e que aquelas que serão encaminhadas ao aterro controlado.



Tabela 35 - Projeção das Quantidades de Resíduos Coletados e Reciclados.

Ano	Resíduos Sólidos Coletados (t)		Resíduos Sólidos Reciclados			Resíduos para Disposição no Aterro			
	Total	Reciclável	(% do Recicl.)	(% Total)	(t)	(% Recicl.)	(% de Redução)	(t/dia)	(t/ano)
2015	3.711	1.564	0,0%	0,00%	0	100,00%	0,00%	10	3.711
2016	3.774	1.590	8,0%	3,37%	127	92,00%	3,37%	10	3.647
2017	3.838	1.617	16,0%	6,74%	259	84,00%	6,74%	10	3.579
2018	3.901	1.644	24,0%	10,11%	395	76,00%	10,11%	10	3.506
2019	3.964	1.671	40,0%	16,86%	668	60,00%	16,86%	9	3.296
2020	4.028	1.697	44,0%	18,54%	747	56,00%	18,54%	9	3.281
2021	4.091	1.724	48,0%	20,23%	828	52,00%	20,23%	9	3.264
2022	4.154	1.751	52,0%	21,91%	910	48,00%	21,91%	9	3.244
2023	4.218	1.777	56,0%	23,60%	995	44,00%	23,60%	9	3.222
2024	4.281	1.804	60,0%	25,28%	1.082	40,00%	25,28%	9	3.198
2025	4.344	1.831	64,0%	26,97%	1.172	36,00%	26,97%	9	3.172
2026	4.407	1.857	68,0%	28,66%	1.263	32,00%	28,66%	9	3.144
2027	4.470	1.884	72,0%	30,34%	1.356	28,00%	30,34%	9	3.114
2028	4.534	1.910	76,0%	32,03%	1.452	24,00%	32,03%	8	3.082
2029	4.597	1.937	80,0%	33,71%	1.550	20,00%	33,71%	8	3.047
2030	4.660	1.964	84,0%	35,40%	1.649	16,00%	35,40%	8	3.010
2031	4.723	1.990	88,0%	37,08%	1.751	12,00%	37,08%	8	2.971
2032	4.786	2.017	92,0%	38,77%	1.855	8,00%	38,77%	8	2.930
2033	4.849	2.043	96,0%	40,45%	1.961	4,00%	40,45%	8	2.887
2034	4.912	2.070	100,0%	42,14%	2.070	0,00%	42,14%	8	2.842
Total	86.239	36.341			22.091				64.148

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

18.1.5. Aproveitamento dos Resíduos Sólidos Orgânicos

A PNRS estabelece a necessidade de redução da parcela orgânica úmida que é destinada aos aterros sanitários, bem como, o aproveitamento do potencial deste material para a produção de compostos orgânicos que podem ser utilizados na agricultura, na jardinagem, na geração de energia e etc.

No município de Nova Ipixuna, para atendimento a esta premissa, serão necessárias medidas de implantação de coleta seletiva específica para os resíduos úmidos, incluindo uma unidade de



compostagem. Tais medidas exigirão estudos técnicos e econômicos detalhados, que devem considerar a disponibilidade de mercado, custos de implantação e operação, bem como as possíveis fontes de receitas.

O atendimento deste objetivo, na íntegra, só poderá ser alcançado a longo prazo, portanto, foram estabelecidas metas progressivas, que possibilitem a realização de estudos de viabilidade. Assim, para o ano de 2019 foi prevista a implantação de uma Usina de Compostagem, a partir da qual se iniciará o processo de aproveitamento dos resíduos orgânicos provenientes dos grandes geradores, incluindo, progressivamente, os resíduos verdes e resíduos domiciliares orgânicos, devendo haver o incentivo à compostagem doméstica.

Portanto, as metas de implantação e do progressivo aproveitamento dos resíduos, ficaram estabelecidos da seguinte maneira:

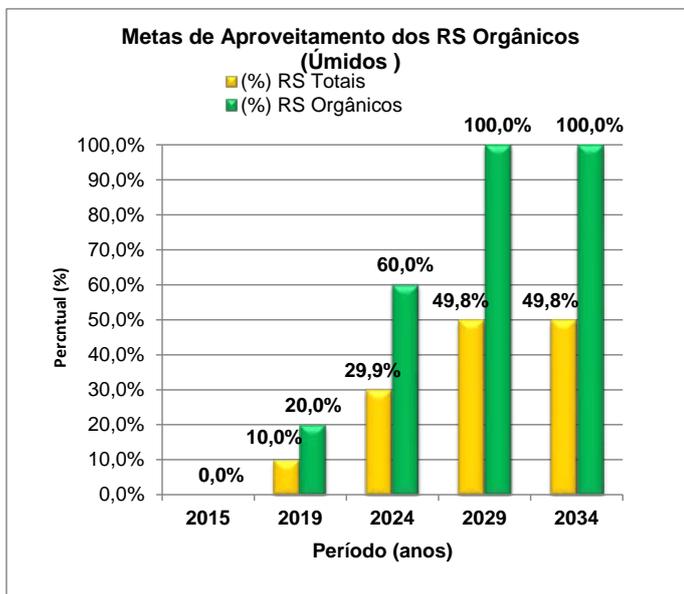
- I. 20% até 2019;
- II. 60% até 2024;
- III. 100% até 2029; e,
- IV. 100% até 2035.

132

No gráfico a seguir são apresentadas as metas de compostagem em relação ao total de resíduos sólidos e em relação à parcela de resíduos sólidos orgânicos, que neste caso, representa 49,80%.



Gráfico 14 - Evolução das Metas de Aproveitamento dos Resíduos Sólidos Orgânicos (Úmidos).



Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

Na tabela abaixo são apresentadas as quantidades dos resíduos sólidos orgânicos a serem aproveitados, bem como, as parcelas remanescentes que serão encaminhadas para disposição no aterro controlado.



Tabela 36 - Evolução das Quantidades de Resíduos Orgânicos para Aproveitamento e Disposição Final em Aterro Controlado.

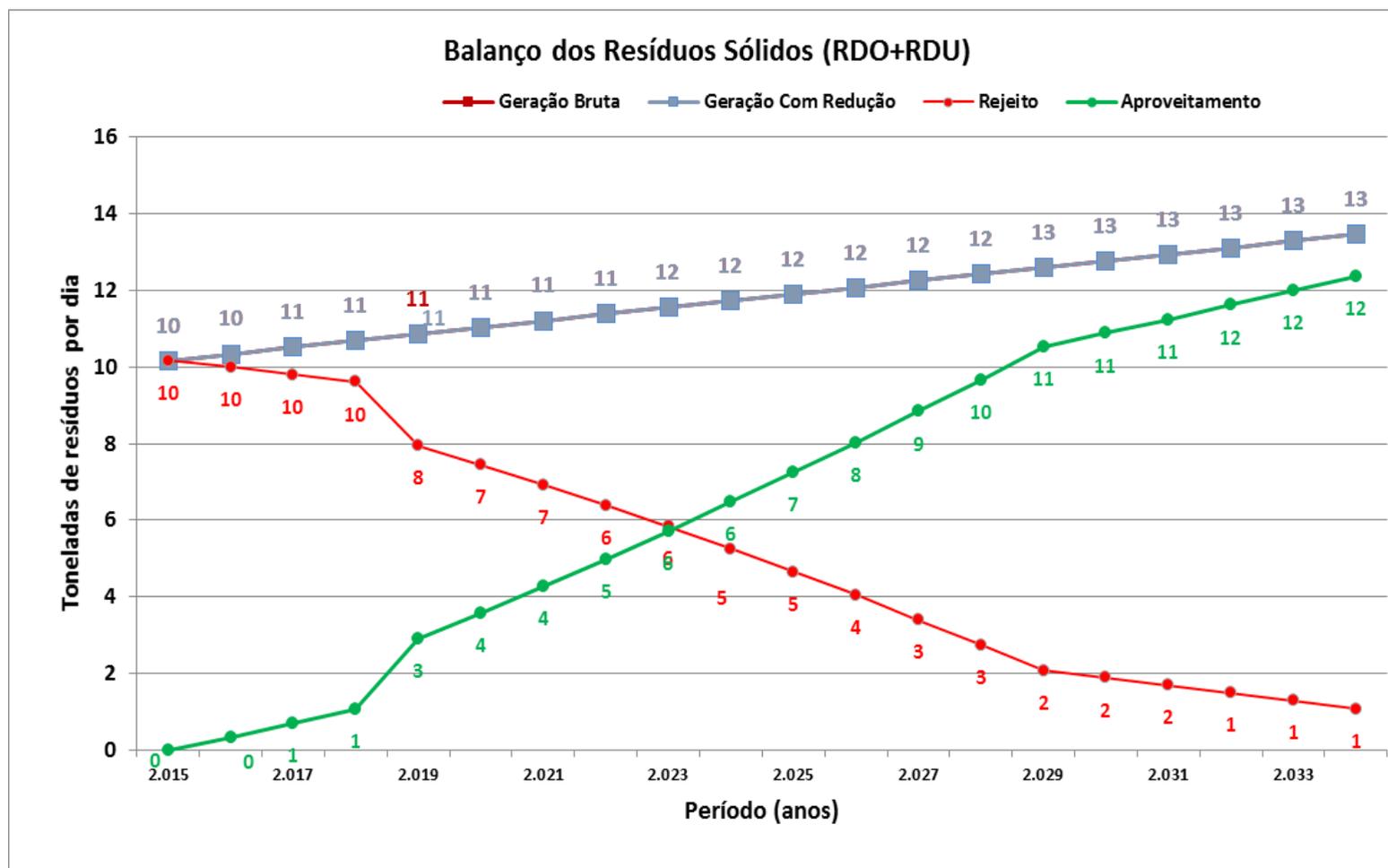
Ano	Geração de RSO (ton./ano)	Aproveitamento		Disposição Final de RSO	
		(%)	(ton./ano)	(ton./ano)	(ton./dia)
2015	1.848	0,0%	0	1.848	5
2016	1.879	0,0%	0	1.879	5
2017	1.911	0,0%	0	1.911	5
2018	1.943	0,0%	0	1.943	5
2019	1.974	20,0%	395	1.579	4
2020	2.006	28,0%	562	1.444	4
2021	2.037	36,0%	733	1.304	4
2022	2.069	44,0%	910	1.159	3
2023	2.100	52,0%	1.092	1.008	3
2024	2.132	60,0%	1.279	853	2
2025	2.163	68,0%	1.471	692	2
2026	2.195	76,0%	1.668	527	1
2027	2.226	84,0%	1.870	356	1
2028	2.258	92,0%	2.077	181	0
2029	2.289	100,0%	2.289	0	0
2030	2.321	100,0%	2.321	0	0
2031	2.352	100,0%	2.352	0	0
2032	2.383	100,0%	2.383	0	0
2033	2.415	100,0%	2.415	0	0
2034	2.446	100,0%	2.446	0	0
Total	42.947		26.263	16.684	

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

No gráfico a seguir é apresentado o balanço entre a produção e o aproveitamento dos resíduos sólidos conforme as metas estabelecidas no presente PMSB.



Gráfico 15 - Balanço Entre Produção e Aproveitamento dos Resíduos Sólidos Conforme as Metas Estabelecidas no PMSB.



Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.



18.1.6. Disposição Final Adequada dos Resíduos Sólidos Urbanos

A abordagem da disposição final dos resíduos sólidos compreende a análise dos aspectos de necessidades referentes à implantação de aterro sanitário, controlado e ao encerramento de aterros existentes.

Atualmente, a PMNI conta com um lixão, está sendo proposta a implantação de um Aterro Controlado para disposição dos resíduos sólidos, sendo sua vida útil de 25 anos, de maneira que não será necessária a ampliação deste aterro ao longo do plano.

18.1.7. Encerramento do Aterro em Valas Existente

O encerramento das atividades operacionais de disposição de resíduos sólidos em um aterro sanitário constitui o marco inicial dos trabalhos de recuperação ambiental da área utilizada.

Um aterro só é considerado encerrado quando estiver estabilizado, tanto do ponto de vista bioquímico como do geotécnico, e ainda, se apresentando como uma área utilizada devidamente recuperada e apta para uma nova ocupação e aproveitamento.

Mesmo depois de encerradas as atividades de disposição de resíduos sólidos, os maciços dos aterros continuam a apresentar deformações horizontais e verticais muito elevadas, gerando ainda líquidos percolados e gases, devido às reações bioquímicas do material orgânico que os constituem. Estas alterações que se processam no maciço do aterro, exigem a sua conservação e manutenção sistemáticas, a fim de se evitar a formação e o desenvolvimento de processos de degradação.

Deste modo, é sempre necessária a elaboração e operacionalização de um Plano de Encerramento do Aterro Existente, que deverá conter os seguintes segmentos:

- Plano de conservação e manutenção;
- Plano de monitoramento geotécnico do terreno e do maciço;
- Plano de monitoramento ambiental;
- Plano de aproveitamento da área, etc.

No presente caso, o município de Nova Ipixuna não dispõe de um Plano de Encerramento do Aterro, havendo a necessidade de elaboração e operacionalização após a finalização de sua vida útil.



18.2. OBJETIVOS E METAS RELATIVOS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

No intuito de ordenar as questões relacionadas aos Resíduos da Construção Civil (RCC), a Resolução CONAMA nº 307/2002, alterada pelas Resoluções CONAMA nºs 348/2004, 431/2011 e 448/2012, estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para o gerenciamento destes resíduos. Esta Resolução indica as responsabilidades dos grandes geradores, que devem elaborar seus próprios projetos, onde cabe aos municípios a elaboração de procedimentos para o exercício das responsabilidades dos grandes geradores, na forma de um Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

O plano assume caráter de serviço público, com a implantação de uma rede de serviços por meio da qual os pequenos geradores e transportadores podem assumir suas responsabilidades na destinação correta dos RCC decorrentes de sua própria atividade.

Na Resolução CONAMA nº 448/2002, destaca-se os RCC não poderão ser dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei.

137

18.2.1. Composição dos Resíduos Sólidos da Construção Civil

Considerando as alterações pelas quais a Resolução CONAMA tem passado, atualmente, os RCC's são classificados segundo a sua composição. Na Tabela 37 discrimina-se as classes de RCC e suas respectivas destinações.

Tabela 37 - Classificação e Destinação de Resíduos da Construção Civil (RCC).

Classificação	Composição	Destinação
Classe A	Alvenaria, concreto, argamassa, solos e outros.	Reutilização, reciclagem e uso como agregado dos aterros licenciados.
Classe B	Madeira, metal, papel, plástico, gesso e outros.	Reciclagem e armazenamento temporário.
Classe C	Lã de vidro, por exemplo.	Conforme normas técnicas específicas (já há soluções para reciclagem).
Classe D	Tintas, solventes, óleos, materiais que contém amianto, etc.	Conforme normas técnicas específicas (predomina a destinação em aterros específicos para resíduos perigosos, após caracterização).

Fonte: Adaptado de Guia Profissional para Gestão Correta dos Resíduos da Construção (CREA-SP, 2005).



Segundo o CREA-SP (2005), os RCC são, predominantemente, compostos por materiais trituráveis, tais como restos de alvenarias, argamassas, concreto, asfalto, solo, dentre outros resíduos classificados como Classe A, o que corresponde a 80% da composição típica do material, tal como pode ser visualizado na Tabela 38, a qual apresenta a composição típica dos RCC.

Tabela 38 - Composição Típica dos Resíduos da Construção Civil (RCC).

Grupo	Materiais	Participação (%)
1	Classe A - alvenaria, concreto, argamassa	60,0%
2	Classe A - solos	20,0%
3	Classe B - madeira	10,0%
4	Outros (Classes B, C e D)	10,0%

Fonte: Guia Profissional para Gestão Correta dos Resíduos da Construção (CREA-SP, 2005).

18.2.2. Geração de Resíduos Sólidos da Construção Civil

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

Na Tabela 39 são apresentadas as taxas de geração de RCC para diferentes municípios, utilizados como referência.

Tabela 39 - Informações Sobre a Geração de RCC em Diversas Cidades.

Localidade	Participação dos RCC na Massa Total de RSU	Taxa de Geração (t/habitante/ano)
Santo André / SP	54%	0,51
São José do Rio Preto / SP	58%	0,66
São José dos Campos / SP	67%	0,47
Ribeirão Preto / SP	70%	0,71
Jundiaí / SP	62%	0,76
Vitória da Conquista / BA	61%	0,40

Fonte: Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação, MMA (2012).



Baseando-se na tabela anterior e na quantidade de população, adotou-se para o município de Nova Ipixuna, a taxa de geração de 1,92 kg/hab.dia, que se assemelha às menores taxas observados no estudo acima apresentado, admitindo-se ainda que esta taxa se mantenha constante ao longo de todo o período do plano. Admitindo-se ainda, que esta taxa se mantenha constante ao longo do PMSB.

Ademais, considerou para o município, a mesma composição típica de RCC, sendo possível a obtenção de uma projeção hipotética, baseada na geração de municípios com portes semelhantes, que discrimina as quantidades de RCC geradas ao longo do PMSB, conforme mostrado na Tabela 40.

Tabela 40 - Projeção da Geração e da Composição dos Resíduos Sólidos da Construção Civil.

Ano	População Total (hab)	Geração Anual		Composição (ton/ano)			
		Kg/(hab.x ano)	(ton/ano)	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
2015	15.899	700,00	11.130	6.678	2.226	1.113	1.113
2016	16.167	700,00	11.317	6.790	2.263	1.132	1.132
2017	16.434	700,00	11.504	6.902	2.301	1.150	1.150
2018	16.701	700,00	11.691	7.014	2.338	1.169	1.169
2019	16.968	700,00	11.878	7.127	2.376	1.188	1.188
2020	17.235	700,00	12.064	7.239	2.413	1.206	1.206
2021	17.502	700,00	12.251	7.351	2.450	1.225	1.225
2022	17.768	700,00	12.438	7.463	2.488	1.244	1.244
2023	18.035	700,00	12.624	7.575	2.525	1.262	1.262
2024	18.301	700,00	12.811	7.686	2.562	1.281	1.281
2025	18.567	700,00	12.997	7.798	2.599	1.300	1.300
2026	18.833	700,00	13.183	7.910	2.637	1.318	1.318
2027	19.099	700,00	13.369	8.022	2.674	1.337	1.337
2028	19.365	700,00	13.555	8.133	2.711	1.356	1.356
2029	19.630	700,00	13.741	8.245	2.748	1.374	1.374
2030	19.896	700,00	13.927	8.356	2.785	1.393	1.393
2031	20.161	700,00	14.113	8.468	2.823	1.411	1.411
2032	20.427	700,00	14.299	8.579	2.860	1.430	1.430
2033	20.692	700,00	14.484	8.691	2.897	1.448	1.448
2034	20.957	700,00	14.670	8.802	2.934	1.467	1.467
Total	368.637	14.000	258.046	154.828	51.609	25.805	25.805

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.



Para o presente PMSB, considerou-se a reciclagem dos resíduos destacados nos Grupos 1, 2 e 3, incluindo-se a previsão de geração de receitas no estudo de viabilidade econômico-financeira. Ressalta-se que para a finalidade de escolha de área para disposição final ambientalmente adequada de RCC, o município deverá seguir as diretrizes de projeto, implantação e operação especificadas na NBR 15.113 – Resíduos Sólidos da Civil – Aterro – Diretrizes para Projeto, Implantação e Operação.

18.2.3. Diretrizes Específicas para o Município de Nova Ipixuna

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

- Criar condições para que os munícipes possam dar o destino adequado aos RCC provenientes de pequenas reformas e construções;
- Destinação final ambientalmente adequada dos RCC Classes A e B coletados no Ecoponto para reservação temporária;
- Explorar opções de reciclagem dos RCC, tal como a exportação dos mesmos às empresas especializadas em reciclagem, nos primeiros anos do plano;
- Receber no Aterro de Inertes Municipal, após sua implantação, os RCC provenientes de caçambeiros, mediante cobrança pelo serviço;
- Monitorar possíveis áreas irregulares, com descarte inadequado de RCC, no município;
- Geração de receita com o manejo de RCC;
- Destinação final ambientalmente adequada de todos os resíduos segregados;
- Apoio à ação organizada de carroceiros e outros pequenos transportadores de resíduos (fidelização).

140

18.2.4. Metas e Prazos Para o Manejo de RCC

Da mesma forma que para os resíduos sólidos urbanos (RSU), as metas aqui estabelecidas para os RCC poderão ser discutidas e eventualmente revistas no âmbito de um consórcio intermunicipal que por ventura venha a ser instituído.



A seguir, são apresentadas as principais metas, relativas aos RCC, propostas para o município de Nova Ipixuna.

- **Metas de Curto Prazo (2019 a 2023):**
 - Implantação de Aterro de RCC;
 - Receber no Aterro de Inertes os RCC provenientes dos caçambeiros, a partir de 2019;
 - Criação de um ecoponto para o recebimento de 100% do RCC gerado em pequenas obras, reparos e reformas;
 - Exigir os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil, obrigatório para as empresas de construção civil, respeitando a legislação vigente;
 - Exigir das eventuais empresas transportadoras contratadas o registro do transporte e destinação dos resíduos por meio de CTR (Cadastro de Transporte de Resíduos);
 - Exigir das eventuais empresas transportadoras contratadas os contratos que demonstrem a responsabilidade sobre a correta destinação dos RCC.

141

18.3. OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS VOLUMOSOS

Os resíduos volumosos são constituídos por peças de grandes dimensões, tais como móveis e utensílios domésticos inservíveis, grandes embalagens, podas e outros resíduos de origem não industrial e não coletados pelo sistema de coleta comum, sendo os materiais mais constantes as madeiras e os metais.

No município de Nova Ipixuna, os resíduos volumosos são coletados pela Prefeitura Municipal quando existe a necessidade, contudo, não existe uma quantificação específica deste tipo de resíduo. Portanto, para a elaboração da projeção da geração dos resíduos volumosos no município, os dados adotados para este item foram estimados.

- Taxa de geração de resíduos volumosos: 10 Kg/hab.ano;
- Massa específica aparente de resíduos sólidos volumosos: 400 Kg/m³.

Os valores apurados na projeção são apresentados na Tabela 41.



Tabela 41 - Projeção da Geração dos Resíduos Sólidos Volumosos.

Ano	População Total (hab)	Geração de Anual	
		(ton/ano)	(m ³ /ano)
2015	15.899	159	397
2016	16.167	162	404
2017	16.434	164	411
2018	16.701	167	418
2019	16.968	170	424
2020	17.235	172	431
2021	17.502	175	438
2022	17.768	178	444
2023	18.035	180	451
2024	18.301	183	458
2025	18.567	186	464
2026	18.833	188	471
2027	19.099	191	477
2028	19.365	194	484
2029	19.630	196	491
2030	19.896	199	497
2031	20.161	202	504
2032	20.427	204	511
2033	20.692	207	517
2034	20.957	210	524
Total	368.637	3.686	9.216

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

142

18.3.1. Diretrizes e Objetivos para os Resíduos Volumosos

A PNRS estabelece a segregação de resíduos volumosos para reutilização e reciclagem como uma premissa. Neste sentido, os resíduos volumosos coletados deverão ser triados, a partir da onde será definida a melhor destinação, em função da característica do resíduo, podendo ser encaminhado à reutilização ou reciclagem.

18.3.2. Metas e Prazos para os Resíduos Volumosos

Até o ano de 2019, deverá ser estabelecido o programa de coleta de resíduos volumosos, de modo que as metas e prazos relativos à destinação dos mesmos, deverão estar alinhados às metas estabelecidas para os RCC.



18.4. OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS VERDES

Os resíduos verdes são provenientes da manutenção de parques, áreas verdes e jardins, redes de distribuição de energia elétrica, telefonia e outras, sendo comumente classificados em troncos, galharia fina, folhas e material de capina e desbaste, de forma que a maioria coincide com os resíduos de limpeza pública.

A massa específica aparente de resíduos verdes, oriundos de podas *in natura* é de 200 Kg/m³ e triturados é de 450 Kg/m³.

Como não existem informações quantitativas disponíveis, relativas a este tipo de resíduo, e, nem parâmetros específicos de literatura sobre a geração dos mesmos, não será possível a realização da projeção dos quantitativos de resíduos verdes gerados ao longo do PMSB.

18.4.1. Diretrizes e Objetivos para os Resíduos Verdes

Os resíduos verdes têm grande potencial de insumo para a compostagem ou para a geração de energia elétrica, junto aos resíduos sólidos orgânicos. Sendo, inclusive, uma premissa da PNRS o aproveitamento de tais resíduos.

143

18.4.2. Metas e Prazos para os Resíduos Verdes

- Assegurar medidas de fiscalização que garantam a adequada disposição dos resíduos verdes de origem domiciliar, tais como podas de árvores, arbustos ornamentais e gramado originários de chácaras e residências, até o ano de 2017;
- Manter, ao longo do PMSB, o aproveitamento dos resíduos de podas de manutenção de áreas públicas realizadas pela Prefeitura Municipal, para a produção de massa orgânica, através da trituração mecanizada, até o ano de 2019;
- Destinação dos resíduos verdes em geral para compostagem, conforme metas e prazos estabelecidos no Programa de Aproveitamento dos Resíduos Orgânicos a ser apresentado adiante no presente PMSB.



18.5. OBJETIVOS E METAS RELATIVOS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE SAÚDE

A Resolução CONAMA nº 358/2005 prevê a obrigatoriedade do gerenciamento dos RSS pelo seu respectivo gerador, de forma que o mesmo deve ter elaborado seu Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, respeitando todas as premissas descritas pela referida resolução.

No município de Nova Ipixuna a Prefeitura Municipal assume a responsabilidade pela geração dos RSS provenientes do setor público de saúde.

Neste contexto, recomenda-se que sejam criados instrumentos de fiscalização, a fim de se cumprir os aspectos legais, principalmente, no que se refere à destinação final ambientalmente adequada dos resíduos e à elaboração do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde pelos geradores particulares, incluindo o licenciamento ambiental pertinente.

Como não existem informações quantitativas disponíveis, relativas a este tipo de resíduo, e, nem parâmetros específicos de literatura sobre a geração dos mesmos, não será possível a realização da projeção dos quantitativos de resíduos de serviço de saúde gerados ao longo do PMSB.

144

18.5.1. Metas e Prazos para os RSS

São metas e prazos para os RSS:

- Estruturar e garantir a coleta, tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos RSS em 100% das unidades de saúde públicas e privadas do município, em todo o período do PMSB (2016 a 2035);
- Implementar o sistema de gestão compartilhada dos RSS no município, em consonância com as diretrizes da PNRS e demais legislações vigentes pertinentes, até o ano de 2017.

18.6. OBJETIVOS E METAS PARA OS RESÍDUOS DE LOGÍSTICA REVERSA

Conforme previsto pela PNRS, a estruturação e implementação dos sistemas de logística reversa cabe aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, propiciando o retorno



dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

A PNRS exige a logística reversa de:

- Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como, outros resíduos cuja embalagem, após o uso, constitua um resíduo perigoso, 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;
- Pilhas e baterias;
- Pneus;
- Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Ademais, a referida política estabelece que, na forma de regulamento ou acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, os sistemas previstos para os resíduos acima, serão estendidos aos produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e, aos demais produtos e embalagens, priorizando o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

Quanto aos consumidores, a lei estabelece que cabe à estes a responsabilidade de acondicionar adequadamente os resíduos e disponibilizá-los para a coleta ou devolução.

145

18.6.1. Geração dos Resíduos de Logística Reversa

A partir da sanção da Lei Federal nº 12.305/2010, a quantificação da geração dos resíduos com logística reversa passa a ser obrigatória em cada localidade e região.

De forma geral, não existem ainda ações que permitam quantificar de forma estruturada as quantidades geradas, bem como, estabelecer parâmetros para futuras projeções.

Para o presente plano, optou-se por realizar as projeções com base em taxas de geração ou de consumo destes produtos provenientes de dados bibliográficos, conforme apresentado na Tabela 42.



Tabela 42 - Parâmetros para Projeção da Geração dos Resíduos de Logística Reversa Obrigatória.

Resíduos Logística Reversa	Unidade	Indicador
Equipamentos Eletrônicos	Kg/hab.ano	2,6
Pneus Inservíveis	Kg/hab.ano	2,9
Pilhas	Unid/hab.ano	4,34
Baterias	Unid/hab.ano	0,09
Lâmpadas Incandescentes	Unid/domic.ano	4,0
Lâmpadas Fluorescentes	Unid/domic.ano	4,0

Fonte: Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação, MMA (2012).

Na Tabela 43 são apresentados os resultados das projeções.

Tabela 43 - Projeção da Geração de Resíduos de Logística Reversa Obrigatória.

Ano	Equipamentos Eletrônicos (t)	Pneus Inservíveis (t)	Pilhas (unid)	Baterias (unid)	Lâmpadas (unid)	
					Incandescentes	Fluorescentes
2015	41	46	69.004	1.431	19.999	19.999
2016	42	47	70.164	1.455	20.336	20.336
2017	43	48	71.324	1.479	20.672	20.672
2018	43	48	72.483	1.503	21.008	21.008
2019	44	49	73.642	1.527	21.344	21.344
2020	45	50	74.800	1.551	21.679	21.679
2021	46	51	75.957	1.575	22.015	22.015
2022	46	52	77.114	1.599	22.350	22.350
2023	47	52	78.270	1.623	22.685	22.685
2024	48	53	79.426	1.647	23.020	23.020
2025	48	54	80.581	1.671	23.355	23.355
2026	49	55	81.736	1.695	23.689	23.689
2027	50	55	82.890	1.719	24.024	24.024
2028	50	56	84.043	1.743	24.358	24.358
2029	51	57	85.196	1.767	24.692	24.692
2030	52	58	86.349	1.791	25.026	25.026
2031	52	58	87.500	1.815	25.360	25.360
2032	53	59	88.651	1.838	25.694	25.694
2033	54	60	89.802	1.862	26.027	26.027
2034	54	61	90.952	1.886	26.361	26.361
Total	958	1.069	1.599.885	33.177	463.694	463.694

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.



18.6.2. Diretrizes e Objetivos para os Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

Conforme estabelecido pela PNRS, a Logística Reversa será instituída por meio de Acordos Setoriais, envolvendo importadores, fabricantes, comerciantes, distribuidores, cidadãos e titulares pelos serviços municipais de limpeza e manejo de resíduos sólidos urbanos, de forma a implantar a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto.

Ainda, a PNRS estabelece que caberá aos responsáveis pela implantação da logística reversa no município, a promoção da integração dos catadores de materiais recicláveis aos sistemas de logística reversa.

O poder público deverá auxiliar no processo de implantação da logística reversa, sendo os principais interlocutores com o município:

- Fabricantes, comerciantes, distribuidores e importadores;
- Cooperativas de catadores;
- Associação Brasileira da Indústria da Iluminação (ABILUX);
- Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE);
- Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP);
- Reciclanip: Organização da ANIP, a qual cuida especificamente da coleta e da destinação de pneus inservíveis;
- Cooperativa de Trabalho dos Profissionais de Reciclagem de Resíduos Sólidos (Reciclopast);
- Refeitórios de empresas, restaurantes, lanchonetes, bares e etc.

147

18.6.3. Metas e Prazos para os Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

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



- Pneus usados inservíveis:

- Coleta e destinação final adequada de 100% dos pneus inservíveis gerados nos órgãos municipais até 2020;
- Coleta de 100% pneus usados inservíveis gerados no município até 2020 ou conforme Acordo Setorial específico.

- Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista:

- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais até 2020;
- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município até 2020 ou conforme Acordo Setorial específico.

- Pilhas e baterias:

- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais até 2020;
- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município até 2020 ou conforme Acordo Setorial específico.

148

- Produtos eletroeletrônicos e seus componentes:

- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais até 2020;
- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município até 2020 ou conforme Acordo Setorial específico.

- Óleo vegetais de uso alimentar:

- Coleta e destinação final adequada de óleos vegetais de uso alimentar de origem domiciliar até 2020;
- Coleta e destinação final adequada óleos vegetais de uso alimentar, não domiciliar (restaurantes, lanchonetes, etc.) até 2020 ou conforme Acordo Setorial específico.



- Embalagens de agrotóxicos:

- As embalagens de agrotóxicos já têm logística reversa consolidada no Brasil, deste modo, o município deverá engajar-se na gestão compartilhada deste tema até 2020.
- A fim de se viabilizar o que é disposto na Lei Federal nº 9974/2000, que dispõe, dentre outras coisas, a gestão e logística reversa dos resíduos de agrotóxicos, o município deverá engajar-se, através da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, quanto à fiscalização e orientação dos produtores rurais do município, sejam eles de grande ou pequeno porte. Esta ação deverá ser efetivada a partir do primeiro ano do plano, podendo-se ser realizada por meio de distribuição de manuais de logística reversa, cadastro dos produtores rurais, comerciantes e fabricantes de agrotóxicos.

- Embalagens de óleos lubrificantes:

- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais até 2020;
- Implantar coleta de embalagens de óleo lubrificante no município até 2020 ou conforme Acordo Setorial específico.



19. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATENDIMENTO DAS DEMANDAS

A partir da análise das características do município, levantadas na fase de diagnóstico, propõem-se, a seguir, uma série de programas, projetos e ações a serem implantados no município de Nova Ipixuna, de forma que os mesmos fomentarão o desenvolvimento do tema e permitir o alcance dos objetivos e metas estabelecidos no horizonte do PMSB, os quais são:

- P1: Estruturação de áreas de captação de resíduos sólidos;
- P2: Aproveitamento dos resíduos domiciliares recicláveis secos;
- P3: Aproveitamento da parcela orgânica dos resíduos sólidos urbanos;
- P4: Disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos;
- P5: Gestão dos resíduos da construção civil;
- P6: Gestão dos resíduos de serviços de saúde;
- P7: Gestão dos resíduos volumosos;
- P8: Gestão dos resíduos verdes;
- P9: Gestão dos resíduos de logística reversa;
- P10: Educação Ambiental;
- P11: Fortalecimento da gestão no setor de resíduos sólidos.

150

As ações propostas deverão ser discutidas e consolidadas na eventualidade de quaisquer soluções consorciadas que venham a ser adotadas, quando pertinentes.

A seguir, descreve-se cada um dos programas.

P1: Estruturação de Áreas de Captação de Resíduos Sólidos

O objetivo deste programa é prover ao município uma infraestrutura (Área de Captação) e logística para captação dos resíduos domiciliares secos, resíduos domiciliares úmidos e resíduos da construção civil, visto que são os que têm de presença mais significativa (em volume).

A área para captação permitirá o recebimento de:

- Resíduos da construção civil gerados em pequenas quantidades;
- Resíduos volumosos (móveis, podas e inservíveis);



- Resíduos domiciliares secos de entrega voluntária ou captados por meio de pequenos veículos;
- Resíduos com logística reversa (pneus, lâmpadas, eletroeletrônicos, pilhas e baterias).

Esta se constituirá em um endereço para o qual os resíduos serão conduzidos, evitando-se assim, as disposições irregulares em pontos viciados.

Para o cumprimento destes objetivos deverão ser tomadas as seguintes medidas:

- Dispor ao Eco ponto a infraestrutura adequada para o manejo dos resíduos sólidos encaminhados ao local;
- Capacitar uma equipe de funcionários para o manuseio adequados dos resíduos sólidos;
- Organizar o fluxo de coleta e destinação dos resíduos concentrados na rede composta pelas áreas de captação.

P2: Aproveitamento dos Resíduos Domiciliares Recicláveis Secos

151

São objetivos deste programa:

- Redução dos resíduos sólidos encaminhados para o aterro;
- Aproveitamento dos resíduos sólidos secos, através da coleta seletiva e reciclagem, com geração de emprego e renda;
- Destinação adequada de cada resíduo segregado;
- Implantação e consolidação da coleta seletiva e reciclagem dos resíduos sólidos secos em todo o município;
- Gerar receita com a venda do produto reciclado e reaproveitável.

Ademais, são premissas deste programa:

- Utilização da coleta seletiva e reciclagem dos resíduos sólidos como instrumento para atendimento aos objetivos e metas;
- Priorização da inclusão social dos catadores, a serem organizados, para a prestação do serviço público e, quando necessário, complementar a ação com funcionários que atuem sob a mesma logística;
- Educação Ambiental;
- Conscientização da População;



- Compatibilização das ações do programa com as dos demais programas constantes no PMSB.

Deverão ser implementadas as seguintes ações relativas a este programa:

- Ampliar, ao longo do PMSB, a coleta seletiva à toda área atendível do município;
- Organizar o fluxo de remoção e destinação dos resíduos concentrados no ecoponto, utilizando-se de logística de transporte constituída por pequenos veículos para a concentração de cargas, posteriormente associada ao transporte com veículos de maior capacidade;
- Implantar uma Central de Triagem para a segregação dos resíduos reutilizáveis e recicláveis, originários do fluxo de coleta e destinação;
- Cadastrar os catadores participantes da coleta seletiva informal, visando sua organização e inclusão em processos formais, como agentes prestadores do serviço público da coleta seletiva;
- No âmbito municipal, incentivar os negócios voltados à reutilização e reciclagem de resíduos secos;
- Elaborar manual e folhetos explicativos, que orientam quanto ao processamento dos resíduos recicláveis, para serem entregues em todas as residências;
- Sensibilizar a população quanto à importância da coleta seletiva;
- Promover a educação ambiental no município;
- Realizar palestras de esclarecimentos referentes ao PMSB e ao PMGIRS nas instituições de ensino do município, órgãos municipais, estaduais e federais do município;
- Organizar encontros, mesas redondas e palestras a respeito dos objetivos do programa;
- Realizar campanhas de esclarecimento à população através da mídia local;
- Incentivar a realização de ações de coleta seletiva nas instituições privadas;
- Estruturar ações do tipo A3P (Agenda Ambiental da Administração Pública) no município;
- Implementar o manejo de resíduos secos nos programas “Escola Lixo Zero” e “Feira Limpa”;



- Obter o selo Amigo do Catador de Materiais Recicláveis, instituído pelo Governo Federal, para que o sistema de coleta seletiva tenha amparo direto da administração federal.

P3: Aproveitamento da Parcela Orgânica dos Resíduos Sólidos Urbanos

O programa concebido teve como premissa a adoção da tecnologia de compostagem, como forma de aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos. Sendo objetivos deste programa:

- Busca da redução significativa da presença de resíduos orgânicos na coleta comum e na disposição em aterros, para redução da emissão de gases;
- Atendimento às metas de aproveitamento integral da parcela orgânica;
- Gerar receita com a venda do produto originado na unidade de compostagem.

Deverão ser implementadas as seguintes ações no município:

- Desenvolver ações de coleta seletiva de RSD úmidos em ambientes com geração homogênea (feiras, sacolões, indústrias, restaurantes e outros);
- Cadastrar os grandes geradores, com geração homogênea de orgânicos;
- Induzir o processo de logística reversa para os resíduos úmidos com feirantes e seus fornecedores;
- Implementar um programa piloto de compostagem no município, através de uma unidade de triagem;
- Estabelecer o uso do composto orgânico em serviços de manutenção de parques, jardins e áreas verdes;
- Aproveitamento dos resíduos verdes para a compostagem;
- Incentivar a presença de negócios voltados à reutilização e reciclagem de resíduos úmidos;
- Incentivar a organização de ações por instituições privadas;
- Incentivar, no âmbito municipal, os negócios voltados à compostagem de resíduos orgânicos;
- Promover campanhas de educação ambiental para conscientizar e sensibilizar a população quanto a separação da fração orgânica dos resíduos gerados;



- Elaborar manual e folhetos explicativos, ensinando como processar o resíduo reciclável, diferenciando as parcelas seca e úmida (orgânica), para ser entregue em todas as residências;
- Realizar campanhas de esclarecimento à população, relativas à coleta seletiva e à reciclagem dos resíduos domiciliares úmidos orgânicos, através da mídia local;
- Estruturação de iniciativas tais como A3P, “Escola Lixo Zero” e “Feira Limpa”.

As ações a seguir descritas, são colocadas a título de alternativas a serem estudadas na eventualidade de se dispor de um consórcio Intermunicipal:

- Realizar amplo debate quanto às possíveis soluções para atendimento à diretriz da Lei Federal nº 12.305/2010 para: “Induzir a compostagem, o aproveitamento energético do biogás gerado ou em biodigestores ou em aterros sanitários, e o desenvolvimento de outras tecnologias visando à geração de energia a partir da parcela úmida de RSU”;
- Realizar atividades para busca de conhecimento das tecnologias disponíveis dos processos de biodigestão para a produção de biogás, aproveitamento energético (geração de energia elétrica, vapor, etc.) dos gases produzidos na biodigestão de resíduos úmidos urbanos e rurais, processos de compostagem, etc.;
- Contratar estudos e projetos para definição da melhor tecnologia, que atenda às necessidades de aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos úmidos para compostagem e geração de energia;
- Analisar alternativas de geração de receita a partir do aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos;
- Analisar possíveis fontes de financiamento para implantação do plano;
- Analisar outros aspectos pertinentes ao tema.

154

P4: Disposição Final Ambientalmente Adequada dos Resíduos Sólidos Urbanos

É objetivo deste programa:

- Disposição adequada dos resíduos urbanos do município ao longo de todo o período do plano;

São premissas deste programa:



Como o município de Nova Ipixuna será atendido por aterros controlado, e tal atendimento se demonstre viável até o fim de plano, o presente documento apresenta como alternativa aos gestores municipais a implantação de um aterro no município. Nessas condições, as seguintes premissas foram adotadas.

- A destinação final dos RSU do município poderá a ser feita em aterro próprio até o final do PMSB.

Deverão ser implementadas as seguintes ações no município:

- Realizar amplo debate no âmbito do município quanto à melhor alternativa para disposição dos rejeitos, considerando a viabilidade de implantação de um novo aterro no próprio município ou adotar solução conjunta com outros municípios;
- Analisar o contexto da disposição final e a conveniência de adotar tecnologias alternativas, em conjunto com outros municípios;
- Elaborar estudos de concepção para definição da melhor solução de disposição final dos rejeitos do município.

155

As ações descritas a seguir, relativas ao programa, quando pertinente, deverão ser tratadas no âmbito de um possível consórcio intermunicipal:

- Realizar amplo debate quanto à melhor alternativa para disposição dos rejeitos dos municípios integrantes do consórcio, que poderá ser individual ou conjunta, com um ou mais aterros sanitários;
- Analisar o contexto da disposição final a conveniência/viabilidade de se adotar tecnologias alternativas, tais como, Aproveitamento do Biogás em Áreas de Disposição Final.

P5: Gestão dos Resíduos da Construção Civil

São objetivos deste programa:

- Disposição adequada dos resíduos da construção civil do município ao longo de todo o período do plano;



- Prover o município de instalações adequadas para a recepção dos RCC de pequenos geradores existentes no município;
- Extinguir ocorrências de disposição clandestina de RCC no município.

O presente documento apresenta como alternativa aos gestores municipais a implantação de um aterro de inertes no município. Nessas condições, as seguintes premissas foram adotadas.

- A definição do melhor modelo tecnológico para a gestão dos resíduos da construção civil poderá ser analisada no âmbito de um possível consórcio intermunicipal;
- As ações do presente programa deverão estar alinhadas com as dos demais programas.

Definição Conceitual Relativa ao programa:

- Aterro de Resíduos da Construção Civil e de Resíduos Inertes: Área onde são empregadas técnicas de disposição de resíduos da construção civil classe A e de resíduos inertes no solo, visando a reservação de materiais segregados, de forma a possibilitar o uso futuro dos materiais e/ou futura utilização da área, conforme princípios de engenharia, para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente (NBR 15.113).

156

São ações deste programa:

- Elaborar plano de fiscalização de disposição clandestina de RCC;
- Eliminar as áreas de disposição irregular, eventualmente existentes e evitar novas ocorrências;
- Operacionalizar e equipar o aterro de inertes a ser implantado no município;
- Instituir cobrança pelo recebimento de RCC no aterro de inertes;
- Operacionalizar o recebimento dos resíduos dos caçambeiros mediante cobrança;
- Organizar o fluxo de coleta e destinação dos resíduos concentrados na rede composta pelas áreas de captação;
- Elaborar inventário por tipo de obras, especificidade, localização e dados de geração de RCC;
- Vincular a liberação de licença de construção de grandes empreendimentos à entrega de plano de gerenciamento de RCC;



- Implantar ações de conscientização da população quanto à redução na geração e encaminhamento adequado dos RCC's;
- Apoiar a ação organizada de carroceiros e outros pequenos transportadores de resíduos (fidelização);
- Formalizar o papel dos agentes locais: caçambeiros, carroceiros e outros;
- Recuperação, por simples peneiração, da fração fina do RCC classe A, para uso como "bica corrida" ou "cascalho" em serviços de manutenção da prefeitura;
- Elaborar e distribuir material educativo sobre o tema.

Ações que podem ser tratadas no âmbito de um consórcio intermunicipal:

- Elaborar/Rever o Plano de Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil Intermunicipal, levando em conta as particularidades dos municípios integrantes do consórcio;
- Realizar estudos de viabilidade técnica e econômico-financeira, para implantação de processo de reciclagem de RCC;
- Estudar alternativas de geração de receita a partir da reciclagem dos RCC's.

157

P6: Gestão dos Resíduos de Serviços de Saúde

É premissa deste programa:

- A cobrança e obrigatoriedade da elaboração e implantação do PGRSS dos estabelecimentos prestadores dos serviços de saúde do município. As atividades de fiscalização deverão ser feitas pela Prefeitura Municipal através da Vigilância Sanitária Municipal e Secretaria Municipal do Meio Ambiente;

Definições Conceituais Relativas ao Programa:

- Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS: O Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS é o documento onde estão estabelecidas as diretrizes de manejo dos RSS. É composto basicamente por vários procedimentos operacionais exclusivos do estabelecimento de saúde. O PGRSS deve ser elaborado conforme a RDC ANVISA nº 306/2004, Resolução CONAMA nº 358/2005 e normas do Ministério do Trabalho e Emprego (NR-32, entre outras). Deve ainda ser



compatível com as normas locais relativas à coleta, ao transporte e à disposição final, estabelecidas pelos órgãos locais responsáveis por essas etapas. Cabe aos geradores elaborarem seus próprios Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde-PGRSS.

São ações deste Programa:

- Atualizar do cadastro municipal de estabelecimentos de serviços de saúde até 2016;
- Fiscalizar a efetiva implantação dos PGRSS de todas as instituições de saúde públicas e privadas existentes no município;
- Registrar os PGRSS das instituições públicas e privadas no sistema local de informações sobre resíduos;
- Inserção de informações de geração de resíduos de serviços de saúde no cadastro municipal de estabelecimentos de serviços de saúde;
- Criar cadastro de transportadores e processadores, referenciado no sistema local de informações sobre resíduos;
- Cobrar melhorias nas condições de armazenamento dos RSS nas unidades de saúde municipal, conforme detectado na fase de diagnóstico;
- Manter fiscalização permanente sobre a ocorrência de RSS nos resíduos urbanos em todas as fases de coleta, triagem e destinação final;
- Analisar a conveniência da gestão dos RSS no âmbito de um possível consórcio intermunicipal.

158

P7: Gestão dos Resíduos Volumosos

São premissas deste programa:

- A área de captação de RCC também integrará as ações para coleta dos resíduos volumosos;
- As etapas de destinação dos resíduos dos resíduos volumosos deverão ser compatíveis com as do Programa de Gestão dos Resíduos da Construção Civil.

São ações deste programa:



- Encaminhar os resíduos volumosos para o aterro de inertes para segregação e armazenamento temporário, em conformidade com as metas e prazos estabelecidos no Programa de Gestão dos Resíduos da Construção Civil;
- Promover ampla divulgação dos objetivos do programa, bem como da frequência e local de coleta;
- Promover a discussão da responsabilidade compartilhada com fabricantes e comerciantes de móveis, e com a população consumidora;
- Promover o incentivo ao reaproveitamento dos resíduos como iniciativa de geração de renda;
- Incentivar a identificação de talentos entre catadores e sensibilizar para atuação na atividade de reciclagem e reaproveitamento, com capacitação em marcenaria, tapeçaria e etc., visando a emancipação funcional e econômica.

P8: Gestão dos Resíduos Verdes

É premissa deste programa:

- Compatibilizar com o Programa de Aproveitamento dos Resíduos Orgânicos.

São ações deste programa:

- Implantar coleta de resíduos verdes de origem domiciliar no Ecoponto;
- Elaborar um “Plano de Manutenção e Poda” regular para parques, jardins e arborização urbana, atendendo os períodos adequados para cada espécie;
- Encaminhar os resíduos de podas de manutenção de áreas públicas realizadas pela prefeitura, bem como os coletados no ecoponto para produção de massa orgânica através da trituração mecanizada;
- Realizar estudos para aproveitamento dos troncos e galhos mais grossos para outras utilidades como: artesanato, artigos de carpintaria (cabos de ferramentas, etc.), marcenaria (mobiliários), lenha, produção de carvão, etc.;
- Destinar os resíduos verdes trituráveis e os originados de capina para compostagem em consonância com o plano de compostagem previsto no Programa de Aproveitamento dos Resíduos Orgânicos;



- Incentivar a implantação de iniciativas como as “Serrarias Ecológicas” para produção de peças de madeira aparelhadas a partir de troncos removidos na área urbana, a exemplo do que vem sendo adotado no município de Guarulhos.

P9: Gestão dos Resíduos de Logística Reversa

É premissa deste programa:

- Compatibilizar as ações do programa com a coleta seletiva, promovendo a viabilização da coleta e restituição dos resíduos ao setor empresarial, para reaproveitamento e/ou outra destinação.

Pneus Inservíveis:

- Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais;
- Cadastrar todos os borracheiros credenciados e fornecedores de pneus;
- Ampliar a frequência e os pontos de coleta de pneus inservíveis a medida das necessidades impostas pelas metas;
- Estabelecer procedimentos junto à Reciclanip, para a coleta dos pneus inservíveis a medida das necessidades impostas pelas metas;
- Participar da gestão compartilhada da logística reversa destes resíduos no município.

160

Pilhas e Baterias:

- Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais;
- Interagir com a GM&C LOG - Logística e Transporte, que é a empresa de logística, contratada pelos fabricantes e importadores legais, para recolher o material descartado por consumidores e expandir pontos de coleta instalados no comércio;
- Participar da implantação e da gestão compartilhada da logística reversa destes resíduos no município.

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

- Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais;



- Acompanhar os planos em elaboração pelo governo federal para estes produtos;
- Participar da implantação e da gestão compartilhada da logística reversa destes resíduos no município.

Produtos eletroeletrônicos e seus componentes:

- Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais;
- Acompanhar os planos em elaboração pelo governo federal para estes produtos;
- Criar um “Programa de Inclusão Digital” no âmbito municipal que aceite doações de computadores para serem recuperados e distribuídos a instituições que os destinem ao uso de comunidades carentes;
- Participar da implantação e da gestão compartilhada da logística reversa destes resíduos no município.

161

Óleo de vegetais de uso alimentar:

- Implantar um programa específico para a coleta e aproveitamento de óleo vegetal e gordura animal;
- Analisar no âmbito de um possível consórcio intermunicipal a viabilidade de implantação de Usina de Biodiesel;
- Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais.

Embalagens de óleos lubrificantes:

- Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais;
- Acompanhar as ações que estão sendo desenvolvidas no âmbito estadual pelo Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e Lubrificantes – SINDICOM através do Programa Jogue Limpo;
- Participar da implantação e da gestão compartilhada da logística reversa destes resíduos no município.



Educação e Comunicação:

- Desenvolver atividades de educação ambiental relativas ao descarte adequado dos produtos de uso doméstico (pilhas, baterias, óleo de cozinha, lâmpadas, etc.);
- Promover o debate, no município, sobre os Acordos Setoriais;
- Firmar parcerias para capacitar as cooperativas de catadores para conhecimento do tema e para a segregação de resíduos de logística reversa que eventualmente ocorram no processo de reciclagem dos resíduos urbanos municipais;
- Desenvolver campanhas de esclarecimento à população relativa ao tema.

P10: Educação Ambiental

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

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

Normalmente, está ligada a objetivos ou metas específicas dentro do projeto ou ação em que aparece. Por exemplo, informações objetivas a respeito de como aquela população deve proceder na segregação dos seus resíduos para uma coleta seletiva municipal ou qual o procedimento mais adequado para o encaminhamento de determinados resíduos, entre outras informações pertinentes.

Tipo 2 - Sensibilização/mobilização das comunidades diretamente envolvidas:

Aqui os conteúdos a serem trabalhados envolvem um aprofundamento das causas e consequências do excesso de geração e na dificuldade de cuidado, tratamento e destinação adequados dos resíduos sólidos produzidos em um município, região ou país. Destaca-se ainda, neste caso, o uso e a necessidade de utilização de instrumentos, metodologias e tecnologias sociais de sensibilização e mobilização das populações diretamente atingidas pelos projetos ou ações implantadas. Neste caso, os conteúdos variam e podem incluir desde os vários aspectos ligados ao cuidado com os recursos naturais e à minimização de resíduos (4R's), até os vários



temas relacionados à educação para o consumo sustentável/consciente/responsável e às vantagens sociais e econômicas da coleta seletiva.

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

Neste caso o conteúdo desenvolvido tem claro objetivo pedagógico e normalmente o tema Resíduos Sólidos é trabalhado para chamar a atenção e sensibilizar a comunidade escolar para as questões ambientais de uma forma mais ampla. Podem envolver desde informações objetivas, como as encontradas no tipo 1, até um aprofundamento semelhante ao do tipo 2, além de tratamento pedagógico e didático específico para cada caso, faixa etária e nível escolar.

Tipo 4 – Campanhas e Ações Pontuais de Mobilização:

Neste caso, os conteúdos, instrumentos e metodologias devem ser adequados a cada caso específico. A complexidade do tema e a necessidade premente de mudança de hábitos e atitudes necessários à implantação dos novos princípios e diretrizes presentes na PNRS impossibilitam que estas ações alcancem todos os objetivos e metas propostos em um trabalho educativo. Podem, entretanto, fazer parte de programas mais abrangentes de educação ambiental, podendo ainda envolver um público mais amplo, a partir da utilização das várias mídias disponíveis, inclusive aquelas com grande alcance e impacto junto à população.

163

Conceito dos 4 R's

Na visão da PNRS, o conceito dos 4 R's é um eixo orientador de uma das práticas mais necessárias ao equacionamento da questão dos Resíduos Sólidos e ao sucesso do PNRS e demais planos, projetos e ações decorrentes, principalmente àqueles ligados à minimização da quantidade de resíduos a serem dispostos e à viabilização de soluções ambientais, econômicas e sociais adequadas.

A disseminação de uma Política de Minimização de Resíduos e de valorização dos 4 R's, é um conceito presente na Agenda 21 na PNRS que coloca a importância, nesta ordem de prioridades:



- I. **Racionalizar e Reduzir a Geração de Resíduos** - em consonância com a percepção de que resíduos e, principalmente, resíduos em excesso significam ineficiência de processo, caso típico da atual sociedade de consumo. Este conceito envolve não só mudanças comportamentais, mas também novos posicionamentos do setor empresarial, tais como como o investimento em projetos de ecodesign e ecoeficiência, entre outros.

- II. **Reutilizar** – aumentando a vida útil dos materiais e produtos e o combate à obsolescência programada, entre outras ações de médio e grande alcance. É importante ampliar a relevância do conceito, muitas vezes confundido e limitado à implantação de pequenas ações de reutilização de materiais que resultam em objetos ou produtos de baixo valor agregado, descartáveis e/ou sem real valor econômico ou ambiental. Estas práticas têm sido comumente disseminadas como solução para o sério problema de excesso de geração e disposição inadequada de resíduos e compõem muitas vezes, em escolas e comunidades, grande parte do que é considerado como educação ambiental.

- III. **Reciclar** – valorizando a segregação dos materiais e o encaminhamento adequado dos resíduos secos e úmidos, apoiando desta forma, os projetos de coleta seletiva e a diminuição da quantidade de resíduos a serem dispostos em consonância com as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Programa de Educação Ambiental do Município de Nova Ipxuna:

A Prefeitura de Nova Ipxuna já promove ações de educação ambiental no quesito resíduos sólidos através de Programas de Educação Ambiental para a Área Rural, propõe-se as principais diretrizes e ações:

- I. A extensão do Programa de Educação Ambiental para a zona urbana;
- II. O estabelecimento do Programa de Educação Ambiental no município não deverá ficar restrita apenas ao ambiente escolar, mas atingir toda a população e/ou as comunidades



- diretamente envolvidas com os projetos ou programas diferenciados de coleta seletiva, apoio às cooperativas de catadores e/ou outros pertinentes ao tema;
- III. As formas distintas de comunicação e relacionamento com a população deverão ser feitas com base nos objetivos a serem alcançados, tomando-se como referência a classificação adotada na PNRS;
 - IV. O programa deverá também considerar os conceitos de Educação Ambiental Formal (tipo 3) da Educação Ambiental Não Formal (especialmente tipo 1, 2 e 4);
 - V. A educação ambiental Formal, (Tipo 3) destinada à informação, sensibilização ou mobilização para o tema resíduos sólidos desenvolvidos em ambiente escolar, que tem claro objetivo pedagógico, deverá tratar as questões ambientais de forma ampla, sem, entretanto, deixar de se aprofundar em temas específicos relativos aos resíduos sólidos, como por exemplo a importância da coleta seletiva, compostagem e etc.;
 - VI. No âmbito escolar os diversos assuntos a serem abordados referentes à Educação Ambiental, deverão ter tratamento pedagógico e didático específico para cada caso, levando em conta a faixa etária e o nível escolar dos alunos;
 - VII. Sempre que um programa ou projeto for implantado em determinada comunidade ou região, aquela população deve ser claramente focada e assim informada, sensibilizada e mobilizada para a participação.
 - VIII. Um dos eixos orientadores da educação ambiental aplicada aos resíduos sólidos deverá ser a política dos 4 R's, que conforme a PNRS está implícita a necessidade de (1) **R**acionalizar o consumo promovendo a não geração, além da (2) **R**edução, (3) **R**eutilização e (4) **R**eciclagem como metas dos programas e ações educativas, diminuindo a quantidade de resíduos dispostos e viabilizando soluções ambientais, econômicas e sociais adequadas.
 - IX. Realizar ações de educação ambiental voltadas à temática da coleta seletiva e da atuação dos catadores junto à população, visando o fortalecimento da imagem do catador e a valorização de seu trabalho na comunidade;
 - X. Deverão ser tema do programa de Educação Ambiental:



- Temática da reciclagem (reaproveitamento de materiais como matéria-prima para um novo produto);
 - Conceito de resíduos secos e suas potencialidades para reaproveitamento e reciclagem;
 - Conceito de resíduos úmidos orgânicos e suas potencialidades para compostagem e geração de energia;
 - Conceitos de compostagem a partir de resíduos orgânicos;
 - Conceituação da logística reversa, etc.
- XI. Realizar campanhas de educação ambiental para conscientizar e sensibilizar a população na separação da fração orgânica dos resíduos gerados e, principalmente, da coleta seletiva dos resíduos orgânicos uma vez que a qualidade final do composto é diretamente proporcional a eficiência na separação.
- XII. Incentivar através da Educação Ambiental mudanças de hábitos da população quanto à redução de consumo, reutilização de materiais e embalagens, conscientização na hora da compra e higiene pessoal.
- XIII. Implementar programas de educação ambiental para os catadores.
- XIV. Estimular a participação de catadores nas ações de educação ambiental e sensibilização porta a porta para a separação de resíduos na fonte geradora, mediante a sua adequada capacitação e remuneração.

P11: Fortalecimento da Gestão no Setor de Resíduos Sólidos

São premissas deste programa:

- Envolver todos os participantes nas ações relacionadas com os resíduos sólidos;
- Criar a sistemática de terceirizar os serviços, mas garantir estrategicamente uma estrutura de pessoal e equipamentos para situações emergenciais e/ou outras que exijam a flexibilidade que algumas vezes os contratos não possibilitam.

São ações deste programa:

- Implementar melhorias na estrutura técnico-operacional da área responsável pelos resíduos sólidos;



- Implementar sistemática para apropriação de informações relacionadas a resíduos sólidos;
- Implementar procedimentos e definir responsabilidades para a gestão da informação sobre resíduos sólidos, inclusive para fornecimento de dados para o SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, no tema resíduos sólidos;
- Promover a capacitação técnica e de gestão do pessoal envolvido com resíduos sólidos, para todos os níveis de atuação, inclusive educação ambiental;
- Implementar procedimentos e definir responsabilidades para a gestão compartilhada dos resíduos sólidos no âmbito das secretárias municipais;
- Implementar procedimentos e definir responsabilidades para a gestão compartilhada dos resíduos sólidos no âmbito do município;
- Implementar procedimentos e definir responsabilidades para a gestão dos serviços terceirizados de resíduos sólidos;
- Implementar procedimentos e definir responsabilidades para a gestão compartilhada dos resíduos sólidos no âmbito do consócio intermunicipal;
- Estruturar procedimentos para a Gestão da Informação;
- Estruturar procedimentos para a Gestão de Programas e Metas;
- Implantar procedimentos para a fiscalização e gestão da coleta de resíduos urbanos e limpeza pública;
- Implantar procedimentos para a fiscalização e gestão dos resíduos de saúde;
- Implantar procedimentos para a fiscalização e gestão dos resíduos de logística reversa;
- Implantar procedimentos para a fiscalização e gestão dos resíduos da construção civil.

19.1. RESUMO DAS AÇÕES PREVISTAS NOS PROGRAMAS

O Quadro 7 apresenta o resumo de implantação das ações apresentadas para atendimento dos objetivos e metas do PMSB.



Quadro 7 - Resumo das Ações Previstas nos Programas de RSU.

Resíduo	Objetivos	Prazos
Resíduos Sólidos Domésticos e Públicos	Universalização do Atendimento com serviços de coleta e limpeza	Área Urbana/Área Rural: 75% (atender 100% da população até o ano de 2020 em todo período do plano)
	Redução da Geração per Capita	Manter a geração per capita para 0,65 kg/hab.dia em todo período do plano.
	Aproveitamento dos RSU secos recicláveis	40% até 2019; 60% até 2024; 80% até 2029; e, 100% até 2034.
	Aproveitamento dos RSU Orgânicos	20% até 2019; 60% até 2024; 100% até 2029; e, 100% até 2035.
	Destinação Final Adequada	Aterro Controlado
Resíduos Sólidos da Construção Civil	Exportar os RCC às empresas especializadas em reciclagem	Meta definida para curto prazo (2019-2023)
	Receber no Ecoponto 100% do RCC gerado em pequenas obras e intervenções	Meta definida para curto prazo (2019-2023)
	Receber no Aterro de Inertes os RCC provenientes dos caçambeiros	Meta definida para curto prazo (2019-2023)
	Implantação Aterro de Inertes municipal	Meta definida para curto prazo (2019-2023)
Resíduos Sólidos de Saúde	Garantia da coleta, tratamento e disposição final adequados dos resíduos serviços de saúde em 100% das unidades de saúde públicas	2015 a 2034.
	Implementação de sistema de gestão compartilhada dos RSS no município de acordo com as diretrizes da Lei 12.305/2010 e demais legislações vigentes	Até 2017
Resíduos Volumosos	Estabelecer a coleta de resíduos volumosos para 100% do município	Até 2019
	Destinação para triagem e reciclagem dos resíduos volumosos coletados	Deverão estar alinhadas com as metas estabelecidas para os resíduos da construção civil.
Resíduos Verdes	Eliminar disposições irregulares dos resíduos verdes de origem domiciliar (Ex. podas de árvore, arbustos ornamentais e gramado originários de chácaras e residências)	Até 2017
	Aproveitamento dos resíduos de podas de manutenção de áreas públicas realizadas pela prefeitura para produção de massa orgânica através da trituração mecanizada,	Até 2019
	Destinação dos resíduos verdes em geral para compostagem.	Conforme metas e prazos estabelecidos no Programa de Aproveitamento dos Resíduos Orgânicos.



Resíduos de Logística Reversa	- Pneus usados inservíveis	Até 2020
	a) Coleta e destinação final adequada de 100% dos pneus inservíveis gerados nos órgãos municipais	
	b) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município	Até 2020 ou conforme Acordo Setorial específico.
	- Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio	
	a) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais	Até 2020
	b) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município	Até 2020 ou conforme Acordo Setorial específico.
	- Pilhas e baterias	
	a) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais	Até 2020
	b) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município	Até 2020 ou conforme Acordo Setorial específico
	- Produtos eletroeletrônicos e seus componentes	
a) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais	Até 2020	
b) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município	Até 2020 ou conforme Acordo Setorial específico.	
- Óleo de vegetais de uso alimentar		
a) Coleta e destinação final adequada óleos vegetais de uso alimentar de origem domiciliar	Até 2020	
b) Coleta e destinação final adequada óleos vegetais de uso alimentar, não domiciliar (restaurantes, lanchonetes e etc.)	Até 2020 ou conforme Acordo Setorial específico.	
Embalagens de agrotóxicos	As embalagens de agrotóxicos já têm logística reversa consolidada no Brasil, deste modo, o município deverá participar na gestão compartilhada desta logística no município.	
- Embalagens de óleos lubrificantes		
a) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais	Até 2020	
b) Implantar coleta de embalagens de óleo lubrificante	Até 2020 ou conforme Acordo Setorial específico	

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.



20. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Tendo em vista as proposições apresentadas no plano, aqui são analisados os custos referentes à implantação e operação das instalações de manejo dos resíduos sólidos domésticos e resíduos da construção civil que poderão ser implantados, para atendimento dos objetivos e metas estabelecidos no plano.

Para avaliação dos custos de implantação e operação com as instalações de manejo de resíduos sólidos domésticos serão consideradas as seguintes unidades:

- Galpão de Triagem;
- Unidade de Compostagem.

Quanto aos resíduos da construção civil serão consideradas as seguintes unidades:

- Ecoponto;
- Aterro de Inertes;
- Usina de Reciclagem de RCC.

170

Primeiramente, serão apresentados os critérios de dimensionamento e avaliação de custos destas instalações, e, posteriormente, os custos de implantação e operação propriamente ditos. Como referência de custos de implantação e operação das instalações acima descritas, utilizou-se as informações contidas nos "Estudos dos Custos Relacionados com a Constituição de Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos Urbanos" (MMA, 2009), os quais foram atualizados. Também adotados como referência, alguns custos utilizados em outros municípios para instalações similares.

20.1. RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS – CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E AVALIAÇÃO

Neste item serão apresentados os critérios utilizados para a estimativa dos custos relativos à implantação e operação dos aterros controlado, galpões de triagem de resíduos secos recicláveis e unidades de compostagem, previstos de serem implantados no horizonte do plano.



- **Aterro Controlado Municipal**

Conforme apresentado anteriormente, foi proposta a construção de um Aterro Controlado, sendo sua vida útil de 25 anos, não havendo necessidade de implantação de um novo aterro ao longo do plano. Considerou-se apenas a necessidade de adequação deste aterro, visto que o mesmo recebe qualquer tipo de resíduo.

- **Galpão de Triagem**

A fim de operacionalizar o processo de aproveitamento dos resíduos sólidos secos recicláveis, conforme as metas estabelecidas no plano, haverá a necessidade de implantação de um galpão de triagem, com capacidade de atender as metas estabelecidas no plano.

Neste sentido, foi prevista a implantação de um galpão de triagem com capacidade de 2,00 t/dia em 2018 e, posteriormente, no ano de 2027 foi prevista sua ampliação, totalizando uma capacidade de 6,00 t/dia. Para o cálculo desta capacidade adotou-se a geração de 5,08 t/dia de resíduos ao final do plano (2034), obtida através das projeções.

171

- **Unidade de Compostagem**

No município de Nova IPIXUNA ainda não existe a segregação e aproveitamento da parcela orgânica dos resíduos sólidos coletados.

O aproveitamento dos resíduos sólidos úmidos orgânicos, conforme metas previstas no plano, demandarão a necessidade de definição do como este aproveitamento será feito ao longo do período do plano, que como já relatado, deverá ser analisado no âmbito do consócio intermunicipal.

Para fins de apuração de custos, foi adotada a hipótese que o aproveitamento dos resíduos orgânicos será feito através do processo de compostagem.

Deste modo, foi prevista a implantação de uma usina de compostagem com a capacidade de processamento de 3,0 t/dia em 2018, prevendo sua ampliando para 6,0 t/dia em 2023 e, posteriormente, no ano de 2028, totalizando uma capacidade de 9,00 t/dia, sendo que para o cálculo desta capacidade, adotou-se a geração de 8,30 t/dia ao final do plano (2034), obtida através de projeções.



20.2. RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL – CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO E AVALIAÇÃO

As quantidades e os critérios de apuração dos custos relativos à implantação e operação das instalações de manejo dos resíduos da construção civil (Ecoponto, Área de Transbordo e Triagem (ATT), Aterro de RCC e de Usinas de Reciclagem de RCC), são apresentados seguir.

- **Ecoponto:**

Na perspectiva do manejo integrado de resíduos, portanto, o Ecoponto se apresenta como uma área de transbordo e triagem de pequeno porte, destinadas a entrega voluntária de pequenas quantidades de resíduos de construção civil, resíduos volumosos e materiais recicláveis integrantes do sistema público de limpeza urbana, inclusive dos programas de coleta seletiva.

A quantidade necessária de Ecopontos para o manejo adequado destes resíduos, ocorre em função do porte de cada município. Especificamente, para o município de Nova Ipixuna, previu-se a instalação de um único ecoponto na área urbana no ano de 2019.

172

- **Aterro de Inertes**

No caso do município de Nova Ipixuna, considerou-se que parte do RCC gerado ao longo do plano será disposto em aterro de inertes.

Assim, foi estabelecida a implantação do aterro em 2017, com a capacidade inicial de 16 t/dia, que atenderá em todo o período do plano.

20.3. RESUMO DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Nas tabelas que se seguem (Tabela 44 a Tabela 46) é apresentado o resumo dos custos de implantação e operação apurados, com base nos critérios adotados e apresentados nos itens anteriores:

- Instalações de Manejo dos Resíduos Domésticos:
 - Galpão de Triagem;
 - Usina de Compostagem.



- Instalações de Manejo de Resíduos Sólidos da Construção:
 - Ecopontos;
 - Aterro de RCC;
- Custos Totais das Instalações de Manejo de Resíduos Sólidos.



Tabela 44 - Resumo dos Custos de Implantação e Operação das Instalações de Manejo dos Resíduos Sólidos Domésticos.

Ano	Galpão de Triagem			Usina de Compostagem			Custo Final		
	Implantação (R\$)	Operação (R\$)	Total (R\$)	Implantação (R\$)	Operação (R\$)	Total (R\$)	Implantação (R\$)	Operação (R\$)	Total (R\$)
2015	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2016	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2017	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	70.000,00	0,00	0,00
2018	531.266,40	11.761,00	543.027,40	84.220,92	0,00	84.220,92	0,00	615.487,31	11.761,00
2019	0,00	19.965,24	19.965,24	0,00	18.041,76	18.041,76	0,00	0,00	38.007,00
2020	0,00	25.723,29	25.723,29	0,00	23.245,07	23.245,07	0,00	0,00	48.968,35
2021	0,00	31.653,65	31.653,65	0,00	28.604,09	28.604,09	96.000,00	0,00	60.257,74
2022	0,00	37.763,29	37.763,29	0,00	34.125,12	34.125,12	0,00	0,00	71.888,41
2023	0,00	44.052,30	44.052,30	84.220,92	39.808,23	124.029,15	0,00	84.220,92	83.860,53
2024	0,00	50.520,76	50.520,76	0,00	45.653,51	45.653,51	0,00	0,00	96.174,27
2025	0,00	58.634,64	58.634,64	0,00	52.985,69	52.985,69	0,00	0,00	111.620,34
2026	0,00	66.973,04	66.973,04	0,00	60.520,75	60.520,75	0,00	0,00	127.493,79
2027	802.356,04	75.536,07	877.892,11	0,00	68.258,81	68.258,81	0,00	802.356,04	143.794,89
2028	0,00	84.323,90	84.323,90	84.220,92	76.200,01	160.420,92	0,00	84.220,92	160.523,90
2029	0,00	93.336,66	93.336,66	0,00	84.344,46	84.344,46	0,00	0,00	177.681,12
2030	0,00	94.684,17	94.684,17	0,00	96.970,45	96.970,45	0,00	0,00	191.654,62
2031	0,00	108.836,58	108.836,58	0,00	109.921,82	109.921,82	0,00	0,00	218.758,39
2032	0,00	123.349,25	123.349,25	0,00	123.198,82	123.198,82	0,00	0,00	246.548,07
2033	0,00	138.222,48	138.222,48	0,00	136.801,72	136.801,72	0,00	0,00	275.024,19
2034	0,00	166.800,13	166.800,13	0,00	150.730,36	150.730,36	0,00	0,00	317.530,49
Total	1.333.622,44	1.232.136,44	2.565.758,88	252.662,75	1.149.410,67	1.402.073,42	166.000,00	1.586.285,19	2.381.547,12

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.



Tabela 45 - Resumo dos Custos de Implantação e Operação das Instalações de Resíduos Sólidos da Construção Civil.

Ano	Ecopontos			Aterro de RCC			Custo Final		
	Implantação (R\$)	Operação (R\$)	Total (R\$)	Implantação (R\$)	Operação (R\$)	Total (R\$)	Implantação (R\$)	Operação (R\$)	Total (R\$)
2015	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2016	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2017	0	0	0	188.565,60	46.223,56	234.789,16	188.565,60	46.223,56	234.789,16
2018	0	0	0	0,00	39.963,00	39.963,00	0,00	39.963,00	39.963,00
2019	27.380	12.719	40.099	0,00	37.050,13	37.050,13	27.379,52	49.769,32	77.148,84
2020	0	12.719	12.719	0,00	34.018,30	34.018,30	0,00	46.737,48	46.737,48
2021	0	12.719	12.719	0,00	30.867,57	30.867,57	0,00	43.586,76	43.586,76
2022	0	12.719	12.719	0,00	27.598,05	27.598,05	0,00	40.317,24	40.317,24
2023	0	12.719	12.719	0,00	24.209,82	24.209,82	0,00	36.929,01	36.929,01
2024	0	12.719	12.719	0,00	20.702,97	20.702,97	0,00	33.422,16	33.422,16
2025	0	12.719	12.719	0,00	17.077,59	17.077,59	0,00	29.796,77	29.796,77
2026	0	12.719	12.719	0,00	13.333,76	13.333,76	0,00	26.052,94	26.052,94
2027	0	12.719	12.719	0,00	13.530,81	13.530,81	0,00	26.249,99	26.249,99
2028	0	12.719	12.719	0,00	13.727,76	13.727,76	0,00	26.446,95	26.446,95
2029	0	12.719	12.719	0,00	13.924,62	13.924,62	0,00	26.643,81	26.643,81
2030	0	12.719	12.719	0,00	14.121,39	14.121,39	0,00	26.840,57	26.840,57
2031	0	12.719	12.719	0,00	14.318,05	14.318,05	0,00	27.037,23	27.037,23
2032	0	12.719	12.719	0,00	14.514,62	14.514,62	0,00	27.233,80	27.233,80
2033	0	12.719	12.719	0,00	14.711,09	14.711,09	0,00	27.430,27	27.430,27
2034	0	12.719	12.719	0,00	14.907,47	14.907,47	0,00	27.626,65	27.626,65
Total	27.380	203.507	230.886	188.566	404.801	593.366	215.945	608.308	824.253

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.



Tabela 46 - Resumo dos Custos Totais de Implantação e Operação das Instalações de Resíduos Sólidos.

Ano	Instalações Operacionais de RSU			Instalações Operacionais de RCC			Instalações Operacionais Totais		
	Implantação (R\$)	Operação (R\$)	Subtotal (R\$)	Implantação (R\$)	Operação (R\$)	Subtotal (R\$)	Implantação (R\$)	Operação (R\$)	Total (R\$)
2015	0,00	1.060.666,99	1.060.666,99	0,00	0,00	0	0,00	1.060.666,99	1060666,988
2016	0,00	1.061.282,76	1.061.282,76	0,00	0,00	0,00	0,00	1.061.282,76	1.061.282,76
2017	14.109.964,18	1.056.059,40	15.166.023,58	0,00	0,00	0,00	14.109.964,18	1.056.059,40	15.166.023,58
2018	0,00	1.050.277,18	1.050.277,18	0,00	0,00	0,00	0,00	1.050.277,18	1.050.277,18
2019	537.309,63	966.045,33	1.503.354,97	0,00	0,00	0,00	537.309,63	966.045,33	1.503.354,97
2020	802.356,04	1.056.332,64	1.858.688,68	358.777,18	82.461,81	441.238,99	1.161.133,22	1.138.794,45	2.299.927,67
2021	0,00	1.058.832,56	1.058.832,56	0,00	83.938,57	83.938,57	0,00	1.142.771,13	1.142.771,13
2022	0,00	1.058.372,62	1.058.372,62	0,00	85.429,02	85.429,02	0,00	1.143.801,64	1.143.801,64
2023	0,00	1.059.805,09	1.059.805,09	0,00	86.933,17	86.933,17	0,00	1.146.738,26	1.146.738,26
2024	802.356,04	1.063.219,52	1.865.575,56	188.565,60	88.451,01	277.016,61	990.921,64	1.151.670,52	2.142.592,16
2025	8.581.854,05	1.077.262,43	9.659.116,48	0,00	89.982,53	89.982,53	8.581.854,05	1.167.244,96	9.749.099,02
2026	0,00	1.066.913,29	1.066.913,29	0,00	91.302,25	91.302,25	0,00	1.158.215,54	1.158.215,54
2027	0,00	1.062.104,56	1.062.104,56	94.282,80	92.103,19	186.385,99	94.282,80	1.154.207,74	1.248.490,54
2028	0,00	1.056.989,75	1.056.989,75	0,00	92.904,13	92.904,13	0,00	1.149.893,88	1.149.893,88
2029	0,00	1.051.568,88	1.051.568,88	0,00	93.705,07	93.705,07	0,00	1.145.273,95	1.145.273,95
2030	0,00	1.040.727,83	1.040.727,83	0,00	94.506,01	94.506,01	0,00	1.135.233,84	1.135.233,84
2031	0,00	1.029.484,75	1.029.484,75	94.282,80	95.306,79	189.589,59	94.282,80	1.124.791,54	1.219.074,34
2032	0,00	1.024.034,43	1.024.034,43	0,00	96.107,25	96.107,25	0,00	1.120.141,69	1.120.141,69
2033	0,00	1.018.292,34	1.018.292,34	0,00	96.907,24	96.907,24	0,00	1.115.199,58	1.115.199,58
2034	0,00	1.012.256,69	1.012.256,69	0,00	97.706,58	97.706,58	0,00	1.109.963,27	1.109.963,27
Total	24.833.839,94	20.930.529,06	45.764.369,00	735.908,38	1.367.744,62	2.103.653,00	25.569.748,33	22.298.273,68	47.868.022,00

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.



21. PREVISÃO DE DESPESAS E RECEITAS POTENCIAIS COM OS SERVIÇOS DE COLETA E MANEJO DE RESÍDUOS

21.1. DESPESAS COM RESÍDUOS SÓLIDOS

Neste item são feitas estimativas da evolução das despesas com os serviços correntemente realizados pela prefeitura, referentes à coleta e destinação final dos resíduos domésticos, públicos e de serviços de saúde, bem como os serviços de varrição. Para tanto, foram estabelecidos parâmetros com base em informações disponíveis para o Estado do Pará, conforme apresentado na Tabela 47, os quais serão usados nas projeções.

Tabela 47 - Parâmetros para Projeção das Despesas com Coleta e Varrição.

Parâmetro	Unidade	Valor
Coleta de RCD e RCP	R\$/ton	17,1
Coleta de RSS	R\$/kg	8,00

Fonte: SNIS, 2013.

177

Na Tabela 48 são apresentados os resultados das projeções.

Tabela 48 - Projeção das Despesas com os Resíduos Sólidos.

Ano	Despesas com Coleta de Resíduos Sólidos		Despesas Totais (R\$)
	Domiciliares/ Públicos (R\$/ton)	Saúde (R\$/kg)	
2015	57.009,41	205.414,95	262.424,36
2016	72.818,87	209.061,86	281.880,72
2017	77.038,07	212.706,95	289.745,02
2018	78.958,03	216.350,24	295.308,26
2019	80.422,55	219.991,72	300.414,27
2020	81.802,64	223.631,40	305.434,05
2021	83.155,39	227.269,28	310.424,68
2022	84.508,53	230.905,37	315.413,89
2023	85.862,07	234.539,65	320.401,72
2024	87.216,03	238.172,14	325.388,17
2025	88.570,44	241.802,84	330.373,28
2026	89.925,31	245.431,74	335.357,06



2027	91.280,68	249.058,86	340.339,54
2028	92.636,57	252.684,19	345.320,75
2029	93.992,99	256.307,73	350.300,72
2030	95.349,98	259.929,48	355.279,47
2031	96.707,56	263.549,46	360.257,02
2032	98.065,76	267.167,65	365.233,41
2033	99.424,60	270.784,06	370.208,67
2034	100.783,83	274.398,70	375.182,53
Total	1.735.529,31	4.799.158,28	6.534.687,59

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

21.2. RECEITAS POTENCIAIS COM RESÍDUOS SÓLIDOS

Conforme apresentado anteriormente, as diretrizes da PNRS imporão novos custos para o manejo dos resíduos sólidos urbanos, como são os casos dos custos de implantação e operação das Instalações de Manejo de Resíduos Sólidos Domésticos. Por outro lado, a necessidade de aproveitamento dos resíduos recicláveis e orgânicos gera um potencial de receitas com a venda dos produtos beneficiados nestas instalações. São os casos das Unidades de Triagem e das Unidades de Compostagem.

Entretanto, o mercado para este tipo de produto, não está consolidado o suficiente para que se assumir com segurança a efetividade desta geração de receita.



22. ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

No presente caso, o sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos não é tarifado e não configura um negócio propriamente dito, portanto, optou-se no presente estudo por não avaliar o fluxo de caixa por meio do VPL (Valor Presente Líquido) e pela TIR (Taxa Interna de Retorno), apresentando-se somente a totalização de despesas e investimentos por período. A taxa de retorno adotada foi de 20%. Com base nas projeções realizadas, foram feitas as composições dos custos relativos às despesas operacionais e os investimentos necessários, conforme apresentado na Tabela 49 e na Tabela 50.

Tabela 49 - Balanço Anual das Despesas, Investimentos e Receitas Potenciais com Resíduos Sólidos.

Ano	Despesas com Coleta e Varrição (R\$)	Despesas Operacionais (R\$)	Investimentos (R\$)	Total Despesas e Investimentos (R\$)
2015	262.424,36	0,00	0,00	262.424,36
2016	281.880,72	0,00	0,00	281.880,72
2017	289.745,02	46.223,56	188.565,60	524.534,19
2018	295.308,26	51.724,00	615.487,31	962.519,58
2019	300.414,27	87.776,32	27.379,52	415.570,11
2020	305.434,05	95.705,83	0,00	401.139,88
2021	310.424,68	103.844,50	0,00	414.269,18
2022	315.413,89	112.205,65	0,00	427.619,54
2023	320.401,72	120.789,54	84.220,92	525.412,17
2024	325.388,17	129.596,43	0,00	454.984,60
2025	330.373,28	141.417,11	0,00	471.790,39
2026	335.357,06	153.546,73	0,00	488.903,79
2027	340.339,54	170.044,88	802.356,04	1.312.740,46
2028	345.320,75	186.970,85	84.220,92	616.512,52
2029	350.300,72	204.324,93	0,00	554.625,65
2030	355.279,47	218.495,19	0,00	573.774,65
2031	360.257,02	245.795,63	0,00	606.052,65
2032	365.233,41	273.781,87	0,00	639.015,28
2033	370.208,67	302.454,47	0,00	672.663,13
2034	375.182,53	345.157,14	0,00	720.339,67
Total	6.534.687,59	2.989.854,63	1.802.230,31	11.326.772,53
VPL	4.915.524,47	1.945.338,64	1.489.683,60	8.350.546,72

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.



Tabela 50 - Resumo das Despesas, Investimentos e Receitas Potenciais por Período.

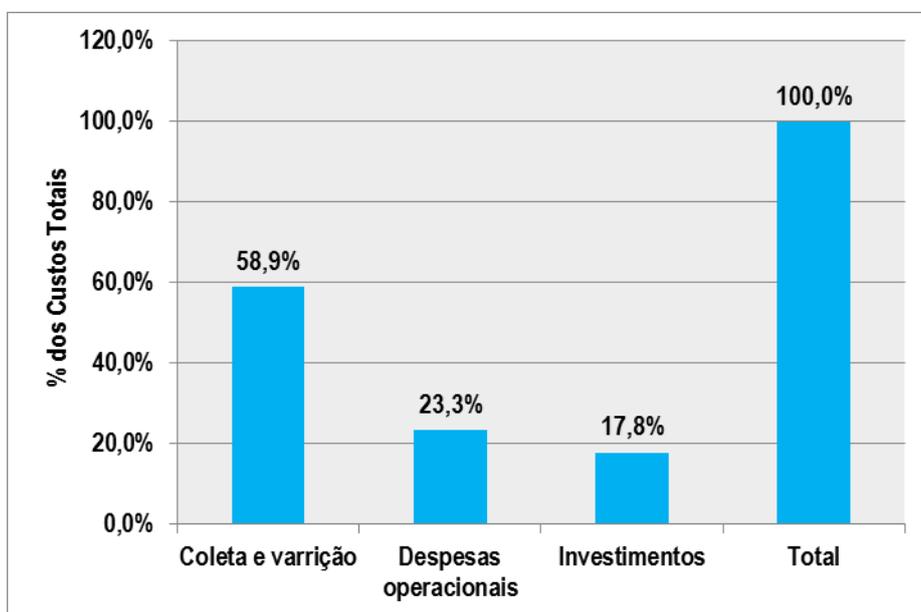
Período	Despesas com Coleta e Varrição (R\$)	Despesas Operacionais (R\$)	Investimentos (R\$)	Total Despesas e Investimentos (R\$)
Imediato (2015-2018)	262.424	0	0	262.424
Curto Prazo (2019-2023)	866.934	97.948	804.053	1.768.934
Médio Prazo (2024-2027)	1.231.687	399.532	27.380	1.658.599
Longo Prazo (2028-2034)	4.173.642	2.492.375	970.798	7.636.815
Total	6.534.688	2.989.855	1.802.230	11.326.773
VPL	4.915.524	1.945.339	1.489.684	8.350.547

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

O Gráfico 16 apresenta o perfil geral dos custos com o manejo de resíduos sólidos.

180

Gráfico 16 - Perfil dos Custos com Manejo de Resíduos Sólidos.



Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.



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

181



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

Neste item, são abordados as questões institucionais e os instrumentos de planejamento e gestão dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, aplicáveis ao município de Nova Ipixuna visando o atendimento da PNSB, sendo que segundo a mesma, destacam-se os seguintes princípios fundamentais:

- Universalização do acesso;
- Integridade, atendimento das necessidades da população e maximização dos resultados;
- Disponibilidade, em toda a área urbana;
- Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional;
- Eficiência e sustentabilidade econômica;
- Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

182

Assim, a gestão dos serviços de drenagem urbana no contexto de uma bacia hidrográfica ou de um município, deve estar integrada ao ambiente urbano e às relações entre os sistemas que o compõem. Este trabalho exige o planejamento e o desenvolvimento de estratégias para o controle do escoamento das águas pluviais urbanas, visando a minimização dos danos sociais, econômicos e ambientais causados pelas inundações, bem como a melhoria das condições de saúde e meio ambiente da cidade.

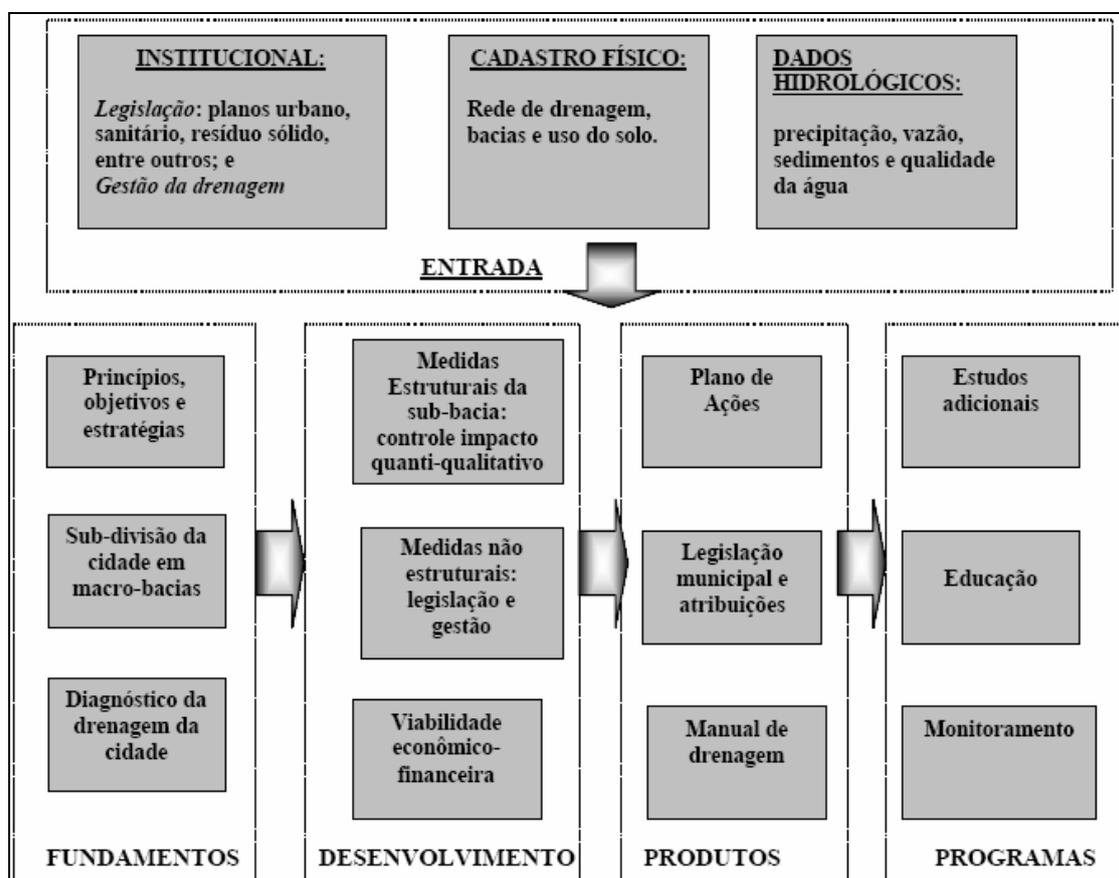
Por muito tempo, as ações relacionadas à drenagem urbana se concentraram na execução de projetos e obras baseados em uma visão higienista que priorizava a evacuação das águas pluviais em excesso nas áreas urbanas, de uma maneira rápida e eficiente. A partir do acúmulo de experiências, esta prática se mostrou ineficiente para a resolução integral do problema, tendo em vista que o simples aumento da capacidade do sistema de drenagem não mitiga o mesmo, mas apenas o transfere para outra área a jusante da bacia.

Atualmente, visando evitar o termo “drenagem”, que significa “fazer escoar”, que parte de uma visão higienista, o Ministério das Cidades propôs a adoção da expressão “manejo de águas pluviais” (MAP), a qual será adotada na sequência deste documento.



O principal instrumento de gestão destes serviços é o Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais (PDMAP), que é composto por uma análise completa da situação existente, junto às medidas estruturais e não estruturais a serem implantadas para o controle de inundações.

A Figura 6 apresenta o fluxograma elaborado por TUCCI (2002), o qual contém os princípios e fundamentos do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU) ou Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais, que serve como modelo de gestão mais adequado à prestação destes serviços.



Fonte: Tucci (2002).

Figura 6 - Fluxograma do Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais.

Na maioria dos municípios brasileiros, não existe uma estrutura organizacional específica responsável pela gestão dos serviços de manejo de águas pluviais, o que gera uma carência de autonomia administrativa e financeira, acarretando em uma fragmentação excessiva das ações



relacionadas a este tipo de infraestrutura. Geralmente, estas atribuições ficam a cargo da Secretaria Municipal de Obras, a qual possui uma linha de ação executiva.

A gestão municipal dos serviços de manejo de águas pluviais requer a adoção de uma visão integrada do ambiente urbano, o que abrange o planejamento do município, dos recursos hídricos e das diversas questões sociais, técnicas e ambientais relacionadas a cada bacia hidrográfica.

Assim, recomenda-se ao titular da prestação destes serviços, que seja instituído no município, uma estrutura organizacional específica para a gestão dos mesmos, como forma de garantir que as ações definidas no PMSB, com seus respectivos desdobramentos, tenham continuidade e possam atender de maneira sustentável as necessidades do município.

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

- Caráter tecnicista na composição da equipe;
- Envolvimento e articulação com demais temas de desenvolvimento urbano, tais como zoneamento, habitação, abastecimento de água, esgotamento sanitário, meio ambiente e etc.;

184

É igualmente importante que esta estrutura organizacional tenha um caráter de gestão e planejamento, com o intuito de se atender as demandas a que se destina.

23.1. PRINCÍPIOS, OBJETIVOS E ESTRATÉGIAS DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

23.1.1. Princípios

Os princípios apresentados a seguir visam a minimização dos impactos decorrentes da urbanização e são essenciais para o desenvolvimento de uma gestão consistente e eficiente para a prestação dos serviços:

I. A drenagem é um fenômeno regional que não respeita os limites entre jurisdições governamentais ou entre propriedades.



O manejo de água pluviais deve estar integrado em um nível regional para a otimização dos resultados, tendo em vista que o escoamento das águas pluviais ocorre em concordância com a bacia hidrográfica.

II. O sistema de drenagem de água pluviais é um subsistema que compõe um sistema de recursos hídricos urbano mais abrangente.

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

III. O escoamento das águas é, primariamente, um problema de alocação de espaço.

O volume de água presente em um dado instante, em uma área urbana, não pode ser comprimido ou diminuído. O sistema de manejo de águas pluviais possui ambas as funções de transporte e reservação, assim, as demandas por espaço devem ser previstas, ou entrarão em conflito com outros usos de solo. A falta de provisão destas demandas pode acarretar na ocorrência de inundações, e, conseqüentemente, em danos e falhas no funcionamento de outros sistemas urbanos.

185

IV. O planejamento e o desenvolvimento de sistemas de drenagem não devem se basear na premissa de que é possível transferir os problemas de um ponto a outro.

A urbanização tende a aumentar o volume e a velocidade do escoamento das águas pluviais, e, o aumento da capacidade do sistema não resolve o problema, apenas transferindo-o para a jusante. O escoamento das águas pluviais pode ser armazenado e, estruturas de retenção, o que reduzirá a capacidade necessária do sistema a jusante.

V. A estratégia de manejo de águas pluviais deve possuir múltiplos objetivos e funções.

As demandas por espaços nas áreas urbanas fazem com que os sistemas de manejo de águas pluviais possuam múltiplos objetivos e funções, incluindo a melhoria da qualidade da água,



recarga de aquíferos, recreação, habitat de espécies selvagens, criação de áreas alagadas, proteção de áreas de preservação, controle de erosão e deposição de sedimentos e a criação de espaços abertos.

VI. A concepção de sistemas de manejo de águas pluviais deve considerar as características e funções do sistema existente.

Toda área possui características naturais que contribuem para o manejo das águas pluviais, sem modificações significativas, tais como canais naturais, depressões, alagados, várzeas, solos permeáveis e vegetação que promovem a infiltração, o controle da velocidade do escoamento, o aumento do tempo de concentração, a filtragem de sedimentos e poluentes, e a reciclagem de nutrientes. Os planos de desenvolvimento devem mapear o sistema natural existente e promover a sua preservação e melhoria ao invés da sua substituição. E, novos empreendimentos devem buscar a redução das taxas de escoamento superficial e da carga de poluentes.

186

VII. O sistema de manejo de águas pluviais deve receber manutenção regularmente.

A ausência de manutenção é responsável pela redução da capacidade hidráulica, devido, principalmente, ao assoreamento e a deposição de resíduos sólidos. A chave para a manutenção efetiva é a atribuição de responsabilidades a uma agenda estabelecida e uma programação regular de inspeções para determinar as necessidades de manutenção.

VIII. As áreas de várzea devem ser preservadas quando possível e viável.

As áreas de várzea ao longo dos cursos d'água, que são áreas de inundação naturais, devem ser preservadas sempre que possível e praticável. Além de serem áreas de risco de inundação, este espaço deve ser gerido para a preservação do habitat de espécies selvagens, a manutenção de um espaço aberto e para a proteção da saúde pública, segurança e bem-estar.



23.1.2. Objetivos

No município de Nova Ipixuna a concepção dos sistemas de manejo de águas pluviais e a gestão dos serviços a que estão relacionados devem ser realizados visando o atendimento dos seguintes objetivos:

- Gerenciar o escoamento das águas pluviais no meio urbano e no meio rural;
- Reduzir os prejuízos decorrentes das inundações;
- Melhorar as condições de saúde da população e do meio ambiente urbano e rural;
- Ordenar a ocupação de áreas de risco de inundação através de regulamentação;
- Restituir parcialmente o ciclo hidrológico natural, mitigando os impactos da urbanização.

23.1.3. Estratégias

No município de Nova Ipixuna a gestão dos serviços de manejo de águas pluviais deverá ser desenvolvida a partir das seguintes estratégias:

- Aperfeiçoamento do planejamento, ordenamento hídrico, licenciamento e sustentabilidade econômico-financeira, utilizando-se abordagens integradas;
- Aprimoramento da capacidade de intervenção por parte da administração, em nível regulador, arbitral e fiscalizador, tendo a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão;
- Criação e manutenção de um sistema de informações e de monitoramento dos recursos hídricos de forma integrada com o restante da infraestrutura de saneamento básico;
- Sensibilização e participação da sociedade civil, através da educação, formação e informação;
- Aprimoramento contínuo da legislação através da sua harmonização e sistematização e um corpo coerente;
- Avaliação sistemática do plano.

187

Além destas linhas gerais de ação, há estratégias que podem ser seguidas em função do grau de urbanização das bacias, tal como apresentado a seguir.



a) **Bacias não urbanizadas**

No caso das bacias não urbanizadas, ou em estágio inicial de urbanização, onde as áreas de várzea encontram-se preservadas, as estratégias de gestão se baseiam, principalmente, em medidas não estruturais, relacionadas à regulamentação e ocupação dos espaços de risco, visando conter os impactos de futuros desenvolvimentos. Estas medidas buscam transferir o ônus do controle das alterações hidrológicas devido à urbanização para que efetivamente produza alterações. Dentre as principais medidas aplicáveis, lista-se:

- Plano Diretor contendo o zoneamento das áreas de inundação e regras para a ocupação de áreas de risco;
- Revitalização de cursos d'água com recuperação dos taludes e recomposição da vegetação ciliar;
- Manutenção do leito em condições naturais;
- Implantação de interceptores de esgotos, evitando a contaminação dos corpos d'água;
- Recuperação de áreas degradadas para a minimização da erosão e do assoreamento dos cursos d'água.

188

b) **Bacias urbanizadas**

No caso de bacias onde a urbanização já se encontra consolidada, se faz necessário o estudo específico de cada sub-bacia, visando identificar as deficiências e planejar as medidas necessárias, geralmente de natureza estrutural. Nessa situação, devem ser priorizadas as soluções de armazenamento temporário, através de detenções, evitando a transferência dos problemas para jusante. Dentre as principais medidas aplicáveis, lista-se:

- Reservatórios de retenção para o amortecimento de cheias;
- Medidas de controle na fonte: telhados verdes, pequenos reservatórios, aproveitamento de água da chuva, jardins filtrantes, trincheiras de infiltração, pavimentos permeáveis;
- Desocupação de áreas de várzeas, restauração das condições naturais e implantação de parques para preservação;
- Implantação de interceptores de esgotos, evitando a contaminação dos corpos d'água;



- Implantação de sistemas de monitoramento e alerta de cheias, aliados aos planos de evacuação e atendimento à população atingida.



24. OBJETIVOS E METAS PRETENDIDOS COM A IMPLANTAÇÃO DO PMSB

Para os serviços de Manejo de Águas Pluviais, a implantação do PMSB visa atender os seguintes objetivos:

- Gerenciar o escoamento das águas pluviais no território municipal, reduzindo os riscos de enchentes e buscando atender toda a sua população;
- Estruturar a organização institucional e jurídica municipal para o alcance da maior eficiência da prestação dos serviços;
- Estabelecer as diretrizes para a prestação dos serviços, abrangendo o seu planejamento, gerenciamento, manutenção e fiscalização;
- Orientar o planejamento financeiro das ações, programas e serviços relacionados.

Visando o atendimento dos objetivos estabelecidos pelo PMSB, foram estabelecidas as seguintes metas para o município de Nova Ipixuna.

190

- Curto Prazo – 1 a 4 anos:

- Estabelecer uma organização institucional para a gestão dos serviços de manejo de águas pluviais do município;
- Implementar um cadastro do sistema de manejo de águas pluviais do município;
- Elaborar um programa de manutenção regular e permanente do sistema de manejo de águas pluviais do município;
- Desenvolver um plano de monitoramento das bacias hidrográficas e ação para eventos de emergência e contingência.

- Médio Prazo – 4 a 8 anos:

- Implantar sistema de previsão de alerta de enchentes integrado à Defesa Civil.

- Longo Prazo – 8 a 20 anos:

- Consolidar a gestão dos serviços de manejo de águas pluviais no município.



25. ALTERNATIVAS PARA O ATENDIMENTO DAS DEMANDAS

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

Nos itens seguintes são apresentadas as diretrizes de controle de escoamento na fonte, tratamento de fundo de vale, controle da poluição difusa e medidas mitigadoras.

25.1. DIRETRIZES PARA O CONTROLE DE ESCOAMENTO NA FONTE

O controle de escoamento na fonte é realizado por meio de dispositivos instalados na escala dos lotes que atuam na redução dos volumes escoados e na redução da poluição difusa de forma integrada com a paisagem. Esses dispositivos podem atuar na infiltração, armazenamento ou na combinação desses processos.

A implantação dos dispositivos na escala dos lotes pode ser incentivada por meio de uma regulamentação e disciplinamento do manejo de águas pluviais no município. A partir do estabelecimento de normas que proibam o aumento do escoamento superficial após a implantação de construções, torna-se necessário um período de adequação das propriedades podendo cada proprietário optar pela forma como atingirá as regras exigidas.

Além disso, cabe à administração municipal, planejar o sistema de manejo de águas pluviais principal (macrodrenagem) e analisar a necessidade de implantação de medidas estruturais para o controle de volumes de cheia mais significativos.

A seguir são apresentados os dispositivos comuns para o controle de escoamento na fonte. No município de Nova Ipixuna, todas as medidas podem ser aplicadas em edificações e instalações públicas, tais como prédios e vias públicas a serem implantados. A Prefeitura Municipal deve incorporar mecanismos que viabilizem a adoção de tais dispositivos pelos empreendedores e loteadores, portanto, recomenda-se que este tipo de medida seja inserido no código de obras ou em lei específica.



a) Dispositivos de Infiltração

Os dispositivos de infiltração possuem a função de promover a absorção da água pelo solo, reduzindo o volume de água escoado. Essas medidas são projetadas para atuarem durante o início da chuva, para uma pequena altura pluviométrica, e por essa razão são consideradas medidas complementares. Junto a estas medidas, deve ser analisada a possibilidade de controle da ocupação, disciplinamento da drenagem e implantação de medidas estruturais na escala da bacia hidrográfica.

Telhados Verdes: O telhado verde consiste em um sistema multicamadas, que reveste a cobertura de uma edificação e possibilita a interceptação da chuva e retenção da água em uma camada de drenagem subsuperficial, reduzindo o escoamento superficial e atenuando os picos de vazão.

Pavimentos Porosos: Os pavimentos porosos possuem a mesma função dos telhados verdes com a diferença de que estão situados no revestimento do solo, podendo ser utilizados em estacionamentos e calçadas, por exemplo. Esses pavimentos permitem a passagem da água através da sua estrutura e precisam estar situados sobre um solo permeável ou uma estrutura com capacidade de armazenamento, para que o processo ocorra normalmente.

Trincheiras de Infiltração: As trincheiras de infiltração se tratam de valas preenchidas com materiais granulares, como a brita ou pedras, que recebem o escoamento superficial armazenando-o temporariamente até que ocorra a absorção pelo solo.

192

b) Dispositivos de Armazenamento

Os dispositivos de armazenamento possuem a função de reter uma parcela do escoamento superficial durante o período chuvoso, de forma a liberá-lo lentamente após a cheia. Estes dispositivos podem ser implantados na escala do lote para compensação das áreas impermeabilizadas, atendendo a baixos tempos de recorrência (abaixo de 5 anos) ou na escala da bacia, para controlar volumes maiores, para tempos de recorrência elevados (acima de 10 anos).

Captação da Água de Chuva: a utilização de um sistema de captação de água da chuva, interceptada pela cobertura de edificações, é uma forma de promover o armazenamento na



escala do lote. Este sistema direciona as águas provenientes dos telhados e das calhas para pequenos reservatórios, reduzindo significativamente o escoamento, uma vez que a água captada poderá ser utilizada para fins não potáveis.

Canais Vegetados: Os canais vegetados são elementos de drenagem lineares, revestidos com grama, os quais são projetados para conduzir o escoamento superficial lentamente, atuando como um dispositivo de armazenamento. Quando possível, dependendo das características do solo e da qualidade da água, estes canais também podem promover a infiltração, fazendo com que parte do escoamento seja absorvido pelo solo.

Biorretenções ou Jardins de Chuva: As biorretenções são dispositivos similares aos canteiros compostos por vegetação rasteira e arbustiva, que recebem o escoamento superficial, retardando a sua velocidade e atenuando o pico de vazão. Estes dispositivos também são conhecidos como Jardins de Chuva e podem ser facilmente implantados em qualquer tipo de propriedade.

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

As bacias de detenção e de retenção, normalmente, são mais onerosas, e a implantação está diretamente relacionada a um estudo de toda a bacia hidrográfica. Portanto, este tipo de alternativa deve ser estudado no âmbito do PDMAP.

193

25.2. DIRETRIZES PARA TRATAMENTO DE FUNDO DE VALE

25.2.1. Regulamentação e Gestão das Áreas de Várzea

As áreas de várzea ao longo dos cursos d'água são locais de inundação natural, que possuem a função de acomodar volumes excedentes ao canal principal durante eventos de cheia. Estas áreas geralmente possuem solos frágeis e, devido aos riscos elevados de inundação, são despertam grande interesse do mercado imobiliário, assim, são comumente ocupados por



populações de baixa renda ou utilizados como depósito irregular de resíduos sólidos e entulhos. Contudo, em algumas situações, estas áreas são aterradas e ocupadas por empreendimentos para diversos fins, de forma que, em ambos os casos são causados prejuízos significativos ao regime hídrico.

No município de Nova Ipixuna, a gestão das áreas de várzea possui os seguintes objetivos:

- Adotar uma regulamentação eficiente;
- Aprimorar as práticas locais de uso do solo e ocupação de áreas sujeitas à inundação;
- Oferecer um programa equilibrado de medidas para reduzir as perdas causadas pelas inundações;
- Reduzir a dependência de auxílios locais e federais durante situações de emergência;
- Minimizar os impactos negativos da qualidade da água;
- Fomentar a criação e/ou preservação de áreas verdes com os devidos benefícios ecológicos em áreas urbanas.

194

A administração municipal deve se basear na Política Nacional de Meio Ambiente (Lei Federal nº 6.938/1981) para assegurar a preservação dessas áreas, minimizando a necessidade de intervenções para o controle de inundações. Neste contexto, também é de grande importância a Lei Federal nº 12.651/2012, a qual dispõe sobre as Áreas de Preservação Permanente (APP), delimitadas de acordo com as seguintes regras:

- a) As faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:
 - 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
 - 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
 - 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
 - 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
 - 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros.



- b) As áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:
- 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
 - 30 (trinta) metros, em zonas urbanas.
- c) As áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento.
- d) As áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros.

Visando a implementação de uma regulamentação mais eficiente a nível municipal, sugere-se que as APP's sejam disciplinadas pelo Plano Diretor e pela legislação municipal de uso e ocupação do solo, incorporando a elas o zoneamento de inundação. Este zoneamento é elaborado a partir do mapeamento das áreas de inundação para uma cheia com o tempo de recorrência de 100 anos ou a maior registrada. Dentro dessa área, são definidas diferentes faixas de acordo com o risco hidrológico como:

- **Faixa 1:** Zona de passagem de enchente: esta área deve ser mantida livre, pois qualquer tipo de obstrução reduz a seção de escoamento aumentando os níveis a montante;
- **Faixa 2:** Zona com restrições de ocupação: esta área representa o restante da superfície inundável, onde podem ocorrer com pequenas profundidades e baixas velocidades. Poderiam ser permitidos usos como: parques, agricultura e edificações protegidas contra enchentes.
- **Faixa 3:** Zona de baixo risco hidrológico: área com baixa probabilidade de inundações, não necessita de regulamentação, porém, a população deve ser informada sobre o risco hidrológico ao qual está sujeita.



25.2.2. Parques Lineares para a Preservação de Áreas de Várzea

O tratamento do fundo de vale, geralmente, é realizado aplicando-se soluções tais como a implantação de um sistema viário e canalização, não resolvendo os problemas de inundação e descaracterizando a paisagem natural, composta pelos cursos d'água.

No município de Nova Ipixuna prevê-se a implantação de medidas que proporcionam a recuperação da qualidade da água, renaturalizando os cursos d'água e a criação de espaços públicos de lazer e preservação junto às áreas de várzea.

A principal medida empregada nesta situação se trata da implantação de parques lineares ou parques fluviais, junto à adequação do sistema de coleta de efluentes, evitando o seu despejo nos cursos d'água.

O parque linear deve ser concebido por meio da melhoria do aspecto visual do rio e de suas margens, através da restauração da vegetação natural, da implantação de equipamentos de lazer e da delimitação do espaço público, com o objetivo de evitar as ocupações irregulares. Este tipo de parque pode dispor dos seguintes elementos:

- Campos de futebol e quadras poliesportivas;
- Playgrounds;
- Pistas de skate;
- Equipamentos de ginástica;
- Pistas de caminhada/corrída, ciclovias;
- Bosques com espécies nativas;
- Ecopontos para a coleta de materiais recicláveis;
- Espaços para o incentivo às manifestações culturais, tais como as artes cênicas e a música;
- Percursos culturais com roteiros explicativos e informações sobre a fauna e a flora;
- Espaços para a realização de atividades de educação ambiental.

A manutenção das condições naturais e/ou implantação de parques lineares juntos aos cursos d'água, como forma de tratamento do fundo de vale, contribui para a formação de um sistema de parques e corredores integrados, facilitando o acesso a equipamentos esportivos e recreativos.



A desconcentração das áreas de lazer permite que elas possam ser acessadas por uma parcela maior da população, atendendo a carência destes espaços, podendo servir também como vias de locomoção para pedestres e ciclistas.

25.3. DIRETRIZES PARA O CONTROLE DA POLUIÇÃO DIFUSA

Além das medidas relacionadas ao controle da quantidade de água proveniente do escoamento superficial, os sistemas de manejo de águas pluviais devem buscar a integração destas medidas com o controle da poluição difusa, e esta, por sua vez, pode ser definida como os poluentes que se depositam dispersamente sobre a área de drenagem de uma bacia hidrográfica, e que chegam aos corpos hídricos intermitentemente, associados a eventos de precipitação, sendo difícil associá-los a um ponto de origem específico.

As águas pluviais, ao entrarem em contato com a superfície de áreas urbanizadas, carregam diversos poluentes, causando a poluição destas águas e, conseqüentemente, dos corpos d'água receptores, tais como rios, lagos e aquíferos subterrâneos. A poluição das águas pluviais também pode gerar riscos à saúde pública, devido a sua relação com a ocorrência de endemias e doenças de veiculação hídrica.

O Quadro 8 apresenta os principais tipos de poluentes urbanos e suas respectivas fontes e impactos:



Quadro 8 - Principais tipos de poluentes urbanos, suas fontes e impactos produzidos.

POLUENTES	ORIGEM	IMPACTOS
Nitrogênio e fósforo	<ul style="list-style-type: none">• Lançamento de efluentes;• Desmatamento;• Fertilizantes.	<ul style="list-style-type: none">• Redução do oxigênio dissolvido (OD);• Crescimento de algas;• Degradação da água de consumo.
Sedimentos	<ul style="list-style-type: none">• Obras de construção;• Áreas desmatadas;• Processos erosivos.	<ul style="list-style-type: none">• Aumento da turbidez, redução do OD e degradação da vida aquática.
Organismos patogênicos	<ul style="list-style-type: none">• Lançamento de efluentes;• Sistemas sépticos inadequados.	<ul style="list-style-type: none">• Riscos à saúde humana pelo consumo;• Inviabilidade do uso recreacional.
Metais pesados: chumbo, cádmio, zinco, mercúrio, alumínio, etc.	<ul style="list-style-type: none">• Processos industriais;• Resíduos de óleo de motores;• Mineração;• Queima de combustíveis.	<ul style="list-style-type: none">• Toxicidade da água e dos sedimentos;• Acumulação na atividade biológica e na cadeia alimentar.
Pesticidas e produtos sintéticos	<ul style="list-style-type: none">• Herbicidas, fungicidas, inseticidas;• Processos industriais;• Lavagem de solos contaminados.	<ul style="list-style-type: none">• Toxicidade da água e dos sedimentos;• Acumulação na atividade biológica e na cadeia alimentar.

Fonte: RIGHETTO, 2009.

No município de Nova Ipixuna, para viabilizar a melhoria da qualidade das águas urbanas, os sistemas de manejo de águas pluviais devem seguir as seguintes diretrizes:

- Eliminar as ligações de efluentes sem tratamento dos sistemas de drenagem;
- Executar a implantação dos novos sistemas de drenagem junto ao sistema de coleta de esgotos, quando inexistente;
- Realizar a manutenção contínua dos sistemas de drenagem, compreendendo a remoção de resíduos e o desassoreamento;
- Fiscalizar a disposição de resíduos sólidos nos sistemas de drenagem e aprimorar continuamente gestão dos serviços de coleta e tratamento;



- Incentivar a implantação de dispositivos de controle na fonte, que também atuam no controle da poluição difusa. Os dispositivos podem ser canais vegetados, biorretenções, pavimentos permeáveis, bacias de retenção e alagados (*wetlands*);
- Promover a educação ambiental, visando a conscientização da população sobre a importância do controle da poluição para a melhoria da qualidade das águas.

25.4. MEDIDAS MITIGADORAS

A seguir, são apresentadas as medidas mitigadoras dos riscos inerentes aos sistemas de drenagem urbana, notadamente no que diz respeito ao assoreamento de cursos d'água e a ocorrência de resíduos sólidos no sistema.

a) Assoreamento

O assoreamento em cursos d'água e em sistemas de manejo de águas pluviais ocorre em consequência de processos erosivos e movimentos de terra na área da bacia.

Em áreas urbanas, a ocupação de encostas, a remoção da cobertura vegetal e a implantação de novos empreendimentos, são os principais contribuintes para estes processos, que acaba causando a redução da capacidade hidráulica de escoamento e o aumento da frequência de inundações.

A regulamentação do uso e ocupação do solo deve observar as condições geomorfológicas e apresentar um zoneamento, indicando as áreas próprias, com restrições e impróprias à ocupação, o que minimizará o assoreamento.

Destaca-se o caso das planícies aluvionares, que estão situadas nas áreas de várzea, próximas aos corpos d'água. Estas, são áreas que devem ser classificadas como impróprias para a ocupação, devido sua fragilidade e importância ambiental.

No município de Nova Ipixuna, o controle do assoreamento e a mitigação dos seus efeitos sobre os sistemas de manejo de águas pluviais pode ser realizado por meio das seguintes ações:

- Preservação das áreas de várzea e da mata ciliar;
- Manutenção contínua dos sistemas de manejo de águas pluviais;



- Levantamento das áreas mais vulneráveis a processos erosivos e análise da necessidade de implantação de estruturas de retenção de sedimentos.

b) Resíduos Sólidos

A presença de resíduos sólidos urbanos nos sistemas de manejo de águas pluviais acarreta na redução da capacidade hidráulica de escoamento e da vida útil dos seus componentes, e, conseqüentemente, no aumento da frequência de limpeza e dos custos de manutenção, assim como na degradação da qualidade da água, ambiental e da saúde pública.

O aumento na geração de resíduos sólidos é um problema recorrente e crescente, diretamente relacionado com o aumento da população, onde parte da quantidade produzida não é recolhida e disposta incorretamente. Os principais resíduos sólidos urbanos que afetem esses sistemas são o doméstico (principalmente sacolas plásticas, garrafas e embalagens), aquele gerado pela construção civil (entulhos) e aquele proveniente da limpeza de áreas públicas resultantes da poda de árvores e corte de grama. Pontualmente, ainda é comum encontrar também a presença de móveis, partes de automóveis e eletrodomésticos nos cursos d'água.

As principais fontes de resíduos nos sistemas de manejo de águas pluviais são:

- Comportamento inapropriado da população no manuseio do resíduo doméstico e dos resíduos da construção civil;
- Ineficiência do sistema de coleta;
- Disposição inadequada dos resíduos antes da coleta, possibilitando o seu arraste durante eventos chuvosos;
- Falta de fiscalização e penalização das irregularidades.

De forma prática, a maneira mais eficaz para minimização deste problema está relacionada a um conjunto de ações composto pelo aumento da eficiência da prestação dos serviços de coleta, pela fiscalização de áreas de despejo irregular de resíduos, pela conscientização da população e pela penalização dos responsáveis por este tipo de poluição.

Inserido no gerenciamento dos sistemas de manejo de águas pluviais, a presença de resíduos sólidos nesses sistemas pode ser reduzida por meio das seguintes ações:

- Manutenção contínua dos sistemas de manejo de águas pluviais;



- Programa de Educação Ambiental.

25.5. DIRETRIZES PARA O MANEJO DO USO DO SOLO E DO CONTROLE DE ÁGUAS PLUVIAIS NA ÁREA RURAL

Neste item, descreve-se aspectos relevantes que envolvem as causas e consequências dos problemas relacionados ao controle de águas pluviais em áreas rurais. Posteriormente, são propostas algumas medidas mitigadoras e sugestões para obtenção de orientações técnicas e recursos financeiros.

25.5.1. Aspectos Gerais

De forma geral, os problemas ocorrentes estão relacionados ao manejo inadequado das águas pluviais, tanto em atividades agropecuárias sob responsabilidade dos proprietários rurais, quanto na implantação e manutenção de estradas rurais sob a responsabilidade da prefeitura. Dentre as principais consequências do manejo inadequado, estão a erosão do solo, o assoreamento de corpos d'água e a deterioração de nascentes superficiais e de áreas de recarga de aquíferos.

No aspecto da erosão do solo, um dos fenômeno mais danosos é a "voçoroca", cuja origem é geralmente associada a uma combinação de alguns dos fatores indicados acima.

Existem diversos aspectos naturais e antrópicos que podem contribuir para a geração e/ou maximização de tais tipos de ocorrências, quando da ocorrência de precipitações de grande intensidade, dentre os quais podem se destacar:

- Características topográficas do relevo: topografia íngreme é mais sujeita à erosão e desmoronamentos enquanto que áreas planas são suscetíveis a alagamentos;
- Características do solo: solos arenosos são mais suscetíveis à erosão por águas pluviais, mas, permitem boa infiltração no solo. Por outro lado, solos argilosos são menos sujeitos à erosão, mas, possuem menor capacidade de infiltração e aumentam o escoamento superficial, que por sua vez adquire maior força erosiva, carrega materiais e podem dar origem a inundações à jusante;
- Retirada da cobertura vegetal natural, para atividades agrícolas e outros fins;
- Remoção de matas ciliares;



- Alguns tipos de culturas associados às práticas agrícolas inadequadas;
- Construção e manutenção de estradas vicinais, sem o uso de critérios apropriados de projeto e construção.

25.5.2. Medidas Mitigadoras

Para minimização dos problemas relatados, são necessárias diversas medidas mitigadoras, das quais podem se destacar:

- Conscientização dos produtores rurais, dos gestores públicos e da população em geral;
- Boas práticas conservacionistas e de recuperação nas atividades agrícolas;
- Ampliação da cobertura vegetal;
- Adequação de estradas rurais.

Salienta-se que algumas medidas necessárias podem ser de responsabilidade da prefeitura ou dos próprios produtores rurais, contudo, a interação entre ambos é fundamental. Algumas recomendações são detalhadas a seguir.

202

a) Boas Práticas Conservacionistas e de Recuperação

No geral, os fatores causadores da degradação do solo estão relacionados à agricultura intensiva e características de algumas técnicas de manejo, que dão origem a compactação do solo, redução da capacidade de infiltração, redução de matéria orgânica e da biomassa, etc.

As boas práticas conservacionistas e de recuperação são procedimentos realizados com o objetivo de manter o solo produtivo ou de recuperar as condições de produtividade. Algumas práticas visam o controle da erosão, enquanto que outras recuperam o solo, dando-lhe melhores condições químicas, físicas e biológicas.

Quanto ao controle da erosão, os manejos adequados são aqueles que melhoram a capacidade de infiltração e reduzem o impacto das águas de chuva que caem diretamente no solo. Entre as técnicas que melhoram a qualidade do solo e minimizam problemas de erosão e assoreamento de corpos d'água estão:

- **Cultivo Mínimo:** esta técnica consiste em um preparo mínimo do solo, como por exemplo, o uso com menor intensidade de arados e grades no preparo do solo. É



indicado onde não existem problemas de compactação do solo, problemas com barreiras químicas, que necessitariam de calagem e gessagem, ou a existência de pragas de solo.

- **Plantio Direto:** A principal característica do sistema é realizar a semeadura no solo com os restos da cultura anterior na superfície, reduzindo o número de operações agrícolas e os custos de produção. A cobertura morta advinda deste tipo de manejo facilita a infiltração, e conserva a umidade do solo
- **Culturas Consorciadas:** As culturas consorciadas se constituem em práticas conservacionistas que melhoram a produtividade e contribuem para a conservação do solo e da água. Estas podem se basear no sistema agroflorestal ou na integração de lavoura pecuária. No sistema agroflorestal os cultivos agrícolas são associados com espécies lenhosas, tais como árvores, arbustos e palmeiras. Na integração de lavoura e pecuária utiliza-se a terra tanto para a produção animal, através da pastagem, como a vegetal, através da lavoura, realizando o revezamento de acordo com a época do ano. Em ambos os casos a presença da matéria orgânica no solo tem ação positiva sobre a atividade da macro e microfauna do solo, auxiliando e facilitando a infiltração de água, reduzindo a erosão e o escoamento superficial.
- **Terraceamento:** O terraceamento consiste na construção de uma estrutura transversal no sentido do maior declive do terreno, composta de um dique e um canal, com a finalidade de reter e infiltrar ou escoar lentamente as águas pluviais para áreas adjacentes. O terraceamento é uma das medidas de controle por drenagem superficial mais eficientes contra a erosão de terras cultivadas, preservando a fertilidade e as boas condições físicas dos solos. Pelo seu alto custo, é recomendado onde outras práticas, simples ou combinadas, não proporcionem o necessário para o controle de erosão.
- **Adubação Verde:** A adubação verde é uma técnica utilizada para a melhoria do solo, e se dá através do cultivo de plantas, em rotação/sucessão/consorciação com as culturas. Estas plantas (adubo verde) têm características que melhoram significativamente os atributos químicos, físicos e biológicos do solo. Uma destas características é a incorporação no solo, de nitrogênio diretamente da atmosfera. Entre os inúmeros



benefícios está a capacidade aumentar o armazenamento de água no solo e a proteção contra erosão.

- **Cobertura Morta:** Consiste na cobertura do solo com resíduos orgânicos vegetais, tais como, palhas, capins, serragem, resíduos de roçadas, etc. Esta técnica além de melhorias na qualidade do solo, permite o controle da erosão e aumenta a capacidade de infiltração e o armazenamento de água no solo.

b) **Ampliação da Cobertura Vegetal - Reflorestamento Conservacionista**

As práticas conservacionistas vegetativas de florestamento e reflorestamento são plantios de florestas, repovoamento das florestas existentes e/ou florestas que foram esgotadas. Estas práticas ajudam a conservar o solo, protegem as encostas, retêm gases nocivos ou desencadeadores do aquecimento global e possuem valor econômico para o produtor.

Estas técnicas devem ser empregadas em áreas degradadas e de baixa capacidade de produção, devendo ser recobertas com vegetação permanente, com a finalidade de recuperação para aproveitamento futuro. Normalmente, são aplicadas em nascentes de rios, topos de morros e margens de microbacias hidrográficas. Algumas das técnicas que podem ser empregadas são:

- **Pastagem:** A criação de pastagens em áreas agrícolas pode ajudar na recuperação de solos degradados. Seus benefícios dependem do manejo racional, que exige práticas corretas de adubação e escolha de vegetação adequada.
- **Cordões de vegetação permanente:** Nesta técnica, as plantas são cultivadas em fileiras (cordões) e curvas de nível, garantindo um controle eficiente da erosão em áreas declivosas. As plantas indicadas para este método são as perenes e de crescimento denso, como cana-de-açúcar, erva-cidreira e capim-gordura.
- **Cultura em faixas:** O plantio em faixas consiste em alternar, em uma dada área, o plantio de espécies vegetais que possuem diferentes coberturas do solo. Desse modo, parte do solo fica coberta por culturas que o recobrem menos e outras partes ficam com culturas que o recobrem mais.
- **Recomposição de matas ciliares:** A manutenção da mata ciliar é essencial para a conservação da água e para a redução dos efeitos danosos da erosão. Na implantação



da mata ciliar é recomendável empregar-se plantas nativas típicas da região. Se não for possível, recomenda-se o uso de plantas frutíferas que forneçam alimento à fauna local. Recomenda-se que a prefeitura implante um viveiro de mudas próprio, o qual possa fornecer os insumos necessários durante as fases de implantação e manutenção do reflorestamento no município.

c) Adequação de estradas rurais

As estradas rurais são extremamente suscetíveis aos efeitos das águas pluviais, dando origem a danos tanto na própria estrada, quanto nas propriedades adjacentes. Dentre tais danos estão a erosão, alagamentos e assoreamento de corpos d'água. A origem dos problemas relacionados às estradas rurais, no geral, relaciona-se a inadequações de projeto e construção, assim como do estado de conservação das mesmas. A concepção de estradas rurais de terra deve procurar mecanismos para evitar que a água pluvial proveniente das áreas adjacentes chegue à estrada, e que a água captada no leito da estrada seja distribuída nas áreas lindeiras sem causar erosão. Existem inúmeras técnicas de construção e adequação de estradas rurais, algumas das quais são resumidas a seguir:

205

- **Construção de lombada:** Lombadas são barreiras construídas no leito da estrada com o objetivo de diminuir e conter o escoamento das águas pluviais no leito da estrada, além de conduzir as enxurradas de forma controlada para os terraços ou caixas de retenção.
- **Construção de bigodes/sangradouros:** Os bigodes são extensões dos terraços e/ou curvas de nível usados em conjunto com as lombadas, auxiliando na retirada da água da pista, direcionando-a para as áreas lindeiras, a fim de que possa ser absorvida pelo terreno.
- **Bacias de captação (barraginhas):** As bacias de captação consistem na escavação de trincheiras nas áreas marginais às estradas para permitir a captação, o armazenamento e a posterior infiltração da água advinda da drenagem da estrada (enxurrada).
- **Construção de caixas de retenção:** São caixas de captação de água interligadas às lombadas de modo a armazenar a água proveniente do leito estradal e/ou dissipar sua



energia, promovendo a sua infiltração. Geralmente, são construídas uma de cada lado da estrada, sempre que possível.

- **Revestimento Primário (Cascalhamento ou pedra britada):** O revestimento primário tem por objetivo proteger e dar um melhor suporte ao leito da estrada e aumentar a vida útil da estrada, de modo a tornar trafegável a via em qualquer época do ano.
- **Construção de saída d'água:** É o desmonte do barranco lateral em pontos localizados, permitindo que as águas superficiais sejam retiradas do leito da estrada e se direcionem aos terrenos adjacentes, devendo ser executadas sempre que houver manejo de solos nas propriedades limediras ou áreas de mato, e a topografia permitir.

Serviços Complementares:

- **Construção de Drenos:** Poderão ser usados no caso de aparecimento de minas d'água no leito da estrada ou na área marginal da estrada. O dreno pode ser feito de pedra, cascalho, bambu, pneus etc., podendo ser subterrâneo ou de superfície.
- **Bueiros de Greide:** São usados para permitir o fluxo de água transversal (de um lado para outro da estrada). Utiliza-se no caso de não poder conter o fluxo de águas com infiltração a montante.
- **Enleivamento:** Plantio de grama em mudas; semeadura e o plantio de árvores e arbustos.
- **Outros dispositivos:** Dissipadores de energia; descidas d'água (camada de pedra de mão jogada); saída de bueiros (enrocamento de pedra de mão arrumada); berço de bueiros (reforço com diversos materiais disponíveis); valas e etc.

206

25.5.3. Legislação de Interesse

Com relação ao uso, conservação e preservação do solo agrícola são de interesse as seguintes legislações existentes no Estado de São Paulo:

- Lei Estadual nº 6.171, de 4 de julho de 1988: Dispõe sobre o uso, conservação e preservação do solo agrícola



- Decreto Estadual nº 41.719, de 16 de Abril de 1997: Regulamenta a Lei nº 6.171, de 4 de julho de 1988, alterada pela Lei nº 8.421, de 23 de novembro de 1993 que dispõe sobre o uso, conservação e preservação do solo agrícola
- Lei Estadual nº 8.421, de 23 de Novembro de 1993: Altera a redação de dispositivos da Lei nº 6171, de 4 de julho de 1988, que dispõe sobre uso, conservação e preservação do solo agrícola e dá outras providências.

Em relação à Lei Estadual nº 6171/1988, destaca-se os artigos 2º, 3º, 4º e 7º que orientam as ações dos gestores públicos e define as obrigações das prefeituras e dos proprietários rurais:

Artigo 2º - A utilização e manejo do solo agrícola serão executados mediante planejamento embasado na capacidade de uso das terras de acordo com as técnicas agrônômicas conservacionistas correspondentes.

Artigo 3º - O planejamento e execução do uso adequado do solo agrícola será feito independentemente de divisas ou limites de propriedade, sobrelevando - se sempre o interesse público.

Artigo 4º - Consideram - se de interesse público, para fins de exploração do solo agrícola, todos os trabalhos, leis, normas e medidas exequíveis que proponham:

I - aproveitamento adequado e conservação das águas em todas as suas formas; II - o controle da erosão do solo em todas as suas formas; III - evitar processos de desertificação; IV - evitar assoreamento de cursos de água e bacias de acumulação; V - fixar dunas, taludes e escarpas naturais ou artificiais; VI - evitar a prática de queimadas, tolerando - as, somente, quando amparadas por lei específica; VII - evitar o desmatamento das áreas impróprias para exploração agro - silvo - pastoril e promover a possível vegetação permanente nessas áreas, caso estejam desmatadas; VIII - recuperar, manter e melhorar as características físicas, químicas e biológicas do solo agrícola; IX - adequar a locação, construção e manutenção de barragens, estradas, carreadores, caminhos, canais de irrigação, prados escoadouros aos princípios conservacionistas.

Parágrafo único - Nos loteamentos destinados ao uso agro - silvo - pastoril em planos de colonização, redivisão ou reforma agrária, deverão ser



obedecidos um planejamento de uso adequado do solo e a divisão em lotes, de forma a permitir o adequado manejo das águas de escoamento que possibilitem a implantação de plano integrado de conservação do solo a nível de bacias hidrográficas, quer sejam pequenas médias ou grandes.

Artigo 7º - Todas as propriedades agrícolas, públicas ou privadas, ficam obrigadas a receber as águas de escoamento das estradas desde que tecnicamente conduzidas, podendo essas águas atravessar tantas quantas forem outras propriedades a jusante, até que essas águas sejam moderadamente absorvidas pelas terras ou seu excesso despejado em manancial receptor natural.

Com relação aos danos aos solos agrícolas, o Artigo 2º da Lei Estadual nº 8.421/1993, estabelece as seguintes penalidades:

Artigo 2º- Ficam inseridos no artigo 14 da Lei nº 6.171, de 4 de julho de 1988, os seguintes dispositivos:

I -o inciso IV: "IV multa de 20 (vinte) a 1.000 (um mil) UFESPs - Unidades Fiscais do Estado de São Paulo, graduada em função do dano causado ao solo agrícola, aos que:

a) causarem erosão, em suas diversas formas; b) provocarem desertificação; c) provocarem assoreamento ou contaminação de cursos de água ou bacias de acumulação; d) degradarem as características físicas, químicas e biológicas do solo agrícola; e) praticarem queimadas não previstas na lei; f) construírem barragens, estradas, caminhos, canais de irrigação, prados escoadouros, de forma inadequada que facilite processo de erosão; g) impedirem ou dificultarem a ação dos agentes do Departamento de Defesa Agropecuária da Secretaria de Agricultura e Abastecimento na fiscalização de atos considerados danosos ao solo agrícola."

Estes e outros aspectos da legislação vigente devem nortear as ações e as relações entre os produtores rurais e poder público municipal.



26. PROGRAMAS E AÇÕES PARA O ATENDIMENTO DAS DEMANDAS

A partir da análise do prognóstico dos serviços, foi estipulado um conjunto de ações para o atendimento das demandas estimadas divididos de acordo com os seguintes programas:

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

As ações listadas em cada programa foram classificadas como:

- Imediato ou Emergenciais: 2015 a 2017;
- Curto Prazo: 2018 a 2022;
- Médio Prazo: 2023 a 2026;
- Longo Prazo: 2024 a 2034.

209

26.1. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

O programa tem como objetivo a implementação de ferramentas gerenciais específicas, que visam o desenvolvimento técnico e institucional da gestão municipal da drenagem e manejo das águas pluviais.

Tem como premissas o alinhamento com os princípios de manejo sustentável de águas pluviais e a compatibilização com as políticas de gestão de resíduos sólidos do município.

A seguir, são apresentadas as ações do programa, devidamente classificadas segundo a respectiva meta de implantação.

a) Imediato ou Emergencial

- Adequar a estrutura organizacional da prefeitura municipal à gestão dos serviços de manejo de águas pluviais;
- Capacitar o corpo técnico responsável pela gestão dos serviços;



b) Curto Prazo

- Contratar a elaboração do Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais;
- Exigir que os novos empreendimentos implantem sistemas de retenção e de infiltração das águas pluviais, minimizando a vazão direcionada para o sistema de drenagem municipal;
- Implementar uma sistemática de aplicação das ações programadas no PMSB.

c) Médio Prazo

- Implantar o sistema de cadastro georreferenciado dos sistemas de micro e macrodrenagem;
- Compatibilizar o sistema de georreferenciamento de águas pluviais com as demais infraestruturas relacionadas, tais como água e esgoto;
- Sistematizar a gestão do PDMAP após sua implantação;
- Implantar ferramentas de gerenciamento de informações;
- Elaborar um manual de planejamento, regularização, projeto e execução de obras de drenagem para o município;
- Implementar uma sistemática de gestão de custos referentes à operação e à manutenção do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais.

210

d) Longo Prazo

- Implantar medidas propostas pelo PDMAP.

26.2. PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO, ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MICRODRENAGEM

A medida que as áreas urbanizadas se desenvolvem, ocorre o surgimento de demandas de ampliação da cobertura e de implantação de novos sistemas de microdrenagem. Além disso, com o aumento do escoamento superficial proporcionado pelo aumento da impermeabilização do solo, surgem novos pontos de alagamento, que exigem a realização de estudos e projetos



específicos para a resolução destes problemas. Assim, este programa tem por objetivo prever as ações necessárias para atender estas demandas contínuas ao longo do horizonte de projeto.

Especificamente, para o município de Nova IPIXUNA, na fase de diagnóstico, foram constatadas deficiências no atual sistema de microdrenagem, visto que o mesmo foi implantado no ano de 2008, a partir de ações emergenciais e corretivas, a fim de se garantir a saúde pública da população.

Desta forma, propõe-se as seguintes ações:

a) Imediato ou Emergencial

- Identificar os pontos de alagamento existentes, causados por deficiências dos sistemas de microdrenagem.

b) Curto Prazo

- Contratar a elaboração de projetos de adequação do atual sistema de microdrenagem;
- Adequar o sistema de microdrenagem nos pontos mais críticos identificados;
- Implantar o Plano de Manutenção Preventiva dos sistemas de microdrenagem;
- Elaborar projetos e implantar novos sistemas de microdrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas;

211

c) Médio Prazo

- Adequar o restante do sistema de microdrenagem nos pontos identificados;
- Adequar os pontos do sistema onde hajam ligações de rede coletora de esgoto interligadas à rede coletora de águas pluviais;
- Elaborar medidas de informação e prevenção de ocorrências de interligações da rede coletora de esgoto na rede coletora de águas pluviais.

d) Longo Prazo

- Elaborar estudos e projetos de adequação da microdrenagem, em caso de identificação de novos pontos de alagamento;



- Elaborar projetos e implantar novos sistemas de microdrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas.

26.3. PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MACRODRENAGEM

A urbanização também afeta a capacidade dos sistemas de macrodrenagem, assim, deve-se prever as medidas necessárias para adequar o sistema existente, bem como para evitar o aparecimento de novas áreas de inundação.

No município de Nova Ipixuna, constatou-se necessidades estruturais no Rio Praiaalta, onde há a existência de população ribeirinha, a qual é afetada por eventos de alta pluviosidade. Assim, para este corpo hídrico em específico, propõe-se as ações listadas a seguir.

a) Curto Prazo

- Execução de serviços de desassoreamento;
- Ampliação da seção do canal, onde há o estrangulamento;

212

b) Médio Prazo

- Medidas extensivas de controle da cobertura vegetal por meio do reflorestamento e de controle da erosão do solo com bacias de sedimentação, recomposição e estabilização das margens;
- Proteção de áreas baixas com diques ou *polders*;

c) Longo Prazo

- Melhorias do canal como a redução de rugosidade ou corte de meandros;
- Otimização do funcionamento de estruturas hidráulicas existentes;
- Implantação de reservatórios de amortecimento de cheias;
- Contratar projetos de reurbanização, considerando-se a mobilização da população presente na área de APP.



26.4. PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE MONITORAMENTO, PREVISÃO E ALERTA DE ENCHENTES

A implantação do sistema de monitoramento, previsão e alerta de enchentes é uma etapa essencial para que o município se prepare para minimizar prejuízos, evitar perdas humanas e atuar de forma eficaz durante eventos extremos.

a) Curto Prazo:

- Implantar o Plano de Ações em eventos críticos junto à Defesa Civil;
- Contratar estudos para implantação dos Sistemas de Monitoramento, Previsão e Alerta de enchentes;
- Implantar sistema de monitoramento de cursos d'água;
- Contratar estudos para implantação de regras operacionais dos reservatórios existentes e operacionalizá-las.

213

b) Médio Prazo:

- Implantar sistema de previsão e alerta de enchentes integrado com a Defesa Civil.



27. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Para atendimento dos objetivos e metas estabelecidos no PMSB, foram previstos os seguintes programas:

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

Para cada um destes programas foram previstas inúmeras ações que deverão ser tomadas para atendimento dos objetivos específicos de cada programa.

Com o objetivo de apuração dos custos advindos da implantação destes programas, as principais ações, com maior impacto nos custos, foram agrupadas em duas categorias, quais sejam:

- **Medidas Não Estruturais:** que para fins da presente análise, serão consideradas aquelas que têm efeito indireto na melhoria do sistema de drenagem urbana e no controle de enchentes;
- **Medidas Estruturais:** são aquelas que demandarão obras nos sistemas de micro e macrodrenagem e na bacia hidrográfica.

Complementarmente, serão avaliadas as despesas com manutenção do sistema.

27.1. MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS

No presente item serão avaliados os custos relativos às medidas não estruturais propostas. Neste sentido, foram estabelecidos planos de ação para a implantação e o gerenciamento das principais medidas.

Para cada um destes planos de ação foram previstos tanto os custos para implantação destas medidas quanto os custos mensais de gerenciamento, durante a fase de implantação e durante



a fase de operação quando for o caso. A relação destes planos, com as respectivas medidas e custos previstos estão relacionados no quadro a seguir.

Quadro 9 - Estimativa de Custos das Medidas Não Estruturais.

Plano de Ação	Medidas Não Estruturais	Implantação		Custo de Implantação (R\$)	Gestão dos Planos (R\$/mês)
		Prazo	Data		
PA-1	Contratação de Elaboração do Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais	Imediato ou Emergencial	2017	130.000,00	1.300,00
PA-2	Implantação do sistema de microdrenagem com cadastro georreferenciado	Médio Prazo	2025	150.000,00	1.500,00
PA-3	Implementação de Programa de Educação Ambiental integrando todas as ações existentes e complementando o escopo de abrangência	Curto Prazo	2018	80.000,00	800,00
PA-4	Contratação de estudos e projetos para implantação de parques lineares e proteção de áreas de várzea	Médio Prazo	2023	150.000,00	1.500,00
PA-5	Contratação de estudos para recomposição da cobertura vegetal, revitalização das áreas de várzea e mata ciliar, controle de erosão de solo e assoreamento de corpos d'água	Médio Prazo	2024	150.000,00	1.500,00
PA-6	Contratação de projetos para manutenção e adequação de sistemas de microdrenagem	Curto Prazo	2019	120.000,00	1.200,00
PA-7	Contratação de projetos para manutenção e adequação de sistemas de macrodrenagem e cadastro dos mesmos	Curto Prazo	2020	100.000,00	0,00
PA-8	Contratação de estudos para implantação de Sistemas de Monitoramento, Previsão e Alerta de Enchentes e Integração com a Defesa Civil	Médio Prazo	2026	100.000,00	0,00
PA-9	Contratação de serviços especializados para implantação de Sistemas de Monitoramento, Previsão e Alerta de Enchentes e Integração com a Defesa Civil	Longo Prazo	2030	100.000,00	1.000,00
PA-10	Contratar estudos para recomposição da cobertura vegetal, revitalização das áreas de várzea e mata ciliar, controle de erosão de solo e assoreamento de corpos d'água	Médio Prazo	2026	90.000,00	900,00
PA-11	Contratar estudos e implantar regras operacionais para as represas com foco no abastecimento de água e controle de enchentes	Médio Prazo	2026	80.000,00	800,00
PA-12	Contratar estudos para implantação de Sistemas de Alerta contra Enchentes e Integração com a Defesa Civil	Longo Prazo	2027	150.000,00	1.500,00
PA-13	Implantar de Sistemas de Alerta contra Enchentes e Integração com a Defesa Civil	Longo Prazo	2030	250.000,00	2.500,00



27.2. MEDIDAS ESTRUTURAIS

As bacias hidrográficas normalmente encontram-se em constante processo de transformação devido às mudanças no uso e ocupação dos seus espaços, principalmente, em decorrência do desenvolvimento urbano. No planejamento dos sistemas de manejo de águas pluviais, as demandas futuras podem ser estimadas em função o avanço do estado de urbanização ou impermeabilização da bacia.

Nos sistemas de manejo de águas pluviais, as demandas futuras estão diretamente relacionadas com a evolução das áreas urbanizadas e relacionadas com o crescimento populacional.

A tabela a seguir mostra a projeção populacional e a estimativa de demanda dos serviços de manejo de águas pluviais.

Tabela 51 - Projeção Populacional e Estimativa de Demanda dos Serviços.

Ano	População Total (hab)	Incremento anual de população (hab)	Estimativa do aumento da área urbanizada (km ²)
2.015	15.899	267	0,062
2.016	16.167	267	0,062
2.017	16.434	267	0,062
2.018	16.701	267	0,062
2.019	16.968	267	0,062
2.020	17.235	267	0,062
2.021	17.502	267	0,062
2.022	17.768	267	0,062
2.023	18.035	266	0,062
2.024	18.301	266	0,062
2.025	18.567	266	0,062
2.026	18.833	266	0,062
2.027	19.099	266	0,062
2.028	19.365	266	0,062
2.029	19.630	266	0,062
2.030	19.896	266	0,062
2.031	20.161	265	0,062
2.032	20.427	265	0,062
2.033	20.692	265	0,062
2.034	20.957	265	0,062

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.



- **Sistemas de Microdrenagem Urbana**

Para o atendimento integral da população urbana com sistemas de drenagem urbana ao longo do horizonte do plano foram estimadas as demandas atuais (déficits) e futuras.

Como apresentado anteriormente, foi realizada uma projeção populacional e a estimativa da evolução da área urbanizada. A partir deste estudo, calculou-se o custo de implantação dos sistemas de microdrenagem em função da área urbanizada a ser atendida.

Portanto, a tabela a seguir mostra a estimativa dos custos para os períodos de planejamento.

Tabela 52 - Estimativa dos custos de ampliação do sistema de microdrenagem.

Período do Plano	Área urbanizada a ser atendida com o sistema de microdrenagem (km ²)	Custo Total (R\$)
Imediato	18,69%	2.242.389,797
Curto Prazo	31,08%	3.729.915,086
Médio Prazo	24,81%	2.977.297,281
Longo Prazo	49,48%	5.937.000,526
Total	1,241	12.644.212,89

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

217

- **Sistemas de Macrodrenagem**

A seguir são apresentadas as intervenções, os prazos de implantação e os custos previstos para as obras no sistema de macrodrenagem. O custo das intervenções foi estimado a partir do custo de projetos similares, entretanto, somente a elaboração dos projetos executivos fornecerão os orçamentos mais detalhados.



Tabela 53 - Previsão dos investimentos em medidas estruturais.

Investimentos na Macro drenagem	Período	Ano de Implantação	Custos Previstos (R\$)
1. Implantação de Parques Municipais			
Rio Praialta	Médio Prazo	2024	12.600.000,00
3. Intervenções em canal (canalização ou estabilização de margens)			
Rio Praialta	Médio Prazo	2026	1.500.000,00
4. Intervenções em travessias			
Rio Praialta	Longo Prazo	2027	812.600,00
Total			13.412.500,00

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.



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

Complementarmente aos custos dos investimentos previstos serão também estimados os custos necessários para a manutenção do sistema de drenagem, que envolvem basicamente os serviços de reparo e limpeza na rede e seus componentes. Para a estimativa destes custos serão adotados os seguintes parâmetros:

- Custo anual unitário de R\$ 40,00 por ano, por unidade domiciliar da área urbana, baseado nos dados atuais;
- O número de domicílios ao longo do período do plano será avaliado com base na relação de 5,00 habitantes/domicílio, conforme censo do IBGE, 2010.

Tabela 54 - Estimativa das Despesas com Manutenção do Sistema de Drenagem.

219

Período do Plano	População Urbana (hab.)	Nº de Domicílios Urbanos (unid.)	Despesas com manutenção (R\$)
Imediato ou Emergencial	48.500	9.700	388.003
Curto Prazo	86.174	17.235	689.393
Médio Prazo	73.736	14.747	589.887
Longo Prazo	160.227	32.045	1.281.814
Total	320.137	64.027	2.561.093

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.



29. ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

No presente caso, em função de que o sistema de drenagem urbana não é tarifado e não configura um negócio propriamente dito, optou-se no presente estudo por não avaliar o fluxo de caixa por meio do VPL (Valor Presente Líquido) e pela TIR (Taxa Interna de Retorno), apresentando-se somente a totalização de despesas e investimentos por período.

Com base nas projeções realizadas, foram feitas as composições dos custos relativos às despesas operacionais e os investimentos necessários, previstos para o sistema de drenagem urbana, conforme apresentado nas tabelas a seguir.



Tabela 55 - Despesas e Investimentos para o Sistema de Manejo de Águas Pluviais.

Ano	Despesas (R\$)	Custo das Ações Estruturais (R\$)			Custo das Ações Não Estruturais (R\$)			Resultado Final (R\$)				
	Manutenção	Sistema de Microdrenagem	Sistema de Macrodrenagem	Subtotal	Implantação	Gestão e Operação	Subtotal	Gestão, Operação e Manutenção	Implantação Ações Estruturais	Implantação Ações Não Estruturais	Subtotal Implantação	Custo Total (I+G+O+M)
2.015												
2.016	129.334,77	224.350,26	0,00	224.350,26	0,00	0,00	0,00	129.334,77	224.350,26	0,00	224.350,26	353.685,02
2.017	131.472,56	224.238,94	0,00	224.238,94	0,00	0,00	0,00	131.472,56	224.238,94	0,00	224.238,94	355.711,50
2.018	133.609,29	224.127,74	0,00	224.127,74	130.000,00	0,00	130.000,00	133.609,29	224.127,74	130.000,00	354.127,74	487.737,03
2.019	135.744,96	224.016,65	0,00	224.016,65	80.000,00	15.600,00	95.600,00	151.344,96	224.016,65	80.000,00	304.016,65	455.361,61
2.020	137.879,58	223.905,67	0,00	223.905,67	120.000,00	25.200,00	145.200,00	163.079,58	223.905,67	120.000,00	343.905,67	506.985,24
2.021	140.013,14	223.794,80	0,00	223.794,80	100.000,00	39.600,00	139.600,00	179.613,14	223.794,80	100.000,00	323.794,80	503.407,93
2.022	142.145,64	223.684,03	0,00	223.684,03	0,00	39.600,00	39.600,00	181.745,64	223.684,03	0,00	223.684,03	405.429,67
2.023	144.277,09	223.573,38	12.600.000,00	12.823.573,38	0,00	39.600,00	39.600,00	183.877,09	12.823.573,38	0,00	12.823.573,38	13.007.450,47
2.024	146.407,48	223.462,84	0,00	223.462,84	150.000,00	39.600,00	189.600,00	186.007,48	223.462,84	150.000,00	373.462,84	559.470,32
2.025	148.536,83	223.352,40	0,00	223.352,40	150.000,00	57.600,00	207.600,00	206.136,83	223.352,40	150.000,00	373.352,40	579.489,23
2.026	150.665,12	223.242,08	0,00	223.242,08	150.000,00	57.600,00	207.600,00	208.265,12	223.242,08	150.000,00	373.242,08	581.507,20
2.027	152.792,36	223.131,86	12.600.000,00	12.823.131,86	270.000,00	75.600,00	345.600,00	228.392,36	12.823.131,86	270.000,00	13.093.131,86	13.321.524,23
2.028	154.918,56	223.021,76	0,00	223.021,76	150.000,00	96.000,00	246.000,00	250.918,56	223.021,76	150.000,00	373.021,76	623.940,31
2.029	157.043,70	222.911,76	1.500.000,00	1.722.911,76	0,00	114.000,00	114.000,00	271.043,70	1.722.911,76	0,00	1.722.911,76	1.993.955,46
2.030	159.167,80	222.801,87	812.500,00	1.035.301,87	0,00	114.000,00	114.000,00	273.167,80	1.035.301,87	0,00	1.035.301,87	1.308.469,67
2.031	161.290,85	222.692,09	0,00	222.692,09	350.000,00	114.000,00	464.000,00	275.290,85	222.692,09	350.000,00	572.692,09	847.982,94
2.032	163.412,86	222.582,41	0,00	222.582,41	0,00	156.000,00	156.000,00	319.412,86	222.582,41	0,00	222.582,41	541.995,27
2.033	165.533,82	222.472,85	0,00	222.472,85	0,00	156.000,00	156.000,00	321.533,82	222.472,85	0,00	222.472,85	544.006,67
2.034	167.653,74	222.363,39	0,00	222.363,39	0,00	156.000,00	156.000,00	323.653,74	222.363,39	0,00	222.363,39	546.017,13
Total	2.821.900,13	4.243.726,77	27.512.500,00	31.756.226,77	1.650.000,00	1.296.000,00	2.946.000,00	4.117.900,13	31.756.226,77	1.650.000,00	33.406.226,77	37.524.126,90
VPL	1.044.367,90	1.647.748,90	8.778.405,27	10.426.154,18	568.407,10	292.841,69	861.248,79	1.337.209,58	10.426.154,18	568.407,10	10.994.561,28	12.331.770,86



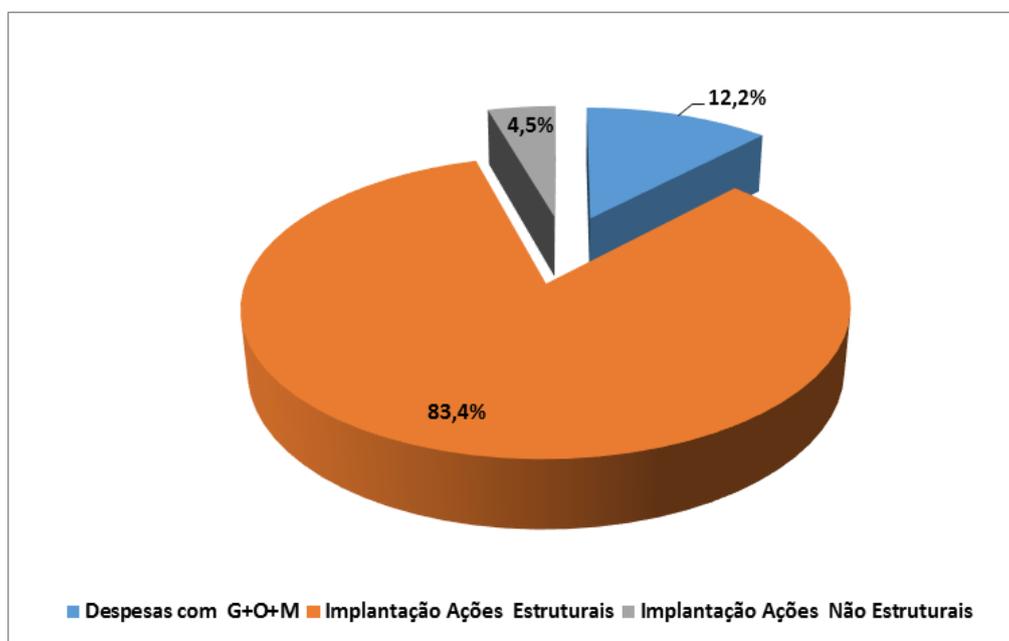
Tabela 56 - Composição dos Custos com o Sistema de Manejo de Águas Pluviais.

Período	Resultado Final (R\$)				
	Despesas com G+O+M	Implantação Ações Estruturais	Implantação Ações Não Estruturais	Subtotal Implantação	Custo Total (I+G+O+M)
Imediato	260.807,32	448.589,20	0,00	448.589,20	709.396,52
Curto Prazo	809.392,60	1.119.528,89	430.000,00	1.549.528,89	2.358.921,49
Médio Prazo	757.767,04	13.494.072,66	300.000,00	13.794.072,66	14.551.839,70
Longo Prazo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	11.059.549,42	75.864.462,27	4.068.407,10	79.932.869,37	90.992.418,79
VPL	1.337.209,58	10.426.154,18	568.407,10	10.994.561,28	12.331.770,86

Da análise dos dados constata-se que, o custo total para implementação das metas do plano, serão da ordem de R\$ 90 milhões a valor nominal ou R\$ 12,3 milhões a valor presente, sendo que as despesas com a manutenção, gestão e operação, correspondem a cerca de 12,2% e os investimentos 87%, conforme ilustrado no gráfico.

222

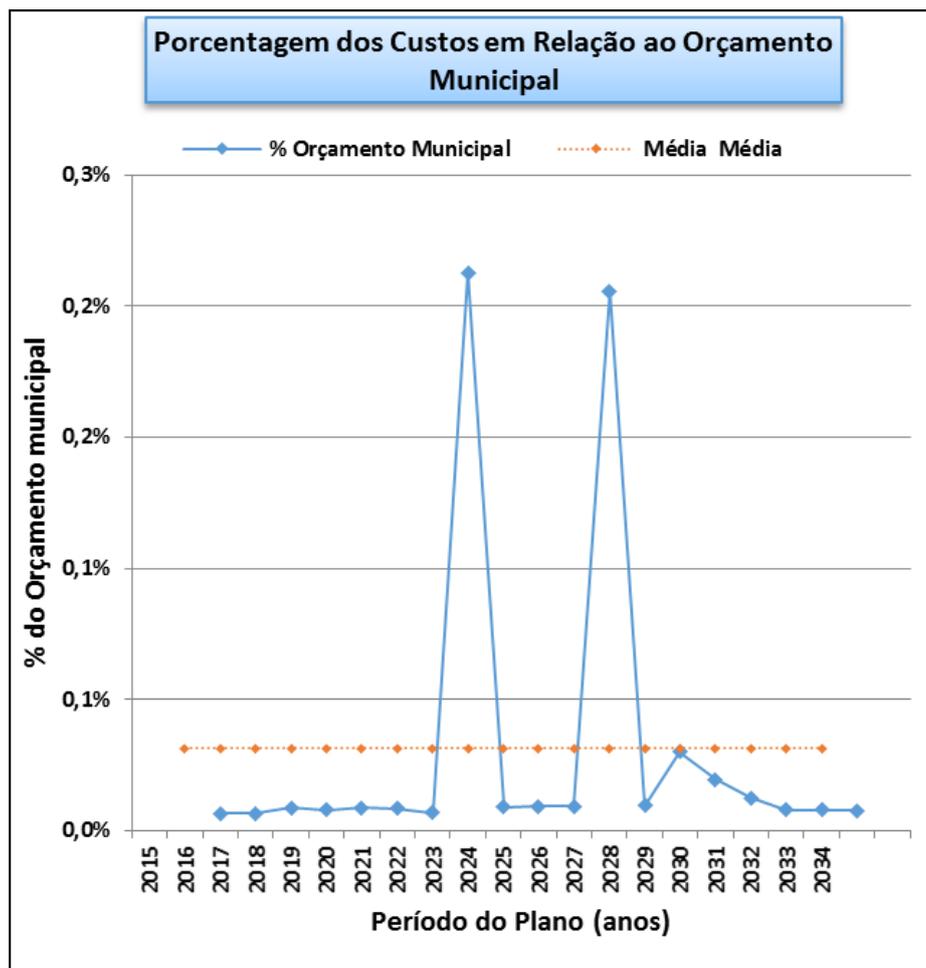
Gráfico 17 - Relação Percentual dos Custos com o Sistema de Drenagem Urbana.





No gráfico adiante é apresentada uma estimativa da incidência dos custos totais com a drenagem urbana em relação ao orçamento municipal.

Gráfico 18 - Porcentagem dos Custos com a Drenagem Urbana em Relação ao Orçamento Municipal.



223

Não existe atualmente, no município, uma receita específica para o manejo das águas pluviais, sendo que os custos são cobertos pelo orçamento municipal. No caso das obras mais significativas, onde os custos são elevados, se faz necessário buscar outras fontes de financiamento, comuns para este fim como:

- Recursos estaduais e federais;



- Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO);
- Dotação de bancos de desenvolvimento e agências de fomento;
- Financiamentos externos.

Para fazer frente aos novos patamares de custos advindos dos objetivos e metas do plano, caberá ao município decidir se a sustentabilidade econômico-financeira se dará através do repasse de recursos do orçamento municipal, ou se, serão criados outros mecanismos de arrecadação específicos para a drenagem urbana, através da cobrança pelos serviços prestados.

Neste aspecto a Lei nº 11.445/2007 define, no seu Art. 29, que a sustentabilidade econômica e financeira dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais sejam assegurados, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança destes serviços, por meio de taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

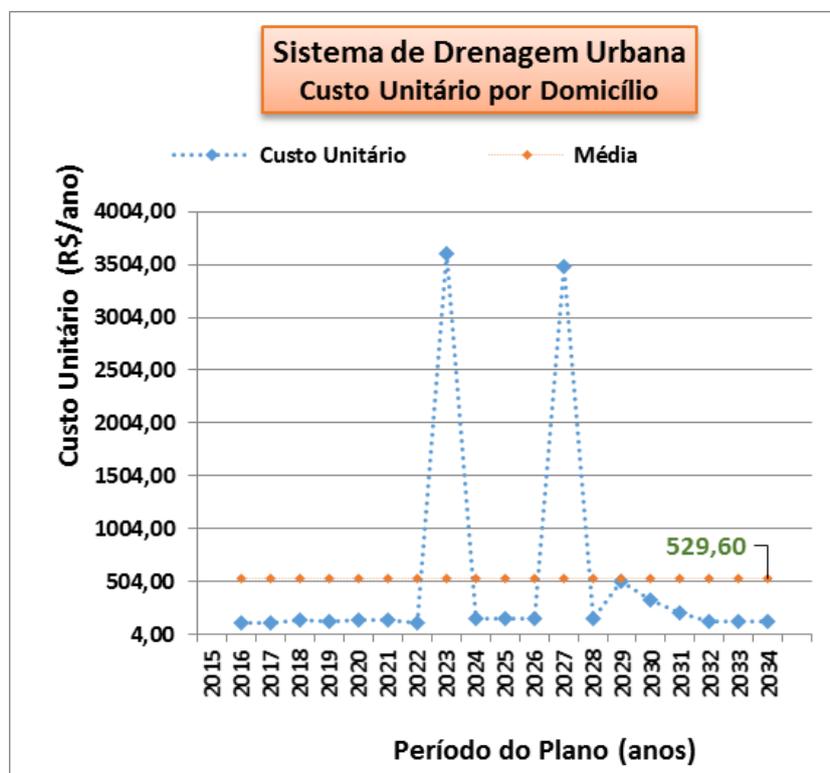
Neste mesmo sentido, o Art. 36 da Lei nº 11.445/2007, estabelece que a cobrança pela prestação do serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas deve levar em conta, em cada lote urbano, os percentuais de impermeabilização e a existência de dispositivos de controle do escoamento na fonte.

Quanto à cobrança pelos serviços de drenagem urbana o assunto ainda é polêmico no Brasil, e precisará ser muito bem discutido no âmbito do município.

Buscando visualizar a magnitude dos custos projetados sobre a população do município, é mostrado no a evolução dos custos anuais com a gestão, operação e manutenção dos sistemas e com a implantação de medidas não estruturais por domicílio.



Gráfico 19 - Evolução do Custo Unitário Anual com Drenagem Urbana.



225

Pode-se observar que, a incidência do custo unitário médio anual, no horizonte do plano, será da ordem de R\$ 529,60 por domicílio da área urbana. Os picos observados no gráfico acima coincidem com os períodos de maior incidência dos investimentos.

Cabe, no entanto, salientar, que os custos apresentados no presente plano, têm apenas caráter orientativo, com o objetivo de subsidiar as análises e decisões que deverão se seguir a partir da decretação do plano, o que implicará necessariamente na contratação de estudos e projetos específicos para cada uma das metas estabelecidas, através dos quais será possível se obter custos mais aprimorados e que permitam uma análise econômico-financeira mais aprofundada.



CAPÍTULO VII – DIRETRIZES DE CARÁTER GERAL PARA A GESTÃO DO PLANO

226



30. MECANISMOS DE GESTÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA

30.1. ALTERNATIVAS DE FONTES DE RECURSOS

A disponibilidade de recursos para a prestação dos serviços e para investimentos no setor de saneamento apresenta-se como ponto fundamental para seu efetivo desenvolvimento.

A condição compulsória de desenvolvimento do Plano deve estimular a administração da companhia na busca de alternativas de captação de recursos em diferentes fontes.

A escolha de modelo institucional poderá transferir a terceiros esta responsabilidade.

No contexto geral devem ser admitidas receitas a partir de tarifas decorrentes da prestação dos serviços de saneamento de abastecimento de água e esgotamento sanitário, bem como recursos de origem externa sejam estes onerosos ou não.

É fundamental destacar que a provisão de investimentos em saneamento básico deve ser estabelecida no planejamento da administração municipal a partir do PPA – Plano Plurianual.

O Plano Plurianual, estabelecido no artigo 165 da Constituição Federal e regulamentado pelo Decreto 2.829, de 29 de outubro de 1998, determina as medidas, gastos e objetivos a serem acompanhados pelo Governo Federal ao longo de um período de quatro anos.

O PPA, constituído no primeiro ano de uma gestão administrativa, compreende requisito legal que estabelece as diretrizes, objetivos e metas da administração pública para as despesas de capital e outras destas derivadas e para as relativas aos programas de duração continuada.

Com finalidade de coordenar as ações governamentais, o PPA além de nortear as Leis de Diretrizes Orçamentárias (LDOs) e os Orçamentos Anuais (LOAs), também teve orientar todos os planos setoriais instituídos durante o seu período de vigência.

Assim sendo, o PPA organiza as ações do estado para um período de quatro anos, determinando uma diretriz estratégica aos orçamentos anuais.

O PPA permite articular a instância executiva da administração pública, proporcionando a base para a construção das ações governamentais integradas, e também para a articulação dessas ações com as da iniciativa privada, do terceiro setor e das demais esferas de governo.

Com este Plano (PPA), o Governo se tornou obrigado a planejar todas as suas ações e também seu orçamento de modo a não descumprir as diretrizes nele contidas. Conforme a Constituição



sugere-se que a iniciativa privada desenvolva suas ações para as áreas abordadas pelo Plano vigente.

Desta forma, todos os projetos relacionados ao saneamento a ser realizados no âmbito do município, deverão compatibilizar-se com o Plano Plurianual do existente, a fim de permitir o desenvolvimento das ações planejadas as quais devem ser viáveis dentro do quadro orçamentário do município.

A seguir são apresentadas algumas possíveis fontes de recursos para os serviços de saneamento básico.

- **RECURSOS DE TARIFAS:**

Compreendem os recursos decorrentes da efetiva cobrança pelos serviços prestados. A origem destes recursos está atrelada aos modelos institucionais para a gestão dos serviços.

A partir da cobrança de tarifas a administração municipal pode obter as receitas para implantação de Planos Municipais de Saneamento Básico.

A necessidade de sustentabilidade desses planos poderá resultar em revisão de tarifas, seja de seus valores ou quanto a sua forma e critérios de cobrança, visto que de forma geral as condições comumente não refletem as particularidades locais nem mesmo admite critérios socioeconômicos que permitam uma cobrança mais justa.

Incremento de valores às tarifas existentes com o propósito específico pode ser também uma ferramenta aplicável, de forma a proporcionar recursos específicos para finalidades pré-determinadas.

- **RECURSOS NÃO ONEROSOS:**

Recursos não onerosos são aqueles que não exigem retorno, apenas contrapartida, e estão vinculados a operações de repasse. Geralmente, são destinadas a estados, municípios ou entidades/organizações não governamentais. O principal exemplo são os programas vinculados aos recursos do OGU (Orçamento Geral da União).

Recursos não onerosos, ou seja, aqueles disponibilizados a “fundo perdido” apresentam-se como a forma desejável dos administradores públicos, entretanto, em razão do modelo de



política de investimentos do governo federal, esta modalidade é muito remota em razão dos pré-requisitos estabelecidos pelos órgãos públicos, cujo enquadramento tem como prioridade as cidades de menor índice de desenvolvimento.

- **RECURSOS DE FUNDOS:**

Os entes da Federação, isoladamente ou reunidos em consórcios públicos, poderão instituir fundos, aos quais poderão ser destinadas, entre outros recursos, parcelas das receitas dos serviços, com a finalidade de custear, na conformidade do disposto nos respectivos planos 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 DE FINANCIAMENTO:**

As fontes de financiamento se caracterizam por ser um recurso oneroso, o qual exige retorno (pagamento) e estão vinculados a operações de crédito ou financiamentos. A obtenção de recursos onerosos pode ser feita através de convênios ou contratos, apresentar-se como uma das alternativas mais comuns para viabilizar os investimentos em saneamento.

Com relação à repartição de competências estabelecida na esfera federal quanto ao repasse de recursos para iniciativas de saneamento, especificamente quanto ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos urbanos, cabe ao Ministério das Cidades, por intermédio da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, o atendimento a municípios com população superior a 50 mil habitantes ou integrantes de Regiões Metropolitanas – RM's, Regiões Integradas de Desenvolvimento - RIDE's ou participantes de consórcios públicos afins. Já os municípios de menor porte, com população de até 50 mil habitantes, têm seu atendimento viabilizado pelo Ministério da Saúde, por meio da Fundação Nacional de Saúde – Funasa. Particularmente com relação ao componente manejo de águas pluviais urbanas, verifica-se a competência compartilhada entre Ministério das Cidades e Ministério da Integração Nacional, além de intervenções da Funasa em áreas com forte incidência de malária.



As principais fontes de financiamento estão destacadas a seguir:

A. BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social.

O BNDES apoia projetos de investimentos, públicos ou privados, que contribuam para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e à recuperação de áreas ambientalmente degradadas, a partir da gestão integrada dos recursos hídricos e da adoção das bacias hidrográficas como unidade básica de planejamento.

A linha Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos financia investimentos relacionados a: abastecimento de água, esgotamento sanitário, efluentes e resíduos industriais, resíduos sólidos, gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas), recuperação de áreas ambientalmente degradadas, desenvolvimento institucional, despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês e macrodrenagem.

B. FUNASA - Fundação Nacional de Saúde.

230

A missão institucional da Fundação Nacional de Saúde compreende duas vertentes principais que se vão desenvolver mediante a elaboração de planos estratégicos nos segmentos de Saneamento Ambiental e de Atenção Integral à Saúde Indígena. A FUNASA como integrante do componente de infraestrutura social e urbana do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) atua em articulação com os Ministérios das Cidades e da Integração Nacional, e priorizou cinco eixos de atuação, sendo: Saneamento em Áreas Especiais, Saneamento em áreas de relevante interesse epidemiológico, Saneamento em municípios com população total de até 50.000 habitantes, Saneamento Rural e Ações complementares de saneamento.

A FUNASA financia obras que contemplem uma etapa útil por convênio como forma de beneficiar a população em curto espaço de tempo.

Recursos da FUNASA podem ser obtidos também a partir de contratos não onerosos, mediante eventual disponibilidade de recursos em linhas específicas para esta modalidade, o que não tem sido comum, em razão das diretrizes do PAC.



C. FGTS - Fundo de Garantia do Tempo de Serviço.

Através da Caixa econômica federal o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) foi criado na década de 60 para proteger o trabalhador demitido sem justa causa. Sendo assim, no início de cada mês, os empregadores depositam, em contas abertas na CAIXA, em nome dos seus empregados e vinculadas ao contrato de trabalho, o valor correspondente a 8% do salário de cada funcionário.

Com o fundo, o trabalhador tem a chance de formar um patrimônio, bem como adquirir sua casa própria, com os recursos da conta vinculada. Além de favorecer os trabalhadores, o FGTS financia programas de habitação popular, saneamento básico e infraestrutura urbana, que beneficiam a sociedade em geral, principalmente a de menor renda.

Na área de saneamento o programa que operam recursos do FGTS é o "Saneamento para Todos". Nesse tipo de operação podem ser mutuários: um Estado, um município, uma empresa pública, uma empresa particular (uma concessionária privada de saneamento, por exemplo), uma entidade/associação e um indivíduo específico (como por exemplo, nas operações coletivas do FGTS com subsídio).

231

D. FAT - Fundo de Amparo ao Trabalhador.

O "site" do BNDES informa que existe saldo dos depósitos especiais do FAT vinculados à infraestrutura.

Segundo a mesma fonte, esses recursos destinam-se a programas de financiamento a projetos de infraestrutura nos setores de energia, transporte, saneamento, telecomunicações e logística, e a projetos de infraestrutura industrial, nos setores de papel e celulose, siderurgia, petroquímica e bens de capital sob encomenda.

E. PRODETUR.

Os Programas Regionais de Desenvolvimento do Turismo é um programa de crédito para o setor público (Estados e Municípios) que foi concebido tanto para criar condições favoráveis à expansão e melhoria da qualidade da atividade turística na região, quanto para melhorar a qualidade de vida das populações residentes nas áreas beneficiadas.



Os investimentos do Programa são operacionalizados pelo Ministério do Turismo, que orienta tecnicamente as propostas estaduais e municipais; em parceria com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e com a Corporação Andina de Fomento, os quais atuam como financiadores internacionais.

Neste sentido, uma das linhas de financiamento do programa é Infraestrutura e Serviços Básicos, os quais são imprescindíveis para gerar acessibilidade ao destino e dentro dele e satisfazer as necessidades básicas do turista durante a sua estada.

F. Fundos Internacionais de Investimento.

As prefeituras têm acesso também a fontes de financiamentos internacionais, as quais poderiam com isso ampliar suas opções de condições, taxas e amortizações para a contratação de empréstimos. As fontes são inúmeras e as taxas diferenciadas, porém os requisitos para a contratação são grandes, o que absorve do tomador muita organização e atenção nos procedimentos a serem adotados.

232

Uma das principais fontes de financiamento internacional é o BIRD (International Bank for Reconstruction and Development).

O BIRD foi criado em 1945 e conta hoje com 185 países membros, entre eles o Brasil. Juntamente com a IDA (Associação Internacional de Desenvolvimento), constitui o Banco Mundial, organização que tem como principal objetivo a promoção do progresso econômico e social dos países membros mediante o financiamento de projetos com vistas à melhoria das condições de vida nesses países.

O BIRD é uma das maiores fontes de conhecimento e financiamento do mundo, que oferece apoio aos governos dos países membros em seus esforços para investir em escolas e centros de saúde, fornecimento de água e energia, combate a doenças e proteção ao meio ambiente.

Ao contrário dos bancos comerciais, o Banco Mundial fornece crédito a juros baixos ou até mesmo sem juros aos países que não conseguem obter empréstimos para desenvolvimento.

Importante destacar que a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União



serão feitos em conformidade com as diretrizes e os objetivos estabelecidos nos arts. 48 e 49 da Lei Nacional de Saneamento Básico e com os planos de saneamento básico.

De acordo com o decreto nº 7.217/2010, que regulamenta a Lei nº 11.445/07, são definidos critérios e condicionantes para alocação de recursos federais, a seguir destacados:

“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 - a observância do disposto nos arts. 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 congêneres vinculados 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.

§ 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.

Seção II

Dos Recursos não Onerosos da União

Art. 56. Os recursos não onerosos da União, para subvenção de ações de saneamento básico promovidas pelos demais entes da Federação serão sempre transferidos para os Municípios, para o Distrito Federal, para os Estados ou para os consórcios públicos de que referidos entes participem.

§ 1º O disposto no caput não prejudicará que a União aplique recursos orçamentários em programas ou ações federais com o objetivo de prestar ou oferecer serviços de assistência técnica a outros entes da Federação.

§ 2º É vedada a aplicação de recursos orçamentários da União na administração, operação e manutenção de serviços públicos de saneamento básico não administrado por órgão ou entidade federal, salvo por prazo determinado em situações de iminente risco à saúde pública e ao meio ambiente.

§ 3º Na aplicação de recursos não onerosos da União, será dada prioridade às ações e empreendimentos que visem o atendimento de usuários ou Municípios que não tenham capacidade de pagamento compatível com a auto sustentação econômico-financeira dos serviços e às ações voltadas para a promoção das condições adequadas de salubridade ambiental aos povos indígenas e a outras populações tradicionais.

§ 4º Para efeitos do § 3º, a verificação da compatibilidade da capacidade de pagamento dos Municípios, com a auto sustentação econômico-financeira dos serviços será realizada mediante aplicação dos critérios estabelecidos no PMSB”.

30.2. MODELOS ALTERNATIVOS DE OBTENÇÃO DE RECURSOS

Neste item são apresentadas alternativas que explorem o potencial de parcerias com o setor privado, as quais possibilitam acesso aos recursos sem as exigências e restrições impostas pelas fontes de financiamentos, entre outros aspectos dificultadores, como por exemplo, o do endividamento público.



a) Concessões Comuns (Leis Federais nº 8.987/1995, 9.074/95 e 11.196/2005)

Corresponde à delegação, feita pelo Poder Concedente, através de concorrência, a pessoa jurídica ou consórcio de empresas que demonstre a capacidade para desempenho, por conta e risco, em prazo determinado.

A concessão comum envolve um projeto autossustentável, ou seja, as receitas advindas da exploração dos serviços objetos da concessão são suficientes para cobrir todos os gastos com a operação e manutenção, pagar os financiamentos tomados para o desenvolvimento da infraestrutura necessária e expansões desta ao longo de todo o prazo de concessão e ainda prover remuneração adequada ao capital próprio dos empreendedores. Neste caso, não existe pagamento ao parceiro privado, por parte da Administração Pública.

b) Parceria Público Privada (Lei Federal nº 1.079/2004)

A Parceria Público Privada é um ajuste celebrado entre a Administração Pública e entidades Privadas, que estabeleça vínculo jurídico para implantação ou gestão, no todo ou em parte, de serviços, empreendimentos e atividades de interesse público, em que haja aporte de recursos pelo parceiro privado, que responderá pelo respectivo financiamento e pela execução do objeto. No caso da PPP, os projetos desenvolvidos não são auto-sustentáveis, sendo assim necessária contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado, além das receitas de exploração dos serviços, caso existam, para torná-los sustentáveis.

- **PPP Administrativa:**

O serviço é prestado direta ou indiretamente (quando há um terceiro beneficiário, a população na maioria das vezes) à Administração Pública, e todo pagamento realizado ao particular contratado é realizado pela própria entidade estatal contratante, portanto, caberá a Administração Pública arcar com a totalidade da remuneração devida à iniciativa privada pela prestação dos serviços.

Trata-se de um contrato de prestação de serviços, com realização de obra e/ou fornecimento de bens, onde a Administração Pública se encontre como usuária direta ou indireta.



- **PPP Patrocinada:**

O serviço é prestado diretamente ao público, e o Estado se encarrega de complementar a remuneração recebida pelo concessionário dos usuários do serviço, em princípio através de uma contraprestação pecuniária.

Trata-se de uma concessão subsidiada pela Administração Pública, portanto os recebíveis dos serviços concedidos são acrescidos da contraprestação do poder público.

- **Locação de Ativos:**

É uma Operação Estruturada por meio da qual o parceiro privado se responsabiliza pelo financiamento e construção de empreendimentos a ser operado pelo parceiro público. O parceiro público assume a obrigação de pagamento de um valor mensal de locação.

A locação se dá por tempo determinado, precedida da Concessão de direito real do uso das áreas e da execução das obras de implantação, onde no final, as obras (benfeitorias) passam a ser propriedade do Município.

236

- **Garantias necessárias:**

Todas as modalidades de parcerias com o setor privado correspondem essencialmente a estruturas de *Project Finance*, nas quais uma SPE (Sociedade de Propósito Específico) de caráter privado financia seus investimentos dando como garantia principal receitas futuras:

- Nas concessões comuns, os recebíveis dos serviços concedidos;
- Nas concessões patrocinadas, os recebíveis dos serviços concedidos, acrescidos da contraprestação devida (onde isto seja possível), ou pagamentos diretos;
- Nas concessões administrativas, os recebíveis cedidos pelo poder público para compor a contraprestação devida (onde isto seja possível), ou pagamentos diretos;
- Na locação de ativos, o fluxo futuro de recebíveis existentes, cedidas pela concessionária pública, para compor o valor do aluguel do ativo de saneamento, construído pela SPE;

Em todos estes casos acima, antes da celebração do contrato, o vencedor da licitação deverá constituir a SPE, a quem caberá implantar e gerir a parceria.



30.3. PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS DE INTERESSE AO PMSB

Para complementar as alternativas de fontes de recursos apresentadas anteriormente, foram selecionados programas a nível federal e estadual. Tais programas são apresentados a fim de possibilitar a construção de uma estratégia de levantamento das fontes potenciais de recursos.

No âmbito federal, a competência pelo repasse de recursos às iniciativas de saneamento são distribuídos pelo Ministério das Cidades, Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Saúde e Ministério da Integração Nacional.

A seguir é apresentada uma descrição sucinta de alguns programas existentes no âmbito governamental, que poderão ser úteis para a obtenção de recursos financeiros.

Maiores detalhes sobre estes programas estão apresentados no encarte "Anexo I – Programas Governamentais de Interesse ao PMSB", que compõe presente plano de saneamento.

30.3.1. Descrição Sucinta dos Programas

237

a) Programas no Âmbito do Governo Federal

Ministério das Cidades

o A1. Programa Saneamento para Todos

Temas: Abastecimento de água; esgotamento sanitário; saneamento integrado; manejo de águas pluviais; manejo de resíduos sólidos; preservação e recuperação de mananciais; estudos e projetos.

o A2. Programa 2068 - Saneamento Básico

Temas: Implantação, ampliação e melhorias estruturantes nos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais e resíduos sólidos urbanos, com ênfase em populações carentes de aglomerados urbanos e em municípios localizados em bolsões de pobreza; Melhoria da gestão em saneamento básico.

o A3. Programa 2054: Planejamento Urbano ("Pró-Municípios")



Temas: Implantação ou melhoria de infraestrutura urbana em pavimentação; abastecimento de água; esgotamento sanitário; redução e controle de perdas de água; resíduos sólidos urbanos; drenagem urbana; saneamento integrado; elaboração de estudos e desenvolvimento institucional em saneamento; e elaboração de projetos de saneamento.

- **A4. Programa 2040 - Gestão de Riscos e Resposta a Desastres**

Temas: Prevenção de desastres originários de águas pluviais.

- **A5. Programa Fortalecimento da Gestão Urbana**

Temas: Reforço da capacidade de gestão territorial e urbana por meio da assistência técnica, do apoio financeiro, da capacitação dos atores municipais e de ações de suporte à elaboração, revisão e implementação do plano diretor participativo municipal.

- **A6. Programa Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários**

Temas: Apoio a execução de intervenções necessárias à regularização fundiária, segurança, salubridade e habitabilidade de populações localizadas em área inadequada à moradia e em situações de risco, visando a sua permanência ou realocação por intermédio da execução de ações integradas de habitação, saneamento ambiental e inclusão social.

238

Ministério da Integração Nacional

- **B1. Programa Água para Todos**

Temas: Garantir o amplo acesso à água para as populações rurais dispersas e em situação de extrema pobreza, seja para o consumo próprio ou para a produção de alimentos e a criação de animais, possibilitando a geração de excedentes comercializáveis para a ampliação da renda familiar dos produtores rurais.

- **B2. Programa 2051 – Oferta de Água**

Temas: Aumentar a oferta de água em sistemas integrados, com prioridade nas regiões com déficit, e contribuir para a indução ao desenvolvimento econômico e social, por meio de intervenções de infraestrutura hídrica.



Ministério Da Saúde

o C1. Programa: Saneamento Básico- Módulo Engenharia de Saúde Pública

Temas: Implantação ou ampliação de sistemas de abastecimentos de água, esgotamento sanitário; melhoria dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas; apoio à gestão dos sistemas de saneamento básico; dotar os domicílios e estabelecimentos coletivos de condições sanitárias adequadas; ampliação ou melhoria dos sistemas de coleta, tratamento e destinação final de resíduos sólidos; abastecimento público de água, esgotamento sanitário e melhorias sanitárias domiciliares e/ou coletivas em áreas rurais.

o C2. Programa Resíduos Sólidos Urbanos

Temas: Implementação de projetos de coleta e reciclagem de materiais.

o C3. Programa: Saneamento Básico - Saúde Ambiental

Temas: Controle da qualidade da água para o consumo humano; ampliação de ações de Saúde Ambiental.

o C4. Programa Nacional de Saneamento Rural

Temas: Medidas estruturais: investimentos em obras para a conformação das infraestruturas físicas de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, melhorias sanitárias domiciliares, manejo de resíduos sólidos e drenagem pluvial.

Medidas estruturantes: Suporte político e gerencial para a sustentabilidade da prestação de serviços, incluindo ações de educação e mobilização social.

239

Ministério do Meio Ambiente

o D1. Programa Resíduos Sólidos Urbanos – Gestão Ambiental Urbana

Temas: Capacitação na gestão de resíduos sólidos; Implementação de aterros sanitários, galpão de reciclagem.

o D2. Programa Nacional de Florestas



Temas: Sustentabilidade do setor florestal, contemplando a proteção dos ecossistemas, a recuperação de áreas degradadas, a expansão da base florestal plantada, o manejo sustentável de florestas naturais e a ampliação da participação social.

○ **D3. Programa Agenda Ambiental na Administração Pública/A3P**

Temas: Gestão socioambiental sustentável das atividades administrativas e operacionais do Governo.

Outros Programas e Projetos

○ **E1. Programa de Gestão Energética Municipal – PROCEL RELUZ – ELETROBRÁS**

Temas: Gestão de energia elétrica; redução de custos.

○ **E2. Programa de Fortalecimento da Gestão Pública**

Temas: Capacitação de agentes públicos; distribuição de bibliografia técnica; fortalecimento da capacidade institucional dos controles internos.

○ **E3. Projetos Financiáveis pelo BNDES**

Temas: Abastecimento de água; Esgotamento sanitário; Efluentes e resíduos industriais; Resíduos sólidos; Gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas); Recuperação de áreas ambientalmente degradadas; Desenvolvimento institucional; Despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês; Macrodrenagem.

○ **E4. Projetos Financiáveis Ministério da Justiça**

Temas: Projetos das áreas de meio ambiente, proteção e defesa do consumidor e promoção e defesa da concorrência, patrimônio cultural brasileiro e outros direitos difusos e coletivo



31. MECANISMOS DE AVALIAÇÃO, REGULAÇÃO E CONTROLE SOCIAL

31.1. AÇÕES PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PMSB

Com a finalidade de alcançar os objetivos e metas estabelecidas no PMSB do município de Nova IPIXUNA, foram sugeridas algumas ações para desenvolver e acompanhar a progressão no atendimento às demandas de serviços ao longo do horizonte do Plano bem como o enquadramento e atendimento das exigências legais correlacionadas.

Estas ações podem ser classificadas em dois grupos distintos: Ações Institucionais e Legais e Ações Técnicas e Operacionais.

31.1.1. Ações Institucionais e Legais

- Estruturação no âmbito da administração municipal de estrutura de gestão dos serviços de saneamento, através de Secretaria ou Diretoria de Meio Ambiente e Saneamento;
- Criação de Conselho Municipal de Saneamento, de forma a atender às exigências legais, lembrando a necessidade de assegurar a participação de entidades e da sociedade organizada;
- Análise e revisão do modelo institucional atual para a gestão dos serviços de saneamento básico em conformidade a Lei nº 11.445/07;
- Criação de agência reguladora própria ou delegação destas atribuições a entidade já constituída para esta finalidade. O município de Nova IPIXUNA ainda não fez a adesão a nenhuma agência reguladora;
- Criação do Fundo Municipal de Saneamento Básico;
- Definição de sistemática de revisão anual do Plano Municipal de Saneamento Básico a fim de garantir a sua permanente atualização.

241

31.1.2. Ações Técnicas e Operacionais

- Mobilização de ações institucionais junto a órgãos da esfera estadual e federal, no intuito de identificar oportunidades de captação de recursos;
- Desenvolvimento do Plano de Atendimento às Emergências do Saneamento Básico - PAE-SAN;



- Alinhamento das atividades técnico-operacionais com o prestador de serviços.

31.2. DEFINIÇÃO DOS PADRÕES DE QUALIDADE

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

O sistema de saneamento básico de um município ou de uma região possui estreita relação com a comunidade a qual atende, sendo fundamental para a salubridade ambiental do município e para a qualidade de vida da população.

Sendo assim, um planejamento e uma gestão adequados 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.

Para atingir um estado adequado de desenvolvimento devem ser compatibilizadas as disponibilidades e necessidades de serviços públicos para a população, associando alternativas de intervenção e de mitigação dos problemas decorrentes da insalubridade ambiental.

A universalização dos serviços, objetivo maior deste Plano, corresponde à ampliação progressiva dos serviços de saneamento básico, objetivando o acesso de todos os domicílios ocupados e dos locais de trabalho e de convivência social em um determinado território.

O serviço público de saneamento básico é considerado universalizado em um território quando assegura o atendimento, no mínimo, das necessidades básicas vitais, sanitárias e higiênicas, de todas as pessoas, independentemente de sua condição socioeconômica, em todos os domicílios e locais de trabalho e de convivência social, com promoção do uso racional dos recursos naturais.

Neste contexto são condicionantes para a universalização dos serviços os seguintes elementos básicos:

a) **Abastecimento de Água:**

- Garantia de fornecimento de água à população com qualidade e quantidade compatível ao atendimento das suas necessidades;



- Regularidade na prestação dos serviços;
- Pressões de serviços compatíveis (entre 10,0 e 50,0 m.c.a.);
- Reduzidos índices de perdas (igual ou menor que 30%);
- Modicidade da tarifa.

b) Esgotamento Sanitário:

- Garantia de coleta e afastamento dos esgotos sanitários, em condições seguras à saúde pública da população com qualidade compatível ao atendimento das suas necessidades;
- Tratamento e lançamento final ao meio ambiente compatível aos padrões legais estabelecidos pela legislação específica;
- Regularidade na prestação dos serviços;
- Modicidade da tarifa.

243

c) Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos:

- Manutenção do sistema atual de coleta, transporte e destinação final adequada;
- Separação na geração de resíduos úmidos e secos;
- Consolidação do plano de coleta seletiva e destinação final;
- Reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos secos;
- Aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos para compostagem;
- Consolidação do Programa de educação ambiental;
- Implantação de um sistema de gerenciamento e controle das ações do plano, a cargo da prefeitura;
- Busca por alternativas para atendimento aos objetivos estabelecidos no plano, com menor custo e impacto ambiental.

d) Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais:

- Atendimento de toda população urbana do município com sistema de drenagem de águas pluviais;



- Minimização ou eliminação sempre que possível dos impactos originados pelas enchentes;
- Busca por alternativas para atendimento aos objetivos estabelecidos no plano, com menor custo e impacto ambiental;
- Inclusão dos conceitos de retenção e infiltração das águas pluviais, no programa de educação ambiental;
- Implantação de um sistema de gerenciamento e controle das ações do plano, a cargo da prefeitura;
- Busca por alternativas para atendimento aos objetivos estabelecidos no plano, com menor custo e impacto ambiental.

31.3. INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

De forma a potencializar os objetivos destacados no plano, recomenda-se que o acompanhamento das atividades, serviços e obras, utilize indicadores que permitam uma avaliação simples e objetiva do desempenho dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Vale ressaltar que além dos indicadores a seguir destacados deverão ser efetuados registros de dados operacionais e de desempenho financeiro dos serviços a fim de permitir a geração dos indicadores definidos pelo SNIS – Sistema Nacional de Informações de Saneamento instituído pelo art. 53 da Lei nº 11.445, de 2007 que prevê:

- I - coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;
- II - disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico;
- III - permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico;
- IV - permitir e facilitar a avaliação dos resultados e dos impactos dos planos e das ações de saneamento básico.



§ 1º As informações do SNIS são públicas e acessíveis a todos, independentemente da demonstração de interesse, devendo ser publicadas por meio da internet.

§ 2º O SNIS deverá ser desenvolvido e implementado de forma articulada ao Sistema Nacional de Informações em Recursos Hídricos - SNIRH e ao Sistema Nacional de Informações em Meio Ambiente - SNIMA.

31.4. DIRETRIZES PARA A REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS

O Art. 8º da Lei nº 11.445/07 estabelece que: *“Os titulares dos serviços públicos de saneamento básico poderão delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos termos do art. 241 da Constituição Federal e da Lei nº 11.107, de 06 de abril de 2005”.*

Conforme indicado na Cartilha da ARSESP: *“Os serviços devem ser regulados por entidade autônoma sempre que a prestação não for executada por entidade que integre a administração do titular (como um SAE – Serviço de Água e Esgoto ou DAE – Departamento de Água e Esgoto, por exemplo)”.*

245

Deste modo, a regulação dos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais e dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, será necessária no caso do poder público municipal decidir delegar total ou parcialmente a prestação destes serviços.

O exercício da função de regulação dos serviços de saneamento está previsto nos termos da Lei nº 11.445/07, com objetivos de:

- i) estabelecer padrões e normas para a prestação adequada dos serviços e satisfação dos usuários;
- ii) garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;
- iii) prevenir e reprimir o abuso do poder econômico; e,
- iv) definir tarifas que assegurem o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos e a modicidade tarifária.

O titular poderá criar ou delegar a função regulatória dos serviços públicos de saneamento básico a qualquer entidade reguladora constituída nos limites do respectivo Estado.



A regulação deve ser entendida como todo e qualquer ato, normativo ou não, que discipline ou organize um determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impacto socioambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos.

As atividades de acompanhamento, monitoramento, controle ou avaliação, no sentido de garantir a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público, são consideradas como fiscalização.

A entidade de regulação definirá, pelo menos:

- As normas técnicas relativas à qualidade, à quantidade e à regularidade dos serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;
- As normas econômicas e financeiras relativas às tarifas, aos subsídios e aos pagamentos por serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;
- A garantia de pagamento de serviços prestados entre os diferentes prestadores dos serviços;
- Os mecanismos de pagamento de diferenças relativas a inadimplemento dos usuários, perdas comerciais e físicas e outros créditos devidos, quando for o caso;
- O sistema contábil específico para os prestadores que atuem em mais de um Município.

246

O exercício da função de regulação deverá atender o seguinte:

- Independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora;
- Transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

São objetivos da regulação:

- Estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;
- Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;
- Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;



- Definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e a eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

A entidade reguladora editará normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:

- Padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços;
- Requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;
- As metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;
- Regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;
- Medição, faturamento e cobrança de serviços;
- Monitoramento dos custos:
 - Avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;
 - Plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;
 - Subsídios tarifários e não tarifários;
 - Padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação.

247

31.5. DIRETRIZES PARA A FORMATAÇÃO DE INSTRUMENTOS DE CONTROLE E PARTICIPAÇÃO DA SOCIEDADE

As ações programadas no PMSB de Nova Ipixuna deverão ter seus resultados amplamente divulgados, de forma a garantir pleno acesso às partes interessadas, entre as quais: a comunidade, órgãos e entidades públicas e entidades privadas.

Os mecanismos para esta divulgação deverão ser implementados pela Prefeitura Municipal de Nova Ipixuna, utilizando métodos e técnicas que permitam a divulgação do atendimento aos objetivos e metas propostos no plano, pelo prestador de serviços (concessionária).

Os indicadores que serão apresentados no item que se segue deverão também ser amplamente divulgados, revistos, atualizados e discutidos de forma sistemática.



As definições das formas de mídia serão de responsabilidade da administração municipal a partir dos recursos disponíveis.

Como recomendações são indicadas ferramentas para a divulgação do Plano conforme segue:

- ❖ Utilização de Sistema Georreferenciado com mapeamento das obras de ampliação e melhoria da infraestrutura existente;
- ❖ Elaboração de folheto contendo o “Balanço” anual do atendimento às metas;
- ❖ Utilização da fatura de água/esgoto, para divulgação de informações a metas relativas ao Plano;
- ❖ Realização de Audiência Pública anual para apresentação do desenvolvimento do Plano;
- ❖ Disponibilidade no “web-site” da Prefeitura Municipal de Nova Ipixuna, de link com informações sobre as metas do Plano e seu respectivo status de atendimento.

Os mecanismos de divulgação sobre o desenvolvimento do presente plano foram definidos no Plano de Mobilização Social.

Como forma de representação da sociedade, no que diz respeito ao acompanhamento e avaliação do PMSB, o município deverá implementar os seguintes mecanismos:

- Intersetorialidade: Cooperação e participação conjunta dos vários atores sociais e institucionais envolvidos;
- Transparência: Facilitar o acesso à informação e promover a participação na definição das prioridades;
- Democracia: Estimular a reflexão crítica dos atores sociais, fortalecendo a autonomia e liberdade de expressão.

31.6. DIRETRIZES PARA O ACOMPANHAMENTO DO PMSB

De acordo com as premissas apresentadas pelo município, a execução, avaliação, fiscalização e monitoramento do plano ficará a cargo do Conselho Municipal de Saneamento, o qual deverá ser constituído por:

- Representantes da Secretaria Municipal de Governo e Planejamento;
- Representantes da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos;



- Representantes da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Pará – EMATER;
- Representantes da Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Pará - ADEPARÁ;
- Representantes da Secretaria de Obras;
- Representantes de Associações, Organizações da Sociedade Civil e afins.

Aqui, ressalta-se que, como haverá representantes da sociedade civil na composição do conselho, este também será uma ferramenta para assegurar a o conhecimento da população em relação aos assuntos do PMSB.

De acordo com o Decreto nº 8.211/2014, que altera o Decreto nº 7.217/2010, após a data de 31 de Dezembro de 2014, foi vedado o acesso aos recursos federais ou aos geridos ou administradores por órgão ou entidade da União, quando destinados aos serviços de saneamento básico, àqueles titulares de serviços públicos de saneamento básico que não instituíram, por meio de legislação específica, o controle social realizado por órgão colegiado, ou seja, que ainda não criaram o grupo responsável pela execução, avaliação, fiscalização e monitoramento do plano.

249

Sugere-se que, o suporte administrativo, assim como a estrutura física necessária para o arquivamento de materiais referentes às atividades de tal conselho sejam centralizados na Secretaria Municipal de Saneamento, devendo haver a articulação e auxílio por parte das demais secretarias envolvidas.

Com relação ao prazo de execução da avaliação e do processo de implantação do PMSB sugere-se que em todo primeiro trimestre de cada ano seja efetuada a avaliação das ações e metas propostas para o ano anterior, sendo que, quando verificadas metas que não foram cumpridas, um plano de ações corretivas deverá ser implementado e executado, mitigando-se aquelas ações que não foram alcançadas. Ressalta-se ainda que, esta avaliação deve ter como objeto as metas e ações vigentes, visto que o plano passará por revisões de no máximo a cada quatro anos.

Como recursos tecnológicos para o desenvolvimento das atividades a serem desenvolvidas, o Conselho Municipal de Saneamento deverá dispor de:

- Um notebook;



- Um Datashow;
- Uma máquina fotográfica;
- Uma impressora.



32. INDICADORES DE INTERESSE PARA ACOMPANHAMENTO DAS METAS

No presente item se objetiva a definição e o estabelecimento de metas e indicadores quantitativos e qualitativos a serem atendidos pelo prestador dos serviços de água e esgotos no âmbito do município, baseado na situação atual e melhorias propostas.

Os indicadores selecionados para monitoramento do PMSB compreendem aspectos técnico-operacionais e gestão.

32.1. INDICADORES DE DESEMPENHO

O planejamento para implementação das ações e obras para melhorias operacionais e de ampliação visa o adequado e pleno atendimento aos critérios de serviço. Destaca-se que o objetivo deste planejamento é a preparação da infraestrutura e dos serviços, a fim de atender as metas estabelecidas por este PMSB. Para mensurar o atendimento das ações propostas foram elencados os indicadores que deverão ser utilizados, os quais permitirão avaliar a extensão do atendimento dos objetivos e metas definidos. Os indicadores estão distribuídos nos sistemas de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de gestão, conforme apresentado nos itens que se seguem.

251

32.2. INDICADORES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Serão utilizados dois tipos de indicadores correlacionados entre si para definir a situação do abastecimento de água no município: Índice de Cobertura referente aos Domicílios existentes no município e Índice de Atendimento, referente à população do município. Para ambos indicadores considerou-se as condições da área urbana, visto que o município não possui área rural.

O Índice de Cobertura **ICDÁgua** adota como parâmetros os números de economias e de domicílios, e é de mais fácil quantificação e controle; o indicador, **IAPÁgua** é um Indicador de Atendimento que tem como referência a população do município, e por isto é importante na gestão dos serviços de abastecimento de água, permitindo análises e correlações com outros indicadores, como por exemplo, indicadores epidemiológicos e de saúde, e outros indicadores referenciados à população do município.



32.2.1. Cobertura e Atendimento com Abastecimento de Água

A cobertura do município com abastecimento de água será calculada utilizando como parâmetro os domicílios existentes no município.

O atendimento com abastecimento de água será calculado utilizando como parâmetro a população do município.

Estão previstos indicadores para o município como um todo, conforme descritos a seguir.

- **Índice de Cobertura dos Domicílios Urbanos com Abastecimento de Água:**

O objetivo do indicador é medir o percentual de domicílios existentes na área urbana com disponibilidade de acesso ao sistema público de abastecimento de água. A frequência recomendada de apuração do medidor é trimestral.

- Fórmula de cálculo:

$$\text{ICDUÁgua} = \frac{\text{ERUAÁgua} + \text{ERUDÁgua}}{\text{Durb.}} \times 100$$

252

Onde:

- ICDUÁgua – Índice de cobertura dos domicílios urbanos com abastecimento de água, em percentual;
- ERUAÁgua - Quantidade de economias residenciais urbanas ativas ligadas no sistema de abastecimento de água;
- ERUDÁgua - Quantidade de economias residenciais totais com disponibilidade de abastecimento de água, mas não ativadas;
- Durb. - Quantidade de domicílios urbanos do município, conforme cadastro da prefeitura.

- **Índice de Cobertura dos Domicílios Totais com Abastecimento de Água:**

O objetivo do indicador é medir o percentual dos domicílios existentes no município (totais) com disponibilidade de acesso ao sistema público de abastecimento de água. A frequência recomendada de apuração do medidor é trimestral.



- Fórmula de cálculo:

$$\text{ICDTÁgua} = \frac{\text{ERTAÁgua} + \text{ERTDÁgua}}{\text{Dtot.}} \times 100$$

Onde:

- ICDTÁgua – Índice de cobertura dos domicílios totais com abastecimento de água, em percentual;
- ERTAÁgua - Quantidade de economias residenciais totais ativas ligadas no sistema de abastecimento de água;
- ERTDÁgua - Quantidade de economias residenciais totais com disponibilidade de abastecimento de água mas não ativadas;
- Dtot. - Quantidade de domicílios totais do município, conforme cadastro da prefeitura.

- **Índice de Atendimento da População Urbana com Abastecimento de Água:**

253

O objetivo do indicador é medir o percentual da população urbana existente no município com disponibilidade de acesso ao sistema público de abastecimento de água. A frequência recomendada de apuração do medidor é trimestral.

- Fórmula de cálculo:

$$\text{IAUÁgua} = \frac{\text{PUAÁgua}}{\text{PU}} \times 100$$

Onde:

- IAUÁgua - Índice de Atendimento Urbano de Água, em percentagem;
- PU - População Urbana do Município, conforme projeção do PMSB;
- PUAÁgua - População Urbana Atendida com Abastecimento de Água.

A meta de atendimento com abastecimento de água na área urbana é atingir 100% até 2017, conforme mostra o quadro a seguir.



Quadro 10 - Metas de Atendimento com Abastecimento de Água.

INDICADOR	METAS/ANO
	2017 a 2034
ICDÁgua - (%) - maior ou igual a	100,0
IAPUÁgua (%) - maior ou igual a	99,0

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

- **Índice de Atendimento da População Total com Abastecimento de Água:**

O objetivo do indicador é medir o percentual da população total existente no município com disponibilidade de acesso ao sistema público de abastecimento de água. A frequência recomendada de apuração do indicador é trimestral.

- Fórmula de cálculo:

$$IATÁgua = \frac{PTAÁgua}{PU} \times 100$$

254

Onde:

- IATÁGUA - Índice de Atendimento de Água da População Total do Município, em percentual;
- PT - População Total do Município, conforme projeção do PMSB;
- PTAÁgua - População Total do Município Atendida com Abastecimento de Água.

32.2.2. Hidrometração

O indicador de hidrometração é dado por um percentual, definido pela relação numérica entre o número de ligações ativas com hidrômetros sobre o total de ligações existentes num dado momento da avaliação.

O objetivo do indicador é avaliar a qualidade dos volumes consumidos apurados, do ponto de vista da parcela das ligações de água que é efetivamente medida, lembrando que a outra



parcela corresponde a volumes estimados. A frequência recomendada de apuração do indicador é anual.

- Fórmula de cálculo:

$$IHD = \frac{LAA}{LAA \text{ micro}}$$

Onde:

- IHD – Índice de hidrometração;
- LAA - Quantidade de Ligações Ativas de Água;
- LAA micro - Quantidade de Ligações Ativas de Água Micro medidas.

Atualmente não existe hidrometração no município a meta é até 2016 atingir 100% de hidrometração no município e manter esse índice até o final do plano.

255

32.2.3. Qualidade de Água

As metas de qualidade da água deverão ser avaliadas a partir dos indicadores AFOB e IAB, Índice de Análises Físico-Químicas e Bacteriológicas e Índice de Análises Bacteriológicas, respectivamente.

Deverão ser considerados os parâmetros de avaliação da qualidade da água mais importantes e exigidos pela Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde. Os índices deverão ser calculados a partir das análises laboratoriais das amostras de águas coletadas na rede de distribuição de água, segundo um programa de coleta que atenda à legislação vigente. Para apuração dos indicadores, o sistema de controle da qualidade da água deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender à legislação vigente.



- **Índice de Conformidade das Análises Físico-Químicas e Bacteriológicas:**

O objetivo do indicador é medir o percentual das análises físico-químicas e bacteriológicas que estão em conformidade com a legislação vigente, em relação ao total de análises realizadas. A frequência recomendada de apuração do indicador é mensal.

- Fórmula de cálculo:

$$AFQB = \frac{NAC}{NAT} X 100$$

Onde:

- AFQB – Índice de Conformidade das Análises Físico-Químicas e Bacteriológicas;
- NAC - número de análises efetuadas com todos os parâmetros (cor, turbidez, cloro residual livre, fluoreto e bacteriologia) em conformidade com a Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde;
- NAT - número total de análises realizadas.

256

- **Índice de Conformidade das Análises Bacteriológicas:**

O objetivo do indicador é medir o percentual das análises bacteriológicas que estão em conformidade com a legislação vigente, em relação ao total de análises realizadas. A frequência recomendada de apuração do indicador é mensal.

- Fórmula de cálculo:

$$IAB = \frac{NABC}{NABT} X 100$$

Onde:

- IAB: Índice de conformidade das análises bacteriológicas;
- NABC - número de análises bacteriológicas em conformidade com a Portaria MS nº 2914/2011;



- NABT - número total de análises bacteriológicas realizadas.

A apuração mensal do IAB e do AFQB não isenta o prestador do serviço de abastecimento de água de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores e perante a legislação vigente. O quadro a seguir apresenta os índices pretendidos ao longo do período do plano.

Quadro 11 - Índices de qualidade da água desejados no horizonte de Projeto.

INDICADOR	METAS/ANO				
	2015	2018	2023	2028	2034
IAB (%) - maior ou igual a	95	95	95	95	95
AFQB (%) - maior ou igual a	99	99	99	99	99

32.2.4. Qualidade do Fornecimento de Água

Para a verificação da qualidade do fornecimento de água aos usuários, serão utilizados dois indicadores que avaliam a existência de eventuais problemas relacionados ao sistema de abastecimento de água, quais sejam:

257

- **Índice de Interrupções de Fornecimento:**

O Índice de Interrupções de Fornecimento - IIF mede a descontinuidade do abastecimento no sistema de distribuição de água, tomando como base a quantidade e o tempo que as economias ativas de água foram atingidas por paralisações não programadas, do fornecimento de água. A frequência recomendada de apuração do medidor é mensal, com fechamento anual.

- **Índice de Reclamações de Falta de Água:**

O objetivo do indicador é avaliar a percepção dos usuários, quanto a eventuais problemas com o fornecimento de água.

O Índice de Reclamações de Falta de Água – IRFA deverá ser avaliado pelo número de reclamações de falta de água imprevistas por 1.000 (mil) ligações, excetuado as paradas programadas. A frequência recomendada de apuração do medidor é mensal, com fechamento anual.



- Fórmula de Cálculo:

$$IRFA = \frac{NRFA}{NLAA \times 1000}$$

Onde:

- IRFA - Índice de Reclamações de Falta de Água, em quantidade por 1000 habitantes;
- NRFA - número de reclamações de falta de água justificadas (exclui, por exemplo, reclamações de clientes cortados por falta de água);
- NLAA - número de ligações ativas de água.

Nas metas estabelecidas, a partir do ano de 2014, o IRFA deverá ser inferior a 2 (duas) reclamações por 1.000 (mil) ligações.

32.2.5. Controle de Perdas

Serão utilizados dois indicadores correlacionados entre si para definir perdas: Índice de Perdas na Distribuição e Índice de Perdas por Ramal.

O Índice de Perdas na Distribuição, IPD, expresso em percentual, é um indicador de impacto e facilmente interpretado pelo usuário.

O indicador de Perdas por Ligação, IPL, expresso em L/ligação/dia, é um Indicador mais técnico e mais propício no auxílio das ações de controle de perdas.

A frequência recomendada para apuração destes medidores é mensal.

A seguir são apresentadas as definições dos parâmetros que são utilizados nas formulações dos indicadores de índices de perdas de água.

- **Índice de Perdas na Distribuição:**

- Fórmula de cálculo:

$$IPDt = \frac{(VDC - VCM)}{VDC} \times 100$$

Onde:

- IPDt - Índice de Perdas Físicas na Distribuição, em %;



- VDC - Volume de Água Disponibilizado à Distribuição (Produzido, Tratado, de Serviço), em m³/ano;
- VCM – Volume de Consumo Medido ou Estimado (m³/ano).

- **Índice de Perdas por Ligação:**

- Fórmula de cálculo:

$$IPR = \frac{(VDC - VCM)}{NL} \times \frac{1000}{365}$$

Onde:

- IPL - Índice de Perdas por Ligação, em l/lig.dia;
- VDC - Volume de Água Disponibilizado à Distribuição (Produzido, Tratado, de Serviço), em m³/ano;
- VCM – Volume de Consumo Medido ou Estimado, em m³/ano;
- NLA - Quantidade de Ligações Ativas de Água.

259

Foram estabelecidas metas para o índice de perdas na distribuição conforme apresentado no quadro a seguir.

Quadro 12 - Metas de Controle de Perdas.

INDICADOR	METAS/ANO			
	2014	2019	2029	2034
IPDt (%) - menor ou igual a	60,0	26,0	23,0	20,0

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

32.3. INDICADORES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

32.3.1. Cobertura e Atendimento com Esgotamento Sanitário

A cobertura do município com esgotamento sanitário será calculada utilizando como parâmetro os domicílios existentes no município.



O atendimento com esgotamento sanitário será calculado utilizando como parâmetro a população do município.

Estão previstos indicadores para o município como um todo, conforme descritos a seguir.

- **Índice de Cobertura dos Domicílios Urbanos com Esgotamento Sanitário:**

O objetivo do indicador é medir o percentual de domicílios existentes na área urbana com disponibilidade de acesso ao sistema público de esgotamento sanitário. A frequência recomendada de apuração do medidor é trimestral.

- Fórmula de cálculo:

$$ICDUEsgoto = \frac{EUAEsgoto + EUEsgoto}{Durb.} \times 100$$

Onde:

- ICDUEsgoto – Índice de Cobertura dos Domicílios Urbanos com Esgotamento Sanitário, em percentual;
- EUAEsgoto - Quantidade de economias residenciais urbanas ativas ligadas nos sistema de esgotamento sanitário;
- ETDÁgua - Quantidade de economias residenciais totais com esgotamento sanitário mas não ativadas;
- Durb. - Quantidade de domicílios urbanos do município, conforme cadastro da prefeitura.

260

- **Índice de Cobertura dos Domicílios Totais com Esgotamento Sanitário:**

O objetivo do indicador é medir o percentual dos domicílios existentes no município (totais) com disponibilidade de acesso ao sistema público de esgotamento sanitário.

A frequência recomendada de apuração do medidor é trimestral.

- Fórmula de cálculo:

$$ICDTEsgoto = \frac{ERTAsgoto + ERTDEsgoto}{Durb.} \times 100$$



Onde:

- ICDTEsgoto – Índice de Cobertura dos Domicílios Totais com Esgotamento Sanitário, em percentual;
- ERTAEsgoto - Quantidade de economias residenciais totais ativas ligadas nos sistema de esgotamento sanitário;
- ERTDEsgoto - Quantidade de economias residenciais totais com esgotamento sanitário disponibilizadas, mas não ativadas;
- Durb. - Quantidade de domicílios urbanos do município, conforme cadastro da prefeitura.

- **Índice de Atendimento da População Urbana com Esgotamento Sanitário:**

O objetivo do indicador é medir o percentual da população urbana do município com disponibilidade de acesso ao sistema público de esgotamento sanitário.

A frequência recomendada de apuração do indicador é trimestral.

261

- Fórmula de cálculo:

$$\text{IAUEsgoto} = \frac{\text{PUAEsgoto}}{\text{PU}} \times 100$$

Onde:

- IAUEsgoto - Índice de Atendimento de Esgoto da População Urbana do Município, em percentual;
- PU - População Urbana do Município, conforme projeção da Fundação Seade;
- PUAEsgoto - População Urbana do Município Atendida com Esgotamento Sanitário.

Foram estabelecidas metas de cobertura e Atendimento Urbano com esgotamento sanitário, no caso do município a meta é manter atingir 100% até o ano de 2018, conforme apresentado no quadro a seguir.



Quadro 13 - Metas de Cobertura e Atendimento Urbano com Esgotamento Sanitário.

INDICADOR	METAS/ANO			
	2014	2018	2028	2034
ICD Esgoto (%) – maior ou igual a	93,0	100,0	100,0	100,0
IAUEsgoto (%) – maior ou igual a	93,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

- **Índice de Atendimento da População Total com Esgotamento Sanitário:**

O objetivo do indicador é medir o percentual da população total existente no município com disponibilidade de acesso ao sistema público de esgotamento sanitário. A frequência recomendada de apuração do indicador é trimestral.

- Fórmula de cálculo:

$$ITEC = \frac{PTAEsgoto}{PT} \times 100$$

262

Onde:

- IATEsgoto - Índice de Atendimento de Esgoto da População Total do Município, em percentual;
- PT - População Total do Município, conforme projeção do Fundação Seade;
- PTAEsgoto - População Total do Município Atendida com Esgotamento Sanitário.

32.3.2. Índice de Tratamento dos Esgotos Coletados

O objetivo do indicador é medir o percentual de tratamento dos esgotos coletados.

O indicador é definido como sendo a relação entre as economias cadastradas ativas totais atendidas com coleta de esgotos cujos efluentes são conduzidos para tratamento e as economias cadastradas ativas totais atendidas com coleta de esgoto.

A frequência recomendada de apuração do medidor é mensal.

- Fórmula de cálculo:



$$ITEC = \frac{EATEsgoto}{EACEsgoto} \times 100$$

Onde:

- ITEC – Índice de Tratamento dos Esgotos Coletados, em percentual;
- ETACEsgoto - Quantidade de economias cadastradas ativas totais atendidas com coleta de esgotos;
- ETATEsgoto - Quantidade de economias cadastradas ativas atendidas com coleta de esgoto, cujos efluentes são conduzidos para tratamento.

Foram estabelecidas metas para o Índice de Tratamento dos Esgotos Coletados no município, conforme apresentado no quadro a seguir.

Quadro 14 - Metas de Tratamento dos Esgotos Coletados.

INDICADOR	METAS/ANO	
	2014	2018 A 2034
ITEC (%) - maior ou igual a	0	100,0

263

(*) Índice de Tratamento Atual

Fonte: Elaborado por B&B Engenharia Ltda., 2015.

32.3.3. Eficiência de Tratamento de Esgotos Sanitários

A qualidade dos efluentes lançados nos cursos de água naturais deverá ser medida pelo índice de qualidade do efluente - IQE. Esse índice procura identificar, de maneira objetiva, os principais parâmetros de qualidade dos efluentes lançados.

O IQE deverá ser calculado com base no resultado das análises laboratoriais das amostras de efluentes coletadas no conduto de descarga final das estações de tratamento de esgotos, segundo um programa de coleta que atenda à legislação vigente e seja representativa para o cálculo adiante definido.

A frequência de apuração do IQE deverá ser mensal, utilizando os resultados das análises efetuadas nos últimos 3 (três) meses. Para apuração do IQE, o sistema de controle de qualidade dos efluentes a ser implantado pelo prestador, deverá incluir um sistema de coleta de amostras e



de execução de análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender à legislação vigente.

O IQE deverá ser calculado como o percentual de análises em conformidade com a Resolução CONAMA nº 430/2011, bem como às exigências técnicas das Licenças Ambientais, regidas pela Resolução CONAMA nº 237/97.

A probabilidade de atendimento de cada um dos parâmetros será obtida através da teoria da distribuição normal ou de Gauss.

Determinada a probabilidade de atendimento para cada parâmetro, o IQE será obtido através da seguinte expressão:

$$\text{IQE} = 0,35 \times P(\text{SS}) + 0,30 \times P(\text{SH}) + 0,35 \times P(\text{DBO})$$

Onde:

- o P(SS) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para materiais sedimentáveis;
- o P(SH) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para substâncias solúveis em hexana;
- o P(DBO) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a demanda bioquímica de oxigênio.

264

A apuração mensal do IQE não isenta o prestador da obrigação de cumprir integralmente o disposto na legislação vigente, nem de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores.

O quadro a seguir apresenta os índices pretendidos ao longo do período do plano.

Quadro 15 - Índices de qualidade de tratamento de esgoto desejados no horizonte de projeto.

INDICADOR	METAS/ANO			
	2014	2018	2028	2033
IQE (%) - maior ou igual a	0,0	90,0	95,0	95,0



32.3.4. Qualidade da Coleta dos Esgotos

Para a verificação da qualidade da coleta de esgoto, serão utilizados dois indicadores que avaliam a existência de anomalias que prejudicam a continuidade operacional do sistema de coleta de esgotos.

A continuidade do sistema de coleta de esgotos sanitários deverá ser medida pelo número de desobstruções de redes coletoras e ramais prediais que efetivamente forem realizadas por solicitação dos usuários.

Qualquer que seja a causa das obstruções, a responsabilidade pela redução dos índices será do prestador, seja pela melhoria dos serviços de operação e manutenção da rede coletora, ou através de mecanismos de correção e campanhas educativas por ela promovidos de modo a conscientizar os usuários do correto uso das instalações sanitárias de seus imóveis.

- **Índice de Obstrução de Ramais Domiciliares:**

O índice de obstrução de ramais domiciliares – IORD, deverá ser apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de ramais realizadas no período por solicitação dos usuários e o número de economias ativas de esgoto ligadas à rede, no primeiro dia do mês, multiplicada por 10.000 (dez mil).

265

- Fórmula de cálculo:

$$IORD = \frac{NDramais}{EAE} \times 100$$

Onde:

- o IORD - Índice de Obstrução de Ramais Domiciliares;
- o NDRAMAIS - quantidade de desobstruções de ramais realizadas no período, em unidades;
- o EAE – quantidade de economias ativas existentes, ligadas ao sistema de coleta de esgotos.



- **Índice de Obstrução de Redes Coletoras:**

O índice de obstrução de redes coletoras – IORC, deverá ser apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de redes coletoras realizadas por solicitação dos usuários e a extensão desta em quilômetros, no primeiro dia do mês, multiplicada por 1.000 (um mil).

- Fórmula de cálculo:

$$IORC = \frac{NDrede}{LRE}$$

Onde:

- IORC - Índice de Obstrução de Redes Coletoras;
- NDrede - quantidade de desobstruções de rede coletora realizadas no período, em Km;
- LRE – quantidade de economias ativas existentes, ligadas ao sistema de coleta de esgotos.

266

As metas estabelecidas para estes indicadores, a partir do ano de 2014 são:

- IORD inferior a 7/ano e;
- IORC inferior a 50/ano.

Enquanto existirem imóveis lançando águas pluviais na rede coletora de esgotos sanitários, e o prestador não tiver efetivo poder de controle sobre tais casos, não deverão ser considerados, para efeito de cálculo dos índices IORD e IORC, os casos de obstrução e extravasamento ocorridos durante e após 6 (seis) horas da ocorrência de chuvas.



32.4. INDICADORES GERENCIAIS DO SAA E DO SES

32.4.1. Indicadores Econômico-Financeiros

- **Índice de Evasão de Receitas:**

O objetivo do indicador é medir a evasão de receitas, originária da inadimplência com as contas de água e de esgoto da população do município.

A frequência recomendada de apuração do índice é mensal.

- Fórmula de cálculo

$$IEV = \frac{VP}{ROT} \times 100$$

Onde:

267

- IEV – Índice de Evasão de Receitas, em percentagem;
- ROT - Receita Operacional Total;
- ARR – Arrecadação.

- **Despesa Total com os Serviços por m³ Faturado:**

O objetivo do indicador é medir as despesas totais com os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

A frequência recomendada de apuração do indicador é mensal, com fechamento anual.

- Fórmula de cálculo:

$$IDTS = \frac{DTS}{VTF}$$

Onde:

- IDTS – Despesas de Totais por m³ Faturado, em R\$/ m³;
- VTF - Volume Total Faturado (Água Esgotos), em m³ por ano;



- Despesas totais com os serviço (DTS) - Valor anual total do conjunto de despesas realizadas para a prestação dos serviços. Inclui Despesas de Exploração (DEX), Juros e Encargos do Serviço da Dívida, Depreciação, Amortização e Provisão para Devedores Duvidosos, Despesas Capitalizáveis, Despesas Fiscais ou Tributárias Incidentes na DTS, além de Outras Despesas com os Serviço, em R\$/ano.

- **Indicador de Desempenho Financeiro:**

O objetivo do indicador é medir o desempenho financeiro com a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

A frequência recomendada de apuração do medidor é mensal, com fechamento anual.

- Fórmula de cálculo:

$$IDF = \frac{ROD}{DTS} \times 100$$

268

Onde:

- IDF – Índice de Desempenho Financeiro, em (%);
- ROD - Receita Operacional Direta Volume (Água e Esgoto), em R\$;
- Despesas totais com os serviço (DTS) - Valor anual total do conjunto de despesas realizadas para a prestação dos serviços. Inclui Despesas de Exploração (DEX), Juros e Encargos do Serviço da Dívida, Depreciação, Amortização e Provisão para Devedores Duvidosos, Despesas Capitalizáveis, Despesas Fiscais ou Tributárias Incidentes na DTS, além de Outras Despesas com os Serviço, em R\$/ano.

32.4.2. Indicadores de Investimentos

- **Índice de Investimentos em Água:**

O objetivo do indicador é verificar o percentual dos investimentos realizados no sistema de abastecimento de água em relação à receita bruta com os serviços de água e esgoto.



A frequência recomendada de apuração do medidor é anual.

- Fórmula de cálculo:

$$IIA = \frac{IA}{RB} \times 100$$

Onde:

- o IIA - Índice de Investimentos em Abastecimento de Água, em (%);
- o IA - Investimentos em Abastecimento de Água, em R\$;
- o RB - Receita Bruta obtida com o abastecimento de água e esgotamento sanitário do município, deduzidos do COFINS/PASEP, em R\$.

Os valores correspondentes aos investimentos e à receita bruta deverão ser calculados a valor presente.

269

- **Índice de Investimentos em Esgoto:**

O objetivo do indicador é verificar o percentual dos investimentos realizados no sistema de esgotamento sanitário em relação à receita bruta com os serviços de água e esgoto.

A frequência recomendada de apuração do medidor é anual.

- Fórmula de cálculo:

$$IIE = \frac{IE}{RB} \times 100$$

Onde:

- o IIE - Índice de Investimentos em Esgotamento Sanitário, em (%);
- o IE - Investimentos em Esgotamento Sanitário, em R\$/ano;
- o RB - Receita Bruta obtida com o abastecimento de água e esgotamento sanitário do município, deduzidos do COFINS/PASEP, em R\$/ano.



Os valores correspondentes aos investimentos e à receita bruta deverão ser calculados a valor presente.

32.5. MEDIDAS PROPOSTAS PARA MELHORIA DO ATENDIMENTO AO CLIENTE

- **Eficiência na Prestação do Serviço e no Atendimento ao Público:**

A eficiência no atendimento ao público e na prestação do serviço pelo prestador deverá ser avaliada através do Índice de Eficiência na Prestação do Serviço e no Atendimento ao Público - IEPSP.

O IEPSP deverá ser calculado com base na avaliação de fatores indicativos da performance do prestador quanto à adequação de seu atendimento às solicitações e necessidades dos usuários. Para cada um dos fatores de avaliação da adequação do serviço será atribuído um peso de forma a compor-se o indicador para a verificação.

Os fatores que deverão ser considerados na apuração do IEPSP, mensalmente, são os seguintes:

- FATOR 1 - Prazos de atendimento dos serviços de maior frequência, que corresponderá ao período de tempo decorrido entre a solicitação do serviço pelo usuário e a data efetiva de conclusão;

O quadro padrão dos prazos de atendimento dos serviços é apresentado a seguir:

Quadro 16 - Prazos de atendimento dos serviços.

SERVIÇO	PRAZO PARA ATENDIMENTO DAS SOLICITAÇÕES
Ligação de água	5 dias úteis
Reparo de vazamentos na rede ou ramais de água	24 horas
Falta d'água local ou geral	24 horas
Ligação de esgoto	5 dias úteis
Desobstrução de redes e ramais de esgotos	24 horas
Ocorrências relativas à ausência ou má qualidade da repavimentação	5 dias úteis
Verificação da qualidade da água	12 horas
Restabelecimento do fornecimento de água	24 horas
Ocorrências de caráter comercial	24 horas



O índice de eficiência dos prazos de atendimento será determinado como segue:

FATOR 1 = (Quantidade de serviços realizados no prazo estabelecido x 100) / (Quantidade total de serviços realizados).

- o FATOR 2 - Disponibilização de estruturas de atendimento ao público, que deverão ser avaliadas pela oferta ou não das seguintes possibilidades:
 - a) Atendimento em escritório do prestador;
 - b) Sistema "0800" para atendimento telefônico dos usuários;
 - c) Atendimento personalizado domiciliar, ou seja, o funcionário do prestador responsável pela leitura dos hidrômetros e/ou entrega de contas, aqui denominado "agente comercial", deverá atuar como representante da administração junto aos usuários, prestando informações de natureza comercial sobre o serviço, sempre que solicitado. Para tanto o prestador deverá treinar sua equipe de agentes comerciais, fornecendo-lhes todas as indicações e informações sobre como proceder nas diversas situações que se apresentarão;
 - d) Os programas de computadores, de controle e gerenciamento do atendimento que deverão ser processados em rede de computadores do prestador de serviço.

271

O quesito previsto neste fator poderá ser avaliado pela disponibilização ou não das estruturas elencadas, e terá os seguintes valores:

Quadro 17 - Estruturas de atendimento ao público.

ESTRUTURAS DE ATENDIMENTO AO PÚBLICO	VALOR
1 (uma) ou menos estruturas	0
2 (duas) ou 3 (três) das estruturas	0,5
4 (quatro) estruturas	1

- o FATOR 3 - Adequação da estrutura de atendimento em prédio(s) do prestador que será avaliada pela oferta ou não das seguintes possibilidades:
 - a) Facilidade de estacionamento de veículos ou existência de estacionamento próprio;



- b) Facilidade de identificação;
- c) Conservação e limpeza;
- d) Coincidência do horário de atendimento com o da rede bancária local;
- e) Número máximo de atendimentos diários por atendente menor ou igual a 70 (setenta);
- f) Período de tempo médio entre a chegada do usuário ao escritório e o início do atendimento menor ou igual a 30 (trinta) minutos;
- g) Período de tempo médio de atendimento telefônico no sistema "0800" menor ou igual a 5 (cinco) minutos.

Este fator deverá ser avaliado pelo atendimento ou não dos itens elencados, e terá os seguintes valores:

Quadro 18 - Adequação das estruturas de atendimento ao público.

ADEQUAÇÃO DAS ESTRUTURAS DE ATENDIMENTO AO PÚBLICO	VALOR
Atendimento de 5 (cinco) ou menos itens	0
Atendimento de 6 (seis) itens	0,5
Atendimento de 7 (sete) itens	1

272

Com base nas condições definidas nos itens anteriores, o Índice de Eficiência na Prestação do Serviço e no Atendimento ao Público - IEPSP deverá ser calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$$\text{IEPSP} = (5 \times \text{Valor Fator 1}) + (3 \times \text{Valor Fator 2}) + (2 \times \text{Fator 3})$$

O sistema de prestação de serviços e atendimento ao público do prestador, a ser avaliado anualmente pela média dos valores apurados mensalmente, deverá considerar:

- I - Inadequado se o valor do IEPSP for igual ou inferior a 5 (cinco);
- II - Adequado se for superior a 5 (cinco), com as seguintes graduações:
 - Regular, se superior a 5 (cinco) e menor ou igual a 6 (seis);
 - Satisfatório, se superior a 6 (seis) e menor ou igual a 8 (oito);
 - Bom, se superior a 8 (oito).

As metas estabelecidas a partir do ano de 2014 são:

- o De 2014 a 2018 - IEPSP = Adequado – Regular a Satisfatório;



- A partir de 2018 - IEPSP = Adequado – Bom.

- **Índice de Satisfação do Cliente:**

A verificação dos resultados obtidos pelo prestador deverá ser feita anualmente, até o mês de dezembro, através de uma pesquisa de opinião realizada por empresa independente, capacitada para a execução do serviço.

A pesquisa a ser realizada deverá abranger um universo representativo de usuários que tenham tido contato devidamente registrado com o prestador, no período de 3 (três) meses antecedentes à realização da pesquisa.

Os usuários deverão ser selecionados aleatoriamente, devendo, no entanto, ser incluído no universo da pesquisa, os três tipos de contato possíveis:

- Atendimento via telefone;
- Atendimento personalizado;
- Atendimento na ligação para execução de serviços diversos.

273

Para cada tipo de contato o usuário deverá responder a questões que avaliem objetivamente o seu grau de satisfação em relação ao serviço prestado e ao atendimento realizado, assim, entre outras, o usuário deverá ser questionado:

- Se o funcionário foi educado e cortês;
- Se o funcionário resolveu satisfatoriamente suas solicitações;
- Se o serviço foi realizado a contento e no prazo comprometido;
- Se, após a realização do serviço, o pavimento foi adequadamente reparado e o local limpo;
- Outras questões de relevância poderão ser objeto de formulação, procurando inclusive atender a condições peculiares.

As respostas a essas questões devem ser computadas considerando-se 5 (cinco) níveis de satisfação do usuário:

- I – ótimo;
- II – bom;
- III - regular;



IV – ruim;

V – péssimo.

A compilação dos resultados às perguntas formuladas, sempre considerando o mesmo valor relativo para cada pergunta independentemente da natureza da questão ou do usuário pesquisado, deverá resultar na atribuição de porcentagens de classificação do universo de amostragem em cada um dos conceitos acima referidos. Os resultados obtidos pelo prestador serão considerados adequados se a soma dos conceitos, ótimo e bom, corresponderem a 70% (setenta por cento) ou mais do total, onde este resultado representa o indicador ISC (Índice de Satisfação do Cliente).

As metas estabelecidas a partir do ano de 2014 são:

- A partir de 2014 ISC até 2016 = 70%;
- A partir de 2016, ISC superior a 90%.

32.6. INDICADORES DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

274

Para que a gestão dos serviços de manejo de águas pluviais atinja os níveis de eficiência esperados, é necessário que haja um acompanhamento da execução das ações previstas no PMSB de forma que seja possível realizar a avaliação do atingimento das metas.

- **Indicadores:**

Os indicadores de desempenho dos sistemas de manejo de águas pluviais possuem a função de orientar a sua gestão, avaliar a quantidade e a qualidade dos serviços e acompanhar o funcionamento do sistema para o seu aperfeiçoamento contínuo.

O órgão responsável pelo sistema de manejo de águas pluviais deve gerenciar as informações necessárias para a composição dos indicadores e analisar constantemente a sua representatividade.

A seguir são apresentados alguns indicadores utilizados no município de São Paulo que podem ser aplicados pelo município de Nova Ipixuna para o acompanhamento do atingimento das metas do PMSB.



- **Indicadores Estratégicos (IE):**

Os indicadores estratégicos fornecem informações sobre os efeitos das ações dos tomadores de decisão e as suas causas a nível organizacional.

- IE₁: Autossuficiência financeira do sistema de manejo de águas pluviais, aplicável após a instituição da taxa de drenagem. Para que o sistema seja autossuficiente, o indicador deve atingir o valor 1 ou 100%.

$$IE_1 = \frac{\text{receita arrecadada com a taxa de drenagem por ano}}{\text{despesa total com o sistema de manejo de águas pluviais por ano}} (\%)$$

- IE₂: Implantação dos programas de manejo de águas pluviais, o indicador deve atingir o valor 1 ou 100%. Após o atingimento da meta, o programa deve ser reavaliado para a verificação da necessidade de implantação de novas medidas.

275

$$IE_2 = \frac{\text{número de medidas executadas}}{\text{número de medidas previstas}} (\%)$$

- **Indicadores Operacionais (IO):**

Os indicadores operacionais fornecem informações sobre a cobertura dos serviços.

- IO₁: Índice de atendimento do sistema de manejo de águas pluviais, o indicador deve atingir o valor 1 ou 100%.

$$IO_1 = \frac{\text{população atendida pelos sistemas}}{\text{população total do município que deve ser atendida pelos sistemas}} (\%)$$

- **Indicadores do Grau de Impermeabilização do Solo (IU):**

Estes indicadores fornecem informações sobre as modificações no grau de impermeabilização do solo



- IU₁: Taxa de incremento de vazões no cenário anterior à urbanização, o valor do indicador deve ser mantido igual ou menor do que 1 ou 100%.

$$IU_1 = \frac{\text{vazão máxima posterior à urbanização}}{\text{vazão máxima anterior à urbanização}} (\%)$$

- **Indicadores do Grau de Cobertura Vegetal (IV):**

Estes indicadores possuem a função de acompanhar e auxiliar a proposição de medidas para melhoria da cobertura vegetal do município.

- Índice de cobertura vegetal natural por bacia hidrográfica:

$$IV_1 = \frac{\text{área da cobertura vegetal natural}}{\text{área total da bacia}} (\%)$$

- Índice de reflorestamento:

$$IV_2 = \frac{\text{área de reflorestamento}}{\text{área da cobertura vegetal total}} (\%)$$

276

- **Indicadores da Gestão dos Serviços (IG):**

Os indicadores da gestão dos serviços de manejo de águas pluviais fornecem informações sobre a sua eficiência:

- IG₁: Percepção do usuário sobre a qualidade dos serviços, deve-se buscar a redução do seu valor ao longo do tempo para atingimento do valor zero.

$$IG_1 = \frac{\text{número de reclamações}}{\text{período de análise}} (\text{reclamações/período})$$

- IG₂: Cadastro de rede existente, o indicador deve atingir o valor 1 ou 100%.

$$IG_2 = \frac{\text{extensão da rede cadastrada}}{\text{extensão da rede estimada}} (\%)$$



- Indicadores de Gestão de Eventos Hidrológicos Extremos (IEE):

Estes indicadores fornecem informações sobre a abrangência do sistema de monitoramento e a ocorrência de inundações e alagamentos no município.

- Estações de monitoramento:

$$IEE_1 = \frac{\text{número de estações pluviométricas existentes}}{\text{área da bacia de contribuição}} \text{ (unidades /km}^2\text{)}$$

$$IEE_2 = \frac{\text{número de estações pluviométricas existentes}}{\text{extensão do curso d'água}} \text{ (unidades /km)}$$

- Incidência de inundações, deve-se buscar a redução dos seus valores possuindo como meta o valor zero.

277

$$IEE_3 = \frac{\text{número de pontos de inundação}}{\text{período de tempo}} \text{ (pontos inundados/ano)}$$

$$IEE_4 = \frac{\text{frequência de ocorrências de cada ponto inundado}}{\text{período de tempo}} \text{ (ocorrências/ano)}$$

$$IEE_5 = \frac{\text{número de domicílios atingidos}}{\text{período de tempo}} \text{ (domicílios/ano)}$$

$$IEE_6 = \frac{\text{número de pontos de inundação}}{\text{período de tempo}} \text{ (pontos inundados/ano)}$$

$$IEE_7 = \frac{\text{número de dias de inundação}}{\text{período de tempo}} \text{ (dias/ano)}$$



32.7. INDICADORES PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Estes indicadores têm como objetivo avaliar o desempenho econômico-financeiro da gestão dos resíduos sólidos urbanos.

- Incidência das despesas com o manejo de resíduos sólidos nas despesas correntes da prefeitura (SNIS 001);
- Despesa *per capita* com manejo de resíduos sólidos em relação à população (SNIS 006);
- Receita arrecadada *per capita*;
- Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de resíduos sólidos (SNIS 005);
- Taxa de empregados em relação à população urbana (SNIS 001);
- Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de resíduos sólidos (SNIS 007);
- Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de resíduos sólidos (SNIS 010).

278

32.7.1. Indicadores sobre Resíduos Urbanos

Têm como objetivo avaliar a evolução das metas de cobertura, coleta seletiva, reciclagem, aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos e disposição dos resíduos urbanos.

- Cobertura do serviço de coleta em relação à população total atendida (declarada) (SNIS 015);
- Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares em relação à população urbana (SNIS 016);
- Massa recuperada per capita de materiais recicláveis secos (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana (SNIS 032);
- Taxa de material recolhido pela coleta seletiva de secos (exceto matéria orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (SNIS 053);



- Taxa de recuperação de materiais recicláveis secos (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (SNIS 031);
- Massa recuperada *per capita* de matéria orgânica em relação à população urbana;
- Taxa de material recolhido pela coleta seletiva de matéria orgânica em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domiciliares;
- Taxa de recuperação de matéria orgânica em relação à quantidade total;
- Massa de matéria orgânica estabilizada por biodigestão em relação à massa total de matéria orgânica;
- Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos - IQR, estabelecido pelo CETESB, que classifica os aterros segundo suas condições.

32.7.2. Indicadores sobre Resíduos de Serviços de Saúde

Têm como objetivo avaliar a evolução das quantidades coletadas deste resíduo ao longo do período do plano.

279

- Massa de resíduos dos serviços de saúde (RSS) coletada *per capita* (apenas por coletores públicos) em relação à população urbana (SNIS 036).

32.7.3. Indicadores sobre Resíduos da Construção Civil

Têm como objetivo avaliar a evolução das quantidades coletadas ao longo do período do plano e das metas de reciclagem deste tipo de resíduo.

- Massa de resíduos da construção civil (RCC) reciclados em relação à massa de construção civil coletados.

32.7.4. Indicadores Relativos a Deposições Irregulares de Resíduos

Têm como objetivo avaliar as condições de deposições irregulares de entulhos, resíduos volumosos e domiciliares, principalmente, como segue:

- Número de deposições irregulares por mil habitantes;
- Taxa de resíduos recuperados em relação ao volume total removido na limpeza corretiva de deposições irregulares.



32.7.5. Indicadores Relativos aos Resíduos de Logística Reversa

O objetivo é acompanhar as quantidades coletadas pela prefeitura, deste tipo de resíduos, quais sejam:

- Quantidade de pneus inservíveis coletados anualmente pela prefeitura e respectiva relação per capita;
- Quantidade de pilhas e baterias coletadas anualmente pela prefeitura e respectiva relação per capita;
- Quantidade de lâmpadas fluorescentes coletadas anualmente pela prefeitura e respectiva relação per capita;

Além destes indicadores deverão ser previstos, mecanismos para fiscalização no município das implantações dos sistemas de logística reversa pelos responsáveis.

32.7.6. Indicadores Relativos à Inclusão Social dos Catadores

280

Têm como objetivo o acompanhamento dos resultados das políticas de inclusão social, formalização do papel dos catadores de materiais recicláveis e participação social nos programas de coleta seletiva, tais como:

- Número de catadores organizados em relação ao número total de catadores (autônomos e organizados);
- Número de catadores remunerados pelo serviço público de coleta em relação ao número total de catadores;
- Número de domicílios participantes dos programas de coleta em relação ao número total de domicílios.

Para a construção desse último conjunto de indicadores é essencial à integração das ações com o trabalho das equipes de agentes comunitários de saúde.



33. PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

A contingência pode ser entendida, como uma situação de risco com potencial de ocorrer, inerente às atividades, produtos, serviços, equipamentos ou instalações industriais, e que ocorrendo se transformará em uma situação de emergência. Diz respeito a uma eventualidade, possibilidade de algo acontecer ou não.

Já uma Emergência é um o evento não programado de grande proporção capaz de causar fatalidade ou outros danos graves às pessoas, às instalações, ao Meio Ambiente e à comunidade, podendo trazer prejuízo de ordem econômica, moral, social e/ou comprometimento a imagem da empresa.

O Plano de Contingência é um documento onde estão definidas as responsabilidades estabelecidas em uma organização, para atender a uma emergência e também contém informações detalhadas sobre as características da área ou sistemas envolvidos. É um documento desenvolvido com o intuito de treinar, organizar, orientar, facilitar, agilizar e uniformizar as ações necessárias às respostas de controle e combate às ocorrências anormais.

A operação em contingência é uma atividade de tempo real que mitiga os riscos para a segurança dos serviços e contribui para a sua manutenção quanto à disponibilidade e qualidade em casos de indisponibilidade de funcionalidades de partes dos sistemas.

Situações de emergência nos serviços de saneamento básico ocorrem, quando algum evento anômalo ou não previsto provoca a descontinuidade ou a paralisação da prestação do serviço. Neste sentido é necessário que sejam previstas medidas de contingências para minimizar os impactos advindos das situações de emergência e garantir a continuidade da prestação dos serviços ainda que precária.

As ações de um Plano de Contingências se desenvolvem basicamente em três períodos:

- Preventiva: Desenvolvida no período de normalidade, consistindo na elaboração de planos e aperfeiçoamento dos sistemas e, também, no levantamento de ações necessárias para a minimização de acidentes;
- Atendimento Emergencial: As ações são concentradas no período da ocorrência, por meio do emprego de profissionais e equipamentos necessários para o reparo dos danos



objetivando a volta da normalidade, nesta fase, os trabalhos são desenvolvidos em parceria com órgãos municipais e estaduais, além de empresas especializadas;

- Readequação: Ações concentradas no período, e após o evento, com o objetivo de se adequar à nova situação, aperfeiçoando o sistema e tornando tal ação como preventiva.

Em todas estas fases é importante a atuação adequada e conjunta de todos os agentes envolvidos. Particularmente nas fases de elaboração do plano e de atendimento emergencial, os principais agentes envolvidos nas ações do Plano de Contingência são:

- Prefeitura Municipal: A prefeitura municipal é um dos agentes envolvidos no plano, através do seu próprio corpo de funcionários públicos, que estão entre os principais executores das ações do plano;
- Prestadora de Serviços em Regime Normal: As empresas prestadoras de serviços são consideradas agentes envolvidos quando, mediante contrato decorrente de licitação pública, seus funcionários assumem a responsabilidade pela execução dos procedimentos;
- Concessionária de Serviços: As empresas executantes dos procedimentos, mediante contrato formal de concessão ou de participação público-privada – PPP são igualmente consideradas agentes, uma vez que, seus funcionários estão diretamente envolvidos na execução dos procedimentos;
- Prestadora de Serviços em Regime de Emergência: As empresas prestadoras de serviços também podem ser consideradas agentes envolvidos quando, justificada legalmente a necessidade, seus funcionários são mobilizados através de contrato de emergência sem tempo para a realização de licitação pública, geralmente por prazos de curta duração;
- Entidades Públicas: Algumas entidades públicas também são consideradas agentes do Plano a partir do momento em que, como reforço adicional aos recursos já mobilizados, são acionadas para minimizar os impactos decorrentes das ocorrências, como é o caso da Defesa Civil, dos Bombeiros e outros.



33.1. CENÁRIOS DE EVENTOS DE EMERGÊNCIA E MEDIDAS DE CONTINGÊNCIA

Com base nas informações obtidas na fase do diagnóstico e nos conceitos apresentados, serão apresentados cenários que caracterizam situações de emergência para os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de águas pluviais, e, de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos. Para cada um destes cenários de emergência serão recomendadas ações de contingência para mitigação dos impactos à população e ao meio ambiente.

O conjunto destas medidas deverá compor um documento denominado “Plano de Atendimento às Emergências do Saneamento Básico (PAE-SAN)”.

O detalhamento dos possíveis cenários de emergência e as respectivas ações de contingência são apresentados a seguir.

33.1.1. Situações Emergenciais Relativas aos Serviços de Abastecimento de Água

283

As situações emergenciais na operação do sistema de abastecimento de água estão preponderantemente relacionadas a eventos anormais, que provoquem a paralisação parcial ou total do abastecimento de água.

As situações que podem dar origem a este tipo de ocorrência são diversas, tais como acidentes envolvendo as instalações operacionais de abastecimento de água, interrupções não programadas de energia elétrica, eventos climáticos extremos, como estiagens que reduzem dramaticamente a disponibilidade hídrica ou enchentes que podem inundar unidades de captação, tratamento, etc.

No quadro a seguir são elencadas as ocorrências consideradas mais relevantes, bem como as respectivas medidas de contingência.



Quadro 19 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Abastecimento de Água.

OCORRÊNCIA	CAUSAS POSSÍVEIS	PLANO DE CONTINGÊNCIAS
1 - Falta de Água Generalizada	- Paralisação total da captação de água bruta por indisponibilidade de água nos mananciais em períodos de estiagem extrema.	- Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil. - Informar Entidades de Controle Sanitário e Ambiental. - Mobilização de frota de caminhões pipa. - Solicitar ajuda a cidades vizinhas.
	- Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas. - Inundação das Estações de Tratamento de Água paralisado o processo de tratamento de água. - Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta.	- Mobilização Maciça de Equipe de Manutenção. - Reparo das instalações danificadas. - Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil. - Mobilização de frota de caminhões pipa.
	- Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água.	- Gerenciar volume da água disponível nos reservatórios. - Comunicar a ocorrência à concessionária responsável pelo fornecimento de energia elétrica. - Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil. - Mobilização de frota de caminhões pipa.
	- Qualidade inadequada da água dos mananciais por motivo de acidente com veículos de transporte de cargas perigosas.	- Informar Entidades de Controle Sanitário e Ambiental. - Solicitar dar a instauração de plano de emergência à entidade responsável pelo controle de mananciais. - Mobilizar equipe e equipamentos para auxiliar na remoção da carga contaminante. - Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
	- Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água.	- Implementação do PAE Cloro. - Mobilização de Equipe de Manutenção. - Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
	- Ações de vandalismo nas Unidades de Produção.	- Mobilização de Equipe de Manutenção. - Reparo das instalações danificadas. - Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil. - Comunicação à Polícia.



2 - Falta de Água Parcial ou Localizada	- Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem.	- Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil. - Informar Entidades de Controle Sanitário e Ambiental. - Mobilização de frota de caminhões pipa. - Implementação de rodízio de abastecimento.
	- Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água.	- Gerenciar volume da água disponível nos reservatórios. - Comunicar a ocorrência à concessionária responsável pelo fornecimento de energia elétrica. - Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil. - Mobilização de frota de caminhões pipa.
	- Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada. - Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada. - Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada.	- Mobilização de Equipe de Manutenção. - Reparo das instalações danificadas. - Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil. - Mobilização de frota de caminhões pipa. - Gerenciar volume da água disponível nos reservatórios. - Promover transferência de água entre setores de abastecimento.
3 - Acidentes de Grande Monta Envolvendo Terceiros	- Rompimento de adutoras ou redes de distribuição de água. - Extravasamento de reservatórios de água. - Rompimento de reservatórios de água.	- Mobilização de Equipe de Assistência Social. - Mobilização de Equipe de Manutenção. - Reparo das instalações danificadas. - Comunicação à /instituições / autoridades / Defesa Civil.

***Mecanismos Tarifários de Emergência:** Mecanismos tarifários de emergência estão previstos na Lei Federal nº 11.445/2007, no Art. 21, conforme segue:

Em situação crítica de escassez ou contaminação de recursos hídricos que obrigue à adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos, 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.

Parágrafo único. A tarifa de contingência, caso adotada, incidirá, preferencialmente, sobre os consumidores que ultrapassarem os limites definidos no racionamento.

33.1.2. Situações Emergenciais Relativas aos Serviços de Esgotamento Sanitário

As situações emergenciais na operação do sistema de esgotamento sanitário estão relacionadas a eventos anormais, que provocam danos à população residente e/ou ao meio ambiente.



No quadro a seguir são apresentadas as situações mais significativas envolvendo o sistema de esgotamento sanitário, com respectivas ações de contingência.

Quadro 20 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Esgotamento Sanitário.

OCORRÊNCIA	CAUSAS POSSÍVEIS	PLANO DE CONTINGÊNCIAS
1 - Paralisação da Estação de Tratamento de Esgoto	- Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento.	- Comunicar a ocorrência à concessionária responsável pelo fornecimento de energia elétrica. - Comunicação aos órgãos de controle ambiental.
	- Inundação da Estação de Tratamento de Esgoto.	- Comunicação aos órgãos de controle ambiental. - Mobilização Maciça de Equipe de Manutenção. - Reparo das instalações danificadas.
	- Danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas.	- Comunicação aos órgãos de controle ambiental. - Mobilização de Equipe de Manutenção. - Instalação de equipamentos reserva. - Reparo das instalações danificadas.
	- Ações de vandalismo nas instalações de processo.	- Mobilização de Equipe de Manutenção. - Instalação de equipamentos reserva. - Reparo das instalações danificadas. - Comunicação à Polícia.
2 - Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias	- Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento.	- Comunicação à concessionária de energia elétrica. - Comunicação aos órgãos de controle ambiental.
	- Danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas.	- Comunicação aos órgãos de controle ambiental. - Mobilização de Equipe de Manutenção. - Instalação de equipamentos reserva. - Reparo das instalações danificadas.
3 - Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	- Rompimento de travessias. - Desmoronamentos de taludes / paredes de canais. - Erosões de fundos de vale.	- Comunicação aos órgãos de controle ambiental. - Mobilização de Equipe de Manutenção. - Reparo das instalações danificadas.
4 - Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	- Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto. - Obstruções em coletores de esgoto.	- Comunicação à vigilância sanitária. - Desobstrução da rede coletora. - Execução dos trabalhos de limpeza. - Reparo das instalações danificadas.
5 - Acidentes de Grande Monta Envolvendo Terceiros	- Rompimento de linhas de recalque, interceptores. Coletores tronco, emissários. - Extravasamento de estações elevatórias de esgoto. - Rompimento de estruturas.	- Mobilização de Equipe de Assistência Social. - Mobilização de Equipe de Manutenção. - Reparo das instalações danificadas. - Comunicação à /instituições / autoridades / Defesa Civil.



33.1.3. Situações Emergenciais Relativas aos Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

As situações emergenciais relativas aos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais estão intimamente ligadas à ocorrência de eventos de chuvas de grande intensidade, que ultrapassam a capacidade do sistema de drenagem e a capacidade de retenção e absorção natural da bacia hidrográfica. Nestas ocasiões, as deficiências existentes nos sistemas de macro e micro drenagem contribuem enormemente para o agravamento da situação. Neste sentido, as medidas preventivas de manutenção periódica dos sistemas, tais como limpeza de galerias e bocas de lobo, desassoreamento de canais e corpos d'água naturais, são fundamentais.

Outro aspecto importante a se considerar, é a rapidez com que ocorrem as cheias dos cursos d'água com os picos das vazões acontecendo após algumas horas, ou mesmo minutos, de chuvas intensas. Igualmente importante, conforme já apontado anteriormente, é o fato de que as represas existentes à montante da cidade, apesar de amortecerem os picos de cheia, precisam ser adequadamente operadas para evitar a ocorrência de transbordamentos nestas ocasiões.

Estes dois aspectos tornam fundamental a implantação do "Sistema de Alerta Contra Enchentes e Integração com a Defesa Civil" previsto no plano.

O orçamento municipal deve prever a disponibilidade de recursos financeiros e materiais que possam ser prontamente disponibilizados durante a ocorrência de emergências causadas pelas inundações urbanas.

No quadro a seguir estão relacionadas às possíveis ocorrências de emergência e respectivas ações de contingência relacionadas com a drenagem urbana e manejo das águas pluviais.



Quadro 21 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.

OCORRÊNCIA	AÇÃO DE CONTINGÊNCIA
PROBLEMAS NA REDE DE DRENAGEM	
Inexistência ou ineficiência da rede de drenagem urbana.	<ul style="list-style-type: none">- Verificar o uso do solo previsto para região.- Comunicar a Secretaria de Transportes, Obras e Serviços Públicos a necessidade de ampliação ou correção da rede de drenagem.
Presença de esgoto ou lixo nas galerias de águas Pluviais.	<ul style="list-style-type: none">- Comunicar ao setor de fiscalização sobre a presença de mau cheiro ou lixo.- Aumentar o trabalho de conscientização da população sobre a utilização dos canais de drenagem.
Presença de materiais de grande porte, como carcaças de eletrodomésticos, móveis ou pedras.	<ul style="list-style-type: none">- Comunicar a Secretaria de Transportes, Obras e Serviços Públicos sobre a ocorrência.- Aumentar o trabalho de conscientização da população sobre a utilização dos canais de drenagem.
Assoreamento de bocas de lobo, bueiros e canais.	<ul style="list-style-type: none">- Comunicar a Secretaria de Transportes, Obras e Meio Ambiente sobre a ocorrência.- Verificar se os intervalos entre as manutenções periódicas se encontram satisfatórios.
Situações de alagamento, problemas relacionados à microdrenagem.	<ul style="list-style-type: none">- Deve-se mobilizar os órgãos competentes para realização da manutenção da microdrenagem.- Acionar a autoridade de trânsito para que sejam traçadas rotas alternativas a fim de evitar o agravamento do problema.- Acionar um técnico responsável designado para verificar a existência de risco a população (danos a edificações, vias, risco de propagação de doenças, etc.).- Propor soluções para resolução do problema, com a participação da população e informando a mesma sobre a importância de se preservar o sistema de drenagem.
Inundações, enchentes provocadas pelo transbordamento de rios, córregos ou canais de drenagem.	<ul style="list-style-type: none">- O Sistema de Monitoramento deve identificar a intensidade da enchente e acionar o Sistema de Alerta respectivo.- Comunicar o setor responsável (DAE, Secretaria de Transportes, Obras, Defesa Civil) para verificação de danos e riscos à população.- Comunicar o setor de assistência social para que sejam mobilizadas as equipes necessárias e a formação dos abrigos.

33.1.4. Situações Emergenciais Relativas aos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

As situações emergenciais na operação do sistema de manejo e disposição final de resíduos sólidos ocorrem quando da ocasião de paralisações da prestação dos serviços, por circunstâncias como: greves de funcionários de prestadoras de serviço ou da própria prefeitura,



demora para obtenção de licenças de operação, para o caso dos aterros sanitários e de inertes, acidentes naturais, entre outras.

Na presente situação foram elencadas algumas situações que podem ocorrer nas diversas etapas que compõem os serviços relacionados aos resíduos sólidos urbanos tais como:

- Serviço de Varrição;
- Serviço de Coleta de Resíduos;
- Destinação Final dos Resíduos;
- Tratamento dos Resíduos;
- Serviços de Podas e Supressão de Árvores.

No quadro a seguir estão relacionadas às possíveis ocorrências de emergência e respectivas ações de contingência.

289

Quadro 22 - Ações de Contingências Relativas aos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

OCORRÊNCIA	AÇÃO DE CONTINGÊNCIA
SERVIÇO DE VARRIÇÃO	
Paralisação do Sistema de Varrição	- Acionar os funcionários da Secretaria de Transportes, Obras e Serviços Públicos para efetuarem a limpeza dos pontos mais críticos e centrais da cidade. - Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.
SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS	
Paralisação do Serviço de Coleta Domiciliar	- Empresas e veículos previamente cadastrados deverão ser acionados para assumirem emergencialmente a coleta nos roteiros programados, dando continuidade aos trabalhos.
Paralisação das Coletas Seletiva e de Resíduos de Serviço de Saúde	- Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.
DESTINAÇÃO FINAL	
Paralisação total do Aterro Sanitário	- Plano de disposição em outra localidade vizinha
Paralisação parcial do Aterro, no caso de incêndio, explosão e/ou vazamento tóxico	- Evacuação da área cumprindo os procedimentos internos de segurança; - Acionamento do Corpo de Bombeiros.
TRATAMENTO DE RESÍDUOS	
Paralisação nos Centros de Triagem e Estação de Transbordo	- Procurar alternativas para comercialização dos resíduos recicláveis; - Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.



PODAS E SUPRESSÃO DE ÁRVORES	
Tombamento de árvores	- Mobilização de equipe de plantão e equipamentos; - Acionamento da Concessionária de Energia Elétrica; - Acionamento do Corpo de Bombeiros e Defesa Civil
CAPINA E ROÇADA	
Paralisação do serviço de capina e roçada	- Nomear equipe operacional da Secretaria de Transportes, Obras e Serviços Públicos para cobertura e continuidade do serviço.

33.2. PLANEJAMENTO PARA ESTRUTURAÇÃO OPERACIONAL DO PAE-SAN

Conforme destacado, o PMSB prevê os cenários de emergência e as respectivas ações para mitigação, entretanto, estas ações deverão ser detalhadas de forma a permitir sua efetiva operacionalização.

A fim de subsidiar os procedimentos para operacionalização do Plano de Atendimento às Emergências do Saneamento Básico (PAE-SAN) destaca-se a seguir aspectos a serem contemplados nesta estruturação.

Os procedimentos operacionais do PAE-SAN estão baseados nas funcionalidades gerais de uma situação de emergência. Assim, o PAE-SAN deverá estabelecer as responsabilidades das agências públicas, privadas e não governamentais envolvidas na resposta às emergências, para cada cenário e respectiva ação.

290

33.3. MEDIDAS PARA ELABORAÇÃO DO PAE-SAN

São medidas previstas para a elaboração do PAE-SAN:

- Identificação das responsabilidades de organizações e indivíduos que desenvolvem ações específicas ou relacionadas às emergências;
- Identificação de requisitos legais (legislações) aplicáveis às atividades e que possam ter relação com os cenários de emergência;
- Descrição das linhas de autoridade e relacionamento entre as partes envolvidas, com a definição de como as ações serão coordenadas;
- Descrição de como as pessoas, o meio ambiente e as propriedades serão protegidas durante emergências;



- Identificação de pessoal, equipamentos, instalações, suprimentos e outros recursos disponíveis para a resposta às emergências, e como serão mobilizados;
- Definição da logística de mobilização para ações a serem implementadas;
- Definição de estratégias de comunicação para os diferentes níveis de ações previstas;
- Planejamento para a coordenação do PAE-SAN.

33.4. MEDIDAS PARA VALIDAÇÃO DO PAE-SAN

São medidas previstas para a validação do PAE-SAN:

- Definição de Programa de treinamento;
- Desenvolvimento de práticas de simulados;
- Avaliação de simulados e ajustes no PAE-SAN;
- Aprovação do PAE-SAN; e,
- Distribuição do PAE-SAN às partes envolvidas.

291

33.5. MEDIDAS PARA ATUALIZAÇÃO DO PAE-SAN

São medidas previstas para a atualização do PAE-SAN:

- Análise crítica de resultados das ações desenvolvidas;
- Adequação de procedimentos com base nos resultados da análise crítica;
- Registro de Revisões;
- Atualização e distribuição às partes envolvidas, com substituição da versão anterior.

A partir destas orientações, a administração municipal através de pessoal designado para a finalidade específica de coordenar o PAE-SAN, poderá estabelecer um planejamento de forma a consolidar e disponibilizar uma importante ferramenta para auxílio, em condições adversas dos serviços de saneamento básico.



33.6. NECESSIDADES DE OUTROS PLANOS DE GESTÃO DE RISCO

33.6.1. Plano de Segurança da Água

Conforme o Ministério da Saúde (2012), o Plano de Segurança da Água é uma metodologia de avaliação e gerenciamento do sistema de abastecimento de água com vistas aos riscos à saúde. Esta ferramenta se estende desde a captação até o consumo, de forma a proporcionar a implementação dos procedimentos de controle e de vigilância da qualidade água estabelecidos pela Portaria MS nº 2.914/2011.

Por sua vez, a referida portaria dispõe que compete ao responsável pelo sistema ou pela solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano a prática da avaliação sistemática do sistema sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base na água distribuída, conforme os princípios do PSA recomendados pela Organização Mundial da Saúde ou definidos em diretrizes vigentes no país.

Ainda na definição do Ministério da Saúde, a implantação do PSA é justificada a partir das limitações da abordagem tradicional de controle da qualidade da água, a qual é centralizada em análises laboratoriais, com métodos demorados que não permitem rapidez em caso de alerta à população, quando há casos de contaminação da água, o que não garante a efetiva segurança da água para consumo humano.

Neste sentido, o PSA torna-se uma ferramenta importante, uma vez que em seu conteúdo deve constar as deficiências do sistema de abastecimento de água e a respectiva organização e estruturação de medidas que minimizem os riscos de incidentes, bem como medidas de contingência para responder a falhas no sistema ou eventos imprevistos, tais como secas severas ou períodos de alta pluviosidade, que causam inundações.

Anteriormente à publicação da Portaria MS nº 2.914/2011, a metodologia de gestão de riscos à saúde pública, relacionados aos sistemas de abastecimento de água, ficavam exclusivamente a critério dos responsáveis pela operação de tais sistemas, de forma que bastava o atendimento das condições estabelecidas nas legislações vigentes.



A referida portaria estabelece diretrizes para a sistematização dos procedimentos de gestão de risco, tendo-se, inclusive, conceitos e princípios do Plano de Segurança da Água, tal como abordado no trecho a seguir:

(...) Compete aos responsáveis pelos sistemas de abastecimento de água ou soluções alternativas coletivas: Inciso IV: manter avaliação sistemática, sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base nos seguintes critérios:

- a) Ocupação da bacia contribuinte ao manancial;
- b) Histórico das características das águas;
- c) Características físicas do sistema;
- d) Práticas operacionais; e
- e) Na qualidade da água distribuída, conforme os princípios dos Planos de Segurança da Água (PSA, recomendados pela OMS ou definidos em diretrizes vigentes no País (...))

293

Ressalta-se que ao longo do processo de produção de água para abastecimento público há riscos intrínsecos, que podem comprometer a qualidade final da água distribuída para consumo, desde a situação da ocupação da bacia hidrográfica, passando pela captação de água bruta, pelo tratamento de água, pelos sistemas de adução e reservação, pela rede de distribuição e pelas ligações prediais.

No que se refere à situação das bacias hidrográficas podem ser citados:

- Ocorrências de chuvas intensas que provocam grandes variações de qualidade da água em mananciais superficiais e subterrâneos;
- Existência de indústrias que podem eventualmente lançar despejos fora dos padrões de emissão nos corpos d'água, por problemas no sistema interno de tratamento de efluentes, ou por iniciativa própria;
- Ocorrência de acidentes com caminhões que transportam cargas perigosas, em vias de trânsito que cortam a bacia hidrográfica;
- Lançamento de esgoto bruto no manancial;
- Floração de algas, particularmente as cianofíceas que provocam problemas relacionados ao gosto e odor e produção de cianotoxinas;



- Outros aspectos relacionados às atividades existentes na bacia: agropecuária, florestal, mineração, etc.

No que se refere à captação pode-se destacar:

- Problemas operacionais relacionados aos próprios equipamentos (ex. bombas, motores, transformadores, válvulas, etc.);
- Falta de energia elétrica;
- Inundação da casa de bombas, etc.

A captação em poços também está sujeita a problemas, tais como:

- Problemas operacionais relacionados aos próprios equipamentos (ex. bombas, motores, transformadores, válvulas, etc.);
- Falta de energia elétrica;
- Inundação das bombas e motores;
- Entrada de água de inundação no poço.

294

No sistema de reservação de água tratada também existem vulnerabilidades tais como:

- Entrada de animais e insetos;
- Vandalismo;
- Rompimento de estruturas;
- Inundação de reservatório, etc.

No sistema de distribuição de água, um dos aspectos mais importantes para se garantir a qualidade da água transportada, é a proteção que a pressão interna da tubulação fornece contra eventuais contaminações externas. Deste modo, os maiores riscos estão relacionados à perda de pressão e esvaziamento das redes que podem provocar pressões negativas com consequente contaminação das mesmas pelo lençol freático, que normalmente está contaminado. A contaminação nestes casos se dá através de furos e tricas existentes nas tubulações, nas juntas de válvulas, nos orifícios de ventosas, etc.

No que se refere às ligações domiciliares, estas estão sujeitas às mesmas vulnerabilidades das redes de distribuição, com o agravante de que estão mais sujeitas ao aparecimento de pontos de vazamento, que no caso de falta de pressão ficam sujeitas a infiltrações. Outro fator de risco são



as interligações clandestinas, e ligações cruzadas, onde a rede pública de água potável se conecta a outras redes não públicas nas instalações do consumidor, fazendo com que haja risco de contaminação da rede pública no caso de queda de pressão ou formação de vácuo.

Além dos aspectos operacionais, considera-se também a gestão dos sistemas de abastecimento de água, pois, quando não realizada adequadamente pode gerar situações de risco à saúde pública dos usuários do sistema. Por exemplo, se não houver um planejamento adequado de ampliações dos sistemas poderá ocorrer situações, em ocasiões de estiagem severas, em que a capacidade não atende as demandas em sua plenitude, gerando desabastecimentos localizados, com consequentes riscos de contaminação da rede de distribuição.

Dos motivos acima relacionados, pode-se depreender que são muitos os aspectos que podem tornar o sistema de abastecimento de água vulnerável, com consequentes riscos à saúde. Assim, a gestão de todos estes riscos exige uma sistematização adequada, conforme o Plano de Segurança da Água (PSA) propõe.

No Brasil, a utilização do Plano de Segurança da Água não está ainda completamente sistematizada, mas existem algumas iniciativas já realizadas e outras em andamento, como por exemplo o projeto piloto de implantação do PSA, fomentado pelo Ministério da Saúde e coordenado pela Universidade Federal de Viçosa-MG, realizado no ano de 2006. Outras ações isoladas vêm sendo feitas em caráter de projeto piloto, por companhias de saneamento básico como a Sabesp em São Paulo, Sanasa em Campinas, a Copasa em Minas Gerais e a Casan em Santa Catarina.

No âmbito governamental existem ações em andamento, destacando-se a publicação pelo Ministério da Saúde, em 2012 de um manual denominado: "Plano de Segurança da Água - Garantindo a Qualidade e Promovendo a Saúde- Um olhar do SUS", que traz diretrizes para implantação de Planos de Segurança da Água.

No presente caso, no município de Nova Ipixuna, ainda não foi elaborado o PSA. Face à relativa complexidade para elaboração do mesmo, a recomendação é a contratação futura do mesmo, quando as condições para tal estiverem mais bem estruturadas no âmbito governamental.



33.6.2. Plano Preventivo de Defesa Civil e Planos de Contingência - PPDC

O Plano Preventivo de Defesa Civil (PPDC), contra desastres decorrentes das precipitações pluviométricas ou Plano de Contingência, tem por objetivo principal estabelecer uma série de atividades para a equipe municipal, de modo a, em situações de risco, reduzir a possibilidade de perdas materiais e humanas decorrentes de deslizamentos de terra e inundações.

A concepção do PPDC baseia-se na possibilidade de serem tomadas medidas anteriormente à deflagração de deslizamentos e inundações, a partir da previsão de condições potencialmente favoráveis à sua ocorrência, por meio do acompanhamento dos seguintes parâmetros: precipitação pluviométrica, previsão meteorológica e observações realizadas a partir de vistorias de campo e trabalhos preventivos.

O PPDC é ativado nos períodos de chuvas que vai de outubro a março, quando aumenta a probabilidade de ocorrências de acidentes.

Em função da avaliação dos riscos envolvidos em cada evento e sua gravidade, são estabelecidos quatro níveis de alerta – Observação, Atenção, Alerta e Alerta Máximo.

296

O PPDC é um dos requisitos para que o município tenha acesso ao “Programas da Secretaria da Habitação para Áreas de Risco. Os Planos Preventivos de Defesa Civil são coordenados pela da CEDEC (Casa Militar).

A. Mapeamentos de Áreas de Risco a Escorregamentos, Inundações e Erosão

O mapeamento de áreas de risco consiste em um conjunto de análises quantitativas e qualitativas de superfície, identificando os processos relacionados aos movimentos de massa e inundações/enchentes, a vulnerabilidade das ocupações e a probabilidade de ocorrência dos eventos estudados, resultando em um zoneamento (setorização) e classificação do risco em graus: Baixo, Médio, Alto e Muito Alto. Posteriormente, a cada um dos setores identificados, são sugeridas ações mitigadoras do risco através de medidas estruturais (obras) e não estruturais (planos preventivos, remoções definitivas ou temporárias).



B. Planos de Gestão de Riscos a Escorregamentos, Inundações e Erosão.

O Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR) faz parte do *"Programa de Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários"*, através da *"Ação de Apoio à Prevenção e Erradicação de Riscos em Assentamentos Precários"*, sob a coordenação do Ministério das Cidades.

A Ação de Apoio à Prevenção e Erradicação de Riscos em Assentamentos Precários tem por objetivo *"o apoio aos Estados, municípios e ao DF na prevenção e erradicação de riscos socioambientais que atingem famílias de baixa renda, moradoras de assentamentos precários em localidades urbanas, por meio da transferência de recursos do Orçamento Geral da União para o treinamento e a capacitação de equipes municipais, o planejamento das ações de redução de risco e a articulação das ações dos três níveis de governo"*.

O plano de redução de risco é um instrumento de planejamento que contempla o diagnóstico de risco, as medidas de segurança necessárias, a estimativa de recursos necessários, o estabelecimento de prioridades e a compatibilização com os programas de urbanização de favelas e regularização fundiária.

297

A realização do plano é feita seguindo, de maneira geral, as seguintes etapas:

1. Mapeamento das áreas de risco nos moldes da metodologia criada em 2007 pelo IPT em parceria com o próprio ministério, pela qual a classificação dos riscos é feita em quatro categorias – baixo, médio, alto e muito alto;
2. Indicação de medidas de intervenções estruturais, como obras de contenção, drenagens e retirada de moradias, e não-estruturais, como o planejamento da ocupação, a formação de Núcleos Municipais de Proteção e Defesa Civil e etc.;
3. Estimativa de valores para as intervenções estruturais; as medidas indicadas, como por exemplo as obras de drenagem e a construção de muros de contenção;
4. Levantamento das fontes de captação de recursos para dar suporte às intervenções;
5. Audiência pública: a Prefeitura coloca o plano em discussão com a sociedade, incluindo moradores e órgãos municipais e estaduais, com foco na questão das prioridades;



6. Curso de treinamento dos técnicos municipais: objetiva tornar a prefeitura autônoma para o uso das informações do documento e capacitada para a atualização dos próximos mapeamentos.



34. COMPATIBILIDADE COM OUTROS PLANOS SETORIAIS

Na elaboração do diagnóstico e, principalmente, dos programas, objetivos e metas propostos na fase de prognóstico do presente PMSB, foram considerados os diversos aspectos que constam em políticas, planos e programas existentes, no âmbito local, regional e nacional, que de alguma forma tenham influência nos quatro segmentos que compõem o saneamento básico e ambiental do município, com o intuito de que haja compatibilidade com as premissas e soluções previstas em cada um deles. Sendo recomendável que, junto ao PMSB, tais planos componham o arcabouço de instrumentos de apoio aos gestores municipais.

As principais políticas, planos e programas considerados, além das Leis Federais nº 11.445/2007 e 12.305/2010, são relacionados a seguir.

- **Plano Diretor de Macrodrenagem:**

O município de Nova Ipixuna ainda não dispõe de um Plano Diretor Macrodrenagem.

299

- **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS):**

O município de Nova Ipixuna ainda não dispõe de um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

- **Plano Diretor de Combate as Perdas:**

O O município ainda não dispõe de um Plano Plano Diretor de Combate às Perdas

- **Política e Plano Nacional sobre Mudança do Clima:**

A Lei Federal nº 12.187/2009, regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.390/2010, implantou no Brasil a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC). Esta política oficializa o compromisso voluntário do Brasil junto à Convenção-Quadro da ONU sobre Mudança do Clima de redução de emissões de gases de efeito estufa entre 36,1% e 38,9% das emissões projetadas até 2020.



Conforme a PNMC, apesar de voluntário, os esforços para atendimento das metas estabelecidas, deverão ser compartilhados com os Municípios e Estados.

A PNMC se alinha com a PNRS no sentido de reduzir as emissões dos gases de efeito estufa (GEE) e o aproveitamento energético do biogás gerado nos aterros sanitários, particularmente o metano, que embora seja o gás de maior impacto sobre o efeito estufa, permite seu aproveitamento energético,

Ainda, o PNMC, dentre outras proposições, definiu metas para a recuperação do metano em instalações de tratamento de resíduos urbanos e meta para ampliação da reciclagem de resíduos sólidos para 20% até o ano de 2015.



35. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT NBR 10.004 de 2004. Classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública.

ABNT-NBR 12211. Estudos de Concepção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água.

ALEM SOBRINHO, P.; TSUTIYA, M. T. Coleta e Transporte de Esgoto Sanitário. 2. ed. São Paulo: PHD, 2000. v. 1. 568 p.

BRASIL (2006). Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento. Ministério das Cidades. Brasília. 152 p.

BRASIL. Lei Federal nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei Federal nº 9.605, de 12 de Fevereiro de 1998; e dá outras providências.

301

BRASIL. Lei Federal nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007. Estabelece diretrizes Nacionais Para o Saneamento Básico.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 416, de 30 de Setembro de 2009. Dispõe Sobre a Prevenção à Degradação Ambiental Causada Por Pneus Inservíveis e Sua Destinação Ambientalmente Adequada, e Dá Outras Providências.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 313, de 29 de Outubro de 2002. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 307, de 5 de Julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.



BRASIL. Resolução CONAMA nº 348, de 16 de Agosto de 2004. Altera a Resolução CONAMA nº 307/2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 431, de 24 de Maio de 2011. Altera o art. 3º da Resolução 307/2002, estabelecendo nova classificação para o gesso.

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

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA. Resolução CONAMA nº 430/11, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes. Diário Oficial União.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA. Resolução CONAMA nº 357/05, de 13 de março de 2005. Dispõe sobre condições, parâmetros, padrões e diretrizes para a gestão do lançamento de efluentes em corpos d'água receptores. Diário Oficial União.

302

BREGA FILHO, D. B; MANCUSO P. C. S. Conceito de reuso de água. In: MANCUSO P. C. S. e SANTOS, H. F. (ed.). Reuso de Água. Barueri, S. P.: Manole, 2003.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios - Censo Demográfico. 2010. Acesso em outubro de 2014.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Diagnóstico de Educação Ambiental em Resíduos Sólidos. Brasília, 2012. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121002_relatorio_educacao_ambiental.pdf. Acesso em Outubro de 2012.

MOTA, S. Introdução à Engenharia Ambiental. 4. ed. Rio de Janeiro: ABES, 2006a.



_____. Reuso de águas: alternativa para aumentar a oferta de recursos hídricos. In: Angela Kuster; Klaus Hermanns (Org.). Agenda 21 Local: Gestão Participativa de Recursos Hídricos. 1.ed. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer Stiftung, 2006b.

Políticas Públicas: conceitos e práticas / supervisão por Brenner Lopes e Jefferson Ney Amaral; coordenação de Ricardo Wahrendorff Caldas – Belo Horizonte: Sebrae/MG, 2008. 48 p.

RECESA. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Esgotamento Sanitário: operação e manutenção dos sistemas simplificados de tratamento de esgotos: Guia do profissional em Treinamentos – Nível 2. Belo Horizonte. Disponível: <http://www.unipacvaleadoaco.com.br/ArquivosDiversos/Cartilha%20RECESA%20Aterro%20Sanit%C3%A1rio.pdf>. Acesso em Outubro de 2014.

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Disponível em: www.snis.gov.br/. Acesso em outubro de 2013.

303

SRHU, MMA e ICLEI-BRASIL. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano, Ministério do Meio Ambiente e Conselho Nacional Para Iniciativas Ambientais. Plano de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação. Brasília, 2012. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/manual_de_residuos_solidos3003_182.pdf. Acesso em outubro de 2014.

TRATA BRASIL. Instituto Trata Brasil. Cartilha de Saneamento. Planos Municipais ou Regionais. São Paulo. Disponível em: http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/coea/pncpr/Cartilha_de_saneamento.pdf. Acesso em Outubro de 2014.



36. ANEXOS

O anexo se refere à:

- Anexo I – Programas Governamentais de Interesse ao PMSB.



**ANEXO I – PROGRAMAS
GOVERNAMENTAIS DE
INTERESSE AO PMSB**

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	2
2. RELAÇÃO DOS PROGRAMAS.....	4
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28

1. INTRODUÇÃO

Neste anexo são apresentados alguns programas governamentais considerados como importantes fontes de recurso para a implementação das medidas propostas no PMSB, de forma a abordar os 4 módulos componentes do saneamento básico: água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem.

No âmbito federal as competências de repasse de recursos às iniciativas de saneamento estão assim distribuídas:

- Quanto ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos urbanos, cabe ao Ministério das Cidades, por meio da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA), o atendimento aos municípios com população superior a 50 mil habitantes ou integrantes de Regiões Metropolitanas, Regiões Integradas de Desenvolvimento ou participantes de Consórcios Públicos afins;
- Para os municípios de menor porte, com população inferior a 50 mil habitantes, a SNSA só atua por meio de financiamento com recursos onerosos para as modalidades de abastecimento de água e esgotamento sanitário;
- Para os municípios com população de até 50 mil habitantes, o atendimento com recursos não onerosos, ou seja, pelo Orçamento Geral da União (OGU), é realizado pelo Ministério da Saúde, por meio da Fundação Nacional de Saúde – Funasa. Particularmente, com relação ao componente manejo de águas pluviais urbanas, verifica-se a competência compartilhada entre Ministério das Cidades e Ministério da Integração Nacional, além de intervenções da Funasa em áreas com forte incidência de malária.

O “Catálogo de Programas do Governo Federal destinados aos Municípios” de 2008, relaciona uma série de programas em desenvolvimento pelo governo, que foram agrupados em 18 áreas temáticas, as quais são:

- 1) Cultura
- 2) Desenvolvimento Econômico
- 3) Desenvolvimento Rural e Agronegócios

- 4) Desenvolvimento Social
- 5) Desenvolvimento Urbano
- 6) Desporto e Lazer
- 7) Direitos da Cidadania
- 8) Educação
- 9) Energia
- 10) Gestão Pública
- 11) Meio Ambiente
- 12) Previdência Social
- 13) Saúde
- 14) Segurança Pública
- 15) Tecnologia da Informação e Inclusão Digital
- 16) Trabalho e Renda
- 17) Transporte
- 18) Turismo

Dos programas existentes foram selecionados aqueles considerados mais relevantes ao presente plano de saneamento, no âmbito das seguintes esferas de governo:

- Ministério das Cidades;
- Ministério da Integração Nacional;
- Ministério da Saúde;
- Ministério do Meio Ambiente.

Além destes, também constam projetos financiáveis pelo BNDES e pelo Ministério da Justiça, através do Conselho Federal Gestor do Fundo de Defesa de Direitos Difusos. Tais programas constam no Plano Plurianual 2012 – 2015 do Governo Federal.

2. RELAÇÃO DOS PROGRAMAS

- PROGRAMAS NO ÂMBITO DO GOVERNO FEDERAL

- **PROGRAMAS DO MINISTÉRIO DAS CIDADES**
 - A1. Programa Saneamento para Todos
 - A2. Programa 2068 - Saneamento Básico
 - A3. Programa 2054 - Planejamento Urbano ("Pró-Municípios")
 - A.4. Programa 2040 - Gestão de Riscos e Resposta a Desastres
 - A.5 Programa Fortalecimento da Gestão Urbana
 - A.6 Programa Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários
 - A.7 Programa Agenda Ambiental na Administração Pública/A3P

- **PROGRAMAS DO MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL**
 - B1. Programa Água para Todos
 - B2. Programa 2051 – Oferta de Água

- **PROGRAMAS DO MINISTÉRIO DA SAÚDE**
 - C1. Programa: Saneamento Básico- Módulo Engenharia de Saúde Pública
 - C2. Programa Resíduos Sólidos Urbanos
 - C3. Programa: Saneamento Básico - Saúde Ambiental
 - C4. Programa Nacional de Saneamento Rural

- **PROGRAMAS DO MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE**
 - D1. Programa Resíduos Sólidos Urbanos – Gestão Ambiental Urbana
 - D2. Programa Nacional de Florestas
 - D3 Programa Agenda Ambiental na Administração Pública/A3P

- **OUTROS PROGRAMAS E PROJETOS**
 - E1. Programa de Gestão Energética Municipal – PROCEL RELUZ - ELETROBRÁS

- E2. Programa de Fortalecimento da Gestão Pública
- E3. Projetos Financiáveis pelo BNDES
- E4. Projetos Financiáveis Ministério da Justiça

- PROGRAMAS NO ÂMBITO FEDERAL

A. PROGRAMAS DO MINISTÉRIO DAS CIDADES

A1. Programa Saneamento para Todos

Este programa tem como objetivo a promoção da melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população por meio da redução dos déficits nos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, utilizando-se de operações estruturadas de financiamento de empreendimentos.

Os recursos do programa são oriundos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço - FGTS e da contrapartida do solicitante.

5

Tomadores:

O programa se destina ao:

- Setor Público - Estados, municípios, Distrito Federal, concessionárias públicas de saneamento, consórcios públicos de direito público e empresas públicas não dependentes.
- Setor Privado - Concessionárias ou sub-concessionárias privadas de serviços públicos de saneamento básico, ou empresas privadas, organizadas na forma de sociedade de propósito específico para o manejo de resíduos sólidos e manejo de resíduos da construção e demolição.

Beneficiários finais:

População urbana das áreas atendidas pelos empreendimentos.

Modalidades:

- Abastecimento de água

Destina-se à promoção de ações que visem o aumento da cobertura ou da capacidade de produção do sistema de abastecimento de água.

- **Esgotamento sanitário**

Destina-se à promoção de ações para o aumento da cobertura dos sistemas de esgotamento sanitário ou da capacidade de tratamento e destinação final adequados de efluentes.

- **Saneamento integrado**

Destina-se à promoção de ações integradas de saneamento em áreas ocupadas por população de baixa renda, onde esteja caracterizada a precariedade ou a inexistência de condições sanitárias e ambientais mínimas. O programa é efetivado por meio de soluções técnicas adequadas, abrangendo o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, o manejo de águas pluviais, o manejo de resíduos sólidos, implantação de unidades sanitárias domiciliares e outras ações relativas ao trabalho socioambiental nas áreas de educação ambiental, além da promoção da participação comunitária e, quando for o caso, ao trabalho social destinado à inclusão social de catadores e aproveitamento econômico de material reciclável, visando a sustentabilidade socioeconômica e ambiental dos empreendimentos.

- **Desenvolvimento institucional**

Destina-se à promoção de ações articuladas, visando o aumento da eficiência dos prestadores de serviços públicos de:

a) Abastecimento de água e esgotamento sanitário, por meio da promoção de melhorias operacionais, incluindo reabilitação e recuperação de instalações e redes existentes, outras ações de redução de custos e de perdas, e de preservação de mananciais utilizados para o abastecimento público.

b) Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, por meio de promoção de melhorias operacionais, incluindo a reabilitação e recuperação de instalações existentes e outras ações de redução de custos e aumento de eficiência.

- **Manejo de águas pluviais**

Destina-se à promoção de ações com vistas à melhoria das condições de salubridade ambiental associadas ao manejo das águas pluviais, em particular, por meio de promoção de ações de

prevenção e de controle de enchentes, inundações e de seus danos nas áreas urbanas e de melhoria da qualidade da água dos corpos que recebem lançamentos de águas pluviais.

- **Manejo de resíduos sólidos**

Destina-se à promoção de ações com vista ao aumento da cobertura dos serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos domiciliares e assemelhados e à implantação de infraestrutura necessária à execução de coleta de resíduos de serviços de saúde, varrição, capina, poda e atividades congêneres, bem como ao apoio à implementação de ações relativas à coleta seletiva, à triagem e à reciclagem, além da infraestrutura necessária à implementação de ações de redução de emissão de gases de efeito estufa em projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo- MDL, no âmbito do Tratado de Quioto.

Destina-se também ao desenvolvimento de ações relativas ao trabalho socioambiental nas áreas de educação ambiental e promoção da participação comunitária e, quando for o caso, ao trabalho social destinado à inclusão social de catadores e ao aproveitamento econômico do material reciclado.

- **Preservação e recuperação de mananciais**

Destina-se à promoção da preservação e da recuperação de mananciais para o abastecimento público de água, por intermédio de ações na bacia do manancial, de coleta, transporte, tratamento de esgotos sanitários, instalações de ramais prediais ou ramais condominiais de esgoto sanitário e de unidades sanitárias em domicílios de baixa renda, de desassoreamento de cursos de água, de proteção de nascentes, de recomposição de matas ciliares, de recuperação de margens, de recuperação de áreas degradadas, inclusive pela deposição indevida de resíduos sólidos, de processo erosivo, em particular os causados por drenagem inadequada de água em vias de apoio à implantação de coleta seletiva de materiais recicláveis.

Destina-se também ao desenvolvimento de ações relativas ao trabalho socioambiental nas áreas de educação ambiental e promoção da participação comunitária.

- **Estudos e projetos**

Destina-se à elaboração de planos municipais e regionais de saneamento básico, à elaboração de estudos de concepção e projetos para empreendimentos de abastecimento de água,

esgotamento sanitário, saneamento integrado, desenvolvimento institucional, manejo de águas pluviais, manejo de resíduos sólidos, incluindo os que visem à redução de emissão de gases de efeito estufa enquadrados como projetos de MDL, no âmbito do Protocolo de Quioto, manejo da construção e demolição e preservação de mananciais, desde que esses empreendimentos possam ser enquadrados nas demais modalidades.

Condições de financiamento:

Contrapartida Mínima:

Em operações com o setor público, o valor correspondente à contrapartida mínima é de 5% do valor do investimento, exceto na modalidade Abastecimento de Água, onde a contrapartida mínima é de 10%.

Em operações com o setor privado, o valor correspondente à contrapartida mínima é 20% do Valor do Investimento.

Requisitos nas Modalidades para Financiamento:

- **Abastecimento de Água:**
 - Indicador de Perdas > 50%: Não Financiável projeto para aumento de produção;
 - Indicador de Perdas entre 30% e 50%: Financiável quando acompanhado de Programa de Redução de Perdas.

- **Manejo de Águas Pluviais:**
 - Custo dos itens de manejo de águas pluviais \geq 50% do valor do empréstimo;
 - Custo dos itens de pavimentação \leq 35% do valor do empréstimo;

- **Manejo de Resíduos da Construção Civil:**
 - Existência de Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

- **Preservação e Recuperação de Mananciais:**
 - Existência de Plano de Recuperação e Preservação de Manancial.

A2. Programa 2068 - Saneamento Básico

O programa foi formatado com base na adoção de medidas de caráter estrutural e estruturante, que visam atender os seguintes objetivos principais:

- **Medidas estruturais:**

Objetivam expandir a cobertura e melhorar a qualidade dos serviços de saneamento em áreas urbanas, por meio da implantação, ampliação e melhorias estruturantes nos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais e resíduos sólidos urbanos, com ênfase em populações carentes de aglomerados urbanos e em municípios localizados em bolsões de pobreza.

- **Medidas Estruturantes:**

Objetivam promover a melhoria da gestão em saneamento básico, compreendendo a organização, o planejamento, a prestação dos serviços, a regulação e fiscalização, e a participação e controle social, por meio das seguintes iniciativas:

- Apoio à Elaboração de Estudos, Planos e Projetos de Saneamento;
- Atividades de Capacitação;
- Apoio à Elaboração e Monitoramento de Planos de Saneamento Regionais e Nacional (Plansab; Planos de Saneamento Ambiental).

9

Objetivos Específicos:

- Implantação, ampliação ou melhorias estruturais nos sistemas públicos de abastecimento de água;
- Implantação, ampliação ou melhorias nos sistemas públicos de esgotamento sanitário;
- Implantar soluções integradas de saneamento, com ênfase na promoção das condições de salubridade, habitabilidade e infraestrutura de populações com carência simultânea de serviços.
- Ampliar a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos com prioridade para os municípios operados mediante mecanismos de gestão associada;

- Promover a gestão sustentável da drenagem e o manejo de águas pluviais urbanas com ações estruturais para minimização dos impactos provocados por cheias e alagamentos em áreas urbanas e ribeirinhas vulneráveis.

Ações do Programa:

- Apoio à implantação, ampliação e melhorias de Sistemas de Abastecimento de Água e de Sistemas de Esgotamento Sanitário, intervenções de Saneamento Integrado, bem como apoio a intervenções destinadas ao combate às perdas de água em Sistemas de Abastecimento de Água.
- Apoio à implantação e ampliação dos sistemas de limpeza pública, acondicionamento, coleta, disposição final e tratamento de resíduos sólidos urbanos, com ênfase à promoção da inclusão e emancipação econômica de catadores e encerramento de lixões.
- Apoio à implantação e ampliação dos sistemas de limpeza pública, acondicionamento, coleta, disposição final e tratamento de resíduos sólidos urbanos, com ênfase à promoção da inclusão e emancipação econômica de catadores e encerramento de lixões.

10

Destinatários: Municípios com população superior a 50 mil habitantes, municípios integrantes de Regiões Metropolitanas (RM), de Regiões Integradas de Desenvolvimento (RIDE) ou de Consórcios Públicos com população superior a 150 mil habitantes. As propostas podem ser apresentadas pelos Estados, Distrito Federal e Municípios ou pelos respectivos representantes legais dos Consórcios Públicos.

Fonte de Recursos: Orçamento Geral da União (OGU).

Responsável pelo Programa: Ministério das Cidades/ Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA.

Poder Público Local: elaboração de propostas e de documentação técnica.

Formas de Acesso: emendas parlamentares ou seleção pública do PAC, por meio de carta-consulta cadastrada no sítio eletrônico do Ministério das Cidades.

A3. Programa 2054: Planejamento Urbano ("Pró-Municípios")

Este programa tem como objetivo fortalecer a gestão municipal e interfederativa para o desenvolvimento urbano integrado e com participação social, através das seguintes ações de caráter geral:

- Ações voltadas para municípios de pequeno, médio e grande portes;
- Ações de melhoria da infraestrutura urbana em suas diversas modalidades (abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos, drenagem urbana, e complementações).

Objetivo Específico:

- Fortalecimento da gestão municipal e interfederativa para o desenvolvimento urbano integrado e com participação social.

Modalidades Apoiadas Pela SNSA: implantação ou melhoria de infraestrutura urbana em pavimentação; abastecimento de água; esgotamento sanitário; redução e controle de perdas de água; resíduos sólidos urbanos; drenagem urbana; saneamento integrado; elaboração de estudos e desenvolvimento institucional em saneamento; e elaboração de projetos de saneamento.

Fonte de Recursos: Orçamento Geral da União (OGU).

Destinatários: Estados, Municípios e o Distrito Federal.

Poder Público Local: elaboração de proposta e de documentação técnica.

Forma de Acesso: emendas parlamentares.

A4. Programa 2040 - Gestão de Riscos e Resposta a Desastres

Ações a Cargo do Ministério da Integração Nacional: As ações do Ministério da Integração Nacional, através das secretarias: Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil – SEDEC e Secretaria de Infraestrutura Hídrica – SIH, visam atender os seguintes objetivos:

Objetivos do Programa:

- Promover a prevenção de desastres com foco em municípios mais suscetíveis a inundações, enxurradas, deslizamentos e seca, por meio de instrumentos de

planejamento urbano e ambiental, monitoramento da ocupação urbana e implantação de intervenções estruturais e emergenciais;

- Induzir a atuação em rede dos órgãos integrantes da SEDEC em apoio às ações de defesa civil, em âmbito nacional e internacional, visando a prevenção de desastres;
- Promover a estruturação de sistema de suporte a decisões e alertas de desastres naturais;
- Promover ações de pronta resposta e reconstrução de forma a restabelecer a ordem pública e a segurança da população em situações de desastre em âmbito nacional e internacional;
- Expandir o mapeamento de áreas de risco com foco em municípios recorrentemente afetados por inundações, erosões marítimas e fluviais, enxurradas e deslizamentos, para orientar as ações de defesa civil;
- Expandir e difundir o mapeamento geológico-geotécnico com foco nos municípios recorrentemente afetados por inundações, enxurradas e deslizamentos para orientar a ocupação do solo.

12

Ações a Cargo do Ministério das Cidades: No Programa Gestão de Riscos e Resposta a Desastres, a SNSA apoia a execução de estudos e intervenções para prevenção de riscos de deslizamentos de encostas, enxurradas, erosões marítimas e fluviais, enchentes e inundações recorrentes em áreas urbanas por meio de obras de engenharia e recuperação ambiental, visando atender os seguintes objetivos:

- Promoção da prevenção de desastres com foco em municípios mais suscetíveis a inundações, enxurradas e deslizamentos;
- Gestão sustentável do manejo das águas pluviais com ações estruturais (obras) e não-estruturais (planejamento) dirigidas à recuperação de áreas úmidas e prevenção, controle e minimização dos impactos provocados por enchentes urbanas e ribeirinhas.

Modalidade: Apoio Sistemas de Drenagem Urbana Sustentável e de Manejo de Águas Pluviais – Sistemática 2012

Na modalidade “Apoio a Sistemas de Drenagem Urbana Sustentável e de Manejo de Águas Pluviais”, conforme Sistemática 2012, elaborada pela SNSA, o Programa Gestão de Riscos e

Resposta a Desastres, objetiva promover, em articulação com as políticas de desenvolvimento urbano, de uso e ocupação do solo e de gestão das respectivas bacias hidrográficas, a gestão sustentável a drenagem urbana com ações estruturais e não-estruturais dirigidas à recuperação de áreas úmidas, à prevenção, ao controle e à minimização dos impactos provocados por enchentes e inundações urbanas e ribeirinhas.

Municípios Elegíveis:

Municípios com população total superior a 50 mil habitantes, nas formas definidas pela Fundação IBGE no censo 2010; municípios integrantes de Regiões Metropolitanas legalmente instituídas; os integrantes de Regiões Integradas de Desenvolvimento.

Origem dos Recursos:

Os recursos financeiros poderão ser provenientes das seguintes fontes: Orçamento Geral da União (OGU), constantes na Lei Orçamentária Anual (LOA; Contrapartida dos Estados, Distrito Federal e Municípios; Outras fontes que vierem a ser definidas.

Contrapartida:

Para os empreendimentos apoiados pelo Programa de Aceleração do Crescimento 2 – PAC 2, o Governo Federal dispensa o aporte da contrapartida obrigatória. Para os demais casos, deverão ser observadas as orientações e os percentuais estabelecidos no Manual de Instruções para Contratação e Execução dos Programas e Ações do Ministério das Cidades não inseridos no Programa de Aceleração do Crescimento – PAC, em vigência.

Modalidades do Investimento:

- Reservatório de amortecimento de cheias;
- Parque isolado associado a reservatório de amortecimento de cheias ou na área para infiltração de águas pluviais;
- Recuperação de áreas úmidas (várzeas);
- Banhados construídos (*wetlands*);
- Restauração de margens;
- Recomposição de vegetação ciliar;
- Renaturalização de rios ou córregos;
- Bacias de contenção de sedimentos;

- Dissipadores de energia;
- Adequação de canais para retardamento do escoamento;
- Desassoreamento de rios e córregos;
- Canalização de córregos, quando associada a obras e ações estruturais e não-estruturais, que priorizem a retenção, o retardamento e a infiltração das águas pluviais;
- Sistemas para aproveitamento das águas pluviais;
- Controle de enchentes e erosões provocadas pelos efeitos da dinâmica fluvial, incluindo a construção de espigões, muros de proteção, diques de contenção e outros tipos de obras a serem indicadas ou definidas nos estudos e projetos;
- Obras de microdrenagem complementares às modalidades acima;
- Ações para a viabilização das obras.

A5. Programa Fortalecimento da Gestão Urbana

14

Área temática: Desenvolvimento Urbano.

Órgão/Entidade responsável pelo Programa: Ministério das Cidades.

Objetivo/Finalidade: Reforço da capacidade de gestão territorial e urbana por meio da assistência técnica, do apoio financeiro, da capacitação dos atores municipais e de ações de suporte à elaboração, revisão e implementação do plano diretor participativo municipal. O Programa tem como base os princípios estabelecidos pelo Estatuto da Cidade, de forma a garantir o direito à cidade e à inclusão social.

Instituições/Entidades elegíveis: Municípios e o Distrito Federal.

Agente Financeiro: Caixa Econômica Federal

Instrumento jurídico para formalização: Contrato de Repasse de Recursos.

Condições para aderir ao Programa: O município deve encaminhar um plano de trabalho ao Ministério das Cidades. Verificada a viabilidade da proposta e comprovada a situação de adimplência do proponente, é formalizado contrato de repasse entre a Caixa Econômica Federal e o município.

Contrapartida: Recursos financeiros, patrimoniais ou técnicos. O valor da contrapartida é definido em conformidade com a LDO vigente e leva em consideração também o IDH municipal.

A6. Programa Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários

Área temática: Desenvolvimento Urbano

Órgão/Entidade responsável pelo Programa: Ministério das Cidades

Objetivo/Finalidade: Apoiar estados, Distrito Federal e municípios na execução de intervenções necessárias à regularização fundiária, segurança, salubridade e habitabilidade de populações localizadas em área inadequada à moradia e em situações de risco, visando a sua permanência ou realocação por intermédio da execução de ações integradas de habitação, saneamento ambiental e inclusão social.

Instituições/Entidades elegíveis: Estados, Distrito Federal e municípios.

Agente Financeiro: Caixa Econômica Federal

Instrumento jurídico para formalização: Contrato de Repasse/Termo de Compromisso.

Condições para aderir ao Programa: O Programa pode ser acessado por emenda parlamentar ou por seleção pública. Para o processo de seleção pública, os estados, Distrito Federal e municípios devem integrar o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS e posteriormente encaminhar proposta em meio eletrônico em período definido pelo Ministério das Cidades.

Contrapartida: O Ministério das Cidades define a contrapartida em conformidade com a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) vigente para o período.

Observações: As ações do Programa Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários com recursos provenientes do Orçamento Geral da União (OGU), para repasse a estados, Distrito Federal e municípios, são:

- 1) Apoio à Melhoria das Condições de Habitabilidade de Assentamentos Precários, sob responsabilidade da Secretaria Nacional de Habitação – SNH;
- 2) Apoio à Urbanização de Assentamentos Precários – Projetos Prioritários de Investimentos (PPI) para Intervenções em favelas. Os PPIs são projetos voltados para municípios integrantes de regiões metropolitanas, Regiões Integradas de Desenvolvimento Econômico (RIDE), capitais de estado ou municípios de grande porte cuja população total seja superior a 150 mil habitantes ou que, por sua atividade econômica ou infraestrutura logística, possuam raio de influência regional, sob responsabilidade da SNH;

3) Apoio a Projetos de Saneamento Ambiental em Assentamentos Precários (PAT/PROSANEAR), sob responsabilidade da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA;

4) Apoio à Prevenção e Erradicação de Riscos em Assentamentos Precários e Apoio a Projetos de Regularização Fundiária Sustentável de Assentamentos Informais em Áreas Urbanas (Papel Passado), sob responsabilidade da Secretaria Nacional de Programas Urbanos – SNPU.

B. PROGRAMAS DO MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL

B1. Programa Água para Todos

Objetivo: O Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Água - Água para Todos, no âmbito do Ministério da Integração Nacional – MI, foi instituído por meio do Decreto Federal nº 7.535/2011, concebido e aprovado no âmbito do Plano Brasil Sem Miséria, regido pelo Decreto Federal nº 7.492/2014.

O programa tem como objetivo garantir o amplo acesso à água para as populações rurais dispersas e em situação de extrema pobreza, seja para o consumo próprio ou para a produção de alimentos e a criação de animais, possibilitando a geração de excedentes comercializáveis para a ampliação da renda familiar dos produtores rurais.

Órgão/Entidade responsável pelo Programa: A responsabilidade pelo programa fica a cargo do Ministério da Integração Nacional. No âmbito do Ministério da Integração Nacional, o Programa Água para Todos é gerenciado pela Secretaria de Desenvolvimento Regional – SDR, a quem cabe a formulação, implementação, monitoramento e avaliação de suas ações. Conta com um Comitê Gestor Nacional, composto pelo Ministério da Integração Nacional, que o coordena, pelo Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS), o Ministério das Cidades, o Ministério do Meio Ambiente, o Ministério da Saúde, a Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura (CONTAG) e a Federação Nacional dos Trabalhadores e Trabalhadoras na Agricultura Familiar (Fetraf-Brasil/CUT). Também fazem parte do Comitê, como membros convidados, a Agência Nacional de Águas, a Fundação Banco do Brasil e a Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba.

Instrumento jurídico para formalização: Convênio, contratos de repasse, termos de cooperação, ajustes ou outros instrumentos congêneres.

Padronização de Objetos: As tecnologias apoiadas pelo programa foram padronizadas como segue.

- Sistemas coletivos de abastecimento de água: tecnologias que incluem a captação, adução, tratamento (quando necessário), reservação e distribuição de água oriunda de corpos d'água, poços ou nascentes;
- Barreiros ou pequenas barragens: pequenas contenções para captação de água da chuva que visam atender à carência de água para produção agrícola e dessedentação animal;
- Cisternas de consumo: reservatórios para captação de água pluvial destinada ao consumo humano.

Metas do Programa: As metas iniciais estabelecidas pelo programa foram:

- Instalação de 750 mil cisternas, no período de julho de 2011 a dezembro de 2014, sendo 450.000 cisternas de placas e 300.000 cisternas de polietileno;
- Implantação de 6.000 Sistemas Coletivos de Abastecimento de Água e 3.000 Barreiros (ou pequenas barragens).

Prioridades de atendimento: Respeitadas as diretrizes do Programa para a definição das prioridades de atendimento, os envolvidos deverão observar:

- População em situação de extrema pobreza, conforme definido no art. 2º do Decreto nº 7.492/2011, e pobreza, com renda mensal per capita de até R\$ 140,00 (cento e quarenta reais);
- Municípios que, entre os anos de 2003 a 2012, recorrentemente foram reconhecidos pela Secretaria Nacional de Defesa Civil, deste Ministério, em Situação de Emergência ou Calamidade Pública por conta de estiagem, seca, ou similar;
- Municípios em que a população rural, segundo os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, não possua acesso adequado (quantitativa ou qualitativamente) às fontes hídricas para consumo humano ou dessedentação animal.

B2. Programa 2051 – Oferta de Água

Objetivos do Programa: Aumentar a oferta de água em sistemas integrados, com prioridade nas regiões com déficit, e contribuir para a indução ao desenvolvimento econômico e social, por meio de intervenções de infraestrutura hídrica.

Metas do objetivo selecionado:

- Regularizar a oferta de água para os sistemas de abastecimento.
- **Objetivo:** Revitalizar infraestruturas hídricas existentes, de forma a preservar ou ampliar suas capacidades, sua segurança e sua vida útil e reduzir perdas decorrentes de questões estruturais.

Metas do objetivo selecionado:

- Revitalizar infraestruturas hídricas.
- **Objetivo:** Formular a Política Nacional de Infraestrutura Hídrica e elaborar seus principais instrumentos, de forma a organizar o setor e a atuação do Estado.

Metas do objetivo selecionado:

- Diagnosticar a situação de operação e segurança física de infraestruturas hídricas;
- Elaborar marcos legal e institucional para a Política Nacional de Infraestrutura Hídrica;
- Elaborar o Plano Nacional de Segurança Hídrica
- Implementar a gestão do Projeto de Integração do São Francisco

Responsável Pelo Programa: Ministério da Integração Nacional/ Secretaria de Infraestrutura Hídrica.

18

B3. PROGRAMA AGENDA AMBIENTAL NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA/A3P

Área temática: Meio Ambiente.

Órgão/Entidade responsável pelo Programa: Ministério do Meio Ambiente

Objetivo/Finalidade: A A3P é um Programa que visa implementar a gestão socioambiental sustentável das atividades administrativas e operacionais do Governo. A A3P tem como princípios a inserção dos critérios ambientais na gestão governamental; que vão desde uma mudança nos investimentos, compras e contratação de serviços pelo Governo até uma gestão

adequada dos resíduos gerados e dos recursos naturais utilizados; tendo como principal objetivo a melhoria na qualidade de vida no ambiente de trabalho.

O Programa tem como diretriz a sensibilização dos gestores públicos para as questões socioambientais, estimulando-os a incorporar princípios e critérios de gestão ambiental nas atividades administrativas por meio da adoção de ações que promovam o uso racional dos recursos naturais e dos bens públicos, o manejo adequado e a diminuição do volume de resíduos gerados, ações de licitação sustentável/compras verdes e ainda o processo de formação continuada dos servidores públicos.

Instituições/Entidades elegíveis: A A3P pode ser desenvolvida em todos os níveis da administração pública, na esfera municipal, estadual e federal em todo o território nacional.

Agente Financeiro: Não há.

Instrumento jurídico para formalização: Termo de Adesão.

Condições para aderir ao Programa: O Termo de Adesão é o instrumento de compromisso para implantação da A3P nas instituições públicas, celebrado entre os interessados e o MMA, e tem por finalidade integrar esforços para desenvolver projetos destinados à implementação da A3P.

Contrapartida: Não envolve recursos financeiros.

19

C. PROGRAMAS DO MINISTÉRIO DA SAÚDE

C1.Programa: Saneamento Básico- Módulo Engenharia de Saúde Pública

Responsável pelo Programa: Ministério da Saúde Fundação Nacional de Saúde Unidade (FUNASA) / Departamento de Engenharia de Saúde Pública (DENSP).

Municípios Elegíveis: Municípios com população abaixo de 50.000 Habitantes, exceto de Regiões Metropolitanas ou Regiões Integradas de Desenvolvimento Econômico (Ride).

Ações do Programa:

- **Ação 10GD:** Implantação ou ampliação de sistemas de abastecimentos de água em municípios com população de até 50.000 habitantes, contemplando elaboração de projetos e execução de obras que visem garantir o abastecimento da população com água potável,

compreendendo captações, adutoras, reservatórios, estações elevatórias, estações de tratamento, redes de distribuição e ligações domiciliares, entre outras intervenções correlatas. Os objetos mais solicitados nesta ação do programa são: Poços, Redes de Distribuição, ETA, Reservatório, Elevatória, etc.

- **Ação 10GE:** Implantação ou ampliação de sistemas de esgotamento sanitário em municípios com população de até 50.000 habitantes, contemplando elaboração de projetos e execução de obras necessárias à coleta, tratamento e disposições adequadas dos efluentes, compreendendo rede coletoras, interceptoras, estações elevatórias, estações de tratamento, emissários entre outras intervenções correlatas. Os objetos mais solicitados nesta ação do programa são: ETE, rede coletora, elevatória de esgoto, construção de lagoas de estabilização, etc.
- **Ação:** Apoio à Gestão dos Sistemas de Saneamento Básico (Áreas Rurais e municípios com população abaixo de 50.000 habitantes) e ao Desenvolvimento Científico -Tecnológico.
- **Ação:** Apoiar, técnica e financeiramente, o fortalecimento da gestão dos sistemas de saneamento e promover o desenvolvimento científico e tecnológico por meio de pesquisas aplicáveis ao contexto do saneamento dos pequenos municípios brasileiros (Áreas Rurais e municípios com população abaixo de 50.000 habitantes). Os objetos mais solicitados nesta ação do programa são: Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), estudos e pesquisas.
- **Ação:** Dotar os domicílios e estabelecimentos coletivos de condições sanitárias adequadas visando à prevenção e controle de doenças e agravos. Os objetos mais solicitados nesta ação do programa: Módulos sanitários, fossas (sépticas, absorventes, etc.), Cisternas, etc.
- **Ação 10GG:** Apoiar, técnica e financeiramente, os estados e municípios na implantação, ampliação ou melhoria dos sistemas de coleta, tratamento e destinação final de resíduos sólidos para prevenção e controle de agravos nas áreas mais carentes do país e com população inferior a 50.000 habitantes, preferencialmente, nos municípios acometidos de incidência da dengue. Os objetos mais solicitados nesta ação do programa são: aterro sanitário, usina de triagem e compostagem, aquisição de veículos e equipamentos, encerramento de lixões, etc.
- **Ação:** Propiciar resolutibilidade em áreas rurais, tradicionais e especiais (assentamentos da reforma agrária, remanescentes de quilombos, reservas extrativistas, ribeirinhos, dentre outras)

para problemas de saneamento, prioritariamente o abastecimento público de água, o esgotamento sanitário e as melhorias sanitárias domiciliares e/ou coletivas de pequeno porte, bem como a implantação de oficina municipal de saneamento, visando à prevenção e ao controle de doenças e agravos. Os objetos mais solicitados nesta ação do programa: Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e MSD (domiciliar e/ou coletivo).

- **Ação:** Implantar e melhorar os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas visando à prevenção e controle de doenças e agravos, em aglomerados urbanos, em municípios localizados em área endêmica, com transmissão urbana. Os objetos mais solicitados nesta ação do programa: Galerias de águas pluviais, retificação de canais, igarapés.

C2. Programa Resíduos Sólidos Urbanos

Responsável pelo Programa: Ministério da Saúde - Fundação Nacional de Saúde Unidade (FUNASA) / Departamento de Engenharia de Saúde Pública (DENSP).

Municípios Elegíveis: Municípios que não sejam pertencentes à região metropolitana ou Região Integrada e Desenvolvimento Econômico (RIDE); Consórcios públicos constituídos pela maioria simples de municípios com população de até 50 mil habitantes.

Ações do Programa:

- **Ação:** Implementação de Projetos de Coleta e Reciclagem de Materiais, objetivando aumentar a produtividade do processo de coleta e reciclagem de materiais, acompanhados do desenvolvimento de atividades educativas, informativas e de comunicação, visando à mobilização dos catadores para a prevenção e controle de doenças e agravos, ocasionados pelas condições de trabalho a que estão submetidos.

- **Itens financiáveis:** O programa de manejo de RSU da Funasa apoia a execução de infraestrutura e aquisição de veículos e equipamentos para implantação e/ou melhorias nos sistemas convencionais de gerenciamento de rejeitos, com a coleta e disposição adequada em aterros sanitários, sistemas de gerenciamento de reciclagem com a coleta e manejo em unidades de recuperação de recicláveis e sistemas de compostagem com a coleta e manejo em unidades de compostagem.

Os objetos mais solicitados nesta ação do programa são: Galpão de triagem, equipamento para operacionalização e caminhão.

C3. Programa: Saneamento Básico - Saúde Ambiental

Responsável pelo Programa: Ministério da Saúde Fundação Nacional de Saúde Unidade (FUNASA) /Departamento de Engenharia de Saúde Pública (DENSP).

Ações do Programa:

- **Ação:** Apoio ao Controle da Qualidade da Água para o Consumo Humano. Objetiva apoiar técnica e financeiramente os responsáveis pela operação de sistema ou solução alternativa de abastecimento de água visando a melhoria dos procedimentos de controle da qualidade da água e o atendimento dos padrões de potabilidade estabelecidos na legislação vigente. Proporcionar o financiamento da implantação de unidades de fluoretação da água. Os objetos mais solicitados nesta ação do programa são: Unidade Móvel para Controle da Qualidade da Água (UMCOA).
- **Ação:** Fortalecimento da Saúde Ambiental para redução dos riscos à Saúde Humana em municípios com menos de 50.000 habitantes. Através da estruturação e ampliação das ações de Saúde Ambiental. Os objetos mais solicitados nesta ação do programa são: Redução dos riscos à Saúde Humana.

22

C4. Programa Nacional de Saneamento Rural

O Programa Nacional de Saneamento Rural visa atender as determinações do Plano Nacional de Saneamento- Plansab, aprovado em dezembro de 2013, que prevê a elaboração de três programas para sua operacionalização:

- Saneamento Básico Integrado;
- Saneamento Rural; e
- Saneamento Estruturante.

De acordo com o Plansab, a coordenação do Programa de Saneamento Rural é responsabilidade do Ministério da Saúde por meio da Fundação Nacional de Saúde (Funasa).

Objetivo do Programa: Promover o desenvolvimento de ações de saneamento básico em áreas rurais, visando à universalização do acesso, por meio de estratégias que garantam a equidade, a

integralidade, a intersectorialidade, a sustentabilidade dos serviços implantados e a participação social.

Linhas de Ações: Medidas estruturais: Investimentos em obras para a conformação das infraestruturas físicas de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, melhorias sanitárias domiciliares, manejo de resíduos sólidos e drenagem pluvial.

Medidas estruturantes: Suporte político e gerencial para a sustentabilidade da prestação de serviços, incluindo ações de educação e mobilização social, cooperação técnica aos municípios no apoio à gestão e inclusive na elaboração de projetos.

Metas: As metas estabelecidas estão voltadas para a universalização de forma gradual e progressiva e terão como base referencial o déficit das condições de saneamento na área rural.

- Metas de curto prazo: projetadas para o período do PPA 2012-2015
- Metas de médio e longo prazo: 2020 e 2030 - a serem definidas
- Valor estimado Plansab (20 anos) – R\$14,0 bilhões

23

D. PROGRAMAS DO MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE

D1. Programa Resíduos Sólidos Urbanos – Gestão Ambiental Urbana

Área temática: Desenvolvimento Urbano.

Órgão/Entidade responsável pelo Programa: Ministério do Meio Ambiente.

Objetivo/Finalidade: Promover a modernização e a organização dos sistemas públicos de manejo de resíduos sólidos, com vistas a elevar a capacidade técnica, administrativa e gerencial do prestador de serviços e a qualidade dos serviços prestados à população. Possíveis produtos: Implementação de aterros sanitários, galpão de reciclagem, apoio a consórcios; capacitação na gestão de resíduos sólidos; estudos para implementação de consórcios públicos nos estados.

População localizada em áreas de maior concentração de pobreza do País e/ou de fragilidade físico-ambiental; em municípios de pequeno e médio porte, nas periferias de grandes centros e de regiões metropolitanas.

Ações contempladas:

- Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (Elaboração de Planos Estaduais e Regionais de Resíduos Sólidos);

- Destinação Final de Resíduos Sólidos (Projetos e Obras);
- Tratamento de Resíduos Sólidos (Implantação de Galpão de Triagem; fomento à cooperativa de catadores);
- Gestão Ambiental Urbana (Vulnerabilidades; Despoluição de mananciais urbanos);
- Capacitação de gestores estaduais e municipais.

Instituições/Entidades elegíveis: Estados, municípios e o Distrito Federal.

Agente Financeiro: Repasse direto (Orçamento Geral da União) ou recursos provenientes de agências multilaterais de crédito, FGTS, CAIXA e BNDES, por meio de linhas de crédito.

Instrumento jurídico para formalização: Convênios, Contrato e Termo de Cooperação.

Condições para aderir ao Programa: Investimentos em projetos e obras:

- Até 50.000 habitantes – FUNASA;
- Acima de 50.000 habitantes e regiões metropolitanas – MCidades;
- Entre 30.000 e 250.000 habitantes – FNMA/MMA.

24

Financiamento para cooperativas de catadores e implantação de sistema de limpeza pública: Qualquer extrato populacional – MCidades e BNDES.

Ações de desenvolvimento institucional (capacitação, gestão etc.): Para qualquer extrato populacional – Ministério do Meio Ambiente/SRHU.

Apoio para organização e desenvolvimento de cooperativas atuantes com resíduos sólidos: Para qualquer extrato populacional – Ministério do Trabalho e Emprego

Contrapartida: Mesmos critérios descritos na Lei de Diretrizes Orçamentárias – 2009.

D2. Programa Nacional de Florestas

Área temática: Meio Ambiente.

Órgão/Entidade responsável pelo Programa: Ministério do Meio Ambiente.

Objetivo/Finalidade: Promover a sustentabilidade do setor florestal, contemplando a proteção dos ecossistemas, a recuperação de áreas degradadas, a expansão da base florestal plantada, o manejo sustentável de florestas naturais e a ampliação da participação social.

Instituições/Entidades elegíveis: Instituições públicas ou privadas sem fins lucrativos.

Agente Financeiro: Não há.

Instrumento jurídico para formalização: Contrato, Convênio ou Termo de Cooperação.

Condições para aderir ao Programa: Aprovação técnica do projeto proposto e inexistência de qualquer impedimento jurídico.

Contrapartida: Aporte de recursos financeiros exigidos das entidades públicas e recursos financeiros ou não-financeiros das entidades privadas sem fins lucrativos.

E. OUTROS PROGRAMAS E PROJETOS

E1. Programa de Gestão Energética Municipal – PROCEL RELUZ - ELETROBRÁS

Área temática: Energia.

Órgão/Entidade responsável pelo Programa: Eletrobrás.

Objetivo/Finalidade: Colaborar com as administrações municipais na identificação de oportunidades de redução das despesas com energia elétrica, fortalecendo competência municipal na gestão da energia elétrica.

Instituições/Entidades elegíveis: Municípios.

Agente Financeiro: Não há.

Instrumento jurídico para formalização: Convênio.

Condições para aderir ao Programa: Apresentação de Plano/Projeto e atendimento a pré-requisitos exigidos pela Lei n.º 8.666.

Contrapartida: Há contrapartida de cerca de 25%, que pode ser ou não financeira.

E2. Programa de Fortalecimento da Gestão Pública

Área temática: Gestão Pública.

Órgão/Entidade responsável pelo Programa: Controladoria Geral da União.

Objetivo/Finalidade: O Programa de Fortalecimento da Gestão Pública tem por objetivo contribuir para a boa e regular aplicação dos recursos públicos pelos entes federados brasileiros, por meio da capacitação de agentes públicos, da distribuição de bibliografia técnica e do fortalecimento da capacidade institucional dos controles internos.

Instituições/Entidades elegíveis: Municípios e estados.

Agente Financeiro: Não há.

Instrumento jurídico para formalização: Declaração de Compromisso (para capacitações presenciais em municípios com até 50 mil habitantes).

Condições para aderir ao Programa: As ações de capacitação presencial são destinadas a municípios com até 50 mil habitantes, selecionados por sorteio, após prévia inscrição. Os cursos de educação a distância estão disponíveis para servidores de quaisquer esferas. A ação de fortalecimento dos controles internos está disponível para estados e municípios.

Contrapartida: O prefeito municipal firma compromisso na declaração, se comprometendo a apoiar as ações do Programa e a fornecer informações necessárias às decisões de caráter operacional e logístico.

E3. Projetos Financiáveis pelo BNDES

Projetos de caráter social, cultural (ensino e pesquisa), ambiental, científico ou tecnológico podem receber aplicações financeiras do BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico Social sem a exigência de reembolso.

26

Os itens passíveis de compor os projetos financiáveis pelo BNDES, são:

- **Abastecimento de água;**
- **Esgotamento sanitário;**
- **Efluentes e resíduos industriais;**
- **Resíduos sólidos;**
- **Gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas);**
- **Recuperação de áreas ambientalmente degradadas;**
- **Desenvolvimento institucional;**
- **Despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês; e**
- **Macro drenagem.**

Beneficiários: Empresas, pessoas físicas residentes no país, entes da Administração Pública, seja direta ou indireta, associações e fundações.

E4. Projetos Financiáveis Ministério da Justiça

O Ministério da Justiça por meio do Conselho Federal Gestor do Fundo de Defesa de Direitos Difusos, seleciona, através de edital, projetos das áreas de meio ambiente, proteção e defesa do consumidor e promoção e defesa da concorrência, patrimônio cultural brasileiro e outros direitos difusos e coletivos.

Beneficiários: Instituições governamentais da administração direta ou indireta, nas diferentes esferas do governo (federal, estadual e municipal) e organizações não governamentais brasileiras, sem fins lucrativos e que tenham em seus estatutos objetivos relacionados à atuação no campo do meio ambiente, do consumidor, de bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico ou paisagístico e por infração à ordem econômica.

Responsável pela Gestão: Conselho Federal Gestor do Fundo de Defesa de Direitos Difusos.

Fonte dos Recursos: Fundo de Defesa de Direitos Difusos – FDD. O FDD foi criado pela Lei 7.347/985, denominada lei da ação civil pública, e é constituído primordialmente por recursos financeiros de condenações judiciais e multas resultantes das lesões ao meio ambiente, ao consumidor, à ordem econômica e a outros interesses difusos e coletivos

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brasil. Presidência da República Catálogo de Programas do Governo Federal destinados aos Municípios. Brasília: MP, 2008. 244 p. CDU 338.2 Disponível em:

http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/seges/brasil_municipios/CPGF_01dez08.pdf Acesso em Janeiro de 2015.

Frayha, G. Z. Acesso aos Programas de Saneamento do MCidades. Chefia de Gabinete – SNSA/MCidades. Brasília, 29 de Janeiro de 2013.

Carvalho, C. S. & Galvão, T. Gestão De Riscos E Resposta A Desastres Naturais: A Atuação Do Ministério Das Cidades **VI Congresso de Gestão Pública** Centro de Convenções Ulysses Guimarães Brasília/DF – 16, 17 e 18 de abril de 2013.

28

Brasil. Ministério da Integração Nacional, Secretaria de Desenvolvimento Regional. **Manual Operacional dos Objetos Padronizados do Programa**. Brasília, abril de 2013.